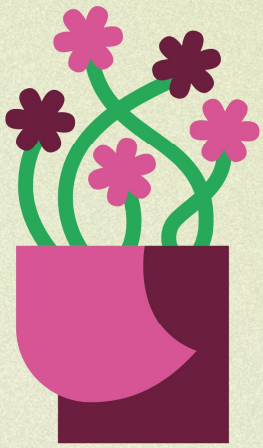
37º CICT
Ciência Delas

Anais

37º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN





37º CICT

Ciência Delas

UFRN PROPESQ CNPq

EXPEDIENTE

APRESENTAÇÃO

O Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica (CICT) é um evento aberto à comunidade no qual todos os aproximadamente 1.800 alunos de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN (bolsistas e voluntários) apresentam os resultados de suas pesquisas desenvolvidas ao longo de um ano, como cumprimento de um plano de trabalho elaborado e orientado por um professor/pesquisador do quadro permanente da Instituição.

O CICT está entre as ações inseridas no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN, que possui entre seus objetivos: a) Contribuir para a formação e engajamento de recursos humanos em atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação; b) Contribuir para a formação científica de recursos humanos que se dedicarão a qualquer atividade profissional; e c) Contribuir para a formação de recursos humanos que se dedicarão ao fortalecimento da capacidade inovadora das empresas no País.

A 37ª edição do Congresso teve como tema “Ciência Delas", estando alinhada aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU. Ao submeter os trabalhos ao Congresso, os alunos indicaram os objetivos da Agenda 2030 aos quais suas pesquisas estavam relacionadas. Essa iniciativa visa estimular a pesquisa científica e tecnológica voltada para a busca por soluções para os desafios sociais contemporâneos. Em uma etapa inicial do CICT, denominada Mostra de Trabalhos e Vídeos de Ciência, Tecnologia e Inovação, foram realizadas as apresentações dos trabalhos submetidos pelos participantes do evento. As apresentações ocorreram de forma assíncrona, por meio de arquivos digitais (trabalho completo e vídeo), sendo disponibilizadas não só aos avaliadores do congresso pelos Sistemas da UFRN, mas também ao público em geral por meio do site do evento (www.cic.propesq.ufrn.br). Após essa etapa inicial, que ocorreu sob o formato virtual, os 48 melhores trabalhos do evento foram selecionados para apresentação oral em uma etapa complementar do congresso que ocorreu de forma presencial.

Os alunos concorreram ao 10º Prêmio Destaque na Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN, que foi instituído pela Pró-Reitoria de Pesquisa em 2017 para reforçar as ações dos programas institucionais de iniciação científica e tecnológica. O prêmio contemplou as categorias Trabalho Destaque de Iniciação Científica e Tecnológica e Vídeo Destaque de Iniciação Científica e Tecnológica e na subcategoria de Inovação. Os premiados foram agraciados com bolsas mensais de até R$ 1100,00 (mil e cem reais) durante o período de um ano. Os orientadores dos alunos premiados adquiriram precedência em relação aos demais para efeitos de concorrência no Edital de Bolsas de Pesquisa da UFRN em 2027.

Ainda em 2026, a Pró-Reitoria de Pesquisa realizou a 8ª Edição do Prêmio Pesquisador Destaque da UFRN, certame instituído em 2019 e que é concedido anualmente aos pesquisadores da instituição que tenham apresentado relevantes contribuições para o desenvolvimento da ciência em cada uma das três grandes áreas do conhecimento: Ciências da Vida; Ciências Exatas, da Terra e Engenharias; e Ciências Humanas e Sociais, Letras e Artes. Além de troféu e certificado, todos os premiados foram contemplados com auxílio no valor de R$ 10.000,00 (dez mil reais) para custear despesas específicas, discriminadas em edital, e tiveram a oportunidade de compartilhar suas experiências com os participantes do CICT 2026 em uma mesa redonda.

Além de valorizar a contribuição das mulheres para a produção do conhecimento científico, promovendo a visibilidade de suas trajetórias e reconhecendo seu papel no desenvolvimento da ciência, o congresso cumpriu três funções valiosas para a instituição: a inserção dos discentes em um ambiente acadêmico de publicação e apresentação dos resultados de pesquisa; a divulgação científica, por meio de vídeos que utilizam uma linguagem científica, porém acessível ao público em geral; e, por fim, a popularização da ciência.

PROGRAMAÇÃO

DATA	ATIVIDADE
09/10	Divulgação da lista dos pré-selecionados para concorrer ao 9º Prêmio Destaque na Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN
19/10	Abertura oficial do evento
19/10 a 23/10	CICT 2026 - Etapa presencial
20/10 a 22/10	Sessões de apresentações orais
23/10	Cerimônia de premiação e encerramento do evento

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

CÓDIGO: SB0494
AUTOR: ANA LETICIA DE OLIVEIRA LIMA
COAUTOR: CLEANNE CESARIO LIMA
ORIENTADOR: FERNANDA NERVO RAFFIN

TÍTULO: INFLUÊNCIA DO TETRONIC® T1304 E DA LAPONITE® RD NO COMPORTAMENTO DE FASES E ESPALHABILIDADE DE SISTEMAS HÍBRIDOS TERMOSSSENSÍVEIS

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo preparar e avaliar um sistema nanohíbrido constituído por Tetronic® T1304, Laponite® RD e água, com posterior incorporação de metronidazol, visando analisar seu comportamento de fases e sua espalhabilidade. Foram desenvolvidos sistemas contendo diferentes concentrações de Tetronic® T1304 e Laponite® RD, posteriormente submetidos à avaliação do comportamento de fases em diferentes temperaturas e ao teste de espalhabilidade. Os sistemas que apresentaram maior estabilidade térmica foram selecionados para a avaliação da capacidade de distribuição sobre uma superfície. Os resultados demonstraram comportamento satisfatório dos sistemas, especialmente aqueles com maior concentração de argila, que mantiveram a característica de gel em temperaturas próximas à corporal. Na avaliação da espalhabilidade, observou-se aumento da área de distribuição com o incremento das cargas aplicadas. Dessa forma, o sistema desenvolvido apresentou características físico-tecnológicas satisfatórias, demonstrando potencial como carreador de metronidazol e para futuras aplicações farmacêuticas.

Palavras-chave: Tetronic®. Laponite® RD. Comportamento de fase. Espalhabilidade.

TITLE: INFLUENCE OF TETRONIC® T1304 AND LAPONITE® RD ON THE PHASE BEHAVIOR AND SPREADABILITY OF THERMO-SENSITIVE HYBRID SYSTEMS

Abstract

This study aimed to prepare and evaluate a nanohybrid system composed of Tetronic® T1304, Laponite® RD, and water, with subsequent incorporation of metronidazole, in order to investigate its phase behavior and spreadability. Systems containing different concentrations of Tetronic® T1304 and Laponite® RD were developed and evaluated for their physical behavior at different temperatures. Systems exhibiting satisfactory thermal behavior were subsequently subjected to spreadability testing under increasing applied loads. The results demonstrated that systems containing higher concentrations of Tetronic® T1304 and Laponite® RD exhibited greater structural stability and maintained a gel-like characteristic at temperatures close to physiological temperature. In the spreadability test, an increase in the spreading area was observed with increasing applied load, demonstrating the ability of the systems to deform and distribute over the evaluated surface. Overall, the association of Tetronic® T1304 and Laponite® RD resulted in systems with satisfactory physicochemical and technological characteristics, indicating potential as a drug delivery platform for vaginal application. Further studies are required to evaluate additional pharmaceutical and biopharmaceutical properties of the developed systems.

Keywords: Tetronic®. Laponite® RD. Phase behavior. Spreadability.

Introdução

Sistemas híbridos e nanohíbridos de polímeros termorresponsivos têm despertado interesse no desenvolvimento de sistemas de liberação de fármacos devido à capacidade de modificar suas propriedades físico-químicas em resposta aos estímulos do meio, especialmente em conjunto com compostos nanométricos que interagem entre si por ligações não covalentes, aprimorando as funções em comparação aos compostos isolados. Neste contexto, destaca-

se o copolímero da família Tetronic® (TET), constituídos por segmentos anfifílicos, que quando colocado em solução aquosa, consegue se organizar espontaneamente em micelas, moduladas por fatores como concentração, pH e incorporação de materiais inorgânicos. Além disso, o Tetronic® apresenta comportamento termorresponsivo, o que significa que sua organização e suas propriedades podem mudar de acordo com a temperatura e as condições do meio.

A incorporação de materiais inorgânicos lamelares, como a Laponite® RD (LAP), a sistemas poliméricos resulta em formação de sistemas nanohíbridos com propriedades diferenciadas em relação aos componentes isolados. A Laponite® RD é uma argila sintética constituída por nanopartículas em forma de discos, que apresentam elevada área superficial e capacidade de interação com diferentes componentes. É utilizada em formulações como excipiente ou como princípio ativo dentro de formulações para ajudar no fortalecimento de redes poliméricas em sistemas de liberação, o que garante tornar esses complexos mais eficientes com a formação de filmes e hidrogéis. Quando dispersa em água, essas partículas podem interagir entre si e com outras moléculas, formando uma espécie de rede no meio. A associação entre a LAP e polímeros termorresponsivos, como o TET, pode modificar propriedades estruturais, reológicas e de espalhabilidade do sistema, propiciando o desenvolvimento de formulações com melhores características para o uso vaginal.

Visto este cenário, a associação do Tetronic® T1304, a Laponite® RD e água promove a formação de uma matriz nanohíbrida capaz de incorporar fármacos e modificar seu comportamento no sistema. A utilização do metronidazol como substância ativa permite avaliar essa aplicação como sistema de incorporação de fármacos, considerando suas propriedades físico-químicas e seu potencial de utilização em formulações farmacêuticas de uso vaginal.

A caracterização do comportamento de fases constitui uma das etapas para a avaliação da organização e estabilidade física do sistema, uma vez que permite identificar alterações visíveis decorrentes da alteração de temperatura e correlação com a temperatura corpórea. Além disso, a avaliação da espalhabilidade fornece informações sobre o comportamento da formulação simulando como seria durante a aplicação. Dessa forma, um dos objetivos foi

preparar e avaliar um sistema nanohíbrido constituído por Tetronic® T1304 e Laponite® RD, e posteriormente adicionando-se um fármaco, por meio da análise do comportamento de fases e da determinação da espalhabilidade dos sistemas, para obter uma plataforma carreadora de fármaco para aplicabilidade vaginal, com textura gel, buscando aprimorar a bioadesividade, melhorar a atividade local do medicamento e proporcionar mais conforto para o usuário.

Metodologia

As amostras de Tetronic® T1304 foram doadas pela BASF Corporation (Ludwigshafen, Alemanha). A Laponite® RD foi cedida pela BYK Additives & Instruments (Wesel, Alemanha). O metronidazol base foi obtido a partir da distribuidora Cinco - Confiança Indústria e Comércio Ltda / GO, sendo fabricado na Aarti Drugs - Índia.

2.1 PREPARO DOS SISTEMAS NANOHÍBRIDOS

O sistema mãe foi preparado a partir da associação do Tetronic® T1304 e água deionizada, na proporção de 30:70 de TET e água, respectivamente, e submetido à homogeneização constante em mesa agitadora, a 1000 rpm, por 24h, em temperatura ambiente. O preparo dos sistemas nanohíbridos foi realizado de forma adaptada conforme metodologia descrita por Lima (2024), que se baseou na metodologia descrita por Câmara (2021) e Lima (2022). Após isso, dividiu-se o sistema em duas partes iguais de valor, pesadas em balança analítica, para realizar a incorporação da Laponite® RD em concentrações de 1,5% e 3%, sob agitação constante em mesa agitadora por mais 24h, a 1000 rpm. As adaptações adotadas foram adicionar a respectiva quantidade de LAP diretamente aos beckers, sem antes hidratá-la separadamente. Isto otimizou o preparo e melhorou a homogeneização da LAP com o sistema. Posteriormente, dividiu-se os sistemas já incorporados com a argila em 4 amostras iguais de valor, pesadas em balança analítica, para diluições de 5% e 10%, resultando em 4 soluções, sendo elas: 10% TET/ 3% LAP, 5% TET/ 3% LAP, 10% TET/ 1,5% LAP e 5% TET/ 1,5% LAP.

2.2 ANÁLISE TÉRMICA POR COMPORTAMENTO DE FASES

Após a preparação inicial, dividiu-se cada solução em alíquotas de 1,0g cada, em microtubos, incorporou-se 0,5mg de metronidazol em cada amostra, homogeneizou-se em um homogeneizador de amostras horizontal durante 1h, padronizou-se o pH, com pHmetro e fitas medidoras de pH, em torno de 4,0 e submeteu-se as amostras ao comportamento de fases, em equipamento de banho-seco, para observar a estabilidade física em relação ao aumento da temperatura. O experimento foi feito utilizando a técnica do banho-seco, iniciando em 25°C, e subindo gradativamente a temperatura, aumentando 5°C a cada 5 minutos, até atingir a temperatura de 60°C. O experimento de comportamento de fases foi realizado conforme metodologia descrita por Lima (2024).

Observando o comportamento físico de cada amostra, notou-se que, entre 25°C e 40°C, os sistemas com diluições a 10% obtiveram um melhor resultado, visto que mantiveram a característica de gel em uma temperatura semelhante a temperatura corporal humana, o que otimizaria a bioadesividade desse sistema em meio vaginal.

2.3 ESPALHABILIDADE

Os sistemas com resultado satisfatório foram submetidos ao experimento de espalhabilidade, com o objetivo de determinar a capacidade de distribuição do sistema sobre uma superfície. A execução do teste de espalhabilidade foi adaptada de Bento (2025), que por sua vez aplicou a metodologia baseada em Knorst (1991).

Utilizou-se uma Placa de Petri e posicionou-se 0,3g de ambas as soluções, individualmente, na superfície da placa. Posicionou-se uma placa superior a amostra de gel e, de forma progressiva, submeteu-se cargas de 50g, 150g, 250g e 350g sobre a amostra, medindo o valor da área expandida a cada 3 minutos. A execução do teste de espalhabilidade foi adaptada de Bento (2025), que por sua vez utilizou metodologia baseada em Knorst (1991).

A partir dos valores medidos com o paquímetro, calculou-se a espalhabilidade de cada amostra por meio da fórmula:

$Ei = d^2 \times \pi / 4$

(Equação 1)

Onde:

Ei = espalhabilidade da amostra para um determinado peso i (mm^2);

d: diâmetro médio (mm).

Pode-se calcular, também, o cálculo de aumento percentual da espalhabilidade em relação ao valor inicial:

$\%\ aumento = (Ei - E0) / E0 \times 100$

(Equação 2)

Resultados e Discussões

Como visto no comportamento de fases de cada amostra, entre 30°C e 40°C, os sistemas com diluições a 10% performaram melhor, uma vez que mantiveram a característica de gel nas temperaturas semelhante a temperatura corporal, em específico do ambiente vaginal, o que otimizaria a bioadesividade e tempo de permanência para a ação desse sistema em meio vaginal.

3.1 ANÁLISE TÉRMICA POR COMPORTAMENTO DE FASE

A avaliação do comportamento de fases das amostras permitiu observar as alterações estruturais apresentadas pelo sistema sob as diferentes temperaturas. Os sistemas com diluições a 10%, ou seja, com maior concentração de argila, apresentaram um resultado satisfatório, uma vez que se mantiveram na forma de gel, com maior estabilidade em relação a temperatura. Esse comportamento pode estar relacionado à presença da Laponite® RD, pois ela dispõe da capacidade de modificar a viscosidade e interagir com estruturas poliméricas, influenciando a organização do sistema. Resultado semelhante foi observado por Lima (2024), que verificou diferenças no comportamento físico dos sistemas em função da concentração de Laponite® RD, sendo observada

maior tendência à formação de géis nas formulações contendo maior concentração de argila.

Nesse contexto, a LAP contribui para o aumento da viscosidade e estruturação do sistema, como descrito por Park et al. (2008), enquanto o TET T1304 contribui para a organização micelar e para as interações polímero-argila, como descrito por Wanka et al. (1990). Consequentemente, com o aumento da concentração de LAP, aumenta também o número de partículas disponíveis para estabelecer interações, pois a LAP é uma argila sintética formada por partículas discoidais, cuja superfície apresenta carga predominantemente negativa, enquanto as bordas possuem regiões de carga positiva, e quando dispersas em água, essas partículas sofrem hidratação e interações eletrostáticas entre si. Além disso, há o TET T1304, que é um copolímero anfifílico, e suas regiões hidrofóbicas e hidrofílicas favorecem a auto-organização em estruturas micelares. Em conjunto, TET T1304 e LAP formam essas interações que restringem a mobilidade das partículas e aumentam a resistência do sistema ao escoamento, promovendo a formação de um gel mais resistente à desestabilização em função do aumento de temperatura.

Os sistemas contendo maior concentração de Laponite® RD apresentaram maior estabilidade da característica de gel nas temperaturas avaliadas. Esse comportamento pode estar relacionado à capacidade da Laponite® de atuar como modificador reológico e de formar estruturas organizadas em meio aquoso. A Laponite® é constituída por nanodiscos com superfícies e bordas que apresentam diferentes características de carga, permitindo interações entre as partículas e com cadeias poliméricas. Essas interações podem favorecer a formação de uma rede tridimensional, aumentando a resistência ao escoamento e modificando as propriedades viscoelásticas do sistema (BRUNCHI; MORARIU, 2024; STEALEY; GAHARWAR; ZUSTIAK, 2023). Estudos com sistemas Laponite-polímero também demonstram que a concentração da argila e a natureza das interações polímero-partícula podem modificar significativamente o comportamento reológico e a estrutura dos hidrogéis (DÁVILA; D'ÁVILA, 2017; LE COEUR et al., 2021).

Paralelamente, o Tetronic® T1304 apresenta caráter anfifílico e capacidade de auto-organização em meio aquoso, formando estruturas micelares. Estudos

específicos com T1304 demonstram a formação de micelas e alterações em seu tamanho e comportamento de agregação conforme as condições do meio são modificadas (BHALANI et al., 2023). Dessa maneira, no sistema estudado, a associação entre as estruturas micelares do Tetronic® T1304 e a rede formada pelas partículas de Laponite® RD pode contribuir para a maior organização e resistência estrutural observada nas formulações contendo maior concentração de argila.

Esse efeito é particularmente relevante para o desenvolvimento de sistemas termossensíveis, pois a formação de uma estrutura mais organizada pode favorecer a manutenção do estado semissólido em temperaturas próximas à fisiológica. Assim, os resultados observados neste estudo sugerem que a Laponite® RD não atua apenas como um componente inerte da formulação, mas participa ativamente da organização estrutural do sistema, podendo modificar suas propriedades reológicas e seu comportamento frente à temperatura (BRUNCHI; MORARIU, 2024; STEALEY; GAHARWAR; ZUSTIAK, 2023).

Figura 1. Comportamento de fases dos sistemas à base de TET 1304 e Laponite RD® em diferentes temperaturas. (A) Sistemas contendo 0,5 mg de metronidazol e (B) sistemas sem fármaco. As cores representam os diferentes estados físicos: gel firme, gel, líquido e líquido viscoso. A linha tracejada indica a temperatura fisiológica aproximada (37 °C).

3.3 ESPALHABILIDADE

Na avaliação de espalhabilidade, observou-se que houve um aumento progressivo da área de espalhamento com a adição de carga aplicada. Esse comportamento é esperado para sistemas semissólidos, e está relacionado à capacidade de deformação e escoamento das formulações semissólidas quando submetidas a uma força externa, sendo compatível com o comportamento observado por Bento (2025), que também verificou aumento da espalhabilidade das formulações à medida que cargas progressivas eram adicionadas.

A espalhabilidade constitui um importante atributo tecnológico de formulações semissólidas, uma vez que influencia a distribuição da preparação sobre a superfície e está relacionada às características reológicas do sistema. A

presença de Laponite® pode ainda modificar o comportamento de fluxo, uma vez que essa argila apresenta propriedades reológicas dependentes de sua concentração e das interações estabelecidas entre as partículas e os demais componentes da formulação (DÁVILA; D'ÁVILA, 2017; BRUNCHI; MORARIU, 2024). Dessa forma, o aumento da área observada neste estudo com a aplicação de cargas progressivas indica que os sistemas apresentaram capacidade de deformação suficiente para favorecer sua distribuição sobre a superfície.

Figura 2. Espalhabilidade (mm²) × carga aplicada (g).

Figura 3. Aumento percentual da espalhabilidade (%) × carga aplicada (g).

A eficácia de um tratamento de uso vaginal está relacionada à aplicação correta e capacidade da formulação de se espalhar uniformemente, garantindo uma administração adequada e padronizada do medicamento. A espalhabilidade pode ser entendida como a capacidade que uma formulação semissólida tem de se expandir sobre uma superfície após um certo intervalo de tempo, sendo considerada um atributo importante das formas farmacêuticas. Assim, a espalhabilidade influencia a distribuição da quantidade do medicamento na área de tratamento, a praticidade de uso e a retirada do produto da embalagem primária, fatores que podem afetar as preferências dos consumidores (BAKHRUSHINA et al., 2022). A espalhabilidade das formulações dos géis foram avaliados em diferentes pesos, sendo eles 50g, 150g, 250g e 350g.

É possível observar na figura 3 o comportamento que cada amostra apresentou. Percebe-se que a espalhabilidade de todas as formulações aumentaram à medida em que cada peso foi adicionado. Com base nos resultados obtidos, a quantidade de argila presente no sistema influenciou a espalhabilidade, uma vez que as formulações com maior quantidade de argila dispersaram menos em comparação com as formulações que continham menor quantidade, portanto, as mais concentradas apresentaram uma formulação mais densa.

Ademais, na figura 2 observa-se apenas as formulações com maior concentração de argila. Entre elas, a diferença de espalhabilidade foi mínima, reforçando os resultados da figura 3, onde os sistemas mais concentrados

tiveram uma espalhabilidade menor se comparados aos mais concentrados. Isso se dá pelas propriedades reológicas da laponita, já que ela participa diretamente da organização estrutural do sistema, e tem a capacidade de modificar as propriedades reológicas e o comportamento, podendo deixar o sistema gel ainda mais firme (BRUNCHI; MORARIU, 2024; STEALEY; GAHARWAR; ZUSTIAK, 2023).

Portanto, esse comportamento pode ser atribuído às características da argila, relacionadas à alteração do fluxo e à capacidade de modificar o estado físico dos sistemas, os quais aumentam a viscosidade do gel, consequentemente resultando em uma menor espalhabilidade em comparação ao sistema com menor concentração.

Conclusão

A associação do Tetronic® T1304 e da Laponite® RD em meio aquoso possibilitou a obtenção de sistemas nanohíbridos com características físico-tecnológicas satisfatórias e capacidade de incorporação de metronidazol.

A avaliação do comportamento de fases demonstrou que a composição dos sistemas influenciou diretamente suas características físicas em função da temperatura. As formulações contendo maior concentração de Tetronic® T1304 e Laponite® RD apresentaram maior estabilidade estrutural, mantendo a característica de gel em temperaturas próximas à temperatura corporal, o que demonstra potencial para aplicações em sistemas termossensíveis destinados à administração vaginal.

A presença da Laponite® RD mostrou-se relevante para a estruturação dos sistemas, especialmente nas formulações com maior concentração da argila, contribuindo para a manutenção do estado semissólido durante a avaliação térmica. A associação com o Tetronic® T1304 permitiu a obtenção de uma matriz com comportamento compatível com a proposta de desenvolvimento de um sistema híbrido termossensível.

Na avaliação da espalhabilidade, observou-se aumento progressivo da área de distribuição com o incremento das cargas aplicadas. Esse comportamento demonstra que os sistemas apresentaram capacidade de deformação e

distribuição sobre a superfície avaliada, característica importante para formulações destinadas à aplicação tópica ou vaginal.

Dessa forma, os resultados obtidos indicam que a associação entre Tetronic® T1304 e Laponite® RD apresenta potencial como plataforma para incorporação e aplicação de metronidazol. Entretanto, considerando que o estudo ainda se encontra em desenvolvimento, são necessários experimentos complementares para avaliar propriedades reológicas, bioadesivas, estabilidade, liberação do fármaco, desempenho microbiológico e demais parâmetros relevantes ao desenvolvimento farmacêutico do sistema.

Referências

BASF SE. Tetronic® 1304: technical information and product specification. Ludwigshafen, Alemanha: BASF SE, 2020.

BENTO, Amanda Gabriella Paiva Acioli. Propriedades reológicas e tecnológicas de gel contendo nanocarreadores com óleo de urucum para cicatrização de feridas. 2025. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

BHALANI, D.; KAKKAD, H.; MODH, J.; RAY, D.; ASWAL, V. K.; PILLAI, S. A. Molecular insights into the aggregation and solubilizing behavior of biocompatible amphiphiles Gelucire® 48/16 and Tetronics® 1304 in aqueous media. RSC Advances, v. 13, p. 28590-28601, 2023. DOI: 10.1039/D3RA04844F.

BRUNCHI, C.-E.; MORARIU, S. Laponite®—from dispersion to gel—structure, properties, and applications. Molecules, v. 29, n. 12, p. 2823, 2024. DOI: 10.3390/molecules29122823.

DÁVILA, J. L.; D'ÁVILA, M. A. Laponite as a rheology modifier of alginate solutions: physical gelation and aging evolution. Carbohydrate Polymers, v. 157, p. 1-8, 2017. DOI: 10.1016/j.carbpol.2016.09.057.

KNORST, Miriam Teresinha. Desenvolvimento tecnológico de forma farmacêutica plástica contendo extrato concentrado de Achyrocline satureioides (Lam.) DC. Compositae (Marcela). 1991. 228 f. Dissertação (Mestrado em

Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

LE COEUR, C.; LORTHIOIR, C.; FEOKTYSTOV, A.; WU, B.; VOLET, G.; AMIEL, C. Laponite/poly(2-methyl-2-oxazoline) hydrogels: interplay between local structure and rheological behaviour. Journal of Colloid and Interface Science, v. 582, p. 149-158, 2021. DOI: 10.1016/j.jcis.2020.07.068.

LIMA, Ana Beatriz da Silva. Sistemas híbridos termorresponsivos à base de poloxamina e laponita como carreadores de metronidazol para aplicação vaginal no tratamento de tricomoníase. 2024. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

PARK, B. J.; FESSEL, K. B. et al. Photogelling colloidal dispersions based on light-activated assembly of nanoparticles. Journal of the American Chemical Society, v. 131, 2008.

STEALEY, S. T.; GAHARWAR, A. K.; ZUSTIAK, S. P. Laponite-based nanocomposite hydrogels for drug delivery applications. Pharmaceuticals, v. 16, n. 6, p. 821, 2023. DOI: 10.3390/ph16060821.

WANKA, G.; HOFFMANN, H.; ULRICH, W. et al. The aggregation behavior of poly(oxyethylene)-poly(oxypropylene)-poly(oxyethylene) block copolymers in aqueous solution. Macromolecules, v. 23, n. 25, p. 5954-5961, 1990.

BAKHRUSHINA, E. O et al. Dermatologic gels spreadability measuring methods comparative study. International Journal of Applied Pharmaceutics, v. 14, n.1, p. 164-168, 2022.

Anexos



Figura 1. Comportamento de fases dos sistemas à base de TET 1304 e Laponite RD® em diferentes temperaturas



Figura 2. Espalhabilidade (mm²) × carga aplicada (g).



Figura 3. Aumento percentual da espalhabilidade (%) × carga aplicada (g).

CÓDIGO: SB0832
AUTOR: LUCAS MARTINS CARVAJAL
ORIENTADOR: FERNANDA NERVO RAFFIN

TÍTULO: Investigação, obtenção e caracterização físico-química de sistemas nanohíbridos à base de poloxamina e Laponita como potencial nanocarreador de fármacos para aplicação ocular

Resumo

A administração ocular de fármacos é limitada pela rápida eliminação das formulações convencionais, reduzindo sua permanência e biodisponibilidade. Este trabalho desenvolveu e caracterizou sistemas termorresponsivos à base de Tetronic® 701 e 1301, associados ou não à Laponita®, visando aplicações oftálmicas. As formulações foram avaliadas por diagramas de fases, dispersão dinâmica de luz (DLS) e reologia. O aumento da concentração polimérica favoreceu a transição para estados viscosos e gelificados, enquanto a Laponita® intensificou a estruturação dos sistemas. O Tetronic® 1301 apresentou maior estabilidade coloidal e tendência à gelificação, especialmente quando associado à Laponita®. Todas as formulações avaliadas apresentaram comportamento pseudoplástico, favorável à administração ocular. Os resultados indicam que a associação entre poloxaminas e Laponita® é promissora para o desenvolvimento de sistemas oftálmicos termorresponsivos capazes de formar hidrogéis in situ e potencialmente aumentar a retenção pré-corneana e a liberação prolongada de fármacos.

Palavras-chave: Poloxaminas. Laponita®. Termorresponsividade. Sistemas oftálmicos.

TITLE: Investigation, preparation, and physicochemical characterization of poloxamine- and Laponite-based nanohybrid systems as potential drug nanocarriers for ocular application

Abstract

Ocular drug administration is limited by the rapid elimination of conventional formulations, reducing their residence time and bioavailability. This study developed and characterized thermoresponsive systems based on Tetronic® 701 and 1301, associated or not with Laponite®, for ophthalmic applications. The formulations were evaluated by phase diagrams, dynamic light scattering (DLS), and rheological analysis. Increasing polymer concentration promoted the transition to viscous and gelled states, while Laponite® enhanced system structuring. Tetronic® 1301 showed greater colloidal stability and gelation tendency, particularly when combined with Laponite®. All formulations exhibited pseudoplastic behavior, which is favorable for ocular administration. These results indicate that the combination of poloxamines and Laponite® is a promising strategy for developing thermoresponsive ophthalmic systems capable of forming in situ hydrogels and potentially increasing precorneal retention and sustained drug release.

Keywords: Poloxamines. Laponite®. Thermoresponsiveness. Ophthalmic systems.

Introdução

A administração tópica de fármacos pela via ocular apresenta desafios relacionados aos mecanismos naturais de proteção e depuração do olho, como a renovação do filme lacrimal, o piscar e a drenagem nasolacrimal. Esses fatores podem promover a rápida eliminação das formulações convencionais da superfície ocular, limitando o tempo de contato do fármaco com o tecido e, consequentemente, sua biodisponibilidade. Nesse contexto, o desenvolvimento de sistemas capazes de ser facilmente administrados na forma líquida, mas de sofrer modificações estruturais após a aplicação, tem se mostrado uma estratégia promissora para aumentar a permanência das formulações sobre a superfície ocular(Alsheikh et al., 2026; Domingues et al., 2019).

Dentre os materiais investigados para essa finalidade, as poloxaminas, comercialmente conhecidas como Tetronics®, destacam-se por sua arquitetura macromolecular em blocos e capacidade de responder a estímulos ambientais, especialmente à temperatura. Em meio aquoso, essas macromoléculas podem

se auto-organizar em micelas e, dependendo de fatores como concentração, temperatura e características estruturais do copolímero, sofrer uma reorganização progressiva capaz de resultar na formação de sistemas mais viscosos ou estruturas gelificadas (Alexandridis; Alan Hatton, 1995; Bodratti; Alexandridis, 2018). Tais propriedades tornam esses copolímeros particularmente interessantes para o desenvolvimento de formulações oftálmicas termorresponsivas, capazes de combinar facilidade de instilação com potencial de maior estruturação após o contato com a superfície ocular.

A associação das poloxaminas com nanopartículas inorgânicas, como a argila Laponita®, também representa uma estratégia potencial para modular a organização e as propriedades físico-químicas desses sistemas. As nanopartículas da argila podem interagir com a rede formada pelos copolímeros, contribuindo para modificações na estrutura supramolecular e no comportamento reológico das formulações (Liu et al., 2022). Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar preliminarmente sistemas termorresponsivos à base de Tetronic® 701 e Tetronic® 1301, associados ou não à Laponita®, visando investigar seu potencial como plataformas para futuras aplicações oftálmicas.

A avaliação do perfil de segurança dos sistemas poliméricos para aplicação ocular foi realizada através de uma revisão bibliográfica com abordagem multifatorial, integrando dados técnicos dos fabricantes, evidências da literatura científica e resultados de ensaios toxicológicos específicos.

As poloxaminas demonstram excelente biocompatibilidade, com valores de IC_{50} superiores a 2000 mg/kg em modelos murinos e baixo potencial irritante em concentrações até 1-3% (w/v) (Alvarez-Lorenzo, 2010; Sheth; Bahadur, 2018). Especificamente para aplicações oftálmicas, estudos com HET-CAM utilizando o Tetronic® 904 e 908 confirmaram a ausência de irritação ocular significativa (Ribeiro et al., 2012). O Tetronic® 1107 em particular apresenta uso consolidado em soluções para lentes de contato aprovadas pela FDA, atestando seu perfil de segurança para aplicações oftálmicas (Ribeiro et al., 2013).

As argilas Laponita® (XLG e RD) exibiram viabilidade celular superior a 90% em concentrações até 2 mg/mL, com perfil de segurança adequado para uso em

formulações oftálmicas (Cardoso et al., 2024; Kiaee et al., 2022; Rodrigo et al., 2024).

Esta compilação abrangente de dados toxicológicos fornece uma base sólida para a seleção de concentrações seguras no desenvolvimento de sistemas de liberação ocular, representados na tabela 1:

Esta abordagem, ainda que preliminar, permite uma investigação inicial fundamentada, assumindo concentrações conservadoras inferiores a 1% (w/v) para os ensaios.

Metodologia

2.1. Obtenção dos sistemas:

Após a obtenção das faixas de segurança, determinou-se, dentro dessas, quatro diferentes concentrações das poloxaminas 701 e 1301, dessas, metade associada à Laponita® XLG para compor um leque amplo de formulações, oferecendo uma abordagem sistemática fundamental para investigar relações estrutura-atividade e efeitos sinérgicos, maximizando assim a probabilidade de identificar formulações com as propriedades físico-químicas e o perfil de liberação desejados, fornecendo dados robustos para correlacionar a composição da formulação com seu desempenho farmacotécnico (Gonzalez-Lopez et al., 2008; Kiaee et al., 2022).

Tais critérios resultaram num total de oito formulações de 10 mL totais cada, cujas concentrações e quantidade de produto em gramas das poloxaminas e argila seguem descritas conforme a tabela 2:

Os sistemas foram preparados usando tampão lactato pH 7,4, com o intuito de simular o pH fisiológico do olho humano (Bonanno; Polse, 1987; DelMonte; Kim, 2011).

A poloxamina foi pesada em bequer de 50 mL e a argila (quando utilizada) foi acrescentada em seguida, sendo então o volume completado com o tampão até 10 mL.. Cada amostra foi submetida a agitação magnética por 30 minutos e, após a completa solubilização e homogeneização dos componentes dos sistemas, acondicionada em tubos Falcon esterilizados em autoclave.

Para além das formulações inicialmente concebidas, foram preparados sistemas com um espectro de concentrações de poloxamina acima da faixa de segurança proposta, a fim de refinar as análises físico-químicas, dada a capacidade de leitura dos equipamentos disponíveis, resultando em um leque de dados mais amplo e, consequentemente, um melhor entendimento das propriedades e interações sistemáticas. Com isso, a partir do maior entendimento destas modular mais precisamente as formulações, otimizando-as.

Diante do exposto propôs-se as seguintes concentrações para ambos os Tetronics® (701 e 1301): 12,5%; 6,25%; 3,1%; 1,6%. As concentrações foram preparadas em duplicatas as quais se diferiam pela adição ou não de 1% de Laponita® em cada. Todas as novas formulações passiveis de, eventualmente, serem diluídas à faixa de segurança.

2.2. Diagrama de fases:

A fim de observar a mudança de comportamento no estado físico dos sistemas em função da variação da temperatura, foi colocado 1mL de cada formulação em eppendorfs, os quais foram submetidos a aquecimento por banho-seco de 25°C a 60°C realizado de forma gradativa de 5 em 5°C com intervalos de 5 minutos entre si, com o intuito de equilibrar termicamente as amostras (Lima, 2024), a viscosidade foi registrada de acordo com seu escoamento seguindo os critérios abaixo:

A classificação reológica dos sistemas foi estabelecida com base em parâmetros visuais de escoamento gravitacional. Os parâmetros foram definidos analogamente a fluidos padrão:

Líquido: escoamento instantâneo e completo similar à água, caracterizando sistemas pré-transição com comportamento newtoniano;Líquido Viscoso: escoamento sustentado, mas com resistência perceptível, análogo à glicerina, indicando formação incipiente de rede polimérica e sutil transição de fase;Viscoso: escoamento mínimo com formação de menisco pronunciado, comparável à glucose, denotando transição sol-gel avançada com desenvolvimento de estrutura tridimensional coesa.Gel firme: ausência de escoamento, com a amostra permanecendo como uma massa compacta e coesa no fundo do tubo após sua inversão, indicando o estabelecimento de uma

rede tridimensional contínua e estável, característica de um gel sólido com elevada resistência à deformação.

Esta abordagem qualitativa fornece uma correlação inicial direta entre microestrutura e propriedades macroscópicas, sendo particularmente útil para triagem rápida de formulações farmacêuticas antes de análises reológicas quantitativas (Mellati et al., 2021).

2.3. Dispersão dinâmica de luz (DLS):

Para avaliar o tamanho e o índice de polidispersão micelar das amostras, foi utilizada a dispersão dinâmica de luz (DLS; Malvern Instruments Inc., Malvern, Reino Unido), empregando um laser com comprimento de onda de 633 nm. As análises foram realizadas ao longo de uma rampa de temperatura variando de 20 a 60°C, com incrementos de 5°C. Previamente às medições, as amostras foram transferidas para células de vidro do tipo semi-micro. A temperatura durante os ensaios foi mantida por uma unidade Peltier integrada ao compartimento da célula, garantindo controle térmico com precisão de ±0,1°C.

2.4. Reologia:

De acordo com os critérios de caracterização físico-químicos previamente obtidos com as análises inicialmente realizadas, foram eleitas as amostras mais adequadas a serem levadas à análise reológica, sendo essas T701 a 6,25% sem Laponita® e a 1,6% com Laponita e T1301 a 6,25% com e sem Laponita®.

As propriedades reológicas dos sistemas foram avaliadas em um reômetro dinâmico de tensão controlada (modelo MCR92, Anton Paar), equipado com sistema Peltier para controle da temperatura, mantida em 25 °C. As medições foram realizadas utilizando a geometria cone-placa (sensor CP50-1), sob uma variação da taxa de cisalhamento de 0 a 100 s^{-1}. A partir dessas análises, foram determinados os módulos de armazenamento (G'), de perda (G'') e a viscosidade do sistema (μ).

Resultados e Discussões

3.1. Diagrama de fases:

As formulações iniciais apresentaram alterações discretas com o aumento da temperatura, permanecendo predominantemente líquidas e atingindo, no

máximo, o estado de líquido viscoso. Isso sugere que as concentrações empregadas não favoreceram o empacotamento micelar necessário à formação de uma rede contínua. Em poloxaminas, o aquecimento promove a desidratação dos blocos de PPO, favorecendo a micelização e, posteriormente, o empacotamento das micelas; contudo, concentrações insuficientes podem limitar a formação do gel. Esse comportamento é consistente com sistemas oftálmicos termorresponsivos, nos quais a concentração polimérica é determinante para a transição sol-gel. Esse comportamento está de acordo com o descrito na literatuta, que demonstram que sistemas oftálmicos termorresponsivos requerem uma concentração crítica de polímero para apresentar transição de fase próxima à temperatura fisiológica ocular (Câmara et al. 2019; Al Khateb et al. 2019).

O aumento da concentração do Tetronic® 701 modificou significativamente o comportamento térmico das formulações. Observou-se que a formulação contendo 6,25% apresentou a transição mais gradual e consistente para um estado viscoso nas temperaturas mais elevadas, sugerindo que essa concentração proporciona um equilíbrio favorável entre fluidez inicial e organização micelar induzida pela temperatura. Por outro lado, a concentração de 3,1% permaneceu completamente líquida em toda a faixa analisada, evidenciando que a quantidade de copolímero permaneceu abaixo da concentração crítica necessária para formação de uma rede física estável.

Já a formulação de 12,5% apresentou alternância entre estados viscosos e líquidos durante o aquecimento. Esse comportamento pode estar relacionado a rearranjos dinâmicos da rede micelar decorrentes da elevada concentração polimérica, nos quais processos simultâneos de crescimento, reorganização e redistribuição das micelas modificam temporariamente a resistência ao escoamento. Fenômenos semelhantes têm sido descritos para sistemas de poloxaminas e poloxâmeros altamente concentrados, cuja resposta reológica depende não apenas da temperatura, mas também da cinética de reorganização supramolecular e do tempo necessário para estabilização estrutural (Alexandridis; Alan Hatton, 1995; El-feky; Zayed, 2019).

A incorporação da Laponita promoveu modificações evidentes no diagrama de fases, antecipando a formação de estados viscosos e, em uma das formulações,

permitindo inclusive a obtenção de um gel firme. Em comparação às formulações contendo apenas Tetronic®, observa-se que praticamente todas passaram a desenvolver estruturas mais organizadas em temperaturas inferiores, evidenciando o efeito cooperativo entre a rede micelar do copolímero e as nanopartículas da argila.

Esse comportamento pode ser atribuído às interações físicas estabelecidas entre as superfícies carregadas da Laponita e as cadeias de polioxietileno das poloxaminas, que atuam como pontos adicionais de associação física e favorecem o estabelecimento de uma rede tridimensional mais resistente. Como consequência, ocorre aumento da viscosidade aparente e da estabilidade estrutural do sistema, reduzindo a mobilidade das micelas e facilitando a transição sol-gel (Liu et al., 2022; Tang et al., 2023).

Sob a perspectiva oftálmica, esse resultado é particularmente interessante, pois indica que a associação da Laponita pode contribuir para a obtenção de sistemas capazes de permanecer líquidos durante a instilação e desenvolver maior resistência mecânica após o contato com a superfície ocular, favorecendo o aumento do tempo de residência do fármaco.

As formulações contendo Tetronic® 1301 apresentaram comportamento de transição mais pronunciado quando comparadas ao Tetronic® 701. Destaca-se principalmente a formulação de 3,1%, que desenvolveu rapidamente um gel firme a partir de 40 °C e manteve esse comportamento até o final do ensaio. Esse resultado sugere que o Tetronic® 1301 apresenta maior eficiência na formação de redes micelares tridimensionais, provavelmente em decorrência de diferenças em sua arquitetura molecular, massa molar e balanço hidrofílico-lipofílico, o Tetronic® 701 apresenta massa molar média de aproximadamente 3.600 g/mol e menor contribuição relativa das cadeias hidrofílicas de óxido de etileno (EO), enquanto o Tetronic® 1301 apresenta maior massa molar, de aproximadamente 6.500 g/mol, e maior proporção de segmentos EO em sua estrutura. Essas diferenças alteram a razão entre os blocos hidrofílicos e hidrofóbicos dos copolímeros e, consequentemente, sua capacidade de autoassociação e resposta às variações de temperatura. (Alexandridis; Alan Hatton, 1995; Alvarez-Lorenzo, 2010).

Apesar de algumas formulações terem apresentado redução temporária da viscosidade nas temperaturas finais, o conjunto dos resultados demonstra que o Tetronic® 1301 possui maior tendência intrínseca à gelificação térmica, característica particularmente desejável para sistemas oftálmicos administrados na forma líquida que devem formar hidrogéis in situ após a instilação.

A associação entre Tetronic® 1301 e Laponita resultou no conjunto de formulações com comportamento de fase mais favorável entre todos os sistemas avaliados. Observa-se que praticamente todas as concentrações evoluíram para estados altamente viscosos ou gelificados durante o aquecimento, sendo que a formulação de 1,6% atingiu gel firme a 60 °C, enquanto as concentrações intermediárias desenvolveram géis firmes em temperaturas ainda menores.

Esses resultados sugerem que a Laponita potencializa o processo de gelificação promovido pelo Tetronic® 1301, reforçando mecanicamente a rede formada pelas micelas e aumentando a conectividade estrutural do sistema. Estudos recentes demonstram que hidrogéis híbridos contendo argilas sintéticas apresentam maior módulo elástico, maior resistência à deformação e maior estabilidade estrutural quando comparados aos hidrogéis constituídos exclusivamente por copolímeros anfifílicos (Le Coeur et al., 2021; Liu et al., 2022).

Embora estudos complementares sejam necessários para determinar precisamente a temperatura de transição e caracterizar quantitativamente esse comportamento, os resultados obtidos indicam que a combinação entre Tetronic® 1301 e Laponita representa uma estratégia promissora para o desenvolvimento de sistemas oftálmicos termorresponsivos, capazes de serem administrados como soluções de baixa viscosidade e evoluírem para hidrogéis estruturados após o contato com a superfície ocular, contribuindo para maior retenção pré-corneana e liberação prolongada do fármaco.

De maneira geral, os diagramas de fases evidenciam que o aumento da concentração das poloxaminas promove maior propensão à transição sol-gel, enquanto a incorporação da Laponita® potencializa esse comportamento ao favorecer a formação de redes tridimensionais mais organizadas e mecanicamente mais resistentes. Em comparação às formulações iniciais, os sistemas mais concentrados apresentaram transições mais precoces e estados

finais mais viscosos ou gelificados, indicando maior eficiência na autoassociação micelar e no estabelecimento de interações intermoleculares.

Embora diferenças entre as formulações contendo Tetronic® 701 e Tetronic® 1301 tenham sido observadas, ambas demonstraram comportamento compatível com o esperado para copolímeros termorresponsivos, reforçando que a concentração polimérica e a presença da argila constituem fatores determinantes na modulação da resposta térmica. Esses resultados sugerem que as formulações mais concentradas, especialmente aquelas contendo Laponita®, apresentam características promissoras para o desenvolvimento de sistemas oftálmicos in situ, capazes de serem administrados como líquidos e evoluírem para hidrogéis após a instilação, contribuindo para o aumento da retenção pré-corneana e da liberação sustentada de fármacos (Alvarez-Lorenzo, 2010; Câmara et al., 2021; El-feky; Zayed, 2019; Liu et al., 2022).

3.2. Dispersão dinâmica de luz (DLS):

Os diâmetros hidrodinâmicos obtidos dos sistemas formulados dentro da faixa de segurança variaram entre 488,8 nm e 6.163 nm, demonstrando a versatilidade do processo de produção sistemas com diferentes escalas dimensionais (Moghimi; Hunter; Murray, 2001).

Nota-se que as formulações 6 (6.163 nm) e 3 (2.141 nm) exibiram tamanhos superiores, o que pode indicar a formação de estruturas complexas ou a presença de aglomerados organizados, fenômeno documentado em sistemas coloidais submetidos a condições específicas de preparo (Horn; Rieger, 2001, 2002). O índice de polidispersividade (PDI), parâmetro crucial para avaliar a uniformidade do sistema, variou entre 0,134 e 1,000. Destaca-se que amostras como 1 (PDI = 0,376) e 6 (PDI = 0,134) apresentaram valores que indicam distribuições relativamente estreitas, com a última demonstrando notável uniformidade dimensional segundo os critérios estabelecidos por (Danaei et al., 2018).

As amostras com PDI próximo a 1,000 (4, 5, 8) sugerem sistemas amplamente polidispersos, característica que pode ser explorada para aplicações específicas onde distribuições amplas são desejáveis, como em sistemas de liberação sequencial (Mitchell et al., 2021; Stater et al., 2021; ISO 22412, 2025).

No caso do Tetronic® 1301, tanto os diâmetros hidrodinâmicos quanto os índices de polidispersão (PdI) das formulações preparadas acima da faixa de concentração anteriormente estabelecida situaram-se, de maneira geral, em valores significativamente mais favoráveis (284,2–918,4 nm; PdI de 0,146–0,686) quando comparados às formulações iniciais, cujos sistemas apresentavam partículas de maiores dimensões e ampla heterogeneidade populacional (Danaei et al., 2018). Esse comportamento evidencia que o aumento da concentração do copolímero promove maior eficiência no processo de autoassociação micelar, favorecendo a formação de agregados mais compactos, homogêneos e estruturalmente estáveis (Alexandridis; Alan Hatton, 1995; Alvarez-Lorenzo, 2010; Bodratti; Alexandridis, 2018).

Observa-se uma relação inversamente proporcional entre a concentração de Tetronic® 1301 e os parâmetros de tamanho hidrodinâmico e polidispersão até a concentração de 6,25%, indicando que o aumento da disponibilidade de moléculas anfifílicas favorece a redução da energia livre do sistema e conduz à formação de micelas mais organizadas. Nessa condição, há maior probabilidade de que os blocos hidrofóbicos de polipropileno óxido (PPO) se agreguem de forma eficiente para constituir o núcleo micelar, enquanto os segmentos hidrofílicos de polietileno óxido (PEO) permanecem voltados para o meio aquoso, estabilizando a interface por impedimento estérico. Como consequência, obtêm-se populações micelares mais uniformes, refletidas na diminuição simultânea do diâmetro hidrodinâmico e do PdI. Esse comportamento está de acordo com o mecanismo clássico de micelização das poloxaminas, no qual a elevação da concentração acima da CMC favorece a organização progressiva dos unímeros em estruturas termodinamicamente mais estáveis (Alexandridis; Alan Hatton, 1995; Alvarez-Lorenzo, 2010; Bodratti; Alexandridis, 2018).

Na concentração de 12,5%, entretanto, embora o diâmetro médio continue diminuindo, atingindo aproximadamente 284,2 nm, nota-se novo aumento do índice de polidispersão (PdI = 0,633). Esse comportamento sugere que, embora a formação de micelas individuais permaneça favorecida, a elevada concentração do copolímero pode aumentar significativamente a frequência de colisões intermoleculares, favorecendo processos dinâmicos de agregação

reversível, interação entre micelas (intermicellar bridging) e coexistência de diferentes populações de agregados (Danaei et al., 2018). Dessa forma, o sistema continua apresentando partículas relativamente pequenas, porém distribuídas em uma faixa de tamanhos mais ampla, justificando o aumento da polidispersão. Fenômenos semelhantes já foram descritos para Tetronics, nos quais alterações de concentração, temperatura e composição promovem reorganizações estruturais, crescimento micelar e formação de agregados supramicelares (Alvarez-Lorenzo, 2010; Câmara et al., 2021; Chakrabarti et al., 2022).

O Tetronic® 701 apresentou tendência semelhante, porém com maior variabilidade. Nas menores concentrações, foram observados diâmetros elevados (3.671 e 2.738 nm) e PdI de até 1,000, enquanto em 6,25% o sistema atingiu aproximadamente 253 nm e PdI 0,253, indicando uma faixa de maior homogeneidade. Em 12,5%, o aumento para 5.443 nm e PdI 0,621 indica perda dessa organização (Danaei et al., 2018). A literatura demonstra que diferenças no balanço hidrofílico-lipofílico (HLB), na massa molar e na razão EO/PO entre diferentes Tetronics modificam profundamente a cinética de micelização e a estabilidade dos agregados formados (Alvarez-Lorenzo, 2010; Câmara et al., 2021; Rey-Rico; Cucchiarini, 2018). A literatura demonstra que diferenças no balanço hidrofílico-lipofílico (HLB), na massa molar e na razão entre os blocos de polioxipropileno (PPO) e polioxietileno (PEO) entre diferentes Tetronics podem modificar sua organização micelar e seu comportamento em solução. Nesse contexto, o Tetronic® 701 apresenta massa molar de aproximadamente 3.600 Da, com cerca de 14 unidades de PO e 2,1 unidades de EO por bloco, enquanto o Tetronic® 1301 apresenta massa molar de aproximadamente 6.800 Da, com 26 unidades de PO e 4 unidades de EO por bloco. Ambos apresentam HLB na faixa de 1–7, sendo classificados entre os Tetronics de maior caráter hidrofóbico (Almeida et al., 2018)

Apesar da diferença de aproximadamente 1,9 vezes na massa molar, a razão PPO/PEO permanece bastante próxima entre os dois copolímeros, sendo aproximadamente 6,66 para o Tetronic® 701 e 6,50 para o Tetronic® 1301. Assim, embora ambos apresentem balanço hidrofílico-lipofílico semelhante, o maior número absoluto de unidades de PO e EO no Tetronic® 1301 resulta em

uma cadeia polimérica consideravelmente mais extensa. Essas diferenças estruturais podem alterar a associação das cadeias em meio aquoso e, consequentemente, a formação, o tamanho e a organização das micelas. De fato, estudos com poloxaminas demonstram que a massa molecular, a composição dos blocos e a razão entre segmentos hidrofílicos e hidrofóbicos são fatores relevantes para o comportamento de micelização e para a temperatura crítica de micelização dos copolímeros (Alexandridis; Alan Hatton, 1995; Kadam et al., 2010).

A melhora mais expressiva foi observada apenas na concentração de 6,25%, na qual o sistema apresentou redução acentuada do tamanho hidrodinâmico (≈253 nm) acompanhada de um PdI de 0,253, valores compatíveis com uma população micelar substancialmente mais homogênea. Esses resultados sugerem que essa concentração representa uma faixa de maior estabilidade termodinâmica para o Tetronic® 701, na qual o equilíbrio entre hidratação das cadeias de PEO, agregação dos segmentos de PPO e repulsão estérica resulta em uma distribuição de partículas significativamente mais uniforme (Danaei et al., 2018). A existência de uma concentração ótima para obtenção de micelas mais homogêneas também é descrita para diversos sistemas baseados em poloxaminas, nos quais pequenas alterações na concentração promovem mudanças expressivas na arquitetura supramolecular (Alvarez-Lorenzo, 2010; Bodratti; Alexandridis, 2018; Chakrabarti et al., 2022).

Quando a concentração foi elevada para 12,5%, obteve-se novamente aumento expressivo do diâmetro hidrodinâmico (5443 nm) e do índice de polidispersão (PdI = 0,621), indicando que, diferentemente do Tetronic® 1301, o Tetronic® 701 apresenta menor capacidade de manter a estabilidade coloidal em concentrações elevadas (Danaei et al., 2018). Esse comportamento pode estar relacionado à menor massa molar e ao diferente balanço hidrofílico-lipofílico (HLB) do Tetronic® 701, fatores que influenciam diretamente o número de agregação micelar, a espessura da camada hidratada e a estabilidade estérica das partículas (Alvarez-Lorenzo, 2010; Gonzalez-Lopez et al., 2010). Estudos envolvendo Tetronics demonstram que modificações na arquitetura molecular alteram diretamente o crescimento das micelas, sua estabilidade e a formação de estruturas hierárquicas em concentrações elevadas (Câmara et al., 2021).

De maneira geral, os resultados demonstram que ambas as poloxaminas apresentam uma faixa ótima de concentração capaz de produzir sistemas coloidais relativamente homogêneos e potencialmente adequados para a incorporação de fármacos. Entretanto, o Tetronic® 1301 apresentou maior robustez frente ao aumento da concentração, mantendo partículas progressivamente menores ao longo da faixa estudada, enquanto o Tetronic® 701 exibiu uma janela de estabilidade mais estreita, concentrada em torno de 6,25%. Esses achados reforçam que pequenas variações na concentração do copolímero exercem influência direta sobre a organização micelar, constituindo um parâmetro crítico para a otimização de sistemas nanoestruturados destinados à liberação controlada de fármacos (Alvarez-Lorenzo, 2010; Chakrabarti et al., 2022). Além disso, partículas com menor diâmetro e menor polidispersividade tendem a apresentar maior estabilidade física, previsibilidade de encapsulação e comportamento mais reprodutível durante o armazenamento, características particularmente desejáveis para formulações oftálmicas termorresponsivas (Bodratti; Alexandridis, 2018; Danaei et al., 2018).

3.3. Reologia:

Entre as formulações avaliadas, a amostra contendo Tetronic® 701 e Laponita destacou-se pela viscosidade substancialmente superior em praticamente toda a faixa de cisalhamento, sugerindo a formação de uma rede coloidal mais densa e resistente. Esse comportamento indica que a Laponita favoreceu interações físicas adicionais entre as micelas de poloxamina e as nanopartículas de argila, promovendo uma estrutura tridimensional mais organizada e resistente à deformação. Sistemas híbridos dessa natureza podem apresentar maior estabilidade estrutural e capacidade de retenção do fármaco em comparação a hidrogéis constituídos apenas pelo copolímero (Cho; Lee; Webb, 2012; Russo; Villa, 2019).

Em contrapartida, a formulação contendo Tetronic® 1301 e Laponita apresentou viscosidade inicial inferior à do Tetronic® 1301 isolado, mas maior incremento em elevadas taxas de cisalhamento. Esse comportamento sugere que a Laponita não atua apenas como agente viscosificante, mas modifica a arquitetura interna do sistema, influenciando o empacotamento micelar, as interações polímero-partícula e a reorganização estrutural durante o

escoamento. Alterações semelhantes são descritas em sistemas de poloxaminas, nos quais pequenas mudanças de composição podem promover modificações significativas na microestrutura e na resposta reológica (Cho; Lee; Webb, 2012; Russo; Villa, 2019).

A redução progressiva da viscosidade com o aumento da taxa de cisalhamento em todas as formulações demonstra a preservação do comportamento pseudoplástico, independentemente da composição. Assim, a Laponita parece modificar principalmente a intensidade da resposta reológica, sem alterar o mecanismo predominante de escoamento. Essa característica é relevante para sistemas de administração tópica, pois permite deformação sob tensão mecânica sem perda completa da organização estrutural (Cho; Lee; Webb, 2012; Russo; Villa, 2019).

Sob a perspectiva farmacotécnica, esses resultados são particularmente relevantes para formulações oftálmicas termorresponsivas. Diferentemente de colírios convencionais, rapidamente eliminados pelo reflexo lacrimal e pelo piscar, sistemas termossensíveis são administrados como líquidos e, ao entrarem em contato com a superfície ocular (aproximadamente 34–35 °C), sofrem transição sol-gel decorrente da micelização e do progressivo empacotamento das micelas poliméricas.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram que as poloxaminas Tetronic® 701 e Tetronic® 1301 constituem plataformas promissoras para o desenvolvimento de sistemas nanoestruturados termorresponsivos destinados à administração oftálmica. A otimização da concentração polimérica promoveu melhorias significativas nas propriedades físico-químicas das formulações, refletidas pela redução do diâmetro hidrodinâmico, maior homogeneidade das populações micelares e comportamento de fase compatível com a formação de hidrogéis in situ. Paralelamente, a incorporação da Laponita® potencializou a organização estrutural dos sistemas, favorecendo a formação de redes tridimensionais mais estáveis e intensificando a resposta à elevação da temperatura.

As análises reológicas evidenciaram comportamento pseudoplástico em todas as formulações avaliadas, característica altamente desejável para sistemas oftálmicos, uma vez que permite baixa resistência ao escoamento durante a instilação e recuperação da viscosidade em repouso, favorecendo maior tempo de residência pré-corneana. Os diagramas de fases corroboraram esse comportamento ao demonstrarem maior tendência à gelificação nas formulações mais concentradas, especialmente naquelas contendo Laponita®, reforçando o efeito sinérgico entre a autoassociação micelar das poloxaminas e a estruturação promovida pela argila sintética.

Entre os sistemas estudados, as formulações baseadas em Tetronic® 1301 apresentaram, de modo geral, desempenho superior quanto à estabilidade coloidal, capacidade de organização micelar e tendência à gelificação térmica, enquanto o Tetronic® 701 demonstrou maior sensibilidade às variações de concentração, apresentando uma faixa de estabilidade mais restrita. Esses resultados evidenciam que a arquitetura molecular da poloxamina exerce influência determinante sobre o comportamento supramolecular e reológico das formulações, constituindo um parâmetro crítico para a obtenção de sistemas com propriedades adequadas à administração ocular.

Em conjunto, os resultados obtidos estabelecem bases consistentes para a continuidade do desenvolvimento dessas plataformas, indicando que a associação entre poloxaminas e Laponita® representa uma estratégia promissora para a obtenção de formulações oftálmicas inteligentes, administradas na forma líquida e capazes de formar hidrogéis in situ, com potencial para aumentar a retenção pré-corneana, prolongar a liberação de fármacos e, consequentemente, melhorar a eficiência terapêutica. Como perspectivas futuras, destacam-se a incorporação do princípio ativo, a determinação precisa da temperatura de gelificação, os ensaios de transparência óptica, bioadesão, liberação in vitro, permeação corneana e avaliação biológica, etapas essenciais para confirmar o potencial dessas formulações como sistemas inovadores de liberação ocular.

Referências

ALEXANDRIDIS, Paschalis; ALAN HATTON, T. Poly(ethylene oxide)□poly(propylene oxide)□poly(ethylene oxide) block copolymer surfactants in aqueous solutions and at interfaces: thermodynamics, structure, dynamics, and modeling. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, v. 96, n. 1–2, p. 1–46, mar. 1995.

ALMEIDA, Mauro et al. Poloxamers, poloxamines and polymeric micelles: Definition, structure and therapeutic applications in cancer. Journal of Polymer Research, v. 25, n. 1, p. 31, 30 jan. 2018.

ALSHAHROURI, Bayan et al. Applications of Thermoresponsive Hydrogels for Sustained Drug Release in Ocular and Intravitreal Formulations Treating Visual Impairments. The AAPS Journal, v. 28, n. 3, p. 104, 11 maio 2026.

ALSHEIKH, Raghad et al. Thermosensitive in situ gels for ocular drug delivery: Advances in polymer-based formulations. European Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 218, p. 107439, mar. 2026.

ALVAREZ-LORENZO, Carmen. Poloxamine-based nanomaterials for drug delivery. Frontiers in Bioscience, v. E2, n. 2, p. 102, 2010.

BODRATTI, Andrew; ALEXANDRIDIS, Paschalis. Formulation of Poloxamers for Drug Delivery. Journal of Functional Biomaterials, v. 9, n. 1, p. 11, 18 jan. 2018.

BONANNO, J. A.; POLSE, K. A. Measurement of in vivo human corneal stromal pH: open and closed eyes. Investigative ophthalmology & visual science, v. 28, n. 3, p. 522–30, mar. 1987.

CÂMARA, Gabriel Bezerra Motta et al. Nanocomposite gels of poloxamine and Laponite for β-Lapachone release in anticancer therapy. European Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 163, p. 105861, ago. 2021.

CARDOSO, Francisca L. A. et al. Cytotoxicity and genotoxic impacts of LAPONITE® on murine adipose stem cells. Applied Clay Science, v. 261, p. 107572, dez. 2024.

CHAKRABARTI, Chitralekha et al. Interaction of Tetronics® micelles with stimuli and additives and a commanding aspect towards drug delivery: An overview. Journal of Molecular Liquids, v. 366, p. 120289, nov. 2022.

CHO, Eunhee; LEE, Jeoung Soo; WEBB, Ken. Formulation and characterization of poloxamine-based hydrogels as tissue sealants. Acta Biomaterialia, v. 8, n. 6, p. 2223–2232, jul. 2012.

DANAEI, M. et al. Impact of Particle Size and Polydispersity Index on the Clinical Applications of Lipidic Nanocarrier Systems. Pharmaceutics, v. 10, n. 2, p. 57, 18 maio 2018.

DELMONTE, Derek W.; KIM, Terry. Anatomy and physiology of the cornea. Journal of Cataract and Refractive Surgery, v. 37, n. 3, p. 588–598, mar. 2011.

DIRANY, Zeinab et al. Mixed micelles and gels of a hydrophilic poloxamine (Tetronic 1307) and miltefosine: Structural characterization by small-angle neutron scattering and in vitro evaluation for the treatment of leishmaniasis. Journal of Molecular Liquids, v. 379, p. 121654, jun. 2023.

DOMINGUES, Cátia et al. Nanotheranostic Pluronic-Like Polymeric Micelles: Shedding Light into the Dark Shadows of Tumors. Molecular Pharmaceutics, v. 16, n. 12, p. 4757–4774, 2 dez. 2019.

EL-FEKY, Gina S.; ZAYED, Gamal M. PLGA NANOPARTICLES LOADED MUCOADHESIVE AND THERMOSENSITIVE HYDROGEL AS A POTENTIAL PLATFORM FOR THE TREATMENT OF ORAL MUCOSITIS. International Journal of Applied Pharmaceutics, v. 11, n. 1, p. 106, 9 jan. 2019.

GONZALEZ-LOPEZ, Jaime et al. Self-Associative Behavior and Drug-Solubilizing Ability of Poloxamine (Tetronic) Block Copolymers. Langmuir, v. 24, n. 19, p. 10688–10697, 7 out. 2008.

GONZALEZ-LOPEZ, Jaime et al. Poloxamines and Poloxamers as Polymeric Micellar Carriers for Simvastatin: Interactions at the Air−Water Interface and in Bulk Solution. The Journal of Physical Chemistry C, v. 114, n. 2, p. 1181–1189, 21 jan. 2010.

HORN, D.; RIEGER, J. Organic nanoparticles in the aqueous phase - Theory, experiment, and use. Angewandte Chemie - International Edition, 2001.

HORN, Dieter; RIEGER, Jens. ChemInform Abstract: Organic Nanoparticles in the Aqueous Phase — Theory, Experiment, and Use. ChemInform, v. 33, n. 15, 2002.

ISO 22412. Particle size analysis — Dynamic light scattering (DLS). International organization for standardization, n. 2, 2017.

KADAM, Y. et al. Induced micellization and micellar transitions in aqueous solutions of non-linear block copolymer Tetronic® T904. Journal of Colloid and Interface Science, v. 351, n. 2, p. 449–456, nov. 2010.

KIAEE, Gita et al. Laponite-Based Nanomaterials for Drug Delivery. Advanced Healthcare Materials, v. 11, n. 7, 4 abr. 2022.

LE COEUR, C. et al. Laponite/poly(2-methyl-2-oxazoline) hydrogels: Interplay between local structure and rheological behaviour. Journal of Colloid and Interface Science, v. 582, p. 149–158, jan. 2021.

LIMA, Ana Beatriz da Silva. Sistemas híbridos termo responsivos a base de polaxamina e laponita como carreadores de metronidazol para aplicação vaginal no tratamento de tricomoníase. Natal: [S.n.].

LIU, Pengfei et al. Yield stress and microstructure of composite halloysite-LAPONITE® gels: Effects of mixing ratio, surface chemistry, and ageing time. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, v. 640, p. 128472, maio 2022.

LONGO, Emanuela et al. In Situ Forming Poloxamer-Based Thermo-Sensitive Hydrogels for Ocular Application: A Focus on the Derivatives 407 and 188. Gels, v. 11, n. 9, p. 752, 17 set. 2025.

MELLATI, Amir et al. Injectable nanocomposite hydrogels as an emerging platform for biomedical applications: A review. Materials Science and Engineering: C, v. 131, p. 112489, dez. 2021.

MITCHELL, Michael J. et al. Engineering precision nanoparticles for drug delivery. Nature Reviews Drug Discovery, 2021.

MOGHIMI, S. M.; HUNTER, A. C.; MURRAY, J. C. Long-circulating and target-specific nanoparticles: theory to practice. Pharmacological reviews, v. 53, n. 2, p. 283–318, jun. 2001.

REY-RICO, Ana; CUCCHIARINI, Magali. PEO-PPO-PEO Tri-Block Copolymers for Gene Delivery Applications in Human Regenerative Medicine—An Overview. International Journal of Molecular Sciences, v. 19, n. 3, p. 775, 8 mar. 2018.

RIBEIRO, Andreza et al. Single and mixed poloxamine micelles as nanocarriers for solubilization and sustained release of ethoxzolamide for topical glaucoma therapy. Journal of The Royal Society Interface, v. 9, n. 74, p. 2059–2069, 7 set. 2012.

RIBEIRO, Andreza et al. Poloxamine micellar solubilization of α-tocopherol for topical ocular treatment. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 103, p. 550–557, mar. 2013.

RODRIGO, Maria J. et al. Laponite for biomedical applications: An ophthalmological perspective. Materials Today Bio, v. 24, p. 100935, fev. 2024.

RUSSO, Eleonora; VILLA, Carla. Poloxamer Hydrogels for Biomedical Applications. Pharmaceutics, v. 11, n. 12, p. 671, 10 dez. 2019.

SHETH, Urjita; BAHADUR, Anita. In-vitro evaluation of cytotoxic and antioxidant properties of drugs solubilized in EO-PO star block copolymer micelles. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 171, p. 343–350, nov. 2018.

SOLIMAN, Karim A. et al. Poloxamer-based in situ gelling thermoresponsive systems for ocular drug delivery applications. Drug Discovery Today, v. 24, n. 8, p. 1575–1586, ago. 2019.

STATER, Evan P. et al. The ancillary effects of nanoparticles and their implications for nanomedicine. Nature Nanotechnology, 2021.

TANG, Shengzhuang et al. Delicate Hybrid Laponite–Cyclic Poly(ethylene glycol) Nanoparticles as a Potential Drug Delivery System. Pharmaceutics, v. 15, n. 7, p. 1998, 21 jul. 2023.

Anexos



Tabela 2: Concentrações de poloxamina e argila compondo cada formulação.



Tabela 3: Cores para legenda da eficiência de temperatura.



Tabela 4: Diagrama de fases dos sistemas iniciais.



Tabela 5: Diagrama de fases das formulações mais concentradas contendo Tetronic® 701.



Tabela 6: Diagrama de fases das formulações mais concentradas contendo Tetronic® 701 e Laponita®.



Tabela 7: Diagrama de fases das formulações mais concentradas contendo Tetronic® 1301.



Tabela 8: Diagrama de fases das formulações mais concentradas contendo Tetronic® 1301 e Laponita®.



Tabela 9: Diâmetro e indicie de polidispersão das micelas nas formulações iniciais.



Figura 1: Diâmetro médio e PDI em função da concentração de poloxamina (Tetronic® 1301).



Figura 2: Diâmetro médio e PDI em função da concentração de poloxamina (Tetronic® 701).



Figura 3: Gráfico da viscosidade pela taxa de cisalhamento das amostras selecionadas para reologia (T701 6,25%; T701 1,6% + L; T1301 6,25%; T1301 6,25% + L)



Tabela 1: Tabela de dados de segurança para aplicação ocular, consolidada de acordo com a revisão de literatura.

CÓDIGO: SB0645

AUTOR: PIETRO MATEO ANDRADE DE ALMEIDA

COAUTOR: SAMARA VITÓRIA FERREIRA DE ARAÚJO

COAUTOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

COAUTOR: STELLA MARIA ANDRADE GOMES BARRETO

ORIENTADOR: MARCIO FERRARI

TÍTULO: Avaliação da eficácia clínica antienvelhecimento cutâneo de nanoemulsões cosméticas contendo extrato das folhas de Briophyllum pinnatum

Resumo

O envelhecimento cutâneo é um processo biológico multifatorial associado às alterações físicas e sensoriais na hidratação, textura e formação de rugas. A indústria cosmética, busca por alternativas cosméticas alinhadas com uma visão eco-friendly. Desse modo, a *Bryophyllum pinnatum (Lam) Oken*, se apresenta como uma alternativa sustentável e de potencial cosmético na prevenção dos sinais de envelhecimento. Esse estudo avaliou o potencial anti-envelhecimento de uma nanoemulsão cosmética contendo 1,0% de extrato aquoso de *B. pinnatum*, com ênfase na avaliação do microrrelevo cutâneo. As nanoelmulsões foram desenvolvidas pelo método de inversão apresentou tamanho médio de gotícula 142,6 ± 0,64 nm, índice de polidispersidade de 0,180 ± 0,00 e potencial zeta de -32,5 ± 0,20 mV. A eficácia clínica foi avaliada por métodos instrumentais, utilizando o Visioscan® para análise do microrrelevo. Na formulação contendo extrato vegetal foi possível observar uma alteração significativa do parâmetro correspondente à largura média das rudas (SEsm), embora não tenham sido verificadas diferenças significativas para descamação, aspereza e número de largura das rugas. Os resultados, portanto, evidenciam um potencial antienvelhecimento, entretanto, estudos clínicos prolongados são necessários para avaliar as características de pele frente aos sinais de envelhecimento.

Palavras-chave: Anti-envelhecimento. Nanoemulsão. Bryophyllum pinnatum. cosméticos

TITLE: Evaluation of the clinical anti-aging efficacy of cosmetic nanoemulsions containing Bryophyllum pinnatum leaf extract

Abstract

Skin aging is a multifactorial biological process associated with physical and sensory changes, such as alterations in hydration, texture, and wrinkle formation. The cosmetics

industries are looking for cosmetic alternatives that align with ecological values. In this context, *Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken* emerges as a sustainable option with cosmetic potential for preventing signs of aging. This study aimed to evaluate the anti-aging potential of a cosmetic nanoemulsion containing 1.0% aqueous *B. pinnatum* extract, focusing on the assessment of skin microrelief. The nanoemulsions were developed using the phase inversion method and presented, a mean droplet size of 142.6 ± 0.64 nm, a polydispersity index of 0.180 ± 0.00, and a zeta potential of -32.5 ± 0.20 mV. Clinical efficacy was assessed via instrumental methods, using the Visioscan® system to analyze skin microrelief. Regarding the plant extract formulation, a significant change was observed in the parameter corresponding to mean wrinkle width (SEsm), although no significant differences were found regarding scaling, roughness, or wrinkle count/width. Consequently, the results demonstrate anti-aging potential; however, long-term clinical studies are required to confirm the signs of anti-wrinkle effects.

Keywords: Anti-aging. Nanoemulsion. Bryophyllum pinnatum.Cosmetic

Introdução

O gênero *Bryophyllum* abrange cerca de 25 exemplares herbáceos, dentre eles encontra-se a *Bryophyllum pinnatum (Lam) Oken*., conhecida popularmente como folha-da-fortuna ou saião (Fernandes, 2019; Fürer et al. , 2016).É uma espécie originária de Madagascar e amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, a espécie encontra-se naturalizada e disseminada em áreas do bioma Caatinga (Amaral; Simões; Ferreira, 2005). Sua composição fitoquímica abrange uma variedade rica de metabólitos secundários, especialmente polifenóis como rutina, astragalina, quercitrina, luteolina, caempferol e quercetina, além de bufadienolídeos, triterpenos, esteróides, betalaínas e ácidos orgânicos e um alto teor de açúcares (Okafor, 2026; Yadav et al. , 2022).

A diversificada composição fitoquímica da espécie fundamenta as aplicações tradicionalmente descritas para o tratamento de úlceras gástricas e acne, por exemplo (Magalhães, 2020). Além disso, também demonstra seu potencial como fonte de ativos vegetais para o desenvolvimento de formulações cosméticas destinadas à proteção e ao cuidado da pele, tendo em vista que os polifenóis podem desempenhar um importante papel de proteção contra estresse oxidativo e consequentemente na manutenção da homeostase da pele e na prevenção dos sinais de envelhecimento cutâneo (Harris, 2016; Okafor et al. , 2020). No entanto, apesar do potencial cosmético associado à sua composição fitoquímica, a utilização de B. pinnatum como um bioativo ainda é pouco explorado, sobretudo quanto à avaliação da sua eficácia como um produto para prevenção dos sinais do envelhecimento cutâneo.

O potencial cosmético apresentado pela espécie torna-se particularmente relevante para o setor diante do crescente interesse do mercado por produtos que associam diferentes benefícios ao cuidado da pele e pela crescente demanda por alternativas eco-friendly, alinhados aos princípios de sustentabilidade e menor impacto ambiental (Park et al. , 2023). Nesse contexto, o desenvolvimento de formulações cosméticas seguras e eficazes trará uma nova alternativa para o setor que busca por produtos inovadores e sustentáveis além de contribuir com a valorização da região nordeste e do Bioma Caatinga, exclusivamente brasileiro.

No entanto, a veiculação de bioativos em formulações cosméticas apresenta desafios que podem incluir baixa estabilidade e disponibilidade, o que pode levar ao comprometimento da sua eficácia (KYRIAKOUDI et al. , 2021). Dessa maneira, uma estratégia para melhorar a veiculação e performance de formulações cosméticas contendo bioativos vegetais é o desenvolvimento de sistemas nanoemulsionados capazes de contribuir para sua estabilidade e interação com a superfície cutânea (SOUZA et. al., 2026).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia clínica frente aos parâmetros dos sinais do envelhecimento cutâneo de uma nanoemulsão estável obtida em estudos anteriores do grupo de pesquisa contendo o extrato aquoso das folhas de B. pinnatum.

Metodologia

2.1. OBTENÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

As folhas frescas de *B. pinnatum* foram coletadas em cultivo próprio existente na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ) da UFRN, Macaíba/RN. A espécie foi catalogada e identificada pela Profa. Dra. Rúbia Santos Fonseca no Herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde foi depositada uma exsicata sob o registro nº 57335. A coleta do material vegetal foi autorizada pelo Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade (SISBio), processo número 35017, e pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen), número do processo A7EA798

2.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO DAS FOLHAS DE Bryophyllum pinnatum

A obtenção do extrato aquoso de B. pinnatum foi realizado conforme descrito por Araújo et al. (2023). A matéria-prima vegetal (folhas frescas sem os talos) foi processada por turbo extração em liquidificador industrial (Faet, mod. FWAKE, Brasil) por 5 min com água destilada na proporção 1:1 p/v (droga vegetal: solvente). O extrato obtido foi filtrado e em seguida reduzido e concentrado com auxílio de rotaevaporador (Buchi, mod. V-700, Brasil) em temperatura abaixo de 50 °C. O extrato concentrado foi submetido ao processo de liofilização (Liotop, mod.202, Brasil) obtendo-se o extrato liofilizado.

2.3 OBTENÇÃO DAS NANOEMULSÕES

As nanoemulsões foram desenvolvidas utilizando o método Emulsion Inversion Point (EIP), fundamentando-se nas nanoemulsões desenvolvidas por Araújo e colaboradores (2020) e Sundararajan e colaboradores (2018). As formulações foram compostas por duas fases, oleosa e aquosa, compostas de: Isostearyl Neopentanoate e Caprylic/Capric Triglyceride (emolientes), Sorbitan Monooleate e Polysorbate 80 (Tensoativos); Olus 4000 (Conservante); Destilad water e o extrato das folhas de B. pinnatum.

Inicialmente, a fase oleosa (emolientes e sistema tensoativo) foi submetida a agitação magnética a 800 rpm (DiagTech, mod. DT3110H, Brasil) por um período de 10 minutos. Em seguida, a fase aquosa (água e conservante) foi adicionada à fase oleosa lentamente seguindo um fluxo de 3,5 mL/min sob agitação até um tempo total de 30 minutos. Foram

obtidas 2 nanoemulsões, uma delas aditivada com 1,0% do extrato, adicionado à fase aquosa da formulação, e uma formulação veículo, sem adição do extrato.

2.4 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA ANTIENVELHECIMENTO

2.4.1 Casuística e aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Maternidade Escola Januário Cicco da UFRN, sob nº CAAE 72956523.0.0000.0253. Foram selecionados 12 voluntários da comunidade universitária, com idade entre 25 e 60 anos, após concordarem em participar da pesquisa e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os voluntários foram orientados a não utilizar nenhum produto cosmético durante duas semanas antes e no dia do experimento, exceto produtos de limpeza como sabonetes. Foram considerados como critérios de exclusão: distúrbios de pigmentação, malformações vasculares, cicatrizes, aumento de pilosidade, efélides e nevus em grande quantidade, queimaduras solares; gestantes ou lactantes; antecedentes de reações alérgicas, antecedentes de patologias agravadas ou desencadeadas pela radiação ultravioleta; portadores de imunodeficiências; transplantados renais, cardíacos ou hepáticos; exposição solar intensa ou a sessão de bronzeamento até 15 dias antes da avaliação inicial; previsão de tomar banho de mar, piscina ou sauna durante o estudo; uso de imunossupressores, anti-histamínicos, anti inflamatórios não hormonais, e corticoides até duas semanas antes da seleção, entre outros.

As leituras biometrológicas foram realizadas em uma sala climatizada com temperatura de 20 ± 2 ºC e umidade relativa de 60 ± 5 %. Os voluntários permaneceram neste ambiente durante 30 minutos antes das leituras para aclimatação e uniformidade das condições das análises (Ribeiro et al. , 2015). O estudo clínico foi do tipo aleatorizado e controlado por placebo (veículo).

2.4.2 Avaliação do microrrelevo cutâneo

Os parâmetros do microrrelevo cutâneo foram determinados por análise topográfica de imagem pelo padrão de sombra capturadas pelo equipamento VisioScan® VC98 (Courage-Khazaka electronic GmbH, VC98, Alemanha) e analisadas pelo software SELS (LÉVÊQUE, 1999). As medidas para foram realizadas conforme descrito na seção 2.4.1. Os parâmetros avaliados foram: Sesc – descamação; SEsm – largura média da ruga; Ser –rugosidade da pele (aspereza), SEw – número e largura de rugas (cálculo da proporção de rugas horizontais e verticais) e Rku – maciez da pele.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados estatísticos foram avaliados por meio dos softwares GraphPad Prism® versão 5.01.

Resultados e Discussões

Foi obtido um extrato aquoso a partir das folhas de B. pinnatum. A obtenção de um extrato aquoso, sem uso de solventes orgânicos foi pensada para associar os princípios da química Verde e sustentabilidade. Além disso, a utilização da espécie pode contribuir para a valorização regional apresentando um ativo oriundo do Bioma Caatinga como fonte de bioativos para aplicação cosmética.O extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum* apresenta em sua constituição fitoquímicos como flavonóides derivados da quercetina e canferol, além de açúcares, carotenóides e ácido ascórbico (Fernandes et al. , 2019) com potencial aplicação para atuar como um bioativo para prevenção dos sinais do envelhecimento cutâneo.

Entretanto, a incorporação de fitoingredientes em formulações cosméticas pode ser limitada por fatores como instabilidade e reduzida disponibilidade dos compostos bioativos, comprometendo seu desempenho e potencial efeito biológico (Kyriakoudi et al. , 2021). Nesse contexto, sistemas nanotecnológicos, como as nanoemulsões, constituem uma estratégia promissora para otimizar a veiculação desses ativos e potencializar as características funcionais da formulação em comparação aos sistemas convencionais. Além disso, as nanoemulsões possuem características sensoriais que podem contribuir para melhorar o seu sensorial e a experiência com o uso do produto (Barreto et al. , 2017). Essas características são particularmente relevantes no desenvolvimento de produtos destinados ao cuidado da pele, considerando as alterações estruturais e funcionais decorrentes do envelhecimento cutâneo.

O envelhecimento da pele é uma manifestação visível e acessível do envelhecimento do organismo, reflete um declínio fisiológico sistêmico que compromete a integridade da barreira, a defesa imunológica e a capacidade de regeneração (LI et al. , 2026). Além disso, o avanço da idade traz mudanças progressivas nas propriedades e na morfologia da pele, incluindo a redução da hidratação, o aumento da formação de rugas e a consequente perda de suavidade da superfície cutânea, que pode adquirir aspecto mais áspero e ressecado (Lee et al. , 2025).

Alterações nas características da pele foram avaliadas e quantificadas por meio do equipamento Visioscan®, após uma única aplicação das nanoemulsões desenvolvidas (com e sem o extrato de B. pinnatum). Foram avaliados os parâmetros de descamação (SEsc), rugosidade ou aspereza da superfície cutânea (SEr), largura média das rugas (SEsm), número de rugas (SEw) e maciez da pele (Rku).

Para os parâmetros avaliados, não foram observadas alterações significativas após aplicação única das formulações desenvolvidas. O resultado já era esperado devido à complexidade envolvida nas possíveis alterações avaliadas serem comumente observadas em ensaios desenvolvidos ao longo do prazo. Além disso, à variabilidade interindividual dos voluntários, que apresentavam diferentes idades e condições fisiológicas da pele podem ocasionar a dispersão dos resultados e assim, dificultar a identificação de pequenas alterações durante um período experimental reduzido (Maia Campos et al. , 2021).

No entanto, houve uma melhora nas condições da pele apesar de não apresentarem significância estatística. A melhora nas condições da pele quanto aos aspectos antienvelhecimento, sem significância estatística após uma aplicação, também foi descrita por Damasceno et al. (2020) e Chanpiron et al. (2025). Preedalikitet al. (2025) avaliaram os efeitos antienvelhecimento de um extrato rico em polifenóis e flavonoides, alterações significativas, nos parâmetros quanto à rugosidade da pele, foram observadas

após protocolos clínicos de longo prazo, compreendendo entre 30 e 60 dias de aplicação contínua. Assim, pode-se concluir que as formulações apresentam, clinicamente, potencial para atuar como um ativo para cuidados da pele, sendo necessários ensaios para avaliação desses parâmetros com o uso contínuo por um período maior de tempo.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram que a nanoemulsão contendo 1,0% de extrato apresentou resultados promissores quanto à prevenção e atenuação de sinais associados ao envelhecimento cutâneo. A avaliação das condições da pele por meio dos parâmetros relacionados ao microrrelevo cutâneo não evidenciou diferenças estatisticamente significativas. Entretanto, os resultados observados demonstraram a melhora das condições da pele apontando o seu potencial para aplicação cosmética, sendo necessária a realização de estudos clínicos em um maior período de acompanhamento e uso contínuo da formulação, a fim de avaliar possíveis efeitos cumulativos e sua eficácia na modulação dos sinais associados ao envelhecimento cutâneo. Esse trabalho de pesquisa evidenciou o potencial de associação entre a biodiversidade regional aplicada à inovação cosmética, valorizando o uso de recursos de origem regional e um processo extrativo que utiliza água como solvente, alinhando-se à busca por alternativas mais sustentáveis e de menor impacto ambiental, valorizando à biodiversidade da Caatinga.

Referências

ABDULRAHMAN, M. D. Chemical composition of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken. Indonesian Journal of Pharmacy, v. 33, n. 2, p. 193-199, 2022. DOI: 10.22146/ijp.2528.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Guia para avaliação de segurança de produtos cosméticos. 2. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2012.

AMARAL, A. C. F.; SIMÕES, E. V.; FERREIRA, J. L. P. Coletânea científica de plantas de uso medicinal. Curitiba, PR: Fiocruz, 2005.

ARAÚJO, Samara Vitória Ferreira de. Desenvolvimento de nanoemulsões cosméticas contendo extrato de Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.: avaliação da segurança e da eficácia clínica hidratante e prevenção dos sinais do envelhecimento cutâneo. Orientador: Márcio Ferrari. 2025. 232 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

BARRETO, S. M. A. G. et al. Evaluation of in vitro and in vivo safety of the by-product of Agave sisalana as a new cosmetic raw material: development and clinical evaluation of a nanoemulsion to improve skin moisturizing. Industrial Crops and Products, v. 108, p. 470–479, 2017.

BARON, J. M.; GLATZ, M.; PROKSCH, E. Optimal support of wound healing: new insights. Dermatology, v. 236, n. 6, p. 593-600, 2020.

BOYER, G. A. et al. Dynamic indentation on human skin in vivo: ageing effects. Skin Research and Technology, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília, DF: Anvisa, 2005.

CHANPIROM, S.et al. Potential of Cissampelos pareira L. Pectin as a Bioactive Compound in Moisturizing and Anti-Aging Applications. Cosmetics, v. 12, n. 5, 2025.

DAMASCENO, G. A. B. et al. Prosopis juliflora as a new cosmetic ingredient: development and clinical evaluation of a bioactive moisturizing and anti-aging innovative solid core. Carbohydrate Polymers, v. 233, p. 115854, 2020.

FERNANDES, J. M. et al. Kalanchoe laciniata and Bryophyllum pinnatum: an updated review about ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology and toxicology. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 29, n. 4, p. 529-558, 2019.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. Tamanho do mercado de hidratantes, participação e análise da indústria. [S. l.]: Fortune Business Insights, 2026.

FÜRER, K. et al. Bryophyllum pinnatum and related species used in anthroposophic medicine: constituents, pharmacological activities, and clinical efficacy. Planta Medica, v. 82, n. 11/12, p. 930-941, 2016. DOI: 10.1055/s-0042-106727.

GUNNARSSON, M. et al. Extraction of natural moisturizing factor from the stratum corneum and its implication on skin molecular mobility. Journal of Colloid and Interface Science, v. 604, p. 480-491, 2021.

HARRIS, Maria Inês Nogueira de Camargo. Pele: do nascimento à maturidade. São Paulo: Senac São Paulo, 2016.

LIMBERT, G.; KUHL, E. On skin microrelief and the emergence of expression micro-wrinkles. Soft Matter, v. 14, n. 8, p. 1292-1300, 2018.

Li, R. et al. Skin aging: mechanisms, evaluation, and rejuvenation, The EMBO Journal, v. 45, n.14, p. 4792 – 4819, 2026.

MAIA-CAMPOS, P, M. B. G.et al. Oral Supplementation with Hydrolyzed Fish Cartilage Improves the Morphological and Structural Characteristics of the Skin: A Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Study. Molecules, v. 26, n. 16, 2021.

MAGALHÃES, Karla do Nascimento; BANDEIRA, Mary Anne Medeiros; MONTEIRO, Mirian Parente. Plantas medicinais da Caatinga do Nordeste brasileiro: etnofarmacopeia do professor Francisco José de Abreu Matos. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020.

MBACHU, K. et al. Chemical compositions and antioxidant activity of leaf and stem essential oils of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Kurz. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, v. 9, n. 2, p. 57-64, 2019.

MEADOR, W. D. et al. The regional-dependent biaxial behavior of young and aged mouse skin: a detailed histomechanical characterization, residual strain analysis, and constitutive model. Acta Biomaterialia, 2020.

OKAFOR, C. E. et al. Secondary metabolites, spectra characterization, and antioxidant correlation analysis of the polar and nonpolar extracts of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken. BioTechnologia, v. 105, n. 2, p. 121-136, 2024. DOI: 10.5114/bta.2024.139752.

PARK, S-J. et al. Influence of consumer innovativeness and cosmetic selection attributes on purchase intention of eco-friendly cosmetics. Journal of Cosmetic Medicine, v. 7, n. 1, p. 29-37, 2023. DOI: 10.25056/JCM.2023.7.1.29.

PREEDALIKIT, W. et al. Development and Evaluation of Anti-Pollution Film-Forming Facial Spray Containing Coffee Cherry Pulp Extract. Pharmaceutics, v.1, n. 3, p. 1-25, 2025.

KYRIAKOUDI, A. et al. Innovative Delivery Systems Loaded with Plant Bioactive Ingredients: Formulation Approaches and Applications. Plants, n. 10, v. 1238, 2021.

RIBEIRO, A. T. et al. Orientações sobre a pele e seus cuidados. Brazilian Journal of Health Review, v. 7, n. 4, e71987, 2024.

RIBEIRO, R. C. D. et al. Production and characterization of cosmetic nanoemulsions containing Opuntia ficus-indica (L.) Mill extract as moisturizing agent. Molecules, v. 20, n. 2, p. 2492-2509, 2015.

SOUZA, A. C. et al. Applicability of nanoemulsions for the incorporation of bioactive compounds in cosmetics: a review. ACS Omega, v. 11, n. 4, p. 4818-4842, 2026.

WORTH, Andrew Chap. Types of toxicity and applications of toxicity testing. In: BALLS, M.; COMBES, R.; WORTH, A. (eds.). The history of alternative test methods in toxicology. London: Academic Press, 2019. p. 7-10.

YADAV, P.; MISHRA, A. K.; SINGH, H. A brief review on chemistry and biological activities of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken family: Crassulaceae. Oriental Journal of Chemistry, v. 37, n. 2, p. 269-280, 2021.

ZAHOUANI, H.; DJAGHLOUL, M.; VARGIOLU, R.; MEZGHANI, S.; MANSORI, M. E. L. Contribution of human skin topography to the characterization of dynamic skin tension during senescence: morpho-mechanical approach. Journal of Physics: Conference Series, v. 483, p. 012012, 2014.

ZHAO, Y.; FENG, B.; LEE, J.; LU, N.; PIERCE, D. M. A multi-layered computational model for wrinkling of human skin predicts aging effects. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 2020.

ZOU, Y.; SONG, E.; JIN, R. Age-dependent changes in skin surface assessed by a novel two-dimensional image analysis. Skin Research and Technology, 2009.

CÓDIGO: SB0681

AUTOR: ERIK RYAM ANDRADE DA SILVA

COAUTOR: MARIA ISABEL DUTRA FONSECA

COAUTOR: VALÉRIA COSTA DA SILVA

ORIENTADOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

TÍTULO: Avaliação e otimização das condições de extração de compostos bioativos do pericarpo de Passiflora edulis.

Resumo

A *Passiflora edulis* possui relevante importância econômica, sendo sua polpa a principal parte do fruto utilizada industrialmente. Como consequência, o pericarpo é frequentemente descartado, gerando grande quantidade de resíduos. Entretanto, essa porção apresenta compostos associados a atividades farmacológicas, incluindo ação hipoglicemiante, destacando seu potencial como matéria-prima. Este estudo teve como objetivo avaliar e otimizar métodos de extração de compostos presentes no pericarpo de *P. edulis*, buscando condições eficientes e compatíveis com os princípios da química verde. Foram avaliadas extrações assistidas por micro-ondas e ultrassom, além de diferentes condições de maceração. Os extratos foram analisados por cromatografia em camada delgada e cromatografia líquida de alta eficiência, com foco nos flavonoides vicenina-2, orientina e isoorientina, além do rendimento de extração. O micro-ondas apresentou baixo rendimento, enquanto o ultrassom resultou em material gelificado, dificultando a recuperação do extrato. A maceração apresentou melhor desempenho e foi selecionada para os ensaios seguintes. Embora o etanol 70% tenha proporcionado maior resíduo seco, o etanol 50% apresentou maiores respostas cromatográficas para os três flavonoides. Assim, a maceração com etanol 50% (v/v) por 48 horas foi selecionada como a condição mais adequada para a continuidade do estudo.

Palavras-chave: Passiflora edulis; extração; flavonoides; otimização.

TITLE: Evaluation and optimization of the extraction conditions of bioactive compounds from the pericarp of Passiflora edulis.

Abstract

Passiflora edulis has considerable economic importance, with its pulp being the the pulp is the primary portion used by the industry. Consequently, the pericarp is frequently discarded, generating a large amount of waste. However, this portion contains compounds associated with pharmacological activities, including hypoglycemic action, highlighting its potential as a raw material. This study aimed to evaluate and optimize extraction methods for compounds present in the pericarp of *P. edulis*, seeking efficient conditions compatible with the principles of green chemistry. Microwave-assisted and ultrasound-assisted extractions were evaluated, as well as different maceration conditions. The extracts were analyzed by thin-layer chromatography and high-performance liquid chromatography, focusing on the flavonoids vicenin-2, orientin, and isoorientin, in

addition to the extraction yield. Microwave extraction showed low yield, while ultrasound resulted in a gel-like material, hindering extract recovery. Maceration showed the best performance and was selected for subsequent tests. Although 70% ethanol yielded a higher dry residue, 50% ethanol showed higher chromatographic responses for all three flavonoids. Therefore, maceration with 50% (v/v) ethanol for 48 hours was selected as the most suitable condition for continuing the study.

Keywords: Passiflora edulis; extraction; flavonoids; optimization

Introdução

O Brasil é detentor de uma das maiores biodiversidades do mundo, abrigando inúmeras espécies com potencial para aplicações científicas e tecnológicas. Essa diversidade constitui uma importante fonte para a descoberta e o desenvolvimento de novas tecnologias biocompatíveis. Nesse contexto, a região Nordeste se destaca pela diversidade de seus ecossistemas e de sua flora, apresentando espécies de interesse econômico, farmacológico e biotecnológico. Entre essas espécies encontra-se a Passiflora edulis, popularmente conhecida como maracujá-amarelo ou maracujá-azedo, amplamente distribuída no território brasileiro e cuja produção se concentra principalmente na região Nordeste (Jesus; Lima; Oliveira, 2025).

A *P. edulis* mesmo sendo uma fruta de grande popularidade e o processamento industrial da *P. edulis* resulta na geração de grande quantidade de resíduo industrial, tendo em vista que a polpa constitui a principal fração de interesse comercial, enquanto o pericarpo é frequentemente descartado durante o processamento. Estudos indicam que a porcentagem de polpa produzida é de entre 26,7% a 53% (De Marchi et al., 2000; Negreiros et al., 2007), consequentemente, boa parte da matéria-prima processada pode ser revertida em resíduo industrial. No entanto, sua casca também possui utilidade, pois possui atividade hipoglicemiante quando testada em pacientes acometidos por diabetes mellitus do tipo II (QueiroZ, 2012), tornando o resíduo industrial, uma ótima matéria prima para estudos visando a redução de produção de resíduo industrial.

Assim, para o aproveitamento dos compostos de interesse presentes no pericarpo da *P. edulis*, torna-se necessária a utilização de métodos de extração adequados. O tipo de extração utilizada atualmente na produção do insumo farmacêutico ativo (IFAV) a partir do pericarpo da *P. edulis* é a maceração (Cabral et al., 2021). Entretanto, o período prolongado de maceração pode representar uma limitação para sua aplicação em escala industrial. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo a otimização do tempo de extração necessária para obtenção de compostos em quantidades e composição equivalente à metodologia anteriormente empregada, em consonância com os princípios da química verde.

Metodologia

3.1 OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA VEGETAL

Os frutos de P. edulis foram adquiridos durante o período de frutificação, em estágio final de amadurecimento, para a obtenção do pericarpo. O acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado para fins de pesquisa científica foi

registrado no SISGEN, sob número:A618873.
Após a obtenção dos frutos, os pericarpos foram submetidos à higienização, separados da polpa e, em seguida, cortados em fragmentos menores. Posteriormente, as cascas foram secas em estufa de ar circulante a 55 °C por 48 horas, até a obtenção da droga vegetal.

3.2.1 Extração assistida por micro-ondas do pericarpoin naturadeP. edulis
Na extração assistida por micro-ondas, os pericarpos in natura foram separados da polpa, fragmentados em porções menores e, em seguida, submetidos ao processo extrativo. A extração foi realizada em sistema de micro-ondas Ethos X (Milestone Srl), acoplado a um chiller Smart H150-1000 (LabTech) para controle de temperatura. Foram utilizados 3.974,51 g de casca congelada, com temperatura inicial de 1 °C. O processo foi conduzido até atingir 75 °C, mantendo-se o sistema de refrigeração a 8 °C, com tempo médio de 35 minutos.

3.2.2 Extração assistida por micro-ondas da farinha do pericarpo deP. edulis
Na extração assistida por micro-ondas utilizando a farinha do pericarpo, a droga vegetal foi obtida conforme metodologia descrita no item 3.1 e submetida a um processo de ressuspensão, utilizando-se 400 g do pó seco em 2,22 L de água destilada. Em seguida, a suspensão foi congelada.
O material foi transferido para um sistema de extração por micro-ondas Ethos X (Milestone Srl), acoplado a um chiller Smart H150-1000 (LabTech) para controle de temperatura. O processo foi conduzido até atingir 75 °C, mantendo-se o sistema de refrigeração a 8 °C, com tempo médio de 35 minutos.

3.2.3 Extração assistida por ultrassom da farinha do pericarpo deP. edulis
A extração dos compostos bioativos da farinha do pericarpo por extração assistida por ultrassom foi realizada conforme metodologia adaptada de Silva et al. (2023). Foram avaliadas diferentes condições de solvente e tempos de sonicação. Foram preparadas três amostras, todas contendo 1 g de farinha do pericarpo, variando-se apenas o solvente: amostra 1, com 60 mL de etanol 50% (v/v); amostra 2, com 60 mL de água destilada; e amostra 3, com 60 mL de etanol absoluto. As amostras foram submetidas à sonicação por 15, 20 e 25 minutos.

3.3 Análises Dos Extratos Da *P. Edulis* Por Cromatografia Em Camada Delgada (CCD)
Para a caracterização preliminar dos compostos fenólicos presentes nos extratos do pericarpo de P. edulis, foi realizada análise por cromatografia em camada delgada (CCD). Utilizaram-se cromatoplacas de alumínio revestidas com sílica gel 60 GF254 como fase estacionária, enquanto a fase móvel foi composta por uma mistura de acetato de etila, ácido fórmico, água e metanol na proporção de 10:0,5:0,6:0,2 (v/v/v/v). Após o desenvolvimento cromatográfico, as placas foram reveladas com o reagente Natural A, conforme metodologia descrita por Cabral (2020), visando à detecção preliminar de compostos fenólicos presentes nos extratos.

3.4 Análises Do Perfil Fitoquímico Dos Extratos Do Pericarpo DeP. EdulisPor Cromatografia Líquida De Alta Eficiência (CLAE/UV/DAD)
Paraconfirmação da presença dos flavonoides previamente identificados por CCD, os extratos obtidos por extração assistida por micro-ondas foram analisados por cromatografia líquida de Alta eficiência (CLAE, Shimadzu) equipada com detector UV-DAD. As separações cromatográficas foram realizadas em coluna de fase reversa C18

(PHENOMENEX KINETEX, 150 X 4,6mm X 5µm), utilizando sistema de eluição em gradiente com duas fases móveis: A (ácido trifluoroacético 0,1%) e B (acetonitrila contendo ácido trifluoroacético 0,1%). O programa de gradiente consistiu em uma variação linear de 0 a 61 minutos, de A:B (86:14, v/v) para A:B (83:17, v/v), seguida de 30 a 45 minutos, de A:B (83:17, v/v) para A:B (50:50, v/v). A vazão foi mantida constante em 0,7 mL/min. Os cromatogramas foram registrados a 340 nm, e os espectros UV foram monitorados na faixa de 400 a 800 nm, conforme descrito por Cabral (2020). Para confirmar a presença dos flavonoides nos extratos obtidos por extração maceração multifatorial foram analisados por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE, Shimadzu) equipada com detector UV-DAD. As separações cromatográficas foram realizadas em coluna de fase reversa C18 (PHENOMENEX KINETEX, 150 × 4,6 mm, 5 µm), mantida à temperatura de 30 °C. A fase móvel foi composta por A (água contendo ácido trifluoroacético 0,1%) e B (acetonitrila contendo ácido trifluoroacético 0,1%), com condição inicial de eluição isocrática de 97% de A e 3% de B. A vazão foi mantida constante em 1,4 mL/min, com volume de injeção de 20 µL. O comprimento de onda de detecção foi fixado em 340 nm. A amostra foi previamente diluída em solução de metanol e água, na concentração de 10 mg/mL. O tempo total de corrida cromatográfica foi de 61 minutos.

3.5 Determinação Do Rendimento Dos Extratos
A determinação do rendimento dos extratos foi realizada a partir da razão entre a massa de extrato seco obtida após o processo de secagem e o volume inicial de extrato submetido ao processamento. Após a obtenção dos extratos, as amostras foram submetidas aos métodos de secagem, e o material seco resultante foi acondicionado em dessecador até estabilização da massa. Em seguida, as amostras foram pesadas em balança analítica calibrada. O rendimento foi expresso em gramas de extrato seco por volume de extrato processado, bem como em percentual (%), sendo calculado conforme a imagem 1: Os valores de rendimento obtidos foram empregados na avaliação comparativa da eficiência dos diferentes métodos de extração e secagem utilizados no estudo, sendo posteriormente comparados aos resultados previamente descritos por Cabral (2020).

Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta os rendimentos dos diferentes métodos de extração. A extração assistida por micro-ondas, seguida de spray drying, resultou em 0,189 g de extrato seco e rendimento de 0,0181% (m/m), limitando seu uso . A maceração seguida de liofilização apresentou rendimento de 13,84% (m/m), sendo selecionada para os ensaios posteriores. A extração por ultrassom apresentou formação de material gelificado, dificultando a filtração e recuperação do extrato e impedindo determinar o rendimento.

Os extratos de micro-ondas foram analisados por CCD e CLAE, com foco nos flavonoides orientina, isoorientina e vicenina-2. A isoorientina não foi detectada satisfatoriamente e a orientina apresentou comportamento cromatográfico atípico. Os

extratos de micro-ondas do pericarpo in natura e da farinha apresentaram maior resposta para orientina. A baixa reprodutibilidade levou à reformulação das condições cromatográficas, melhorando a definição e a reprodutibilidade dos sinais.

A maceração foi mantida, testando-se água, etanol 50% e 70%, diferentes tempos e temperaturas, com e sem agitação. Novas macerações de 48 h com etanol 50% e 70% foram comparadas pelo resíduo seco e pelas áreas dos picos de vicenina-2, orientina e isoorientina (Tabela 2). O etanol 70% apresentou maior resíduo seco (0,807% m/v) que o etanol 50% (0,434% m/v), porém este apresentou maiores áreas para os três flavonoides: 26.091, 32.434 e 54.440, respectivamente, contra 18.139, 17.393 e 28.883. O aumento com etanol 50% foi de aproximadamente 44%, 86% e 88%.

Nas amostras CR, o etanol 70% também apresentou maior resíduo seco (0,531% m/v) que o etanol 50% (0,290% m/v), embora as diferenças cromatográficas fossem menores. O extrato de referência do ensaio clínico apresentou áreas inferiores às obtidas com etanol 50%. Assim, apesar do menor resíduo seco, a maceração com etanol 50% por 48 h apresentou maior resposta para os três flavonoides e foi selecionada para as etapas seguintes.

Conclusão

O estudo encontra-se em fase experimental, com a realização contínua de buscas na literatura científica por metodologias que possam contribuir para o aprimoramento do desempenho analítico. Os ensaios realizados permitiram comparar diferentes métodos e condições de extração do pericarpo de *P. edulis*. Nas condições avaliadas, a extração assistida por micro-ondas apresentou baixo rendimento, enquanto a extração por ultrassom levou à formação de material gelificado, dificultando o processamento das amostras. Diante desses resultados, a maceração apresentou melhor desempenho e foi adotada nos experimentos subsequentes.

A avaliação das diferentes condições de maceração mostrou que a maior quantidade de sólidos extraídos não necessariamente correspondeu à maior resposta dos flavonoides analisados. Embora o etanol 70% tenha apresentado maior resíduo seco, o extrato obtido com etanol 50% durante 48 h apresentou maiores áreas para vicenina-2, orientina e isoorientina.

Com base nesses resultados, a maceração com etanol 50% (v/v), durante 48 h, foi selecionada para a continuidade do estudo. A escolha foi baseada principalmente no perfil cromatográfico dos extratos e na resposta dos flavonoides avaliados, de acordo com os critérios estabelecidos no plano de trabalho.

Referências

JESUS, O. N. de; LIMA, L. K. S.; OLIVEIRA, F. O. de P. Substratos para a produção de mudas no sistema orgânico de produção do maracujazeiro azedo. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p. 181, 2025.

NEGREIROS, J. R. da S.; ÁLVARES, V. de S.; BRUCKNER, C. H.; MORGADO, M. A. D. O.; CRUZ, C. D. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 546–549, 2007. DOI: 10.1590/S0100-29452007000300026.

DE MARCHI, R.; MONTEIRO, M.; BENATO, E. A. Uso da cor da casca como indicador de qualidade do maracujá amarelo (Passiflora edulis Sims. f. flavicarpa Deg.) destinado à industrialização. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 20, n. 3, p. 381–387, 2000. DOI: 10.1590/S0101-20612000000300017.

QUEIROZ, M. do S. R. de; JANEBRO, D. I.; CUNHA, M. A. L. da; MEDEIROS, J. dos S.; SABAA-SRUR, A. U. O.; DINIZ, M. de F. F. M.; SANTOS, S. C. dos. Effect of the yellow passion fruit peel flour (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.) in insulin sensitivity in type 2 diabetes mellitus patients. Nutrition Journal, v. 11, n. 1, p. 89, 2012. DOI: 10.1186/1475-2891-11-89.

CABRAL, B.; BORTOLIN, R. H.; GONÇALVES, T. A. F.; et al. Hypoglycemic and vasorelaxant effect of Passiflora edulis fruit peel by-product. Plant Foods for Human Nutrition, v. 76, p. 466–471, 2021. DOI: 10.1007/s11130-021-00921-8.

CABRAL, B. A. Avaliação da composição química e do perfil toxicológico e farmacológico dos extratos obtidos do resíduo industrial dos frutos de Passiflora edulis f. flavicarpa O. Deg. 2020. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

SILVA, EDILENE SOUZA; NUNES, ANDRÉA OLIVEIRA & HOSKIN, ROBERTA TARGINO. Ultrasound-assisted polyphenol extraction of acerola and jambolan pomaces: comparison of extraction protocols, kinetic modeling, and life cycle assessment. Chemical Engineering and Processing: Process Intensification. https://doi.org/10.1016/j.cep.2023.109443

Anexos



Tabela 1 - Rendimento médio dos extratos obtidos por diferentes métodos de extração da passiflora edulis f. flavicarpa

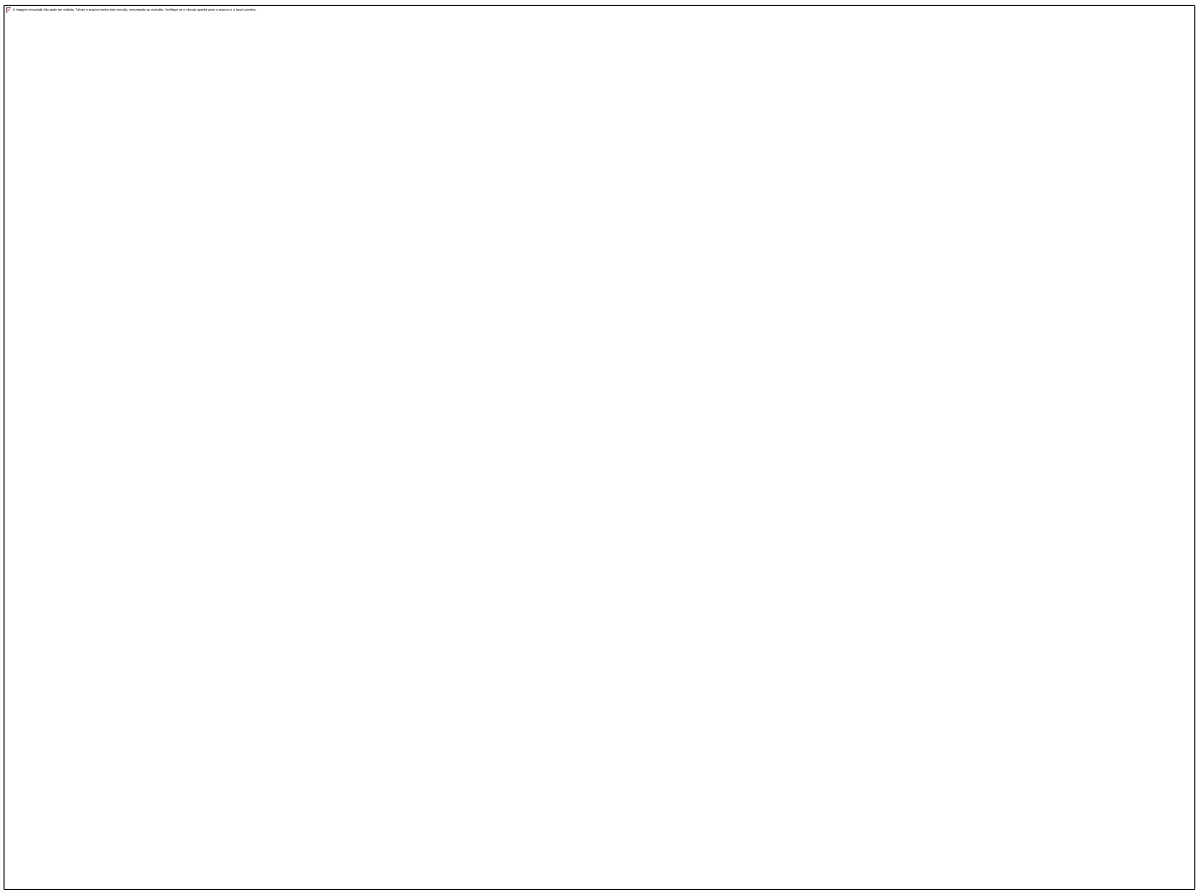


Tabela 2 - Resíduo seco e áreas dos picos dos flavonoides avaliados nos extratos obtidos por maceração durante 48h

CÓDIGO: SB0711

AUTOR: MARIA ALICE SILVA CORREIA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

TÍTULO: Influência de Diferentes Métodos de Extração no Teor de Compostos Fenólicos Totais de Commiphora leptophloeos

Resumo

A espécie *Commiphora leptophloeos*, é nativa do Brasil e é frequentemente encontrada no bioma da Caatinga. O uso dessa espécie está relacionado ao tratamento de infecções, inflamações e potencial cicatrizante. Dessa forma, o estudo visa comparar diferentes métodos de extração e da quantificação de fenólicos totais com o objetivo de padronização e garantia da qualidade da matéria prima vegetal. Para realização deste trabalho foram utilizadas amostras de extrato aquoso das cascas do caule por meio de 4 diferentes métodos, incluindo: extração sólido-líquido convencional, extração sólido-líquido convencional com aquecimento, extração estática assistida por ultrassom e extração assistida por ultrassom com agitação mecânica. Posteriormente foi realizado o doseamento de compostos fenólicos totais de acordo com o ensaio de Folin-Ciocalteu. As extrações apresentaram teores de fenóis totais (em mg do padrão por g do extrato) relativos aos tempos de 10 a 100 min. Foi possível notar que a extração sólido-líquido convencional com aquecimento mostrou melhor resultado, em especial no tempo de 60 min, com teor de 208,33 mg/g. Diante do exposto, conclui-se que o método de extração sólido-líquido convencional com aquecimento exibe o melhor resultado em comparação às outras técnicas utilizadas. Sendo assim, o estudo evidência a influência das diferentes técnicas de extração no teor de compostos fenólicos totais e a importância para o controle de qualidade adequado.

Palavras-chave: Commiphora leptophloeos. Fenóis totais. Métodos de extração.

TITLE: Influence of Different Extraction Methods on the Total Phenolic Compound Content of Commiphora leptophloeos

Abstract

Commiphora leptophloeos is a species native to Brazil, commonly found in the Caatinga biome. The ethnopharmacological use of this species is associated with the treatment of infections, inflammation, and potential wound-healing properties. Accordingly, this study aims to compare different extraction methods and quantify total phenolic content to standardize and ensure the quality control of the plant raw material. Aqueous extract samples from the stem bark were prepared using four distinct methods: conventional solid-liquid extraction, conventional solid-liquid extraction with heating, static ultrasound-assisted extraction, and ultrasound-assisted extraction with mechanical agitation. Subsequently, the quantification of total phenolic compounds was conducted using the Folin-

Ciocalteu assay. The extractions yielded total phenolic contents (expressed in mg of standard per g of extract) evaluated across time intervals ranging from 10 to 100 minutes. Conventional solid-liquid extraction with heating demonstrated superior performance, particularly at 60 minutes, yielding a content of 208.33 mg/g. In conclusion, conventional solid-liquid extraction with heating provided the highest yield compared to the other tested techniques. Thus, this study highlights the influence of different extraction techniques on total phenolic content and underscores its importance for adequate quality control.

Keywords: Commiphora leptophloeos; Total Phenolic Content; Extraction Methods.

Introdução

O Brasil se destaca como o país com a mais rica biodiversidade do mundo, com mais de 50 mil espécies já identificadas (Costa et al., 2010). Dentre seus diversos biomas, encontra-se a caatinga, um ecossistema exclusivo do país, localizado na região Nordeste, que recobre uma área de 844.453 km² (Costa et al., 2021). A vegetação é composta principalmente por árvores de pequeno porte e arbustos (Fernandes; Queiroz, 2018), que desenvolveram adaptações fisiológicas essenciais para a sobrevivência em um clima predominantemente semiárido. Essas adaptações incluem a capacidade de reter água nos tecidos e a queda de folhas durante períodos de seca, minimizando a perda hídrica (Melo et al., 2023). Apesar das condições extremas, altas temperaturas e baixa pluviosidade, apresenta uma rica variedade de plantas, com 4.732 espécies registradas, das quais 3.150 são plantas vasculares (Tabarelli, 2018).

Apesar da sua grande importância, a Caatinga é um dos biomas mais ameaçados do Brasil pela constante exploração dos recursos naturais, permanecendo a maior parte dela hoje em dia como pequenos fragmentos (Oliveira et al., 2016). A fragmentação dos ecossistemas influencia negativamente nas alterações ecológicas em múltiplos níveis e, consequentemente, na difícil adaptação de várias espécies em condições adversas, favorecendo principalmente a sobrevivência de plantas xerófitas (Oliveira et al., 2016; Ricardo et al., 2018). As plantas xerófitas são espécies vegetais adaptadas a condições áridas (desérticas) e semiáridas, e são encontradas em regiões com pouca disponibilidade de recursos hídricos (Mohanta et al., 2023). Devido a fácil adaptação dessas plantas a condições extremas de seca, algumas espécies vegetais, incluindo as espécies gênero Commiphora, apresentam grande potencial para a restauração do bioma Caatinga (Nascimento, 2019).

Evidencia-se, portanto, a *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Burseraceae), comumente conhecida como “Imburana”, "Imburana-de-cambão" ou “Imburana de espinho” pertencente à família Burseraceae. Amplamente utilizada em marcenaria, produção de papel e celulose, práticas agrícolas e na medicina popular (Souza et al., 2022).

Além da sua importância como planta nativa para a biodiversidade brasileira, esta espécie possui grande valor etnomedicinal (Dantas-Medeiros; Zucolotto, 2023; Pessoa et al., 2021). O uso dessa espécie, para fins terapêuticos, está relacionado ao tratamento de doenças estomacais, cicatrização de feridas, infecções, inflamações, problemas urinários e diabetes (Souza et al., 2022). A espécie é amplamente distribuída nos biomas Caatinga, Cerrado e Amazonas (Carvalho, 2018; Dantas-Medeiros et al., 2023).

O Grupo de Pesquisa em Produtos Naturais Bioativos (PNBIO) realizou estudos prévios - especialmente nas áreas de fitoquímica, toxicologia e farmacologia com foco no desenvolvimento da cadeia produtiva de um insumo farmacêutico ativo com segurança, eficácia e qualidade - os quais indicaram que as folhas e cascas de *C. leptophloeos* possuem potencial farmacológico no tratamento de inflamação em geral e intestinal, e candidíase (Dantas-Medeiros et al., 2021a, 2021b 2023, 2026; Da Silva et al., 2024,; 2025). Os efeitos terapêuticos estão associados à presença de compostos fenólicos, como flavonoides glicosilados das folhas e taninos do tipo procianidina nas cascas (Dantas-Medeiros et al., 2021).

Os compostos fenólicos desempenham um papel crucial na proteção das plantas contra radiações UV, ajudando a reduzir a formação de espécies reativas de oxigênio e o estresse oxidativo (Nunes, 2018).

Dessa forma, o estudo visa comparar diferentes métodos de extração e da quantificação de fenólicos totais com o objetivo de padronização e garantia da qualidade da matéria prima vegetal para obter uma metodologia que seja eficiente na extração dos compostos bioativos, rápida e que tenha viabilidade para utilização em escala industrial.

Metodologia

2.1. Preparo dos extratos

Inicialmente, as cascas do caule de *C. leptophloeos* foram dispostas sobre papel Kraft e levadas à estufa de ar circulante com temperatura abaixo de 45ºC por 48 horas para secagem. Em seguida, o material seco foi submetido à trituração por meio de um moinho de facas. Para esse processo, foram utilizados 50g da amostra vegetal, por vez, triturada a cada 3 minutos.

Os pós das cascas foram preparados por quatro diferentes métodos de extração, incluindo extração sólido-líquido convencional; extração, sólido-líquido convencional aquecida; extração estática assistida por ultrassom e extração assistida por ultrassom e agitação mecânica, utilizando o solvente aquoso (água destilada) na proporção de 10g de extrato para cada 100 ml de solvente.

2.1.1. Extração convencional sólido - líquido:

Os extratos foram continuamente agitados usando um agitador mecânico (TE-139 TECNAL, Piracicaba, Brasil) à temperatura ambiente (25 °C) e 150 rpm.

2.1.2. Extração sólido - líquido convencional aquecida:

Os extratos foram colocados em um banho de água, com temperatura controlada, usando uma base de aquecimento (TE-0853 TECNAL, Piracicaba, Brasil) e agitada continuamente (TE-139 TECNAL, Piracicaba, Brasil) e 150 rpm. A temperatura foi monitorada durante a extração e um aumento gradual da temperatura foi aplicado até atingir 45° (protocolo estabelecido para corresponder ao aumento de temperatura observado nos protocolos dos métodos descritos abaixo.

2.1.3. Extração estática, sem agitação, assistida por ultrassom:

A ultrassonificação indireta foi aplicada em banho ultrassônico (ALTSONIC Clean 3IA, 3l). A temperatura da solução aumentou progressivamente com o tempo atingindo o máximo de 45 +/- 2 °C em 100 minutos. O aumento da temperatura resultou apenas do processo de EUA e nenhum calor externo foi aplicado. O tratamento por ultrassom foi aplicado continuamente com frequência de 40 kHz e potência de 100 W.

2.1.4. Extração assistida por ultrassom e agitação mecânica:

A ultrassonificação indireta foi aplicada em um banho ultra-sônico (ALTSONIC Clean 3IA, 3l), usando condições semelhantes às descritas para o tratamento anterior. No entanto, a solução foi agitada mecanicamente a 150 rpm. O tratamento com ultrassom foi aplicado continuamente, com frequência de 40 kHz e potência de 100 W. A temperatura da solução aumentou progressivamente com o tempo atingindo o máximo de 45 +/- 2°C em 100 minutos.

A cada 10 minutos as alíquotas foram filtradas em papel filtro qualitativo (3 µm — Nalgon, em bomba a vácuo) e armazenadas em microtubos 2,5 ml e mantidas em geladeira e posteriormente processadas no Concentrador a Vácuo SpeedVac a temperatura ambiente e centrifugadas por 48 horas a 4000 rpm para a rápida evaporação e a remoção eficiente dos solventes. Posteriormente o conteúdo seco foi coletado, congelado e mantidos protegidos da luz até análise posterior.

2.2. Determinação dos compostos fenólicos totais:

A determinação dos compostos fenólicos totais foi realizada pelo método do reagente de Folin-Ciocalteu. Para isso, foi construída uma curva padrão com ácido gálico em água destilada, nas seguintes concentrações (em mg/mL): 0,6; 0,4; 0,2; 0,1 e 0,05, e o branco foi preparado com 12,5 uL de água destilada e 12,5 uL de metanol. Em uma microplaca de 96 poços, adicionou-se 25 uL de cada amostra ou padrão (em triplicata), seguidos de 125 uL de Reagente de Folin-Ciocalteu 10% (v/v) e 100 µL de bicarbonato de sódio 7,5% (p/v). Após 30 minutos de incubação, protegida da luz, a leitura de absorbância foi feita a 765 nm em leitor de microplacas (Epoch-Biotek®, Laboratório de Tecnologia e Bio.

Farmacêutica, Natal, Rio Grande do Norte). Os cálculos foram efetuados convertendo a massa de ácido gálico (mg) por grama do extrato (g). A Figura 1 apresenta a curva padrão obtida.

2.3. Análise estatística

A análise estatística foi realizada pelo programa GraphPadPrism (ANOVA one-way, seguido do pós teste de Tukey's).

Resultados e Discussões

As extrações apresentaram teores de fenóis totais (em mg do padrão por g do extrato) relativos aos tempos de 10 a 100 min, respectivamente, extração sólido-líquido convencional: 199,07; 213,29; 214,32; 213,58; 227,00; 218,23; 239,28; 231,17; 234,07; 222,76 mg/g. Extração sólido-líquido convencional com aquecimento: 197,44; 233,52; 211,17; 212,19; 223,23; 208,33; 200,80; 218,12; 199,51; 202,73 mg/g. Extração estática assistida por ultrassom: 213,37; 206,39; 205,55; 225,68; 229,30; 213,61; 217,72; 239,82; 244,39; 238,09 mg/g. Extração assistida por ultrassom com agitação mecânica: 199,07; 213,29; 214,32; 213,58; 227,00; 218,23; 239,28; 231,17; 234,07; 222,76 mg/g.

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado a partir de cada método utilizado . No método de extração sólido-líquido convencional o tempo em que foi observado uma maior concentração de fenólicos foi em 20 minutos; na extração sólido-líquido convencional com aquecimento, em 60 minutos, método que se destaca por ser o melhor na concentração de fenólicos entre todos os analisados; na extração estática assistida por ultrassom, no tempo de 90 minutos; e extração assistida por ultrassom com agitação mecânica, no tempo de 70 minutos.

É possível notar, portanto, que a extração sólido-líquido convencional com aquecimento mostrou melhor resultado, em especial no tempo de 60 min, o qual representou o maior teor de fenólicos.

A partir da análise realizada demonstrada na figura 2, é possível observar que não houve diferença estatística entre os métodos de ultrassom e ultrassom com aquecimento. No entanto, entre os métodos de maceração com agitação e maceração com agitação e aquecimento é percebido uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$).

Adicionalmente, na figura 3 a seguir, que apresenta a concentração dos compostos fenólicos em relação aos diferentes meios de extração, exibe diferenças significativas, representadas por letras distintas entre os grupos, onde a maceração com agitação (a) apresentou o menor rendimento geral; o ultrassom (abc) e o ultrassom com agitação (abc) têm comportamento intermediário e similar; enquanto a maceração com agitação de aquecimento (b)

alcançou maior rendimento geral e é superior, estatisticamente, a maceração com agitação.

Apesar de existirem uma gama de estudos a respeito da planta, nota-se que o foco das análises estão no potencial terapêutico e não, necessariamente, na comparação de rendimento e otimização de extração dos compostos que exercem essas funções. No trabalho realizado por Araújo et al. (2025) é utilizado como metodologia a decocção em meio aquoso das cascas de *C. leptophloeos*, porém, o objetivo é analisar sua composição química e em suas propriedades antioxidantes, citotóxicas e genotóxicas. Enquanto que no trabalho de Cordeiro et al. (2021) foram utilizados seis extratos, obtidos a partir das folhas, realizados séries e avaliados em relação à atividade antioxidante, que mostraram uma boa capacidade, em especial, o etanólico. Em Dantas et al. (2022) é utilizado o extrato hidroetanólico das cascas para análise de potencial antimicrobiano.

Portanto, é notório que o tema necessita de mais estudos para que haja padronização e garantia da qualidade da matéria prima vegetal no intuito de obter uma metodologia que seja eficiente na extração dos compostos bioativos, rápida e que tenha viabilidade para utilização em escala industrial.

Conclusão

Diante do exposto, conclui-se que o método de extração sólido-líquido convencional com aquecimento exibe o melhor resultado em comparação às outras técnicas utilizadas, exibindo uma maior concentração de fenólicos totais ao final do processo. Dessa maneira, é ideal para obtenção desse composto. Sendo assim, o estudo evidência a influência das diferentes técnicas de extração no teor de compostos fenólicos totais de *Commiphora leptophloeos* e sua importância para a obtenção de uma metodologia padronizada, garantindo controle de qualidade adequado, rápida e de viabilidade para futuros estudos ou utilização em escala industrial.

Referências

AGRA, M. F. et al. Medicinal and poisonous diversity of the flora of “Cariri Paraibano”, Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, n. 2, p. 383–395, maio 2007.

ALBUQUERQUE, U. P. DE et al. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 114, n. 3, p. 325–354, dez. 2007.

ARAUJO, J. F. d. S. et al. Commiphora leptophloeos Bark Decoction: phytochemical composition, antioxidant capacity, and non-genotoxic safety profile. **Pharmaceuticals**, [S.L.], v. 18, n. 6, p. 863, 10 jun. 2025. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/ph18060863.

CORDEIRO, M. L. d. S. et al.Antioxidant Activities of Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillett) (Burseraceae) Leaf Extracts Using In Vitro and In Vivo Assays, **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, 2021, 3043720, 11 pages, 2021. https://doi.org/10.1155/2021/3043720

CARVALHO, P. E. R. Imburana-de-espinho – Commiphora leptophloeos, Comunicado Técnico 228, **Colombo: Embrapa Florestas**, v. 3, n. 2, p. 13-22, 2009.

CARVALHO, R. S. et al. Antibacterial and antifungal activities of phenolic compoundenriched ethyl acetate fraction from Cochlospermum regium (mart. Et. Schr.) Pilger roots: Mechanisms of action and synergism with tannin and gallic acid. **South African Journal of Botany**, v. 114, p. 181–187, jan. 2018.

DANTAS, H. P. et al. Antibacterial activity of imburana-de-espinho on oral bacteria: antibacterial activity of imburana-de-espinho on oral bacteria. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 11, n. 7, p. 1, 18 maio 2022. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i7.29666.

DA SILVA, V. C. et al. Chemopreventive and immunomodulatory effects of phenolic-rich extract of Commiphora leptophloeos against inflammatory bowel disease: Preclinical evidence. **Journal of Ethnopharmacology**, [s. l.], v. 328, 118025, 2024.

DA SILVA, V. C. et al. Preclinical evaluation of colon-targeted nanoparticles containing Commiphora leptophloeos extract for treating inflammatory bowel diseases and colitis-associated colorectal cancer. **International Journal of Pharmaceutics**, [s. l.], v. 683, 126002, 2025.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. A new hydrogel containing a proanthocyanidin polymer-rich extract of Commiphora leptophloeos for treating vulvovaginal candidiasis: Preclinical results using the alternative model of Galleria mellonella. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, [s. l.], v. 85, 104531, 2023.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Antifungal and Antibiofilm Activities of B-Type Oligomeric Procyanidins From Commiphora leptophloeos Used Alone or in Combination With Fluconazole Against Candida spp. **Frontiers in Microbiology**, [s. l.], v. 12, 613155, 2021a.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Mass spectrometry characterization of Commiphora leptophloeos leaf extract and preclinical evaluation of toxicity and anti-inflammatory potential effect. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 264, 113229, 2021b.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Mass spectrometry-based major phytochemicals and dose dependent cytotoxic and nephrotoxic effects of Commiphora leptophloeos stem bark extract in preclinical in vitro and in vivo models. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 356, 120779, 2026.

MOHANTA, T. K. et al. Physiology, genomics, and evolutionary aspects of desert plants. **Journal of Advanced Research**, maio 2023.

NASCIMENTO, A. C. C. Potencial de uso da espécie imburana (*Commiphora leptophloeos*) em projetos de restauração da Caatinga. 2019. (Trabalho de conclusão de curso) Graduação em Ecologia. Instituição de Ensino: Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2019.

OLIVEIRA, G. F. et al. Are conservation units in the Caatinga biome, Brazil, efficient in the protection of biodiversity? An analysis based on the drosophilid fauna. **Journal for Nature Conservation**, v. 34, p. 145–150, dez. 2016.

SANTOS, C. V. DOS; SILVA, F. M. E; FARIA, L. I. L. DE.The Brazilian Atlantic Forest genetic resources in patents and the challenges to control the economic use of biodiversity. **World Patent Information**, v. 74, p. 102218, set. 2023.

Anexos

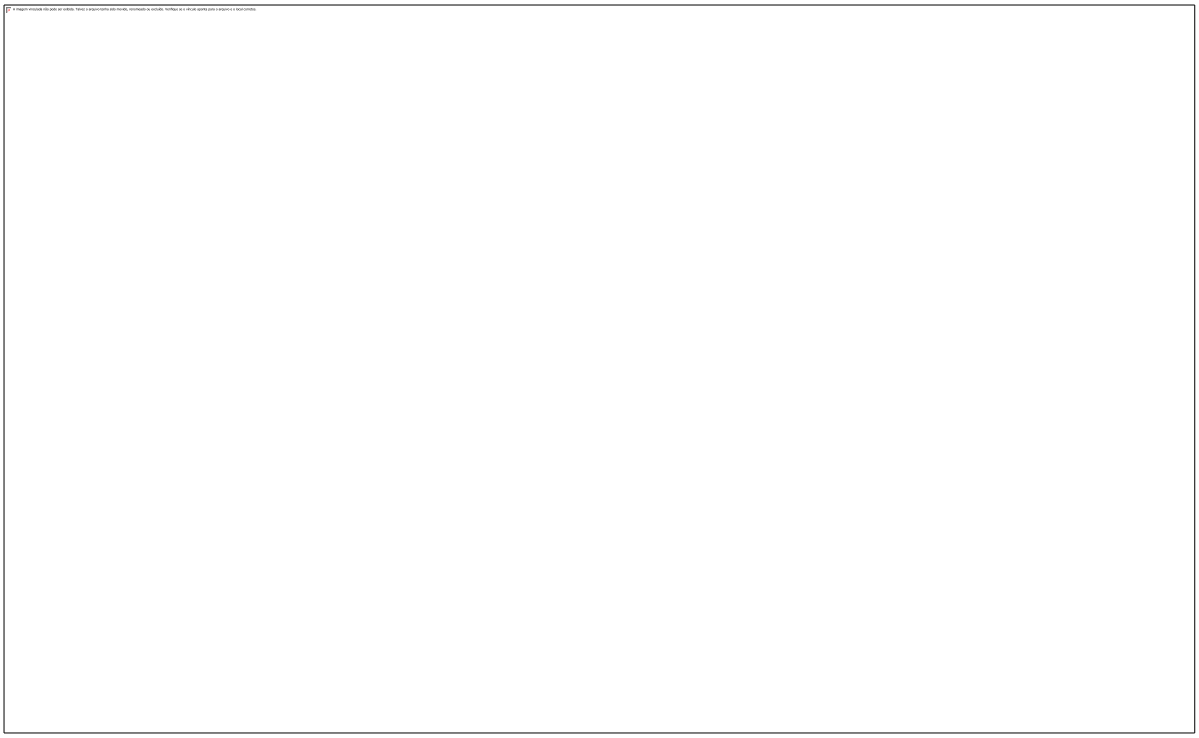


Figura 1 - Curva padrão de ácido gálico

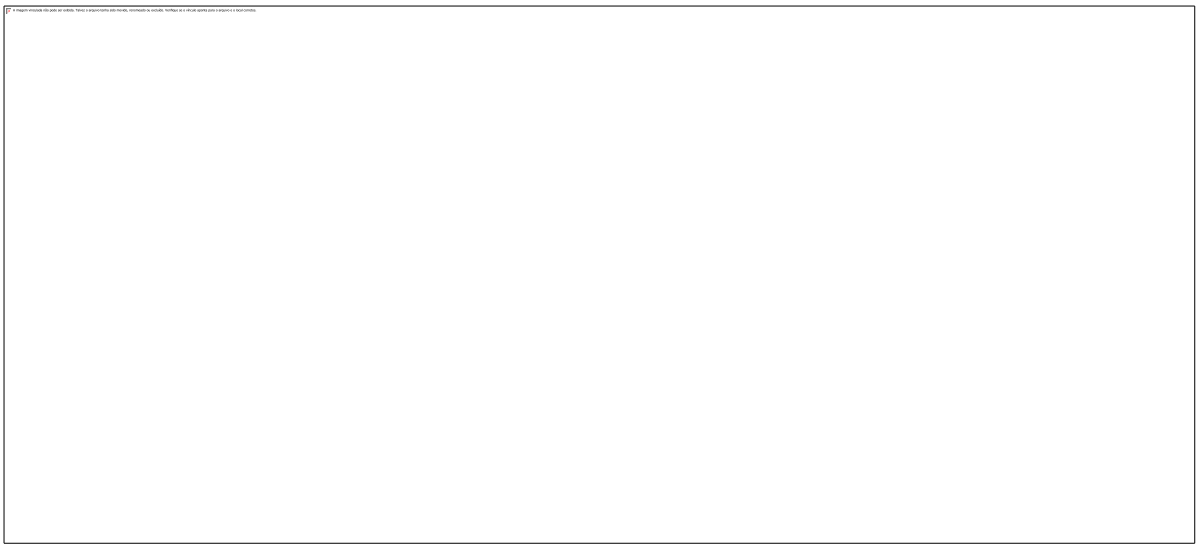


Figura 2 - Relação tempo de extração e concentração de fenólicos totais

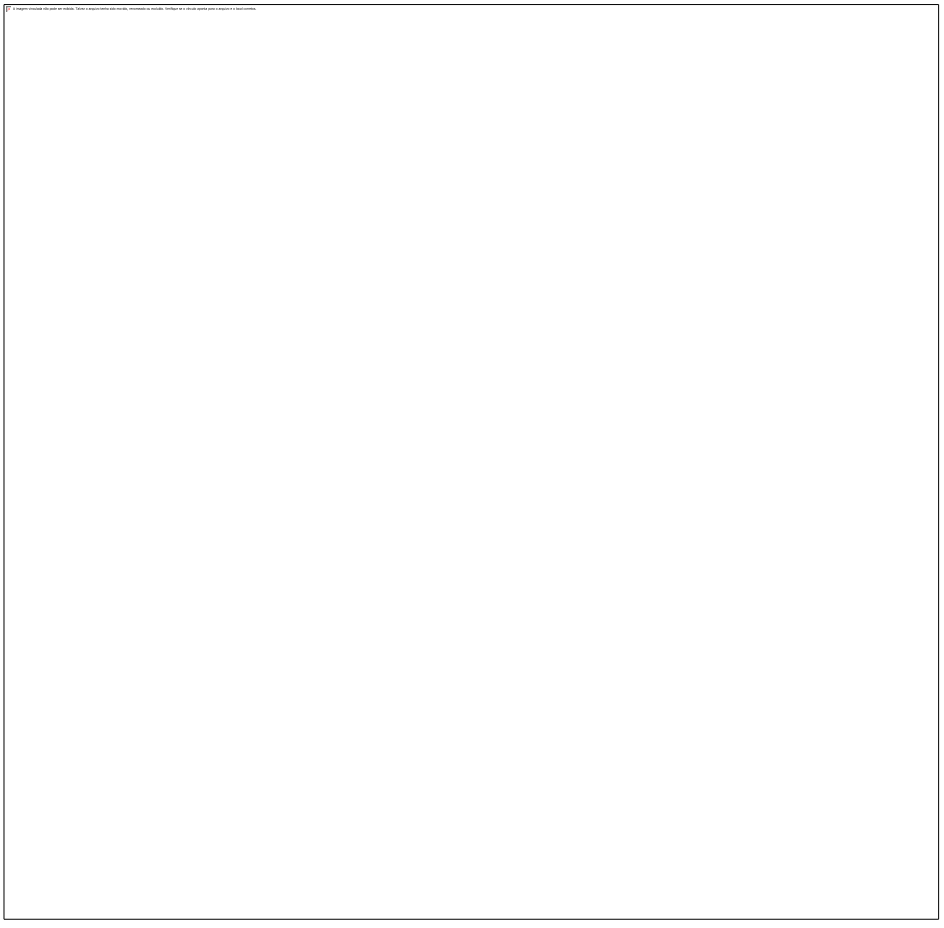


Figura 3 - Relação métodos de extração e concentração de fenólicos totais

CÓDIGO: SB0756

AUTOR: MARIA LUIZA MEDEIROS GIORGIO

COAUTOR: STELLA MARIA ANDRADE GOMES BARRETO

COAUTOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

COAUTOR: SAMARA VITÓRIA FERREIRA DE ARAÚJO

ORIENTADOR: MARCIO FERRARI

TÍTULO: Avaliação da eficácia clínica hidratante de nanoemulsões cosméticas contendo extrato das folhas de Briophyllum pinnatum

Resumo

O mercado cosmético busca inovações sustentáveis fundamentadas em matérias-primas vegetais. A espécie *Bryophyllum pinnatum* (*Kalanchoe pinnata*), conhecida como saião, destaca-se por conter em sua composição química polissacarídeos e flavonoides glicosídeos, com ênfase no marcador Bp1. Este estudo desenvolveu e avaliou a eficácia clínica hidratante de nanoemulsões cosméticas (óleo em água - O/A) aditivadas ou não com extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum*. O extrato aquoso foi obtido por turbo extração (1:1 p/v) e liofilizado, apresentando rendimento de 2,41%. As nanoemulsões foram desenvolvidas pelo método de ponto de inversão de emulsão (EIP), obtendo-se uma formulação veículo e uma aditivada com 1,0% do extrato seco. A eficácia clínica foi avaliada em ensaio aleatorizado e controlado por placebo com 12 voluntários. A capacitância do estrato córneo foi mensurada pelo Corneometer® CM 825 nos tempos basal, 1, 2, 3, 4 e 5 horas após aplicação única. A nanoemulsão contendo 1,0% de extrato promoveu aumento estatisticamente significativo na hidratação cutânea após 2 horas de aplicação (p = 0,0079), apresentando desempenho superior ao veículo. Os resultados comprovam o potencial do extrato aquoso de *B. pinnatum* como ingrediente bioativo promissor para o desenvolvimento de produtos cosméticos hidratantes de alta performance.

Palavras-chave: Bryophyllum pinnatum. Hidratação cutânea. Nanoemulsão. Cosméticos.

TITLE: Clinical efficacy evaluation of the moisturizing effect of cosmetic nanoemulsions containing Bryophyllum pinnatum leaf extract.

Abstract

The cosmetic market is searching for sustainable innovations of plant raw materials. *Bryophyllum pinnatum* (*Kalanchoe pinnata*), known as "saião", content in quimical compositisionpolysaccharides and flavonoid glycosides, with emphasis on the Bp1 marker. This study developed and evaluated the clinical moisturizing efficacy of cosmetic nanoemulsions (oil-in-water - O/W) containing with *B. pinnatum* leaf aqueous extract. The aqueous extract was obtained by turbo extraction (1:1 w/v) and freeze-dried, displaying a yield of 2.41%. Nanoemulsions were developed by the emulsion inversion point (EIP) method, yielding a vehicle formulation and one containing 1.0% of the dry extract. Clinical efficacy was evaluated in a randomized, placebo-controlled trial with 12 volunteers. Stratum corneum capacitance was measured using Corneometer® CM 825 at baseline, 1, 2, 3, 4, and 5 hours after a single application. The nanoemulsion with 1.0% extract promoted a statistically significant increase in skin hydration 2 hours post-application ($p = 0.0079$), displaying superior performance compared to the vehicle. The results confirm the potential of *B. pinnatum* aqueous extract as a promising bioactive ingredient for high-performance moisturizing cosmetics.

Keywords: Bryophyllum pinnatum. Skin hydration. Nanoemulsion. Cosmetics.

Introdução

O mercado cosmético brasileiro ocupa posição de destaque no cenário global de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, impulsionado por uma demanda contínua por inovação tecnológica e ingredientes sustentáveis de origem natural (ABIHPEC, 2026). Polissacarídeos e flavonoides são amplamente investigados atuarem sinergicamente na manutenção da integridade da barreira cutânea e na retenção de água no estrato córneo (Chanpirom et al., 2025; Rathore *et al.*, 2024).

A espécie *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken (sinonímia *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers.), popularmente conhecida como saião ou coirama, é uma planta suculenta amplamente distribuída em biomas brasileiros, como a Caatinga (Amaral; Simões; Ferreira, 2005). Fitoquimicamente, caracteriza-se pelo alto teor de açúcares totais e flavonoides glicosilados derivados da quercetina e do kaempferol, com destaque para o marcador químico principal, o glicosídeo flavonídico Bp1 (Araújo *et al*., 2023; Fernandes *et al.*, 2021). Embora a planta possua um histórico consolidado na medicina tradicional por suas propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias, sua aplicação direta em cosméticos nanotecnológicos voltados à hidratação da pele permanece pouco explorada (Coutinho et al., 2021; Dhumane *et al.*, 2024).

A manutenção do conteúdo hídrico da epiderme é dependente do equilíbrio entre a perda de água transepidérmica (TEWL), a integridade do manto hidrolipídico e os níveis do Fator Natural de Hidratação (NMF), composto por moléculas higroscópicas e aminoácidos Fluhr *et al*., 2025). A veiculação de extratos vegetais aquosos em matrizes convencionais frequentemente enfrenta limitações de estabilidade e penetração (Kyriakoudi *et al*., 2021). O emprego de nanoemulsões, sistemas coloidais com gotículas na escala manométrica (20–500 nm), surge como uma solução eficaz, permitindo maior homogeneidade na espalhabilidade, liberação prolongada e maior interação dos bioativos com o estrato córneo (Rocha-Filho; Maruno, 2025).

Frente ao exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia clínica hidratante de nanoemulsões cosméticas aditivadas com o extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum*, validando seu potencial funcional para a cosmetologia avançada.

Metodologia

2.1. OBTENÇÃO DO MATERIAL VEGETAL E PREPARO DO EXTRATO

As folhas frescas de *B. pinnatum* foram coletadas em cultivo próprio localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Macaíba/RN. Uma exsicata sob o registro nº 57335 foi depositada no herbário da Universidade Federal do Ceará (UFC). A coleta do material vegetal foi autorizada pelo Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade (SISBio), processo número 35017, e pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen), número do processo A7EA798.

A obtenção do extrato aquoso de *B. pinnatum* foi realizada conforme descrito por Araújo et al. (2023). Um extrato aquoso das folhas frescas (sem os talos) foi obtido por turbo extração (Faet, mod. FWAKE, Brasil) utilizando a água destilada na proporção de 1:1 p/v (droga vegetal: solvente). O extrato obtido foi filtrado e em seguida concentrado, utilizando um rotaevaporador (Buchi, mod. V-700, Brasil) em temperatura abaixo de 50 °C. Um extrato seco foi obtido por meio de liofilização do extrato concentrado (Liotop, mod.202, Brasil). Após secagem o rendimento do processo extrativo foi calculado conforme equação 1.

$$Rendimento\ (\%) = m\ extrato\ seco / m\ resíduo \times 100 \qquad \text{Equação 1.}$$

2.2. DESENVOLVIMENTO DE NANOEMULSÕES

Foram desenvolvidas nanoemulsões do tipo óleo em água (O/A) por meio do método de ponto de inversão de emulsão (*Emulsion Inversion Point* -EIP), fundamentando-se nas nanoemulsões desenvolvidas por Araújo et al. (2020) e Sundararajan *et al.* (2018). As formulações foram constituídas por emolientes (Isostearyl *Neopentanoate e Caprylic/Capric Triglyceride*) um sistema tensoativo (*Sorbitan Monooleate e Polysorbate 80*), um conservante (*Olus 4000*) e *Destilad water*, e para a formulação aditivado com o extrato, 1,0% do extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum*.

Os emolientes e o sistema tensoativo foram homogeneizados por um período de 10 minutos, sob agitação magnética a 800 rpm (DiagTech, mod. DT3110H, Brasil). Em seguida, o conservante, juntamente com a água destilada e, para a formulação contendo ativo, 1,0% do extrato, foram adicionados lentamente ao sistema, seguindo um fluxo de 3,5 mL/min sob agitação até um tempo total de 30 minutos.

2.3 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA HIDRATANTE

2.3.1 Casuística e aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Maternidade Escola Januário Cicco da UFRN, sob nº CAAE 72956523.0.0000.0253. Foram selecionados 12 voluntários da comunidade universitária, com idade entre 25 e 60 anos, após concordarem em participar da pesquisa e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os voluntários foram orientados a não utilizar nenhum produto cosmético durante duas semanas antes e no dia do experimento, exceto produtos de limpeza como sabonetes. Foram considerados como critérios de exclusão: distúrbios de pigmentação, malformações vasculares, cicatrizes, aumento de pilosidade, efélides e nevus em grande quantidade, queimaduras solares; gestantes ou lactantes; antecedentes de reações alérgicas, antecedentes de patologias agravadas ou desencadeadas pela radiação ultravioleta; portadores de imunodeficiências; transplantados renais, cardíacos ou hepáticos; exposição solar intensa ou a sessão de bronzeamento até 15 dias antes da avaliação inicial; previsão de tomar banho de mar, piscina ou sauna durante o estudo; uso de imunossupressores, anti-histamínicos, anti inflamatórios não hormonais, e corticoides até duas semanas antes da seleção, entre outros.

As leituras biometrológicas foram realizadas em uma sala climatizada com temperatura de 20 ± 2 ºC e umidade relativa de 60 ± 5 %. Os voluntários permaneceram neste ambiente durante 30 minutos antes das leituras para aclimatação e uniformidade das condições das análises (Ribeiro *et al.*, 2015). O estudo clínico foi do tipo aleatorizado e controlado por placebo (veículo).

2.4.1 Avaliação da eficácia clínica hidratante

A eficácia hidratante foi avaliada por meio da medida da capacitância da pele utilizando o equipamento Corneometer® CM 825 (Courage-Khazaka eletronic, Corneometer® CM 825, Alemanha), expressos numericamente pelo equipamento em unidades arbitrárias (U.A.), e expostos também sob a forma de variação do percentual. Quatro áreas, de 9,0 cm2 cada, foram demarcadas aleatoriamente (sorteio) nos antebraços dos voluntários e aplicados 2,0 mg/cm2 de cada formulação. As quatro áreas correspondem a: controle negativo (área sem aplicação das formulações), veículo (formulação sem ativo), formulação contendo o extrato de *B. pinnatum* e ainda um controle positivo (formulação comercial) (Damasceno *et al.*, 2020). Foram realizadas leituras anteriormente a aplicação das formulações (basal) e 1, 2, 3, 4 e 5 horas após uma única aplicação das formulações.

Resultados e Discussões

O tipo de solvente utilizado em processos extrativos implica diretamente na composição química do extrato e no seu rendimento. Rodrigues *et al.* (2018), utilizando mesmo processo extrativo e um solvente hidroetanólico 50,0% na proporção (1:1 p/v (droga vegetal: solvente), relataram um rendimento de 2,0 % para o extrato das folhas de *Kalanchoe brasiliensis*, planta da mesma família de *B. pinnatum*. Além disso, enquanto extratos aquosos de *B. pinnatum* apresentam majoritariamente flavonoides, extratos metanólico apresentam bufadienoides e os extratos etanoicos alcaloides,

glicosídeos, compostos fenólicos, flavonoides, esteroides, terpenoides e taninos (Tajudin; Ismail, 2022). Para o extrato aquoso de *B. pinnatum*, o composto quercetina 3-O-α-L- arabinopiranosil-(1→2) α-L-ramnopiranosídeo (Bp1), foi considerado como majoritário (Araújo *et al.*, 2023)

Segundo Camilion *et al.* (2022) os carboidratos e flavonoides glicosídeos de *B. pinnatum* possuem alta capacidade de retenção hídrica intracelular e na matriz intercorneocitária, repondo componentes análogos ao NMF. Rodrigues et al. (2018) apontaram que polissacarídeos e flavonoides podem atuar como bioativos na proteção da barreira cutânea ou no aumento do conteúdo hídrico da pele.

A medida da capacitância da pele revelou um aumento significativo no conteúdo hídrico da pele após única aplicação das formulações desenvolvidas, conforme apresentado na figura 1.

Os resultados, expressos em unidades arbitrárias (U.A.), demonstraram que a formulação aditivada com 1,0% do extrato de *B. pinnatum* (C3) promoveu aumento significativo da hidratação cutânea após duas horas da aplicação. Esse efeito mostrou-se superior ao observado no campo correspondente ao veículo (C4), indicando maior resposta associada à formulação contendo o extrato de *B. pinnatum* e, consequentemente, indicando que os bioativos presentes no extrato desempenham papel fundamental no aumento do conteúdo hídrico da pele. O campo C1 (sem aplicação de formulações) não apresentou alterações significativas quanto ao conteúdo hídrico garantindo que as condições padronizadas do laboratório, por exemplo, não interferiram no resultado. Além disso, o campo contendo um produto já comercializado (C2) apresentou aumento significativo no conteúdo hídrico durante todo o estudo. Esse resultado era esperado tendo em vista que o produto já está consolidado no mercado. No entanto, vale destacar que produtos comercializados possuem em sua composição diferentes ativos cosméticos capazes de atuar por meio de diferentes mecanismos ou atuarem de forma sinérgica no aumento do conteúdo hídrico da pele, sendo assim, a utilização desse campo demonstra a sensibilidade do método para detectar alterações na hidratação cutânea. Em contrapartida, a formulação desenvolvida nesse estudo possui apenas 1,0% do extrato aquoso de *B. pinnatum* garantindo que os valores alcançados pela formulação estão associados aos bioativos presentes exclusivamente no extrato. Assim, os resultados demonstraram o potencial do extrato aquoso de *B. pinnatum* como ingrediente bioativo para a promoção da hidratação cutânea.

Conclusão

A capacidade hidratante do extrato foi avaliada por meio da medida da capacitância. Os resultados demonstraram o potencial do extrato aquoso de *B. pinnatum* como ingrediente bioativo para a promoção da hidratação cutânea após única aplicação. Os maiores valores apresentados, quando comparado a formulação veículo, confirmaram que a atividade está relacionada aos bioativos presentes no extrato, confirmando a atividade do extrato como um bioativo promissor e de alta performance para a inovação no mercado de produtos hidratantes. Ainda, diante dos resultados, sugerimos, que

trabalhos futuros, sejam desenvolvidos para avaliar o impacto do extrato no conteúdo hídrico da pele com o uso prolongado.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). **Panorama do Setor 2026**. São Paulo: ABIHPEC, 2026. Disponível em: https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2026. Acesso em: 10 ago. 2026.

AMARAL, A. C. F.; SIMÕES, E. V.; FERREIRA, J. L. P. Coletânea de pesquisas sobre plantas medicinais. Rio de Janeiro: Fiocruz. p. 112-120, 2005.

ARAÚJO, E. R. D. *et al.* Gel formulated with Bryophyllum pinnatum leaf extract promotes skin wound healing in vivo by increasing VEGF expression: A novel potential active ingredient for pharmaceuticals. *Frontiers in Pharmacology*, v. 13, 2023.

ARAÚJO, S. V. F. *et al.* Characterization of flavonoid glycosides from Kalanchoe pinnata leaves and their biological applications. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 301, p. 115800, 2023.

CAMILION, F. S. *et al.* Aquaporin-3 and skin hydration: Molecular mechanisms and dermatological applications. *Cellular and Molecular Life Sciences*, v. 79, n. 4, p. 201, 2022.

CHANPIROM, S. *et al.* Plant-derived bioactive compounds in cosmetic formulations: Safety, efficacy, and delivery systems. *Phytotherapy Research*, v. 39, n. 1, p. 88-104, 2025.

COUTINHO, M. A. S. *et al.* Healing potential of Kalanchoe pinnata aqueous extract cream on skin wound models. *Journal of Tissue Viability*, v. 30, n. 3, p. 389-397, 2021.

DAMASCENO, G. A. B. *et al.* Efficacy of topical formulations containing natural actives on skin hydration. *Cosmetics*, v. 7, n. 2, p. 45, 2020.

DHUMANE, S. R. *et al.* Pharmacological activities and phytochemical profile of Bryophyllum pinnatum: A review. *Fitoterapia*, v. 172, p. 105720, 2024.

FERNANDES, J. M. *et al.* Major flavonoids from Kalanchoe pinnata leaves: Isolation and quantification. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 31, n. 4, p. 450-458, 2021.

FLUHR, J. W. *et al.* Skin barrier function and epidermal hydration: Assessment technologies and topical interventions. *Dermatologic Therapy*, v. 38, n. 1, p. e15990, 2025.

KYRIAKOUDI, A. *et al.* Challenges in stability and bioavailability of botanical extracts in topical formulations. *Cosmetics*, v. 8, n. 3, p. 75, 2021.

RATHORE, S. *et al.* Sustainable sourcing of plant bioactives for cosmetics: Bioeconomy and biodiversity preservation. *Industrial Crops and Products*, v. 208, p. 117890, 2024.

RIBEIRO, R. C. et al. Biometrological evaluation of skin hydration and barrier function. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 14, n. 3, p. 210-218, 2015.

ROCHA-FILHO, P. A.; MARUNO, M. Nanoemulsions as advanced delivery systems in cosmetics: Formulations, stability, and cutaneous permeation. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 233, p. 113650, 2025.

RODRIGUES, R. O. *et al.* Vegetable moisturizing raw material from "Caatinga" Brazilian biome: safety and efficacy evaluations of O/W cosmetic emulsion containing Kalanchoe brasiliensis extract. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 54, n. 4, e17720, p. 1-10, 2018.

SUNDARARAJAN, B. *et al.* Formulation and characterization of nanoemulsion systems using low-energy methods for cosmetic applications. *Journal of Molecular Liquids*, v. 265, p. 450-458, 2018.

TAJUDIN, N. J.; ISMAIL, I. N. A. Antimicrobial Activity of Kalanchoe Pinnata: A Review. *Malaysian Journal of Science, Health & Technology*, v. 8, n. 1, 2022.

Anexos

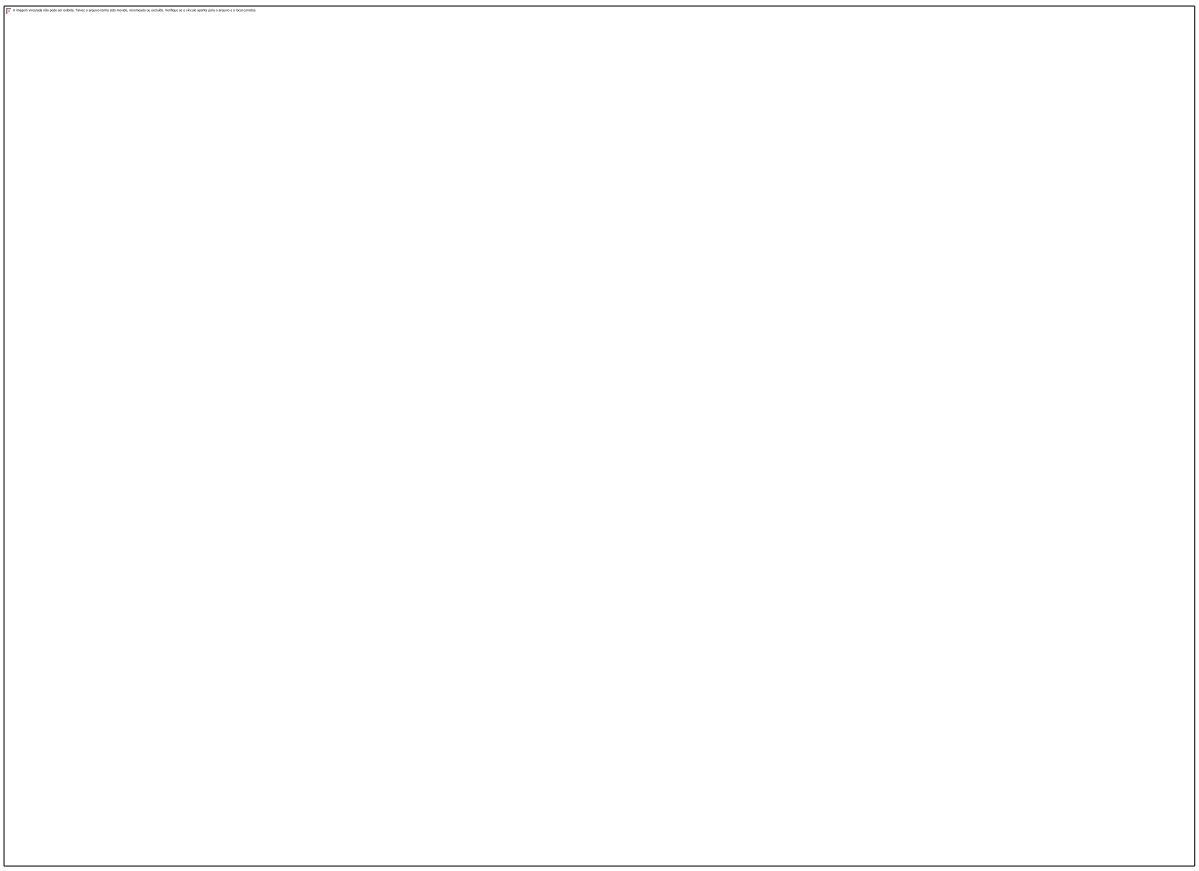


Figura 1 - Valores da hidratação superficial do estrato córneo antes e após 1,2,3,4 e 5 horas de estudo.

CÓDIGO: SB1550

AUTOR: MARIA BEATRIZ BEZERRA DE MARIA

ORIENTADOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

TÍTULO: Estudo de sazonalidade sobre o teor de compostos fenólicos e flavonoides totais e do perfil cromatográfico por CCD de extratos de Nopalea cochenillifera

Resumo

Nopalea cochenillifera (Cactaceae) apresenta relevância alimentar, agrícola e medicinal e possui metabólitos secundários de interesse, como compostos fenólicos e flavonoides, cujas concentrações podem variar em função de fatores ambientais e da sazonalidade. Este estudo avaliou a variação sazonal dos teores de fenólicos e flavonoides totais e o perfil cromatográfico de extratos hidroetanólicos de N. cochenillifera. Cladódios jovens foram coletados mensalmente, entre abril de 2023 e março de 2025, na Estação Experimental da EMPARN, em Parnamirim-RN. As amostras foram secas, moídas e submetidas à maceração em etanol 70%, seguida de concentração e liofilização. Os fenólicos totais foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu, utilizando ácido gálico como padrão, e os flavonoides totais pelo método do cloreto de alumínio, com quercetina como padrão. O perfil cromatográfico foi avaliado por Cromatografia em Camada Delgada (CCD). Os resultados demonstraram variações nos teores dos compostos ao longo dos 24 meses, possivelmente relacionadas a fatores ambientais, como precipitação, temperatura e disponibilidade de nutrientes. A CCD revelou diferenças nas zonas de fluorescência entre as amostras. Os achados evidenciam variação sazonal no perfil fitoquímico da espécie e contribuem para a identificação dos períodos de maiores teores dos compostos de interesse, fornecendo subsídios para o controle de qualidade e a padronização do Insumo Farmacêutico Ativo Vegetal (IFAV).

Palavras-chave: Fenóis. Flavonoides. Nopalea cochenillifera. Sazonalidade.

TITLE: Seasonality study on the contente of phenolic compounds and total flavonoid, and the TLC chromatographic profile of Nopalea cochenillifera

Abstract

Nopalea cochenillifera (Cactaceae) has nutritional, agricultural, and medicinal relevance and possesses secondary metabolites of interest, such as phenolic compounds and flavonoids, whose concentrations can vary depending on environmental factors and seasonality. This study evaluated the seasonal variation in total phenolic and flavonoid content and the chromatographic profile of hydroethanolic extracts of N. cochenillifera. Young cladodes were collected monthly between April 2023 and March 2025 at the

EMPARN Experimental Station in Parnamirim-RN. The samples were dried, ground, and subjected to maceration in 70% ethanol, followed by concentration and lyophilization. Total phenolics were determined by the Folin-Ciocalteu method, using gallic acid as a standard, and total flavonoids by the aluminum chloride method, with quercetin as a standard. The chromatographic profile was evaluated by Thin Layer Chromatography (TLC). The results revealed variations in the levels of the compounds over the 24 months, possibly related to environmental factors such as updates, temperature, and nutrient availability. TLC revealed differences in the fluorescence zones between the samples. The findings highlight seasonal variations in the phytochemical profile of the species and are particularly useful for identifying periods of higher levels of the compounds of interest, providing support for quality control and standardization of the Plant Active Pharmaceutical Ingredient (PAI).

Keywords: Phenols. Flavonoids. Nopalea cochenillifera. Seasonnality.

Introdução

Pertencente à família Cactaceae, a Nopalea cochenillifera é popularmente conhecida como palma “doce” ou “miúda” e faz parte da flora do Nordeste brasileiro. Sua utilização compreende o meio agrícola, alimentar e medicinal devido às suas propriedades nutricionais e bioativas (Silva et al. 2018; Agozzino, et al. 2005).

Diante do cenário ambiental ao qual a espécie está inserida, a sazonalidade influencia significativamente a produção de compostos fenólicos, principalmente os flavonoides e os fenilpropanoides, que apresentam atividade protetora às plantas contra a fotodegradação gerada pela radiação UV-B. (Walterman e Mole 1994). Nesse contexto, identificar o período de coleta mais adequado se torna pertinente em decorrência da variação da concentração desses constituintes ao longo do ano (Gobbo-Neto e Lopes, 2007).

O desenvolvimento de pesquisas tem evidenciado ações terapêuticas relevantes, como anti-inflamatória e hipoglicêmica, além de ser utilizada no tratamento de úlceras e feridas (Agozzino et al. 2005; Silva, 2021). Sendo assim, os estudos de sazonalidade são importantes para a identificação do período em que se encontra a maior concentração dos metabólitos secundários, compostos que podem influenciar o efeito terapêutico desejado (Mukherjee et al. 2015).

Metodologia

A coleta das amostras de cladódios de N. cochenillifera foi realizada na Estação Experimental Rommel Mesquita de Faria, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte/AS (EMPARN), localizada em Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. Foram cladódios jovens, sem floração, e dois períodos: o primeiro compreendeu os meses de abril de 2023 a março de 2024, e o segundo compreendeu os meses de abril de 2024 a março de 2025. As coletas foram realizadas com o acompanhamento da coorientadora Me. Elaine Cristine Souza da Silva. A identificação botânica da espécie Nopalea cochenillifera Salm-Dyck foi realizada pelo biólogo Me. Alan de Araújo Roque,

cuja exsicata, sob o registro UFRN 3702, encontra-se depositada no Herbário do Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

A coleta ocorreu mensalmente, obtendo-se, em média, 2 kg dos cladódios frescos. Posteriormente, o material foi submetido ao corte e à secagem em estufa de ar circulante a 50°C por 24 horas. A droga vegetal foi submetida à moagem em moinho de facas durante dois minutos. Em seguida, foram preparados três extratos independentes, utilizando-se 50 g de cladódios secos para cada extrato. O método de extração empregado foi maceração, na proporção de 1:10 p/v (droga vegetal:solvente), utilizando-se etanol a 70% como solvente. As amostras foram submetidas a esse procedimento três vezes, a fim de potencializar a extração, com duração de 48 horas cada ciclo. Os extratos foram submetidos à filtração a vácuo e, em seguida, concentrados em evaporador rotatório à temperatura de 40 °C. O extrato concentrado, foi, então, submetido à liofilização, obtendo-se rendimento de 4,48 % de extrato seco. As amostras foram armazenadas sob refrigeração, entre 4 e 8 °C, e posteriormente submetidas às análises fitoquímicas.

A determinação do teor de fenóis totais foi realizada de acordo com o ensaio de Folin-Ciocalteu (American, 1927). Inicialmente, foi utilizado ácido gálico solubilizado em água para construção da curva-padrão, em concentrações variadas, expressas em mg/mL (1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0,1; 0,05; 0,025). As análises foram realizadas em triplicatas, com três soluções independentes (R1, R2 e R3), totalizando nove leituras para cada concentração. Utilizou-se água destilada como branco. Para a análise das amostras, foram pesados previamente 4 miligramas de extrato seco de N. cochenillifera, posteriormente solubilizados em água na concentração de 4 mg/mL. Uma alíquota de 25 µL do extrato foi adicionada à microplaca de 96 poços. Em sequência, foram adicionados 125 µL de reagente Folin-Ciocalteu a concentração de 10% (v/v), em água, e 100 µL de solução de bicarbonato de sódio a concentração de 7,5% (p/v), em água, totalizando um volume de 250 µL. A microplaca foi mantida à temperatura ambiente, aproximadamente 25 °C, ao abrigo da luz, durante 30 minutos para o desenvolvimento da reação. A leitura foi realizada em leitor de microplacas (Epoch-Biotek®, Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica, Natal, Rio Grande do Norte) no comprimento de onda a 765 nm.

A determinação do teor de flavonoides totais foi realizada de acordo com o método colorimétrico de cloreto de alumínio (Sousa, et al. 2015). Para realizar a curva-padrão, foi utilizado a quercetina solubilizada em metanol em diferentes concentrações em mg/mL (1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0,1; 0,5; 0,025). As análises foram realizadas em triplicatas, com três soluções independentes (R1, R2 e R3), totalizando nove leituras para cada concentração. Utilizou-se água destilada como branco. Para a análise das amostras, foram pesados previamente 4 miligramas de extrato seco de N. cochenillifera, posteriormente solubilizados em água na concentração de 4 mg/mL. Uma alíquota de 50 µL do extrato foi adicionada à microplaca de 96 poços. Em seguida, foi adicionado 160 µL de etanol, 20 µL de solução de cloreto de alumínio a concentração de 1,8% (p/v), em água, e 20 µL de solução de acetato de sódio a concentração de 8,2% (p/v), em água. A microplaca foi acondicionada em temperatura ambiente, em torno de 25 °C, ao abrigo da luz, durante 40 minutos para o desenvolvimento da reação. A leitura foi realizada em leitor de microplacas (Epoch-Biotek®, Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica, Natal, Rio Grande do Norte) no comprimento de onda a 415 nm.

Além das determinações dos teores de fenóis totais e flavonoides, foi realizada a análise por Cromatografia em Camada Delgada (CCD). Nessa etapa, o extrato seco solubilizado em metanol (MeOH) e, posteriormente, submetido à análise por CCD. Cromatoplacas de gel de sílica 60 F254 foram utilizadas como fase estacionária. A fase móvel utilizada foi composta por acetato de etila, metanol, ácido fórmico e água, na proporção de 20:3,2:3,0:1,0 (v/v/v/v). Foram utilizados como agentes reveladores: Reagente Natural A a 0,5% (difenilboriloxietilamina) e vanilina sulfúrica. As cromatoplacas foram observadas sob a luz ultravioleta nos comprimentos de onda de 254 nm e 365 nm.

Resultados e Discussões

Com relação ao teor de ácido gálico, as absorbâncias obtidas das soluções em diferentes concentrações (1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0,1; 0,5; 0,025) expressas em mg/mL foram empregadas para a geração de uma curva analítica com equação linear da reta igual a y = 0,0366x + 0,0681 com R2 de 0,999. Os dados de absorbância foram, então, inseridos na equação linear da reta e obteve-se os seguintes resultados, conforme a Tabela I.

No que concerne ao teor de fenólicos totais, conforme observado na Figura 1, os dados obtidos indicaram que a sazonalidade contribuiu para a variação do teor de compostos fenólicos presentes nas amostras analisadas, as quais apresentaram maior teor do composto analisado nos meses de junho de 2023 (25,13205829 mg/g), janeiro de 2024 (25,31420765 mg/g), novembro de 2024(25,2573 mg/g) e dezembro de 2024 (24,4756 mg/g), observado anteriormente na Tabela I.

Ademais, as absorbâncias das soluções de quercetina em diferentes concentrações (1; 0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0,1; 0,5; 0,025) expressas em mg/mL foram empregadas para a geração de uma curva analítica com equação linear da reta igual a y = 0,0483x + 0,1358 com R2 de 0,9824. Os dados de absorbância foram, então, inseridos na equação linear da reta e obteve-se os seguintes resultados, como observado na Tabela II.

Adicionalmente, os resultados indicam que a sazonalidade influenciou o teor total de flavonoides presentes nas amostras analisadas (Figura 2). Os maiores teores do composto analisado nas amostras referem-se aos meses de junho de 2023 (26,88750863 mg/g), outubro de 2023 (26,77823787 mg/g), dezembro de 2024 (30,3439 mg/g) e março de 2025 (26,1629 mg/g).

Diante desse cenário, a variação do teor de ambos os compostos entre os meses avaliados pode estar relacionada aos diferentes interferentes ambientais, como o déficit nutricional, estresse hídrico, levando-se em consideração o cultivo da N. cochenillifera foi realizado sem adubação ao longo dos 24 meses do estudo.

A produção dos compostos avaliados ao longo dos 24 meses de estudo pode estar relacionada com os diferentes interferentes ambientais, como a variação do nível pluviométrico, causando um estresse hídrico em períodos de menor volume de chuvas, assim como a deficiência de nutrientes, ocasionada pelo regime sem adubação durante o cultivo da N. cochenillifera no período dos 24 meses em que as amostras foram coletadas. Além disso, o período de coleta, a intensidade luminosa, a intensidade

pluviométrica, temperaturas e o déficit nutricional podem influenciar a produção de metabólitos secundários resultando na sua variação ao longo do ano (Rodziewicz et al. 2013). As figuras 3 e 4 apresentam os índices pluviométricos, em milímetros, para os períodos de realização do estudo.

Ademais, o estresse biótico ocasionado pelo ataque de microrganismos, atividades de predação, por exemplo, representam fatores desestabilizantes no processo de produção das espécies reativas de oxigênio (ERO), resultando nas alterações de produção e atividade das enzimas antioxidantes. Essas alterações, por sua vez, interferem o metabolismo secundário e comprometem a transdução de sinais, o processo de expressão gênica, assim como a biossíntese e atividade enzimática (Yang et al. 2020).

Ademais, o desenvolvimento da análise cromatográfica, realizada em fase móvel composta por acetato de etila, metanol, ácido fórmico e água na proporção de 20:3,2:3,0;1,0 (v/v/v/v). O perfil cromatográfico dos flavonoides, substâncias de interesse para o controle de qualidade da N. cochenillifera, apresentam substâncias polares.

Após a revelação com o reagente Natural A a 0,5%, Figura 5 A e C, algumas zonas apresentaram coloração fluorescente amarelo esverdeado e fator de retenção (Rf) de aproximadamente 2,0 e 3,3. Há uma outra zona de coloração azul clara cujo Rf é de, aproximadamente, 4,1. A revelação com Vanilina Sulfúrica, correspondente à Figura 5 B e D, apresenta zonas amareladas e azuis escuro.

Na figura 5 A nota-se uma maior intensidade na colocação das zonas referentes aos meses de abril, maio, agosto, novembro e janeiro. As zonas de menor intensidades referentes ao mesmo período de análise consiste nos meses de junho, setembro, outubro e março. As análises referentes ao período seguinte, visualizada na Figura 5 C, apresentam zonas de florescência mais intensas nos meses de outubro, dezembro, janeiro e fevereiro. Os meses que apresentaram menor intensidade na fluorescência das zonas são referentes a abril e junho a setembro. Na Figura 5 B não há intensidade na coloração das bandas, apresentando um amarelo bem claro, principalmente no mês de novembro e janeiro. Já na Figura D, bandas de coloração azul escuro são mais evidentes, apresentando pouca intensidade na coloração amarela. Com isso, nota-se uma diferença no perfil cromatográfico ao longo dos meses avaliados, implicando na influencia da sazonalidade sobre a concentração dos metabólitos secundários.

Conclusão

Em conclusão, os resultados obtidos demonstram que os extratos hidroetanólico sofreram variação na concentração de compostos fenólicos totais e flavonoides totais em sua composição ao longo dos 24 meses analisados, evidenciando a ocorrência de variação sazonal na composição fitoquímica dos cladódios analisados. Esses resultados reforçam a importância da consideração do período de coleta na obtenção de matéria-prima vegetal destinada aos estudos fitoquímicos e ao desenvolvimento de produtos derivados da espécie.

A variação observada ao longo do estudo pode estar associada às condições ambientais as quais a planta foi submetida no decorrer dos 24 meses. Entretanto, considerando diferentes interferentes ambientais atuam simultaneamente sobre o desenvolvimento do metabolismo vegetal, não é possível concluir uma relação causal entre estes e os teores de metabólitos resultantes.

A análise por CCD permitiu observar diferentes zonas cromatográficas fluorescentes, evidenciando a presença dos constituintes químicos com diferentes características de polaridade, conforme apresentado pelo Rf resultante.

Dessa forma o estudo contribui para o fornecimento de informações acerca da influencia da sazonalidade sobre a produção de metabólitos secundários estudados. Assim, os dados obtidos podem contribuir para a seleção mais adequada dos períodos em que há maior expressão da concentração dos compostos de interesse, além de contribuir para futuras investigações para a padronização e controle de qualidade do Insumo Farmacêutico Ativo Vegetal (IFAV).

Referências

AGOZZINO, P. et al. Volatile profiles of Sicilian prickly pear (Opuntia ficus-indica) by SPME-GC/MS analysis. Italian Journal of Food Science. V. 17, p. 341-348, 2005.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. Química Nova, v. 30, n. 2, p. 374-381, abr. 2007.

MUKHERJEE, P. K. et al. Quality Related Safety Issue-Evidence-Based Validation of Herbal Medicine Farm to Pharma. In: EVIDENCE-BASED VALIDATION OF HERBAL MEDICINE. [S.l.]: Elsevier, p. 1–28, 2015.

RODZIEWICZ, P. et al. Influence of abiotic stresses on plant proteome and metabolome changes. Acta Physiologiae Plantarum, v. 36, n. 1, p. 1–19, 18 out. 2013.

SILVA, E. C. S. et al. Avaliação do potencial antifúngico in vitro da Nopalea cochenillifera. Revista de Ensino e Cultura, v. 2, p. 1-2, 2018.

SILVA, Elaine Cristine Souza da. Estudo fitoquímico e avaliação do efeito gastroprotetor e anti-inflamatório do extrato do cladódio de Nopalea cochenillifera em modelos animais. Orientadora: Profa. Dra. Silvana Maria Zucolotto Langassner. Dissertação (Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

YANG, Y. et al. Drought stress induces biosynthesis of flavonoids in leaves and saikosaponins in roots of Bupleurum chinense DC. Phytochemistry, v. 177, p. 1-12, 2020

WATERMAN, P. G.; MOLE, S. Análise de metabólitos fenólicos de plantas. Oxford; Boston: Blackwell Scientific, 1994.

Anexos

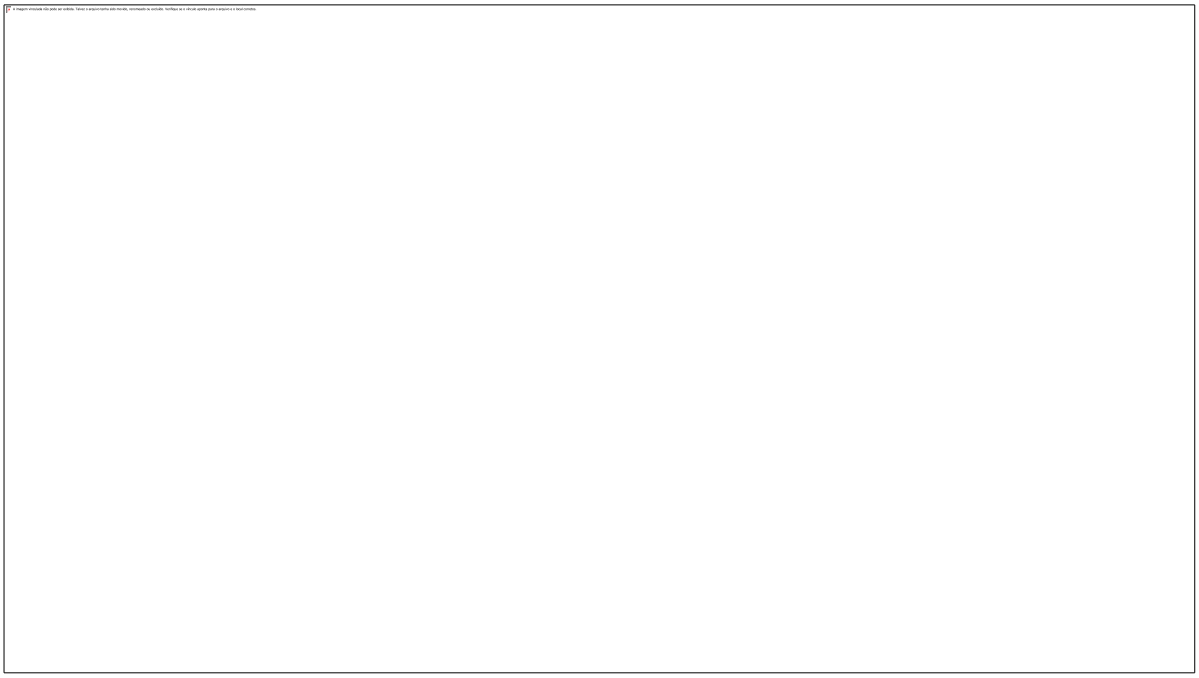


TABELA I - TEOR DE ÁCIDO GÁLICO NAS AMOSTRAS ANALISADAS

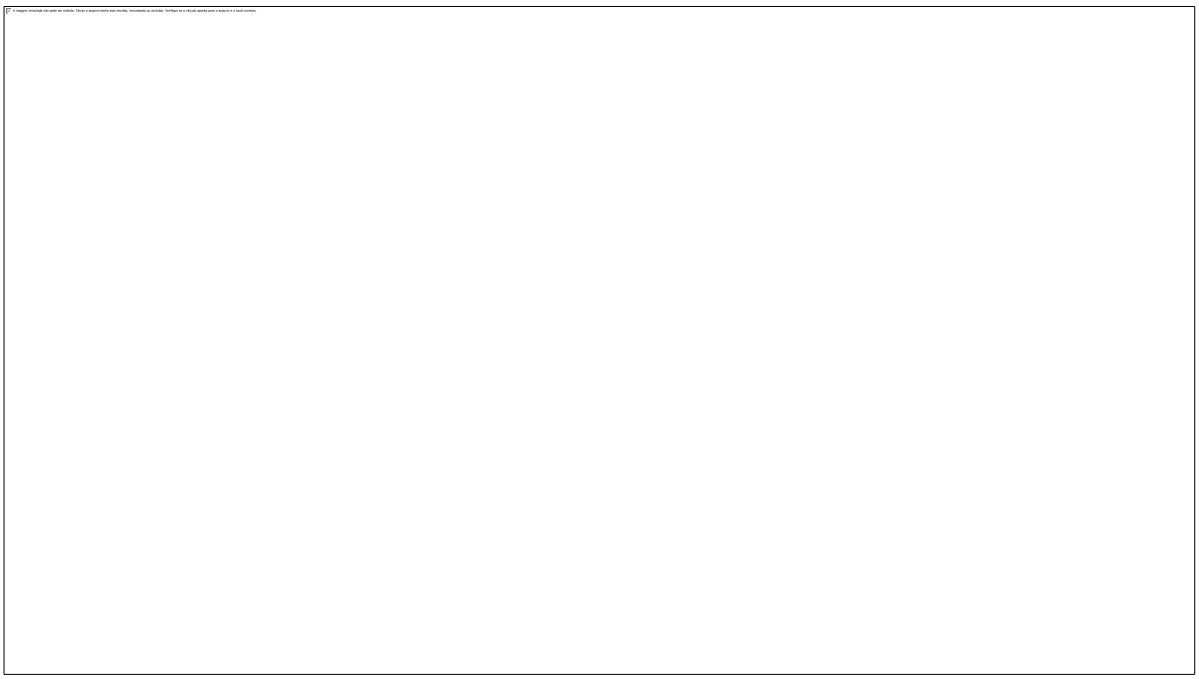


FIGURA 1 - TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS NO EXTRATO HIDROETANÓLICO DA N. COCHENILLIFERA

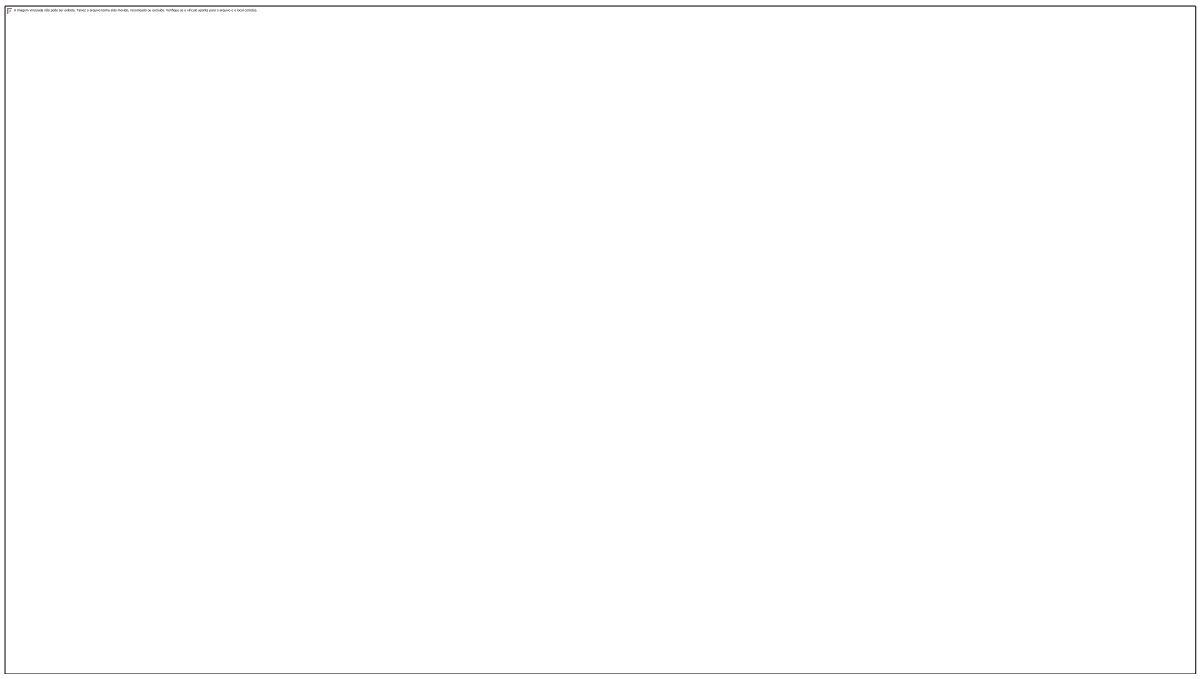


TABELA II - TEOR DE QUERCETINA NAS AMOSTRAS ANALISADAS



FIGURA 2 - TEOR DE FLAVONOIDES TOTAIS NO EXTRATO HIDROETANÓLICO DA N. COCHENILLIFERA

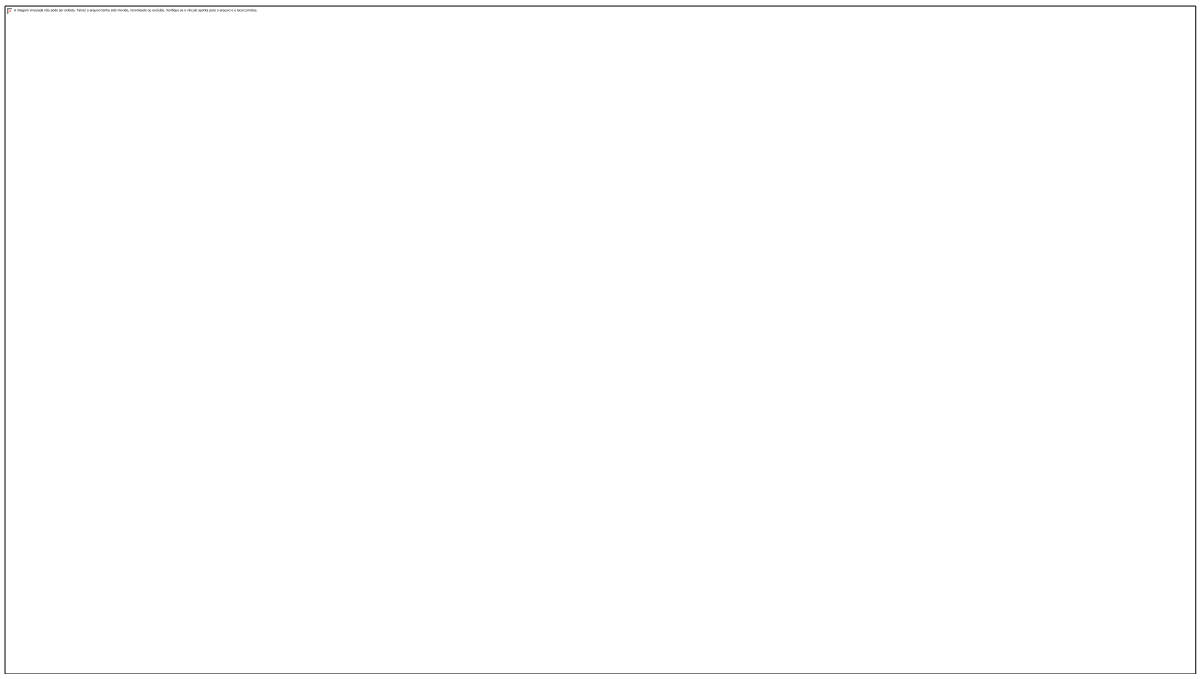


FIGURA 3. ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO, EM MILÍMETROS, DA ESTAÇÃO PARNAMIRIM - BASE FÍSICA DA EMPARN, DOS MESES DE ABRIL DE 2023 A MARÇO DE 2024

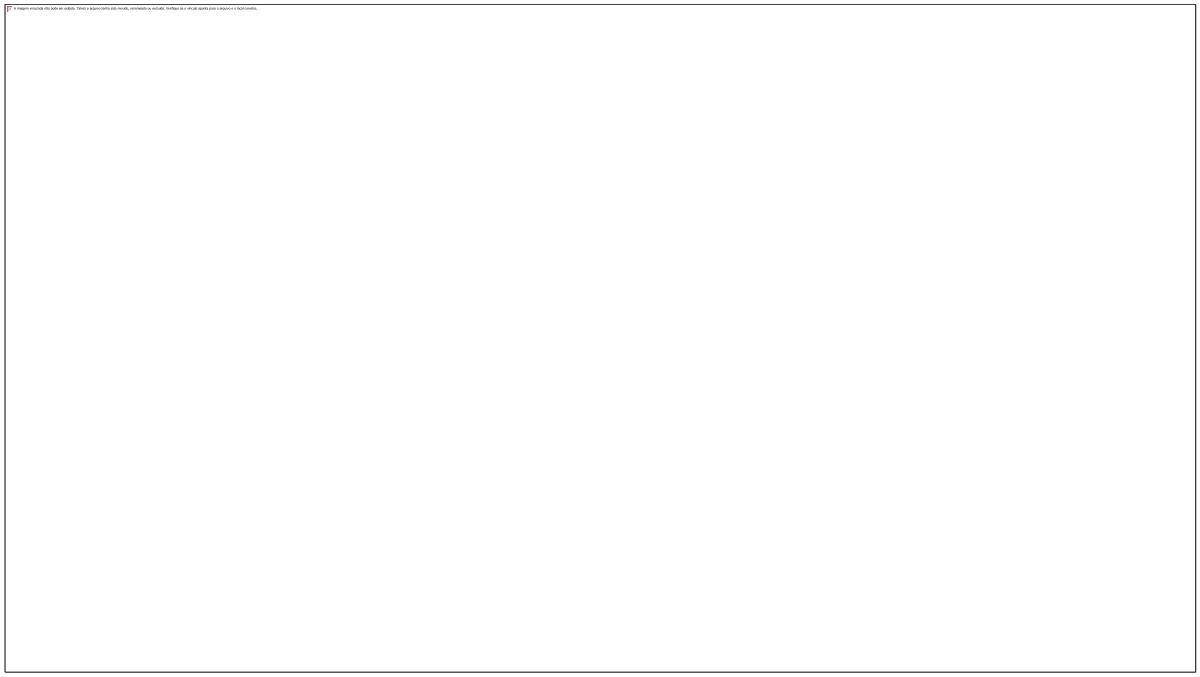


FIGURA 4. ÍNDICE DE PRECIPITAÇÃO PARCIAL, EM MILÍMETROS, DA ESTAÇÃO PARNAMIRIM - BASE FÍSICA DA EMPARN, DOS MESES DE ABRIL DE 2024 A MARÇO DE 2025

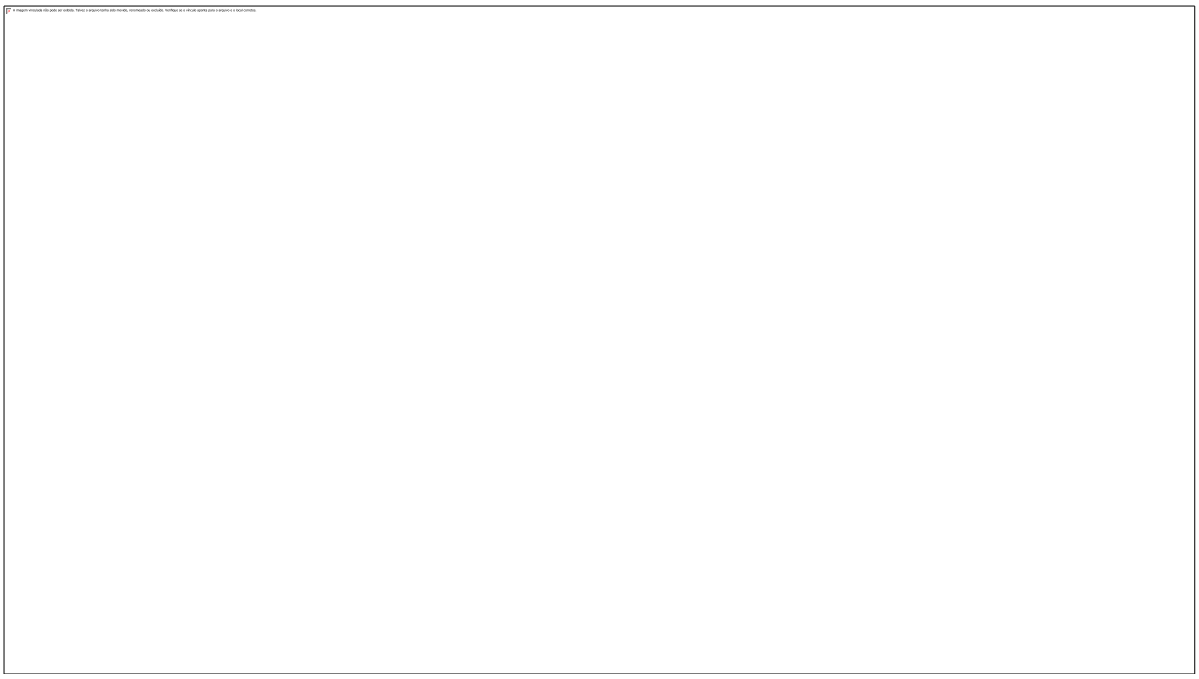


FIGURA 5. PERFIL CROMATOGRÁFICO POR CROMATOGRAFIA EM CAMADA DELGADA DA N. COCHENILLIFERA

CÓDIGO: SB1613

AUTOR: ARIANA VITORIA LUCAS BONFIM

ORIENTADOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

TÍTULO: Otimização do método de extração e validação por CCD da droga vegetal Erythrina mulungu

Resumo

Erythrina mulungu Mart. ex Benth. (Fabaceae), conhecida como “mulungu”, é utilizada na medicina tradicional brasileira por suas propriedades sedativas e ansiolíticas. Apesar do uso de sua casca, ainda não existe monografia farmacopéica brasileira que estabeleça parâmetros para sua autenticação e controle de qualidade. O estudo objetivou otimizar a extração da droga vegetal e desenvolver e validar um método de identificação por Cromatografia em Camada Delgada (CCD). A extração foi avaliada por delineamento multifatorial 3^3, com 27 combinações experimentais em triplicata. A condição de maior desejabilidade (0,671) foi maceração com agitação e aquecimento a 40 °C por 20 minutos, utilizando etanol:água 70:30 (v/v) e proporção droga vegetal:solvente de 1:10 (m/v). Para a validação por CCD, foram analisadas 13 amostras autênticas, 2 comerciais e 4 espécies adulterantes do gênero Erythrina. Foram selecionados como marcadores o composto B e a vicenina-2. A validação, baseada na RDC nº 166/2017 da ANVISA, avaliou seletividade, precisão e robustez. O método apresentou resultados satisfatórios para o composto B, permitindo diferenciar *E. mulungu* das espécies adulterantes. A vicenina-2 foi identificada como composto característico da espécie, embora tenha apresentado maior variabilidade. Os resultados contribuem para a padronização e o controle de qualidade da droga vegetal de *E. mulungu*.

Palavras-chave: Erythrina mulungu. Controle de Qualidade. Cromatografia.Validação.

TITLE: Optimization of the extraction method and validation by TLC of the herbal drug Erythrina mulungu

Abstract

Erythrina mulungu Mart. ex Benth. (Fabaceae), commonly known as “mulungu,” is used in Brazilian traditional medicine due to its sedative and anxiolytic properties. Bark preparations are frequently found on the market; however, there is still no Brazilian pharmacopoeial monograph establishing quality parameters, including its authentication and differentiation from adulterant species. This study aimed to optimize the extraction of the herbal drug and to develop and validate a Thin-Layer Chromatography (TLC) identification method for *E. mulungu* bark. Extraction was evaluated using a 3^3 multifactorial design (2FI model), comprising 27 experimental combinations analyzed in triplicate. The condition with the highest desirability (0.671) consisted of maceration

with stirring and heating at 40 °C for 20 minutes, using 70% ethanol and a herbal drug-to-solvent ratio of 1:10 (w/v). For TLC validation, 13 authentic samples from Brazil, two commercial samples, and four adulterant species of the genus *Erythrina* were analyzed. Compound B and vicenin-2 were selected as analytical markers. Validation, based on ANVISA Resolution RDC No. 166/2017, evaluated selectivity, precision, and robustness. The method showed satisfactory results for compound B, allowing the differentiation of E. mulungu from adulterant species, while vicenin-2 was identified only as a characteristic compound of the genus. These results contribute to the standardization and quality control of *E. mulungu* bark.

Keywords: Erythrina mulungu. Quality control. Chromatography.Validation.

Introdução

Erythrina mulungu Mart. ex Benth., da família Fabaceae, é popularmente conhecida como “mulungu” e possui as sinonímias botânicas Erythrina dominguezii e Corallodendron mulungu (WFO, 2026). É uma planta amplamente usada na medicina tradicional brasileira e possui propriedades sedativas e ansiolíticas,portanto,é utilizada no tratamento de distúrbios relacionados ao sistema nervoso central como ansiedade, insônia e agitação (Lorenzi e Matos, 2002, p. 364–366; Albuquerque et al., 2007; Hirooka e Medeiros, 2020, p. 41). A relevância terapêutica da espécie é oficialmente reconhecida pela sua inclusão na Lista Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do Sistema Único de Saúde e na Farmacopeia de Plantas Medicinais da Farmacopeia Brasileira. Estudos farmacológicos relacionaram seus efeitos biológicos à presença de alcaloides eritrinianos (Faggion et al., 2011; Flausino et al., 2007).

Apesar do consumo crescente de medicamentos à base de plantas e produtos naturais, a adulteração e a falta de padronização das matérias-primas vegetais ainda representam um problema importante de saúde pública. Uma análise global, baseada na autenticação molecular de 5.957 produtos naturais comercializados em 37 países, mostrou que aproximadamente 27% das amostras apresentaram adulteração, substituição de espécies ou ausência do material vegetal declarado (Ichim, M. C., 2019). No Brasil, essa taxa chegou a cerca de 68%, um dos maiores percentuais registrados no mundo (Ichim, M. C., 2019).

Nesse contexto, o desenvolvimento e a validação de métodos analíticos se tornam fundamentais para garantir a autenticidade, a segurança e a qualidade dos fitoterápicos. A Cromatografia em Camada Delgada (CCD) se destaca como uma ferramenta simples, rápida e de baixo custo, amplamente utilizada na rotina das indústrias farmacêuticas e em farmácias vivas. Além disso, a CCD é uma técnica incluída em monografias farmacopéicas para o controle de qualidade de matéria-prima e extratos vegetais. Assim, o presente estudo teve como objetivo otimizar a extração da amostra, determinar marcadores analíticos e desenvolver e validar um método de identificação por CCD para o controle de qualidade da casca de Erythrina mulungu.

Metodologia

2.1. Material vegetal e amostras

O estudo empregou cascas de Erythrina mulungu (amostra autêntica denominada como de referência - Em1) e amostras adicionais autênticas da espécie (Em3 à Em14). Para a avaliação da seletividade do método frente a adulterantes conhecidos do mesmo gênero, foram incluídas cascas de Erythrina verna (Ev), Erythrina speciosa (Es), Erythrina falcata (Ef) e Erythrina velutina (Evel). O uso e a coleta do material vegetal foram realizados de acordo com a legislação vigente, com registro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob número A802764. Também foram avaliadas duas amostras comerciais adquiridas por meio de comércio eletrônico, denominadas Em2 e Em15.

O material vegetal foi previamente seco em estufa a 45 °C por 96 horas, pulverizado e submetido a tamização, obtendo-se partículas menores que 720 µm para utilização nas análises.

2.2. Seleção dos marcadores químicos

A seleção dos marcadores foi inicialmente orientada por levantamento bibliográfico sobre os constituintes químicos relatados para E. mulungu e espécies relacionadas do gênero Erythrina.

2.3. Otimização do Processo Extrativo da Matéria-Prima

Para definir as melhores condições de extração, aplicou-se um planejamento fatorial completo 3^3. O projeto avaliou três fatores: método de extração (Categórico: banho de ultrassom, maceração com agitação, e maceração com agitação e aquecimento a 40 °C); tempo de extração (Numérico: 10, 20 e 30 minutos); e proporção droga-solvente (Categórico: 1:10, 1:15 e 1:20 (m/v)). Em todas as combinações, utilizou-se como líquido extrator o etanol 70%.

2.4. Análise por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE)

Após cada processo de extração, as amostras foram submetidas à centrifugação (Kasvi, modelo K14-4000) a 4000 rpm por 5 minutos, e o sobrenadante foi então coletado para preparação da amostra e análise subsequente por CLAE. Uma alíquota de 2 mL do sobrenadante de cada extrato foi diluída em um balão volumétrico de 10 mL com água acidificada com 0,1% de ácido trifluoroacético (TFA). Após a homogeneização, as soluções foram filtradas através de uma membrana de PVDF com poros de 0,45 µm e transferidas para frascos de 2 mL. Na tabela 1 do Anexo I estão descritas as especificações do cromatógrafo, da constituição da fase móvel e do gradiente utilizado para a corrida.

2.5. Desenvolvimento do método por CCD

O desenvolvimento do método foi inicialmente baseado em uma fase móvel para a extração de flavonoides glicosilados. Diferentes misturas de solventes foram avaliadas para determinar qual delas era mais adequada para obter o perfil cromatográfico da

matéria-prima de E. mulungu por CCD, garantindo um fator de retenção (Rf) satisfatório para analisar os potenciais marcadores analíticos. Os sistemas eluentes foram descritos detalhadamente na Tabela 2. Além disso, diferentes condições analíticas do método também foram avaliadas, a saber: tempo de saturação da câmara, marca da placa CCD, volume de aplicação da amostra e derivatização com diferentes reveladores.

Para a preparação da amostra, uma alíquota de cada solução foi colocada em banho-maria a 45 °C até secar completamente. O extrato seco foi reconstituído em metanol grau CLAE para obter uma solução de 10 mg/mL, que foi utilizada nas análises por CCD subsequentes.

2.6. Validação do método de identificação por CCD

A validação do método para ensaio de identificação qualitativa seguiu as diretrizes da RDC nº 166/2017 da ANVISA.

2.6.1. Seletividade

Avaliada pela capacidade do método em diferenciar a amostra autêntica de E. mulungu (Em1) das quatro espécies adulterantes (Ev, Es, Ef e Evel), verificando-se a presença ou ausência de bandas seletivas no perfil cromatográfico.

2.6.2. Precisão

Avaliada pelo ensaio de repetibilidade (intradia) e precisão intermediária (interdias e entre analistas distintos). Analisaram-se seis replicatas em triplicata da amostra autêntica em um mesmo dia e em dias diferentes. Determinaram-se os valores de Rf e o desvio padrão relativo (DPR %) das três zonas cromatográficas de interesse: Z1 (vicenina-2), Z2 (composto B) e Z3 (banda amarela).

2.6.3. Robustez

A avaliação da robustez consistiu na aplicação do método de Youden e Steiner, no qual foi preparado um desenho envolvendo sete parâmetros analíticos combinados em oito experimentos (César, 2009). A Tabela 3 apresenta os parâmetros avaliados e as variações propostas para as condições experimentais, enquanto a Tabela 4 mostra as combinações desses parâmetros utilizados nos oito ensaios realizados para avaliar a robustez do método. Para essa análise, apenas a amostra de referência foi utilizada para obter os valores de Rf das bandas de interesse e, posteriormente, calcular os efeitos dos fatores avaliados, gerar o gráfico de normalidade e determinar os valores de pseudodesvio.

Resultados e Discussões

3.1. Seleção dos marcadores analíticos

Embora os alcaloides sejam frequentemente relatados na grande maioria dos estudos sobre E. mulungu (Amorim et al., 2019; Zhao et al., 2018; Faggion et al., 2011), o uso desses compostos como marcadores analíticos para controle de qualidade da espécie mostrou-se inadequado. Essa classe de metabólitos apresenta instabilidade química que pode comprometer a reprodutibilidade e a confiabilidade das análises cromatográficas. Além disso, espécies adulterantes de Erythrina apresentam perfis cromatográficos de alcaloides semelhantes, como ilustrado na Figura 1, dificultando assim sua aplicação na autenticação da espécie. Portanto, o presente estudo direcionou a seleção do marcador com base no perfil cromatográfico de flavonoides para a espécie estudada.

Com base na análise exploratória do perfil cromatográfico obtido por CCD e CLAE, observou-se um ponto de cor escura no terço médio da cromatoplaca, com um Rf de 0,56 e um tempo de retenção de aproximadamente 67 minutos, conforme mostrado nas Figuras 2a e 2b. Embora o composto B ainda não tenha sido identificado estruturalmente, ele se mostrou importante como marcador analítico, pois apresenta comportamento seletivo, permitindo distinguir E. mulungu das espécies adulterantes.

Com o objetivo de selecionar um composto conhecido, uma vez que flavonoides glicosilados, incluindo flavonas C-glicosiladas, já foram relatados na casca do gênero Erythrina, a apigenina 6,8-C-di-β-D-glucopiranosídeo (vicenina-2), identificada anteriormente por Anhesine (2019) no extrato da casca de E. dominguezii, foi selecionada como o segundo marcador para validação por CCD (Rahmawati et al., 2023; Son; Elshamy, 2021; Anhesine, 2019; de Oliveira et al., 2014).

No entanto, a vicenina-2 não pôde ser adotada como o único marcador analítico exclusivo, porque sua presença também foi detectada em espécies adulterantes. Assim, o composto B (Rf de 0,56, indicado pela seta na Figura 2) foi escolhido para autenticar a espécie E. mulungu. A vicenina-2 (mancha amarela no terço inferior da placa, com um Rf de aproximadamente 0,08) também foi incluída para ser detectada na identificação de E. mulungu.

A presença de vicenina-2 em amostras da casca de E. mulungu foi posteriormente confirmada através da coaplicação por CCD e co-injeção por CLAE do extrato de E. mulungu e do padrão analítico de vicenina-2 em concentrações de 0,5 mg/mL para CCD e 0,02 mg/mL para CLAE (Figura 4).

3.2 Otimização da extração da matéria-prima vegetal

O fator de resposta dos três principais picos cromatográficos presentes nos extratos obtidos por diferentes condições experimentais foi calculado. O pico 1 apresentou um tempo de retenção (tR) de 36,17 min, enquanto os picos 2 e 3 corresponderam aos compostos desconhecidos A e B, com valores de tR de 46,98 e 49,01 min, respectivamente (Figura 5).

A partir das análises por CLAE, foram obtidos os valores de tR e as áreas dos picos dos compostos, conforme descrito na Tabela 5, assim como os cromatogramas das diferentes condições de extração foram mostrados na Figura 6. Para definir a condição mais adequada, os resultados analíticos foram submetidos à função de desejabilidade, visando maximizar as respostas analíticas e minimizar os erros associados ao modelo estatístico. A análise gerou 17 soluções preditas, e a condição com maior desejabilidade

apresentou um valor de 0,671, correspondendo ao método de maceração com agitação e aquecimento a 40 °C por 20 minutos, usando uma proporção droga:solvente de 1:10 (m/v) e utilizando etanol 70%como líquido extrator (Tabela 6).

3.3 Desenvolvimento do método de Cromatografia em Camada Delgada

A definição do sistema de fase móvel foi baseada principalmente nas características físico-químicas dos marcadores, com foco na eluição de compostos fenólicos e flavonoides glicosídeos. Dez sistemas de fase móvel com diferentes polaridades foram avaliados (Tabela 7). A Figura 7 mostra os perfis cromatográficos obtidos com os diferentes sistemas de solventes utilizados.

O sistema eluente número 10 mostrou o perfil cromatográfico mais satisfatório, oferecendo separação e resolução adequada das bandas cromatográficos. O sistema eluente 10 é composto por acetato de etila:água:ácido fórmico:ácido acético (8:1:0,6:0,5, v/v/v/v). Os valores de Rf foram 0,54 para o composto B e 0,08 para a vicenina-2. O tempo de saturação da câmara foi definido em 10 minutos, sem o uso de papel de filtro, e um volume de aplicação de 10 µL da amostra em concentração de 10 mg/mL, sem ativação prévia da placa em estufa. Diferentes reagentes de derivatização foram avaliados. Entre os reagentes testados, o 2-aminoetil-difenilborato (Natural A) proporcionou os perfis cromatográficos mais distintos, permitindo uma diferenciação clara do perfil da E. mulungu das espécies adulterantes com base na visualização de zonas fluorescentes características.

3.4 Validação do método de Cromatografia em Camada Delgada

3.4.1 Seletividade

Na avaliação da seletividade dos adulterantes, em todas as análises realizadas, o composto B foi detectado exclusivamente em E. mulungu e estava ausente em todas as espécies adulterantes (Figura 8). O valor médio de Rf do composto B foi 0,43, com um DP de 0,013 e um DPR de 2,94% (Tabela 8). Esses resultados mostram a alta reprodutibilidade do sistema cromatográfico, com valores de Rf, coloração e intensidade das zonas consistentes nas análises replicadas.

A seletividade dos indivíduos também se mostrou um parâmetro importante para confirmar a seletividade do método desenvolvido. As replicatas das placas podem ser observadas na Figura 9, nota-se que as amostras Em2 e Em15 não apresentaram o perfil cromatográfico característico de E. mulungu, diferindo das outras amostras. Vale destacar que ambas são amostras comerciais, o que pode indicar possível adulteração, substituição da espécie vegetal vendida como mulungu ou até mesmo qualidade comprometida do material vegetal. Esses resultados reforçam a relevância do presente estudo, evidenciando a existência de produtos comercializados como E. mulungu que não apresentam o perfil químico característico da espécie, revelando potenciais problemas relacionados à autenticidade da matéria-prima vegetal.

A Tabela 9 apresenta os valores de Rf do composto B, assim como a média, o desvio padrão e os valores de desvio padrão relativo obtidos nas análises. Os valores médios obtidos para cada amostra variaram de 0,37 a 0,39, com DPR (%) entre 0,92 e 3,90, exceto para a Em14, que apresentou um DPR de 6,74%. A separação e detecção

adequadas do marcador, junto com a semelhança das bandas cromatográficas entre amostras de diferentes regiões do Brasil, mostram a seletividade do método e a reprodutibilidade do perfil cromatográfico.

3.4.3 Precisão

Para a avaliação da precisão do método, três zonas foram selecionadas para análise nos ensaios de repetibilidade e precisão intermediária: Z1 (vicenina-2), Z2 (composto B) e Z3 (banda de coloração amarela no terço superior da placa). Na Figura 10, são apresentadas as cromatoplacas do ensaio de repetibilidade (Figura 10a) e da avaliação da precisão intermediária no segundo dia (Figura 10b), juntamente com as zonas selecionadas. Além disso, a Tabela 10 apresenta os valores médios de Rf para todas as zonas selecionadas, as médias das médias, o DP e o DPR dos valores de Rf obtidos a partir dos 6 extratos independentes analisados em triplicata. O critério de aceitação para a avaliação qualitativa da precisão foi baseado nos valores de Rf, determinando um DPR (%) ≤ 5%.

Com base nos resultados, o ensaio de repetibilidade mostrou que as zonas Z2 e Z3 tiveram valores médios de Rf de 0,4 e 0,58, respectivamente, com DPR's entre replicatas ≤ 5%, demonstrando precisão no ensaio de repetibilidade para essas zonas. Em contraste, a Z1 apresentou um Rf médio de 0,07 e DPR de 8,2%, indicando maior variabilidade entre as análises para a vicenina-2. Esse comportamento é compatível com a posição cromatográfica dessa substância, que, sob as condições estabelecidas, apresenta reduzida migração e Rf próximo ao ponto de aplicação. Nessas condições, pequenas variações nos parâmetros de desenvolvimento cromatográfico, como a distância efetiva de eluição e o grau de saturação da câmara, podem provocar alterações proporcionalmente mais expressivas nos valores de Rf, contribuindo para o aumento da variabilidade analítica e, consequentemente, do DPR.

Para a precisão intermediária, o Rf das zonas foi calculado, e o perfil cromatográfico das amostras foi monitorado em todas as análises. As zonas Z1, Z2 e Z3 apresentaram valores médios de Rf de 0,06, 0,41 e 0,62, respectivamente, ao longo dos dois dias. Os resultados de DPR obtidos para a precisão intermediária foram ≤ 5,1% para Z2 e Z3 e inferiores a 15% para Z1. O aumento nos valores de desvio em comparação com o teste de repetibilidade podem ser atribuídos às variações inerentes nas condições experimentais adotadas para a avaliação entre dias, incluindo diferenças no dia da análise, no analista e no equipamento.

O método se mostrou preciso nos ensaios de repetibilidade e precisão intermediária para identificar a substância B (Z2). Ele também foi capaz de identificar a vicenina-2 em todas as análises, apesar da variação no Rf, considerando que se trata de uma análise qualitativa.

3.4.4 Robustez

A partir das 8 corridas cromatográficas propostas pelo método de Youden e Steiner, apresentadas na Figura 11, foram obtidos os valores de Rf do composto B e da vicenina-2 (Tabela 11). Com base nesses valores, calcularam-se os efeitos de cada fator sobre a resposta analítica, visando avaliar a influência de pequenas variações experimentais. Os

efeitos estimados foram analisados pela distribuição normal para determinar os pseudodesvios e estabelecer a margem de erro do método.

A partir dos valores de contraste (Ci) e dos respectivos Ci² do composto B e da vicenina-2, foram determinados os contrastes associados a cada variável. Em seguida, para identificar os fatores com maior influência na variabilidade da resposta analítica, um gráfico de porcentagem de contribuição foi construído para cada efeito avaliado (Figuras 12a e 12b).

Para o composto B, os resultados mostraram que os fatores relacionados ao uso de papel filtro para saturar a câmara cromatográfica (F/f), a proporção entre os solventes da fase móvel (B/b) e o tempo de saturação da câmara (A/a) foram os que mais contribuíram para a variabilidade observada durante a eluição, respondendo juntos por mais de 89% da resposta obtida.

Para vicenina-2, observou-se maior influência dos fatores relacionados ao volume de aplicação (E/e), ao uso de papel filtro para saturação da câmara cromatográfica (F/f) e à marca da cromatoplaca (D/d), que juntos responderam por mais de 95% da resposta observada para essa substância.

Para completar a interpretação dos resultados, os efeitos obtidos também foram avaliados em relação ao comportamento da distribuição normal, usando a curva Gaussiana (Figuras 13a e 13b).

A análise revelou a formação de dois grupos comportamentais distintos, nos quais os efeitos E/e, D/d, G/g, C/c e A/a mostraram uma tendência oposta a B/b e F/f para o composto B, enquanto os efeitos C/c, G/g, A/a e B/b apresentaram comportamento oposto a D/d, F/f e E/e para a vicenina-2.

Finalmente, com base nos valores de desvio padrão dos efeitos medianos, foram determinados os limites para a margem de erro e a margem de erro simultânea, que foram usados na construção do gráfico de Lenth. A Figura 14 apresenta o gráfico obtido para o composto B, destacando o comportamento do marcador em resposta às variações nas condições experimentais avaliadas.

Apesar dessas diferenças de comportamento, foi constatado que todas as variáveis estudadas apresentaram efeitos dentro da margem de erro estabelecida para o método. Esses resultados indicam que as pequenas variações avaliadas não exercem influência significativa nos valores de Rf do composto B. Portanto, nas condições experimentais avaliadas, o método desenvolvido demonstrou robustez adequada para a identificação do composto B.

Por outro lado, a vicenina-2 apresentou um comportamento significativamente diferente em resposta às variações nas condições experimentais avaliadas, como mostrado no gráfico de Lenth apresentado na Figura 15.

A análise dos efeitos mostrou que as variáveis relacionadas ao tempo de saturação da câmara (A/a), à proporção entre os solventes da fase móvel (B/b), à ativação da placa em estufa (C/c) e à porcentagem de ácido fórmico (G/g) não influenciaram significativamente os valores de Rf da vicenina-2, já que os efeitos observados

permaneceram dentro dos limites estabelecidos pela margem de erro. Por outro lado, os fatores associados ao volume de aplicação (F/f) e à marca da cromatoplaca (D/d) mostraram influência significativa, ultrapassando os limites da margem de erro simultânea.

Esses achados mostram uma maior sensibilidade da vicenina-2 às mudanças nessas condições analíticas, resultando em variações relevantes nos valores de Rf obtidos. Assim, considerando as condições experimentais utilizadas, o método de identificação por CCD desenvolvido não apresentou robustez satisfatória para a identificação da vicenina-2 nos extratos da casca de E. mulungu.

Conclusão

Em conclusão, a otimização do método de extração da casca de E. mulungu permitiu selecionar a melhor condição, que consistiu em maceração com agitação e aquecimento a 40 °C usando etanol 70%. O procedimento mostrou-se adequado para aplicações rotineiras em laboratórios de controle de qualidade. O método CCD desenvolvido apresentou seletividade, precisão e robustez satisfatórias de acordo com o comportamento do composto B, apoiando seu uso como marcador analítico aplicado no controle de qualidade. Embora a vicenina-2 tenha apresentado maior variabilidade analítica, foi consistentemente detectada em todas as amostras autênticas, reforçando sua relevância como composto característico da espécie e também do gênero.

De modo geral, o estudo fornece um método simples e confiável de CCD para a autenticação e controle de qualidade da casca de E. mulungu, contribuindo para a padronização desta espécie e para a diferenciação de adulterantes. Estudos futuros envolvendo a elucidação estrutural do composto B e a aplicação da vicenina-2 em métodos quantitativos por CLAE podem fortalecer ainda mais o controle analítico das preparações de E. mulungu.

Referências

AKULA, R.; RAVISHANKAR, G. A. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. Plant Signaling & Behavior, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 1720-1731, 1 nov. 2011. DOI:https://doi.org/10.4161/psb.6.11.17613.

BAZZALO, M. E.; HEBER, E. M.; DEL PERO MARTINEZ, M. A.; CASO, H. O. Phenolic compounds in stems of sunflower plants inoculated with Sclerotinia sclerotiorum and their inhibitory effects on the fungus. Pythopathology Zeitschrift, [S. l.], n. 112, p. 322–332, 1985.

CARVALHO, L. M. de; COSTA, J. A. M. da; CARNELOSSI, M. A. G. Qualidade em plantas medicinais. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 54 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1517-1329; 162). Disponível

em:http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2010/doc_162.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.

COSTA, D. R.; MATTOS, S. H.; BESSA, M. J. C.; PERIGOSO, T. J. de S. Um estudo acerca do bioma Caatinga: a prática de biopirataria e a sua biodiversidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 12., 2021, Salvador. Anais... Salvador: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2021.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Antifungal and antibiofilm activities of B-type oligomeric procyanidins from Commiphora leptophloeos used alone or in combination with fluconazole against Candida spp. Frontiers in Microbiology, [S. l.], v. 12, 22 fev. 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.634478.

MELO, J. de O. et al. A Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro. Ciência & Cultura, São Paulo, v. 75, n. 4, p. 44–49, out./dez. 2023. DOI:https://doi.org/10.5935/2317-6660.20230048.

FERNANDES, M. F.; QUEIROZ, L. P. de. Vegetação e flora da Caatinga. Ciência & Cultura, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 51–56, out. 2018. DOI: http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400014.

MOURA, M. R.; JETZ, W. Deficiências e oportunidades na descoberta de espécies de vertebrados terrestres. Nature Ecology & Evolution, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 631–639, 2021. DOI: https://doi.org/10.1038/s41559-021-01411-5.

NUNES, A. R. et al. Photoprotective potential of medicinal plants from Cerrado biome (Brazil) in relation to phenolic content and antioxidant activity. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, [S. l.], v. 189, n. 1, p. 119–123, dez. 2018.

KLEIN-JUNIOR, L. C. et al. Quality control of herbal medicines: from traditional techniques to state-of-the-art approaches. Planta Médica, [S. l.], v. 87, n. 12/13, p. 964–988, 2021.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. Química Nova, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 374–381, 2007. DOI: 10.1590/s0100-40422007000200026.

SOUZA, A. V. et al. Bioprospecção de plantas da Caatinga com potencial para produção de fitomedicamentos. Revista Fitos, [S. l.], v. 16, n. Supl. 2, p. 212–226, 4 mar. 2022. DOI: https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1231.

Anexos

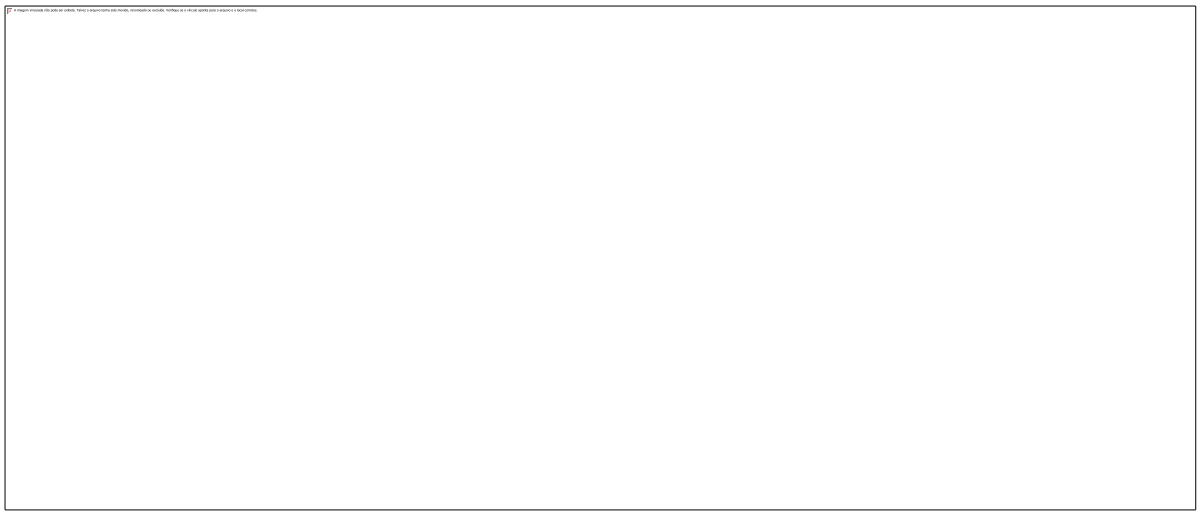


Tabela 1 - Condições e especificações da análise por CLAE para avaliação da otimização da extração

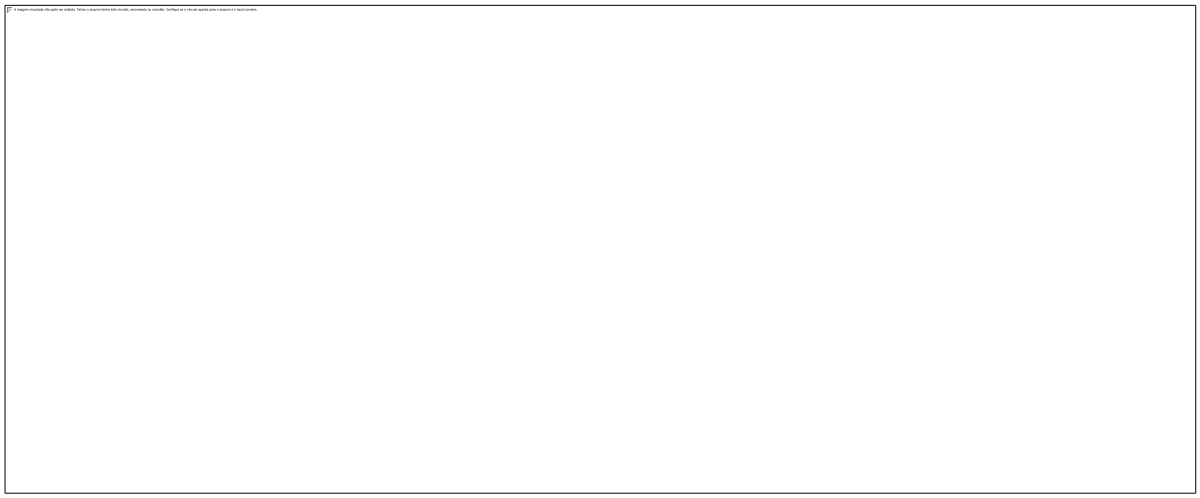


Tabela 2 - Fases Móveis testadas para as análises por CCD



Tabela 3 - Condições selecionadas para avaliar a robustez

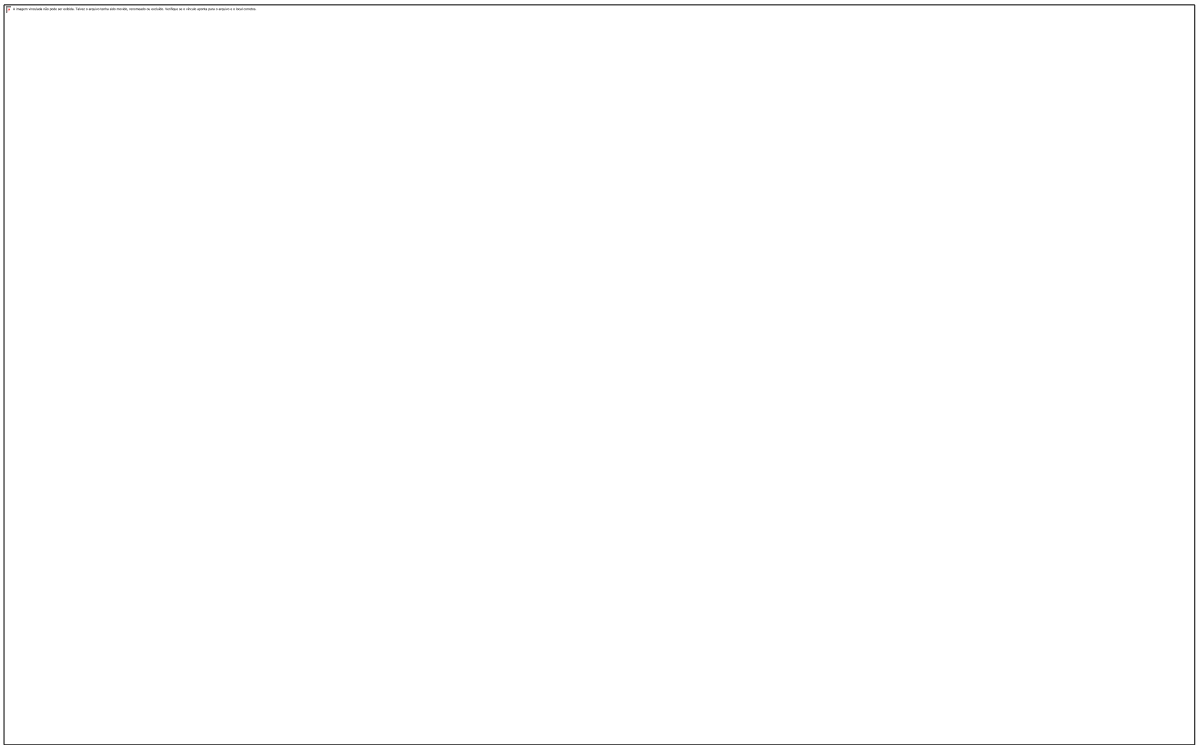


Tabela 4 - Corridas cromatográficas com condições alteradas

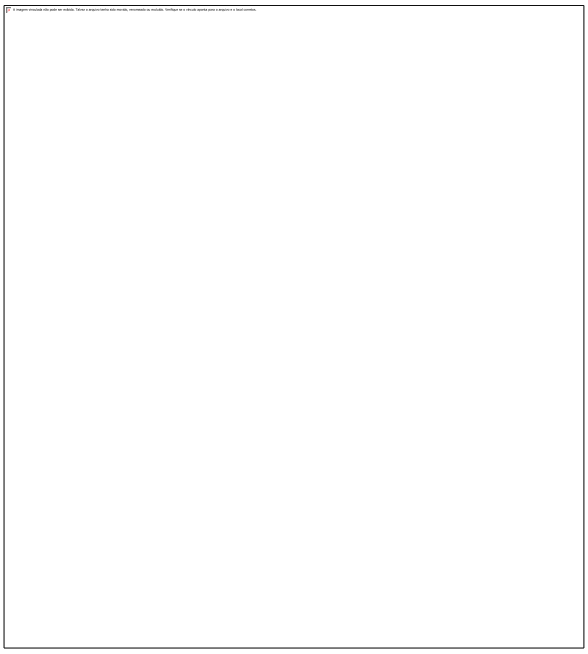


Figura 1 - Perfil cromatográfico de alcaloides de E. mulungu e adulterantes por CCD. Legenda: Condição de extração: ácido-base de acordo com Rambo et al, 2019; Fase móvel: acetato de etila: água: ácido fórmico (85%): ácido acético (8:1:0,6:0,5 v/v/v/v)



Figura 2 - Perfil cromatográfico de E. mulungu e adulterantes por: (a) CCD e (b) CLAE.

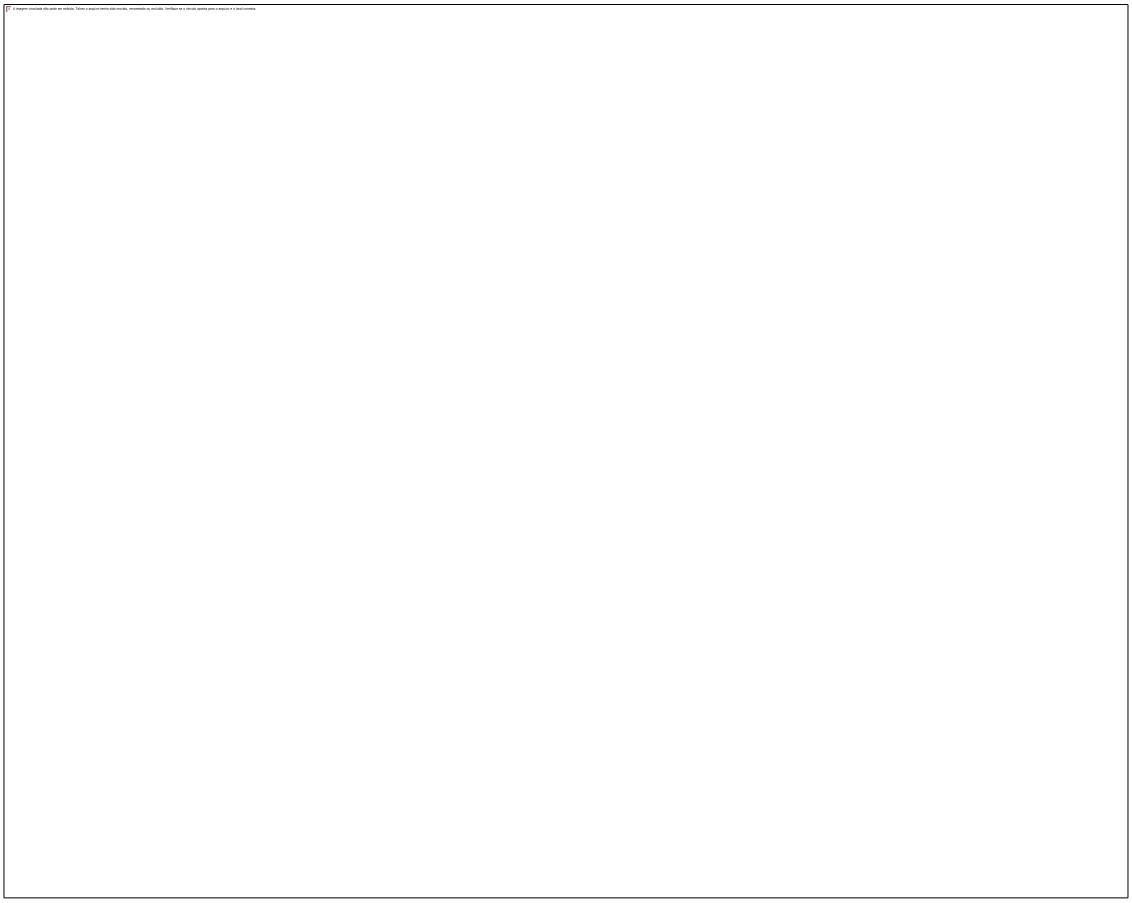


Figura 3 - vicenina-2



Figura 4 - Cromatoplaca (CCD) e cromatograma (CLAE) do extrato de E. mulungu co-eluído com vicenina-2

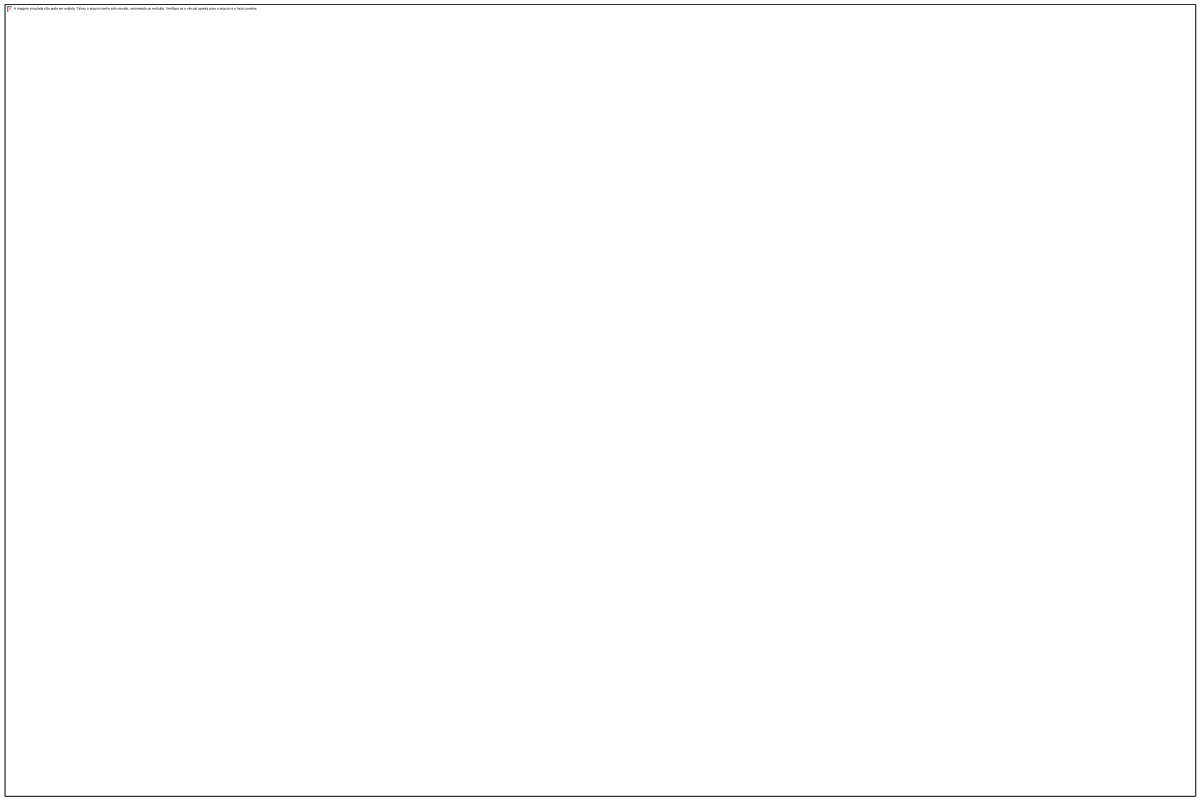


Figura 5 - Cromatograma obtido por CLAE do extrato da casca da Em1

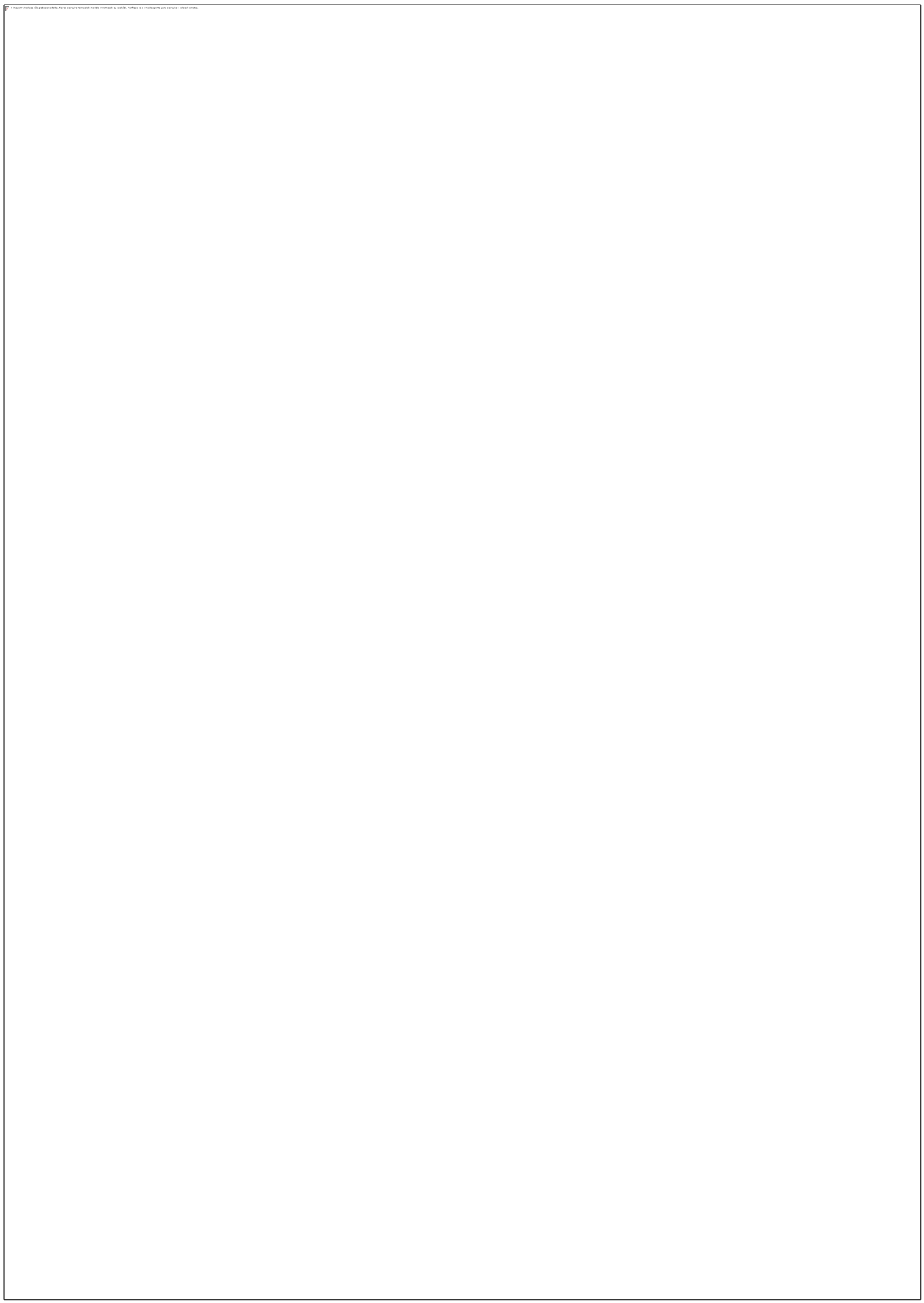


Tabela 5 - Valores de área, tempo de retenção (tR), massa utilizada do pico 1, 2 e 3



TABELA 5.1

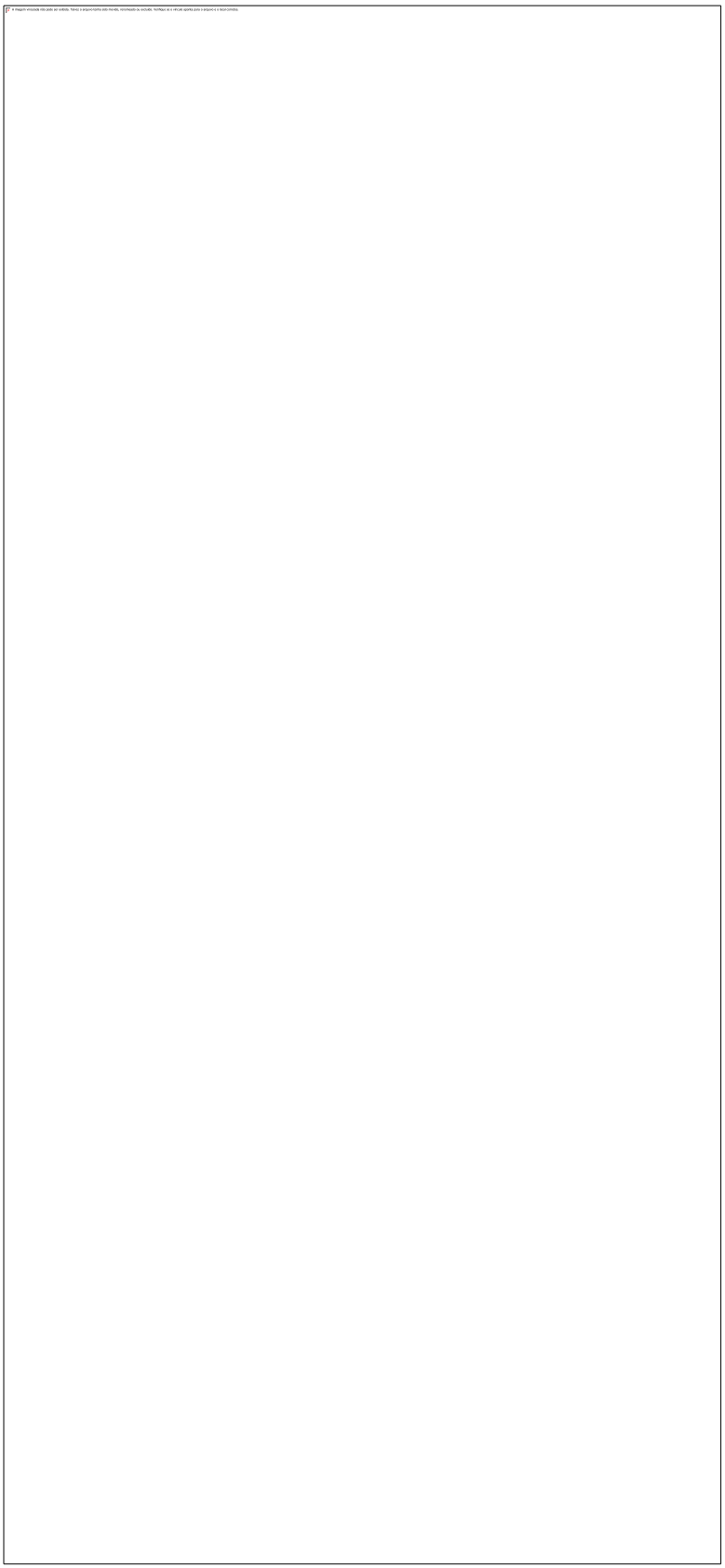


Figura 6 - Cromatogramas dos métodos de extração

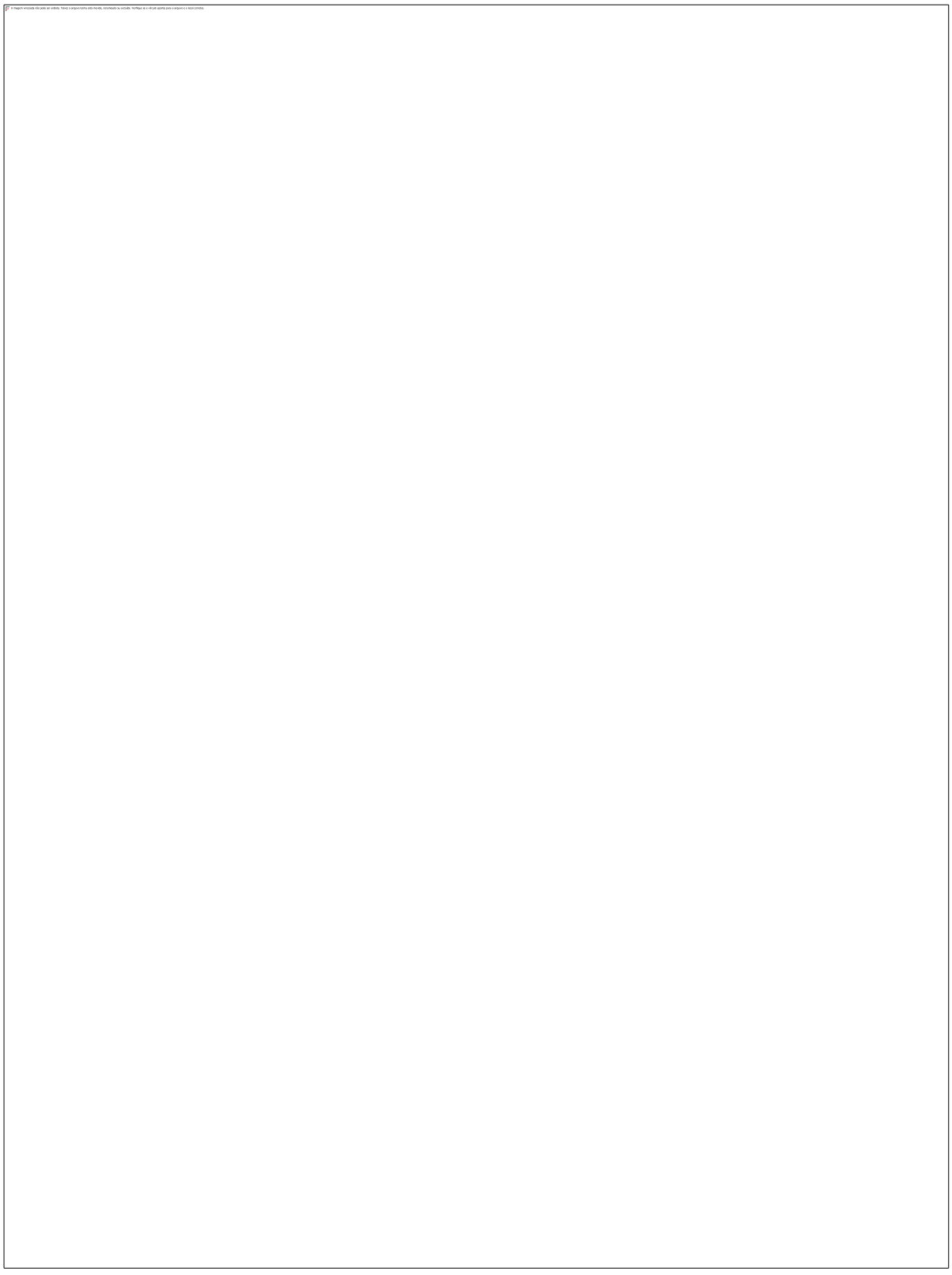


Tabela 6 - Soluções encontradas após construção do modelo com base na maior desejabilidade obtida

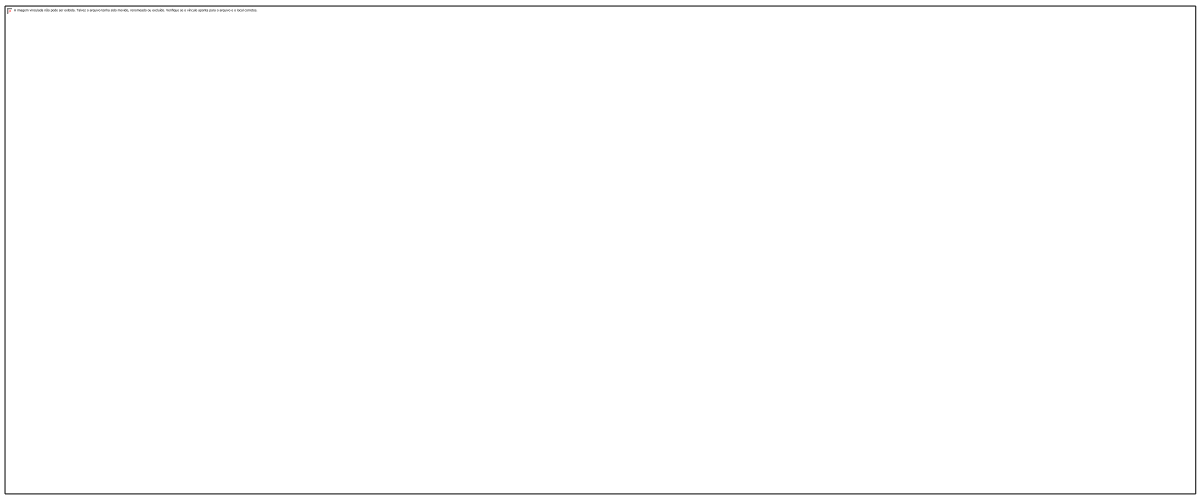


Tabela 7 - Fases móveis testadas para a análise dos extratos obtidos da EM1

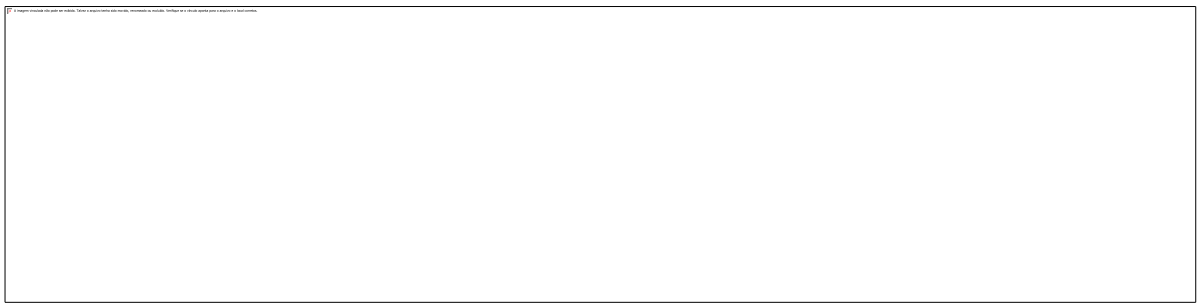


Figura 7 - Sistemas eluentes testados para análise do extrato da Em1Legenda: MP: fase móvel



Figura 8 - Cromatoplacas obtidas por CCD para os ensaios de seletividade dos adulterantes

Tabela 8 - Rfs, média, DP e DPR para o composto B

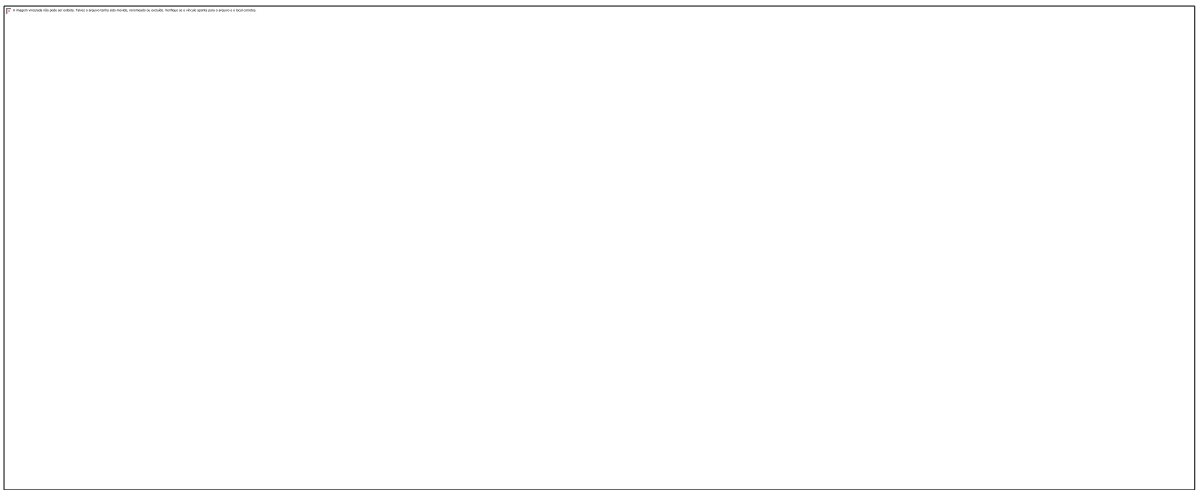


Figura 9 - Cromatoplacas obtidas por CCD para os ensaios de seletividade dos indivíduos

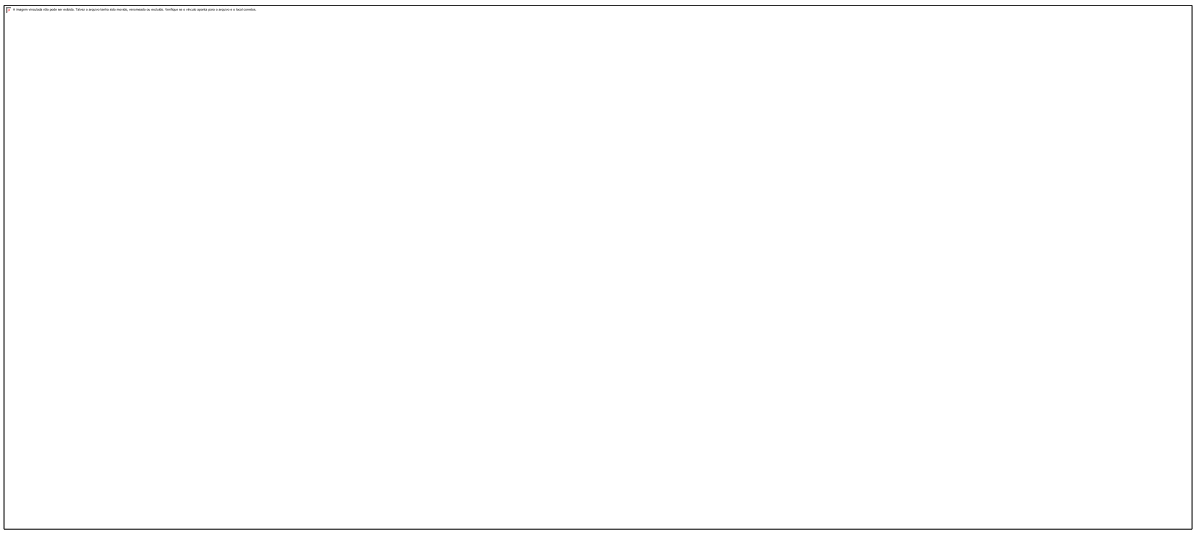


Tabela 9 - Rfs, média, DP e DPR para o composto B



Figura 10 - Placas cromatográficas obtidas do ensaio da precisão

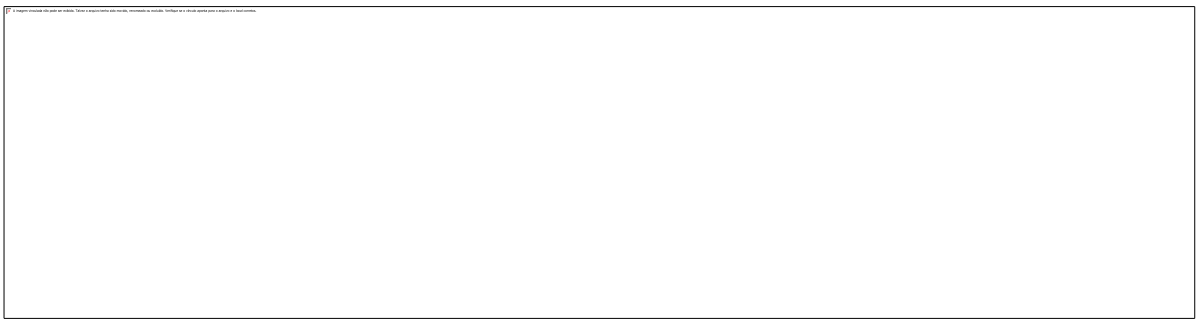


Tabela 10 - Médias dos Rfs das cromatoplacas do ensaio da precisão

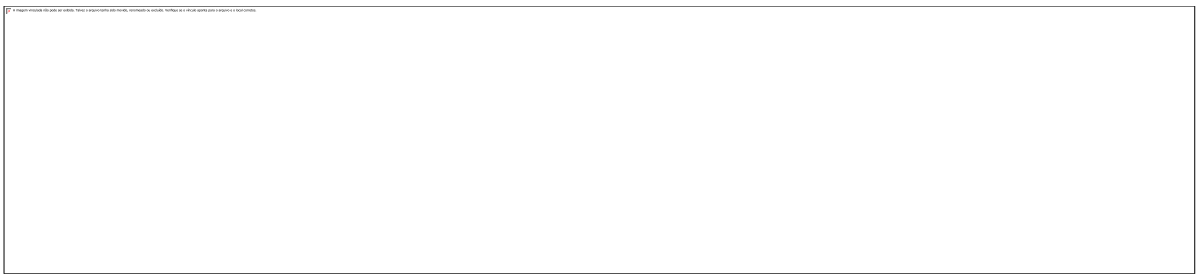


Figura 11 - Cromatoplacas obtidas para o ensaio da robustez

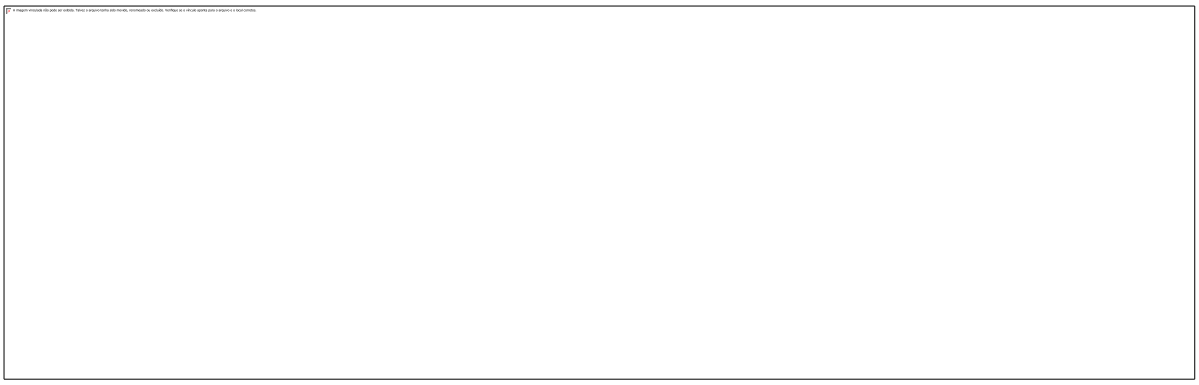


Figura 12 - Contribuição percentual dos efeitos do (a) composto B e da (b) vicenina-2

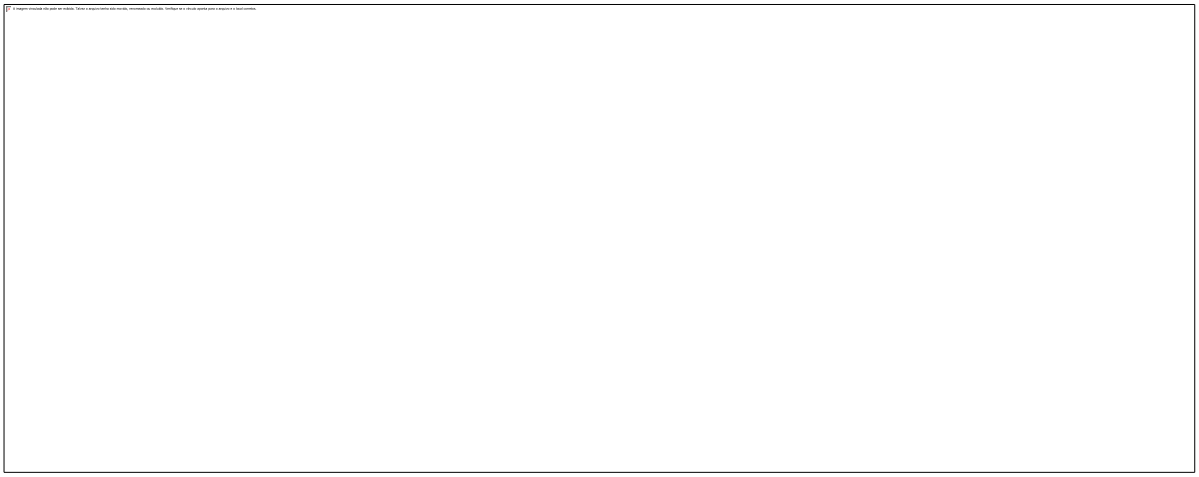


Figura 13 - Gráfico de Probabilidade para avaliar o comportamento das substâncias no extrato (a) composto B (b) vicenina-2

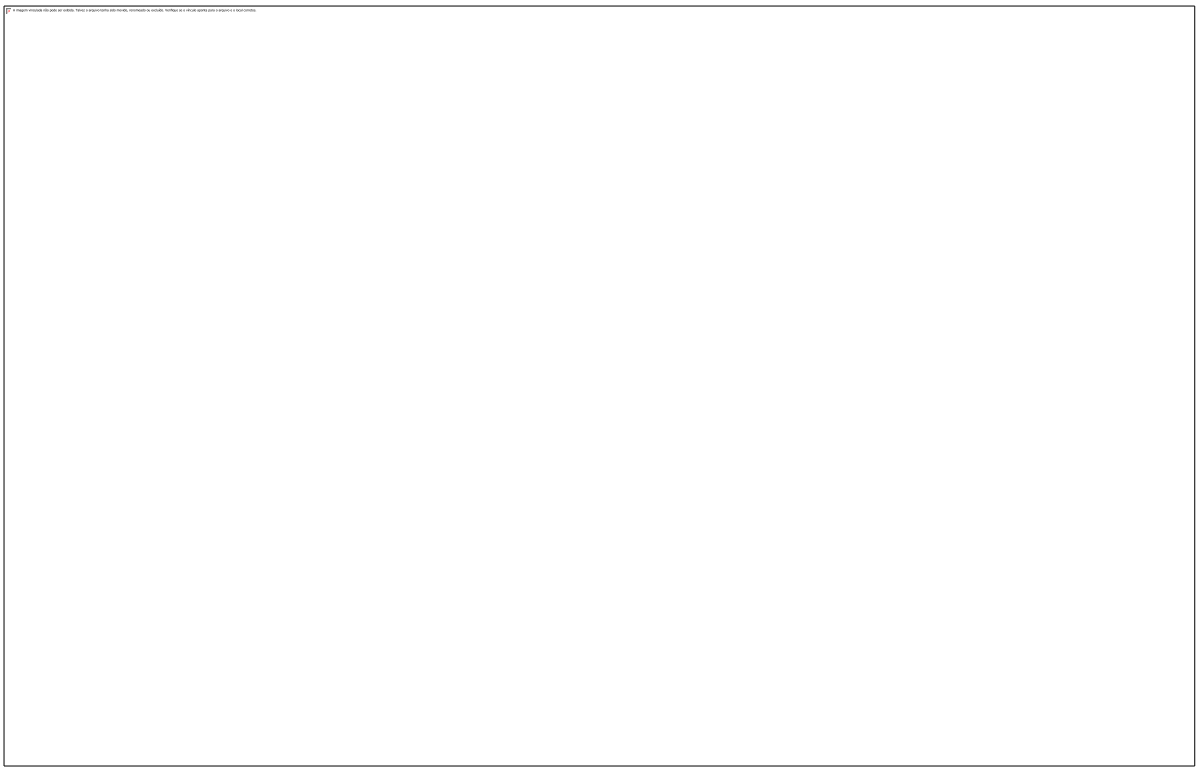


Figura 14 - Gráfico de Lenth para o Rf do composto B no extrato

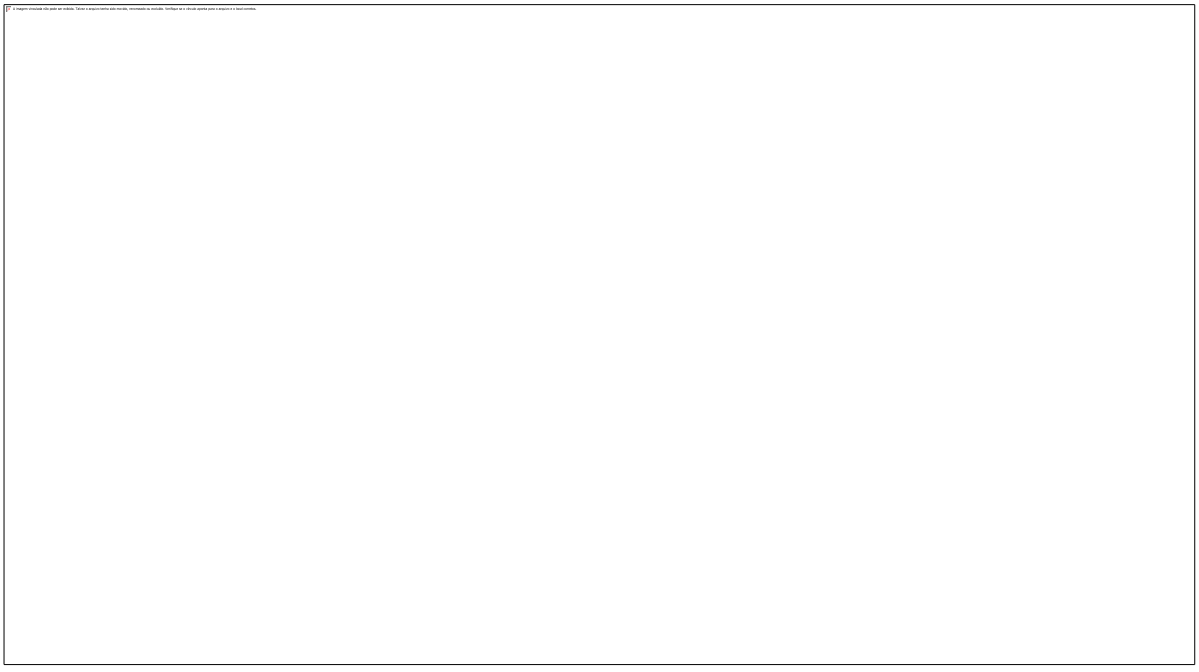


Figura 15 - Gráfico de Lenth para o Rf da vicenina-2 in no extrato

CÓDIGO: SB0163

AUTOR: LUCAS MATHEUS NASCIMENTO DE ARAÚJO

ORIENTADOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

TÍTULO: Estudo de sazonalidade sobre o teor de compostos bioativos no extrato de Commiphora leptophloeos: etapa de controle de qualidade para obtenção do IFAV

Resumo

Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B. Gillett (Burseraceae) é uma espécie nativa da Caatinga amplamente utilizada na medicina popular para o tratamento de doenças inflamatórias, infecciosas e respiratórias. Estudos fitoquímicos demonstraram a presença de taninos nas cascas da espécie, destacando-se a procianidina dimérica do tipo B2 (PDB2), constituinte majoritário e marcador químico do extrato das cascas. O presente estudo teve por objetivo avaliar a influência da sazonalidade sobre os teores de compostos fenólicos totais e da PDB2 em extratos das cascas de C. leptophloeos coletadas entre agosto de 2024 a agosto de 2025. Os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu e a PDB2 quantificada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada a Detector de Arranjo de Diodos (CLAE-DAD). Os fenólicos totais apresentaram maior teor médio na estiagem (332,14 mg EAG/g) em relação ao período chuvoso (298,24 mg EAG/g), enquanto que o teor médio de PDB2 foi de 12,05 mg/g na estiagem e 11,85 mg/g no período chuvoso, sem diferença estatística entre os períodos. A similaridade dos dados entre agosto de 2024 e 2025 evidenciou a reprodutibilidade da amostragem. Assim, conclui-se que o acúmulo de fenólicos totais é induzido pelo estresse hídrico da estiagem, enquanto a PDB2 mantém estabilidade ao longo do ano, o que favorece a padronização do extrato independente da época de coleta.

Palavras-chave: Imburana. Controle de qualidade. Compostos fenólicos. Caatinga.

TITLE: Study of Seasonal Variations in the Content of Bioactive Compounds in Commiphora leptophloeos Extract: A Quality Control Step for Obtaining an IFAV

Abstract

Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B. Gillett (Burseraceae) is a species native to the Caatinga that is widely used in folk medicine to treat inflammatory, infectious, and respiratory diseases. Phytochemical studies have demonstrated the presence of tannins in the bark of this species, notably the B2-type dimeric procyanidin (PDB2), which is the major constituent and a chemical marker of the bark extract. The objective of this study was to evaluate the influence of seasonality on the levels of total phenolic compounds and PDB2 in extracts from the bark of C. leptophloeos collected between August 2024 and August 2025. Total phenolic compounds were determined using the Folin-Ciocalteu method, and PDB2 was quantified by High-Performance Liquid

Chromatography coupled with a Diode Array Detector (HPLC-DAD). Total phenolics had a higher average content during the dry season (332.14 mg EAG/g) compared to the rainy season (298.24 mg EAG/g). By HPLC-DAD, the average PDB2 content was 12.05 mg/g during the dry season and 11.85 mg/g during the rainy season, with no statistically significant difference between the periods. The similarity of the data between August 2024 and 2025 demonstrated the reproducibility of the sampling. A preliminary conclusion is that the accumulation of total phenolics is induced by water stress during the dry season, while PDB2 remains stable throughout the year, which facilitates the standardization of the extract regardless of the collection season.

Keywords: Imburana. Quality control. Phenolic compounds. Caatinga.

Introdução

A *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Figura 1), popularmente conhecida como “imburana”, “imburana-do-cambão” e “imburana-de-espinho”, pertence à família Burseraceae. Sua ocorrência está associada principalmente a regiões de clima semiárido, apresentando adaptações morfológicas às condições ambientais da Caatinga, como a presença de espinhos, folhas compostas pequenas, caule com capacidade de armazenamento de água e casca lisa que se desprende em lâminas delgadas, expondo o caule de coloração esverdeada (Pareyn; Araújo; Drummond, 2018).

A espécie apresenta importância econômica, devido ao uso de sua madeira na marcenaria, construção civil e produção artesanal (Carvalho, 2009). Além da importância econômica, a espécie é amplamente utilizada na medicina popular. Segundo Agra et al. (2007) as cascas são utilizadas para tratar problemas gastrointestinais, incluindo cólicas, diarreia, dores estomacais e gastrite (Agra et al., 2007).

As cascas são caracterizadas principalmente pela presença de taninos condensados, com destaque para procianidinas oligoméricas do tipo B, como a procianidina dimérica tipo B2 (PDB2) (Dantas-Medeiros et al., 2026). Esses metabólitos pertencem à classe dos compostos fenólicos e desempenham importantes funções fisiológicas na planta, atuando na proteção contra radiação UV, neutralização de espécies reativas de oxigênio e resposta ao estresse oxidativo (Borges; Amorim, 2020; Simões et al., 2017).

A substância PDB2 foi selecionada como principal marcador químico das cascas por constituir um dos metabólitos especializados majoritários dessa parte vegetal (Dantas-Medeiros et al., 2026). Além disso, estudos pré-clínicos *in vitro* demonstram que a PDB2 apresenta atividades antioxidante, antimicrobiana e moduladora da inflamação, características que podem estar relacionadas aos efeitos biológicos atribuídos à espécie (Dantas-Medeiros et al., 2021a).

Segundo Gobbo-Neto e Lopes (2007), a sazonalidade é um fator que influencia significativamente a produção de metabólitos especializados, fazendo com que sua composição e concentração variem de acordo com a época do ano. Nesse contexto, estudos sobre a sazonalidade de metabólitos especializados das espécies vegetais são relevantes para avaliar a variabilidade química da matéria-prima vegetal destinada à obtenção de insumos farmacêuticos ativos vegetais (IFAVs).

A RDC nº 1.004, de 17 de dezembro de 2025, que dispõe sobre o registro e a notificação de medicamentos fitoterápicos e de medicamentos tradicionais fitoterápicos, estabelece

requisitos relacionados à qualidade desses produtos e aos insumos utilizados em sua produção, reforçando a importância da caracterização e do controle da qualidade ao longo da cadeia produtiva (Brasil, 2025).

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa do Grupo de Pesquisa em Produtos Naturais Bioativos (PNBio) da UFRN, que há aproximadamente 10 anos desenvolve estudos fitoquímicos, pré-clínicos e de pré-formulação com extratos das folhas e cascas de *C. leptophloeos* (Dantas-Medeiros et al., 2021a, 2021b 2023, 2026; Da Silva et al., 2024, 2025; Lopes et al., 2025). Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência da sazonalidade sobre o teor de compostos fenólicos totais e de PDB2 no extrato hidroetanólico das cascas do caule de *C. leptophloeos* coletadas entre agosto de 2024 a agosto de 2025.

Metodologia

Material vegetal e coleta

As coletas foram realizadas no Sítio Ferreiro, Município de São Fernando, no Rio Grande do Norte, Brasil, sob as seguintes coordenadas geográficas 6°19'58.6"S 37°13'48.6"W -6.332937, -37.230175. A autorização para coleta foi concedida pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), com o número de processo 35017 e a Autorização de Acesso ao Patrimônio Genético foi emitida pelo Conselho de Gestão do Patrimônio Genético do Ministério do Meio Ambiente (CGEN/MMA), sob o número de cadastro no SISGEN A618873. A exsicata com folhas e cascas do caule de *C. leptophloeos* foi depositada no Herbário Parque das Dunas (RN), com o número de registro RN 8248, a identificação da planta foi feita pelo Msc. Alan de Araújo Roque.

As coletas foram realizadas mensalmente no período de agosto de 2024 até agosto de 2025. Sempre por volta das 9h, no dia 19 de cada mês. Foram selecionados 7 indivíduos de *C. leptophloeos*, com mais de 2 metros de altura, a uma distância aproximada de 5 metros entre si. As árvores foram identificadas e nomeadas de I01 a I07 (Indivíduo 1 a 7). A faca utilizada foi previamente limpa e desinfetada com álcool a 70%. Cada incisão tinha aproximadamente 15 x 15 cm, feitas em diferentes pontos do tronco. Foram coletados 150 g de cada indivíduo, para posteriormente realizar o pool das amostras. Após a coleta, as amostras foram armazenadas em sacos de papel kraft e levadas para o Laboratório de Farmacognosia da Faculdade de Farmácia (UFRN).

Preparo dos extratos hidroetanólicos das cascas do caule de *C. leptophloeos*

As cascas do caule da *C. leptophloeos* foram secas em estufa de ar circulante a 45ºC por 48 horas. Para a trituração, foram pesados 50 g de cada amostra vegetal, sendo trituradas durante 3 minutos. Desses 50 g eram separadas 3 alíquotas de 10 g em 3 béqueres diferentes. A droga vegetal correspondente a cada mês foi submetida ao processo de extração por maceração clássica (48h), em triplicatas independentes, utilizando como solventes etanol: água (70:30 v/v), em uma proporção de droga vegetal: solvente de 1:10 (g/mL). Após o processo extrativo o etanol presente no extrato foi, então, evaporado sob pressão reduzida fazendo uso do rotaevaporador (Büchi®) a 40ºC, em seguida o extrato

foi submetido à liofilização (48h) e, por fim, armazenado a -20°C, resultando, ao final, em 39 extratos.

Doseamento de compostos fenólicos

Inicialmente, foi construída uma curva padrão de ácido gálico em água destilada, utilizando diferentes concentrações (0,8; 0,6; 0,4; 0,2; 0,1; 0,05 e 0,025 mg/mL). Para o branco, foram utilizados 150 µL de água destilada. A análise foi realizada em microplaca de 96 poços, com adição de 125 µL do reagente Folin–Ciocalteu a 10% em água (v/v) e 100 µL de bicarbonato de sódio a 7,5% em água (p/v). Após a adição dos reagentes, a microplaca foi incubada por 30 minutos à temperatura ambiente e protegida da luz.

A leitura foi realizada a 765 nm em leitor de microplacas e cada concentração analisada em triplicata (Epoch-Biotek®, Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica, Natal, Rio Grande do Norte). A Figura 2 apresenta a curva padrão do ácido gálico, bem como a equação da reta e o coeficiente de determinação (R^2).

Para a determinação do teor de fenóis totais, as amostras foram preparadas em triplicatas independentes, na concentração de 1 mg/mL em solução de água destilada e metanol (50:50, v/v). As análises foram realizadas conforme o procedimento descrito para a curva padrão de ácido gálico. A análise estatística foi realizada no software GraphPad Prism.

Análise por Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência acoplado a Detector de Arranjo de Diodo (CLUED-DAD)

A análise do doseamento da sazonalidade foi realizada em Cromatógrafo Líquido de Alta Eficiência acoplado a detector de arranjo de diodo (CLAE-DAD), Fabricante: Shimadzu®, Modelo: Prominence UFLC-XR (módulo de comunicação, modelo: CBM-20A, Forno, modelo: CTO-20A, detector de arranjo de diodo, modelo: SPD-20A, autoamostrador, modelo: SIL-20AHT, bomba binária, modelo: LC-20AD, degaseificador, modelo: DGU-20A3) e sistema de aquisição de dados software LC-Solution.

A coluna usada foi Phenomenex Kinetex, Série H22-201758, de 150 mm de comprimento, 4,6 mm de diâmetro interno, empacotada com sílica quimicamente ligada à grupo octadecilsilano e 5 µm de tamanho de partícula (C18, 5 µm). A fase móvel foi composta por ácido trifluoracético (TFA) 0,1% em água purificada (fase móvel A) e TFA 0,1% em metanol grau HPLC (fase móvel B) em modo gradiente. O fluxo de análise foi de 1,5 mL/min, a temperatura da coluna foi fixada em 40 ºC e o volume de injeção de amostra foi de 20 uL. Os cromatogramas foram plotados no comprimento de onda de 280 nm.

Foi necessário desenvolver uma curva de calibração utilizando um padrão de PDB2 (Figura 3) do fornecedor Supelco® (Sigma-Aldrich/Merck), lote WXBF1788V, liberado em 19 de setembro de 2023, com pureza de 98,9%. Foi utilizada uma solução mãe de PDB2, na concentração de 500 mg/mL, e feita uma curva padrão, nas concentrações de 50, 100, 150, 200, 250, 300 e 350 ug/mL. Todas as concentrações foram diluídas com a fase móvel B. Cada concentração foi analisada em triplicata.

Após leitura, foi feita a média, desvio padrão e desvio padrão relativo (%) e as áreas dos picos foram plotadas em um gráfico de dispersão, onde foi possível obter a equação da reta conforme observado na Figura 3.

As amostras para análise por CLAE-DAD foram preparadas em triplicatas independentes, na concentração de 10 mg/mL. A diluição foi realizada com a fase móvel A, e em seguida, levada para banho de ultrassom por 15 minutos. Todas as amostras foram filtradas com auxílio de filtro de seringa PVDF 0,45 mm e em seguida, foram analisadas. As áreas dos picos correspondentes a PDB2 foram coletadas e aplicadas na fórmula obtida da curva de calibração. A análise estatística foi realizada no software GraphPad Prism.

Resultados e Discussões

Teor de fenólicos totais

No contexto dos períodos de coleta das cascas da imburana, vale a pena destacar que o bioma caatinga é conhecido por ter clima semiárido com dois períodos distintos de precipitação e estiagem (IBGE, 2019). Por meio dos dados obtidos no Inmet (2026) foi possível classificar que o período de estiagem acontece entre os meses de agosto e dezembro e os meses de precipitação ocorrem entre janeiro e maio, sendo junho e julho meses de características variáveis.

No período de estiagem a temperatura média para o período é de 29,5 °C, precipitação média do período de 1,8 mm e média de insolação total de 285,16 h, foi obtido um teor médio de fenólicos de 332,14 mg de EAG/g de extrato. Para o período chuvoso com temperatura média de 28,7 °C, precipitação média de 110,86 mm e média de insolação total de 227,76 h, foi obtido um teor médio de fenólicos de 298,24 mg de EAG/g de extrato. É relevante notar que o teor médio de fenólicos no período de chuvas é menor que no período de estiagem.

Analisados mês a mês, os resultados demonstram que junho e julho apresentaram os menores teores de fenólicos, com 239,01 mg EAG/g e 251,94 mg EAG/g de extrato, respectivamente. Esses meses sucedem o período de maior precipitação e registraram acumulados pluviométricos de 3,2 mm e 40,8 mm. Essa redução, associada ao fato de que os maiores teores foram observados nos meses de estiagem (setembro e dezembro, com 345,45 mg EAG/g e 342,20 mg EAG/g, respectivamente), sugere uma possível influência dos períodos chuvosos e secos na dinâmica de acúmulo de compostos fenólicos.

Além disso, os meses de agosto de 2024 e agosto de 2025 apresentaram valores estatisticamente semelhantes, o que pode indicar uma tendência de padrão sazonal e sugere que o método de coleta tende a não ser a principal fonte de variabilidade nos resultados.

Resultados opostos foram observados por Ribeiro et al. (2014) para as folhas de *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), as quais apresentaram maiores teores de fenóis totais e taninos durante o período de seca. Nesse caso, a redução da disponibilidade

hídrica e as temperaturas mais baixas apresentaram correlação positiva com o aumento desses metabólitos.

Enquanto em algumas espécies a restrição hídrica atua como principal estímulo para o aumento da síntese de compostos fenólicos, em outras a intensidade luminosa, a radiação ultravioleta e o fotoperíodo parecem exercer papel predominante na produção de metabólitos secundários (Gobbo-Neto; Lopes, 2007; Gouvea et al., 2012; Oliveira et al., 2019; Ribeiro et al., 2014). Além disso, a fenologia reprodutiva também pode influenciar significativamente o metabolismo secundário, uma vez que processos como floração e frutificação frequentemente promovem o redirecionamento de recursos metabólicos para os órgãos reprodutivos (Gobbo-Neto et al., 2017).

No entanto, o método de Folin–Ciocalteu é uma ferramenta descrita para estimativa do conteúdo fenólico total em pesquisas fitoquímicas, porém o estudo de Pérez et al. (2023), destaca que o reagente pode sofrer redução por outros compostos redutores não fenólicos presentes na amostra, o que pode levar a uma superestimativa dos teores reais de polifenóis. Por ser uma técnica baseada em transferência de elétrons e não em uma identificação seletiva, os resultados devem ser considerados apenas como dados preliminares e não como uma medida exata dos metabólitos de interesse da espécie, como os taninos condensados (Melo et al., 2023).

Ademais, fatores como estrutura, textura, porosidade e níveis de fertilidade do solo no local exato de coleta podem influenciar diretamente o desenvolvimento vegetal e a produção de metabólitos secundários (Gobbo-Neto, 2007). Entretanto, esses parâmetros não foram avaliados no presente estudo e exigem análises específicas em campo para melhor compreensão da influência ambiental sobre o perfil químico observado.

Dessa forma, recomenda-se que estudos futuros incluam monitoramento das características edáficas do local para permitir interpretações mais robustas sobre as variações encontradas. A metodologia de coleta empregada envolveu incisões de aproximadamente 15 × 15 cm no tronco dos indivíduos, tornando necessário o acompanhamento contínuo dessas áreas para avaliar a capacidade de regeneração da casca e verificar se o estresse mecânico decorrente das coletas sucessivas pode influenciar a produção química em períodos subsequentes.

Além disso, esses estudos irão permitir identificar fatores bióticos adicionais, como ataques por patógenos ou herbívoros, capazes de induzir respostas metabólicas de defesa, incluindo aumento na produção de compostos fenólicos, mascarando parcialmente os efeitos atribuídos exclusivamente à sazonalidade.

Cromatografia Líquida de Ultra Eficiência acoplado a Detector de Arranjo de Diodo (CLUE-DAD)

A curva de calibração para quantificação da PDB2 foi avaliada por meio da construção de uma curva analítica na faixa de concentração de 50 a 350 µg/mL. A equação obtida foi $y = 10646x - 119514$, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,9986 (Figura 5). O valor de R2 foi de aproximadamente 1 valor aceitável para ajuste linear entre a concentração do padrão analítico e a área do pico cromatográfico, evidenciando que o método é adequado para a quantificação da PDB2 nas amostras de *C. leptophloeos*. Desse modo, os resultados obtidos apresentam elevada confiabilidade analítica, permitindo que

as diferenças observadas entre as amostras reflitam variações reais na concentração do marcador químico.

As procianidinas (PAs), também conhecidas como taninos condensados, são oligômeros ou polímeros de unidades de flavan-3-ol, sendo um dos grupos de fenólicos mais onipresentes no reino vegetal, se apresentam em uma série oligomérica que varia de monômeros a hexâmeros (m/z 289 a 1729) (Dantas-Medeiros et al. 2021a). Ainda segundo Dantas-Medeiros et al. (2021a) a PDB2 destaca-se como o principal marcador fitoquímico e constituinte majoritário presente no extrato das cascas do caule de *C. leptophloeos*, sendo essencial para a padronização e controle de qualidade de extratos.

Utilizando o mesmo período de estiagem e precipitação dos composto fenólicos temos que no período de estiagem o teor médio de PDB2 é de 12,05 mg/g de extrato. Enquanto que o período de precipitação teor médio de PDB2 é de 11,85 mg/g de extrato. Semelhante ao teor médio de compostos fenólicos temos uma redução no valor de PDB2 no período de precipitação, porém sem diferença estatística entre o teor nos períodos.

Quando analisados mês a mês, os resultados demonstram que fevereiro apresentou o menor teor de PDB2, com 9,16 mg/g de extrato, enquanto o maior teor foi observado em março, com 14,86 mg/g de extrato. Esse comportamento difere do observado para os compostos fenólicos totais, sugerindo que a produção e o acúmulo da PDB2 podem responder de maneira distinta aos fatores que influenciam a composição química da espécie.

E semelhante ao observado com os composto fenólicos, os meses de agosto de 2024 e agosto de 2025 também apresentaram valores estatisticamente semelhantes, o que reforça a ideia de que o método de coleta tende a não ser a principal fonte de variabilidade nos resultados.

Os resultados obtidos indicam que a sazonalidade exerce influência sobre os teores de PDB2 ao longo do período experimental. Entretanto, diferentemente do observado para os compostos fenólicos totais, não foi possível estabelecer um padrão consistente de associação entre as variações do marcador químico e os períodos de estiagem ou precipitação, tampouco com os parâmetros meteorológicos avaliados (precipitação, temperatura e insolação).

A análise qualitativa dos cromatogramas obtidos por CLAE-DAD reforça essa interpretação. A sobreposição dos perfis cromatográficos das amostras coletadas entre agosto de 2024 e agosto de 2025 demonstra elevada similaridade entre os extratos, mantendo-se praticamente inalterados os tempos de retenção e a distribuição dos principais picos cromatográficos ao longo de todo o período experimental.

Embora diferenças na intensidade de alguns sinais tenham sido observadas, especialmente na região correspondente aos compostos fenólicos majoritários, não foram verificadas alterações no perfil cromatográfico capazes de indicar mudanças na composição química da espécie. O pico correspondente à PDB2, com tempo de retenção aproximado de 32,6 minutos, permaneceu presente em todas as amostras analisadas, evidenciando a manutenção do marcador químico independentemente da época de coleta.

As espécies vegetais brasileiras estudadas sofrem a influência dos fatores ambientais e produzem metabólitos secundários de forma diferente, de acordo com a espécie e com o composto químico avaliado (Gobbo-Neto; Lopes, 2007). Na *Lychnophora ericoides* (arnica brasileira), por exemplo, foi observado que os ácidos cafeoilquínicos apresentaram maiores concentrações durante a estação seca, enquanto os menores teores foram registrados durante o período de floração (Gobbo Neto, 2007; Gobbo Neto et al., 2017) .

Em contrapartida, os flavonoides apresentaram comportamento oposto, com maiores concentrações durante a estação chuvosa (Gobbo-Neto et al., 2017). Os autores também verificaram que compostos como C-glicosilflavonas e lactonas sesquiterpênicas permaneceram relativamente estáveis ao longo do ano, indicando menor influência da sazonalidade sobre essas classes químicas. Além disso, foi observada uma redução significativa nos teores dos metabólitos avaliados em ramos floridos, sugerindo que o desenvolvimento das estruturas reprodutivas promove um redirecionamento dos recursos metabólicos da planta (Gobbo-Neto et al., 2017).

Comportamento semelhante foi descrito por Oliveira et al. (2019) para Leonotis nepetifolia, na qual os teores de fenólicos totais e de cirsiliol, utilizado como marcador flavonóide da espécie, atingiram valores máximos durante o verão, sendo aproximadamente 1,84 vezes superiores aos observados no inverno. Segundo os autores, esse aumento está relacionado à necessidade de proteção contra a maior intensidade luminosa e o fotoperíodo mais longo característicos desta estação.

Em conjunto, esses estudos demonstram que a produção de metabólitos secundários resulta de uma interação complexa entre fatores ambientais e fisiológicos. Nesse contexto, a avaliação das variações sazonais observadas em *C. leptophloeos* também pode ser complementada pela análise qualitativa do perfil químico dos extratos por meio do cromatograma. Comportamento semelhante foi descrito por Oliveira et al. (2019) para *Leonotis nepetifolia*, na qual os teores de fenólicos totais e de cirsiliol, utilizado como marcador flavonóide da espécie, atingiram valores máximos durante o verão, sendo aproximadamente 1,84 vezes superiores aos observados no inverno. Segundo os autores, esse aumento está relacionado à necessidade de proteção contra a maior intensidade luminosa e o fotoperíodo mais longo característicos desta estação.

A composição fitoquímica da *C. leptophloeos* ser estável é um resultado considerado altamente favorável para a padronização e o controle de qualidade de futuros fitoterápicos. A RDC nº 1.004/2025 define marcador como uma substância ou classe de substâncias (como alcaloides e flavonoides) utilizada como referência no controle de qualidade da matéria-prima vegetal e do fitoterápico, preferencialmente com correlação com o efeito terapêutico (BRASIL, 2025).

Estudos de Dantas-Medeiros et al. (2021a) demonstram que a PDB2 além de ser um constituinte majoritário do extrato ainda possui forte correlação com as atividades antioxidante, antifúngica e antibiofilme observadas na planta. Portanto, ela possui perfil tanto para marcador analítico quanto para marcador ativo. Para IFAVs padronizados, os constituintes relacionados à atividade terapêutica devem ser expressos como valores específicos, enquanto para IFAVs quantificados os teores dos marcadores ativos podem ser estabelecidos na forma de faixas de concentração. Por outro lado, para extratos classificados na categoria “outros”, a regulamentação determina que o nome e a

quantidade do marcador analítico não sejam informados na composição ou na rotulagem do produto (Brasil, 2025).

Além do controle quantitativo dos marcadores, a RDC nº 1.004/2025 também estabelece que a equivalência e a liberação de lotes devem ser fundamentadas na sobreposição estatística dos perfis cromatográficos (fingerprint), bem como na manutenção da Relação Droga-Extrato (RDE) nativa, reforçando a importância da padronização química e da reprodutibilidade dos extratos vegetais utilizados no desenvolvimento de IFAVs (Brasil, 2025).

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a sazonalidade influencia de maneira distinta os metabólitos fenólicos presentes nas cascas de *C. leptophloeos*. Os compostos fenólicos totais apresentaram variações quantitativas discretas ao longo do período experimental, com tendência de maiores teores durante os períodos de estiagem, sugerindo que o estresse hídrico característico da Caatinga atua como estímulo para a produção desses metabólitos.

Em contrapartida, embora a PDB2 tenha apresentado diferenças quantitativas entre os períodos avaliados, não foi possível estabelecer uma associação consistente entre suas concentrações e os parâmetros meteorológicos analisados, indicando que sua biossíntese provavelmente resulta da interação entre múltiplos fatores ambientais e fisiológicos. Apesar das variações quantitativas observadas, a sazonalidade não comprometeu a identidade fitoquímica dos extratos.

A sobreposição dos perfis cromatográficos demonstrou elevada estabilidade qualitativa, com manutenção dos principais constituintes químicos ao longo de todo o período experimental. Além disso, a ausência de diferenças significativas entre as coletas realizadas nos meses de agosto sugere que as incisões sucessivas empregadas na metodologia de coleta não exerceram influência detectável sobre os teores dos metabólitos avaliados.

Os resultados obtidos reforçam o potencial das cascas de *C. leptophloeos* como matéria-prima para o desenvolvimento de Insumos Farmacêuticos Ativos Vegetais (IFAVs), uma vez que apresentam estabilidade qualitativa do perfil químico e relativa constância na produção dos metabólitos estudados. De forma preliminar, os maiores teores de compostos fenólicos totais observados durante os períodos de estiagem indicam que essa estação pode representar a condição mais favorável para a coleta das cascas quando o objetivo for maximizar a concentração desses constituintes.

Por fim, este trabalho amplia o conhecimento sobre a influência da sazonalidade em *C. leptophloeos* e fornece subsídios científicos para estudos futuros voltados à padronização, ao controle de qualidade e ao aproveitamento farmacêutico da espécie. Adicionalmente, evidencia a necessidade de investigações que incorporem variáveis edáficas, fenológicas e bióticas, bem como marcadores químicos complementares, para aprofundar a

compreensão dos fatores que regulam a produção de metabólitos secundários nessa espécie.

Referências

AGRA, M. F. et al. Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, [s. l.], v. 111, n. 2, p. 383–395, 2007.

ARAÚJO BARBOSA, S. J. et al. In Vitro Antimicrobial Activity and In Vivo Intestinal Barrier by *Commiphora leptophloeos* Bark Extract in 5-Fluorouracil–Induced Mucositis. **Chemistry & Biodiversity**, v. 23, n. 4, e202503251, 2026.

ARAUJO, J. R. S. et al. Commiphora leptophloeos Bark Decoction: Phytochemical Composition, Antioxidant Capacity, and Non-Genotoxic **Safety Profile. Pharmaceuticals**, [s. l.], v. 18, n. 863, p. 1-21, 2025.

BORGES, L. P.; AMORIM, V. A. Metabólitos secundários de plantas. **Revista Agrotecnologia**, Ipameri, v. 11, n. 1, p. 54-67, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 1.004, de 17 de dezembro de 2025. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de medicamentos tradicionais fitoterápicos. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 2025.

CARVALHO, P. E. R., et al. Imburana-de-espinho, *Commiphora leptophloeos*, Comunicado Técnico 228, **Colombo Embrapa Florestas**, v. 3, n. 2, p. 13-22, 2009.

DA SILVA, V. C. et al. Chemopreventive and immunomodulatory effects of phenolic-rich extract of *Commiphora leptophloeos* against inflammatory bowel disease: Preclinical evidence. **Journal of Ethnopharmacology**, [s. l.], v. 328, 118025, 2024.

DA SILVA, V. C. et al. Preclinical evaluation of colon-targeted nanoparticles containing Commiphora leptophloeos extract for treating inflammatory bowel diseases and colitis-associated colorectal cancer. **International Journal of Pharmaceutics**, [s. l.], v. 683, 126002, 2025.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. A new hydrogel containing a proanthocyanidin polymer-rich extract of *Commiphora leptophloeos* for treating vulvovaginal candidiasis: Preclinical results using the alternative model of Galleria mellonella. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, [s. l.], v. 85, 104531, 2023.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Antifungal and Antibiofilm Activities of B-Type Oligomeric Procyanidins From *Commiphora leptophloeos* Used Alone or in Combination With Fluconazole Against Candida spp. **Frontiers in Microbiology**, [s. l.], v. 12, 613155, 2021a.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Mass spectrometry characterization of *Commiphora leptophloeos* leaf extract and preclinical evaluation of toxicity and anti-inflammatory potential effect. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 264, 113229, 2021b.

DANTAS-MEDEIROS, R. et al. Mass spectrometry-based major phytochemicals and dose dependent cytotoxic and nephrotoxic effects of *Commiphora leptophloeos* stem bark extract in preclinical *in vitro* and in vivo models. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 356, 120779, 2026.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, v. 30, n. 2, p. 374-381, 2007.

GOBBO-NETO, L. et al. Spatial and Temporal Variations in Secondary Metabolites Content of the Brazilian Arnica Leaves (Lychnophora ericoides Mart., Asteraceae). Journal of the Brazilian Chemical Society, [s. l.], v. 28, n. 12, p. 2382-2390, 2017

GOUVEA, D. R. et al. Seasonal variation of the major secondary metabolites present in the extract of *Eremanthus mattogrossensis* Less (Asteraceae: Vernonieae) leaves. **Química Nova**, v. 35, n. 11, p. 2139-2145, 2012.

LOPES, F. B. et al. *Commiphora leptophloeos* leaf and bark extracts modulate OxInflammation through TLR4/NF-κB/Nrf2 **Ethnopharmacology**, [s. l.], v. 353, 120347, 2025.

MELO, J. de O.; DANTAS-MEDEIROS, R.; MOREIRA, L. G. L.; GIORDANI, R. B.; ZUCOLOTTO, S. M. A Caatinga: um bioma exclusivamente brasileiro. Ciência e Cultura, [S. l.], v. 75, n. 4, p. 1-9, 2023.

OLIVEIRA, A. P. de et al. Influence of light intensity, fertilizing and season on the cirsiliol content, a chemical marker of *Leonotis nepetifolia* (Lamiaceae). **PeerJ,** [s. l.], v. 7, e6187, 2019.

PAREYN, F. G. C.; ARAÚJO, E. L. de; DRUMOND, M. A. *Commiphora leptophloeos*: Umburana-de-cambão. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. (ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: **plantas para o futuro - Região Nordeste**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2018. cap. 5, p. 746-751.

PÉREZ, M.; DOMINGUEZ-LÓPEZ, I.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. The chemistry behind the Folin-Ciocalteu method for the estimation of (poly)phenol content in food: Total phenolic intake in a Mediterranean dietary pattern. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, [S. l.], v. 71, n. 46, p. 17543-17553, 2023.

RIBEIRO, A. de O. et al. Tree Crown Variation and Seasonal in the Phenolic Compounds Content of Stryphnodendron adstringens (Mart) Coville Leaves. American Journal of Plant Sciences, [s. l.], v. 5, p. 2904-2912, 2014

SILVA, J. C. et al. Seed Viability of *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett (Burseraceae) Assessed by the Tetrazolium Test. **International Journal of Plant Biology,** [s. l.], v. 16, n. 139, p. 1-13, 2025.

SILVA, J. P. et al. Relationship of the species *Commiphora leptophloeos* with aedes aegypti: a review. **Research, Society and Development,** [s. l.], v. 11, n. 3, e48611326680, 2022.

SOUZA, D. K. N. Influência da sazonalidade no teor de fenólicos e no perfil cromatográfico do extrato hidroetanólico das cascas de *Commiphora leptophloeos* (imburana). 2024. Monografia (Bacharelado em Farmácia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024

SOUZA, Z. N.; CÓRDULA, C. R.; CAVALCANTI, I. M. F. The potential usage of Caatinga natural products against multi-drug-resistant bacteria. **Fitoterapia**, [s. l.], v. 172, 105752, 2024.

Anexos

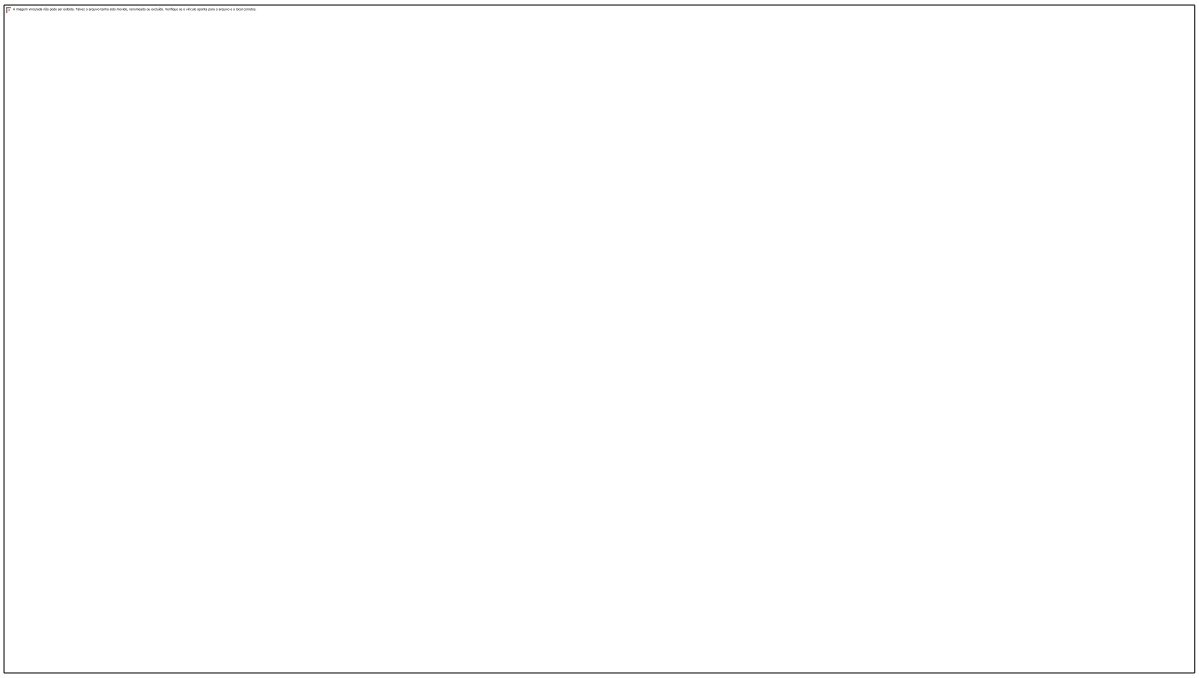


Figura 1. C. leptophloeos em diferentes períodos sazonais: (A) à esquerda, janeiro de 2025, durante o período de precipitação; e (B) à direita, agosto de 2025, durante o período de estiagem. Fonte: elaborado a partir de dados da pesquisa.

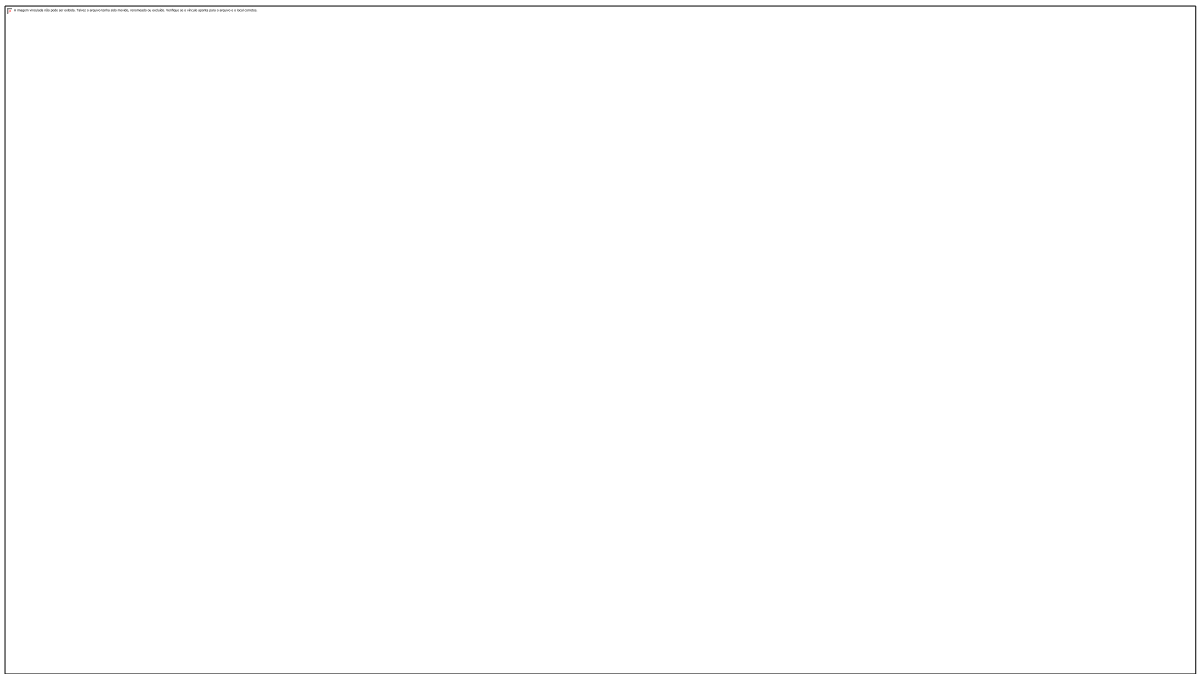


Figura 2. Curva padrão de ácido gálico. Fonte: elaborado a partir de dados da pesquisa.

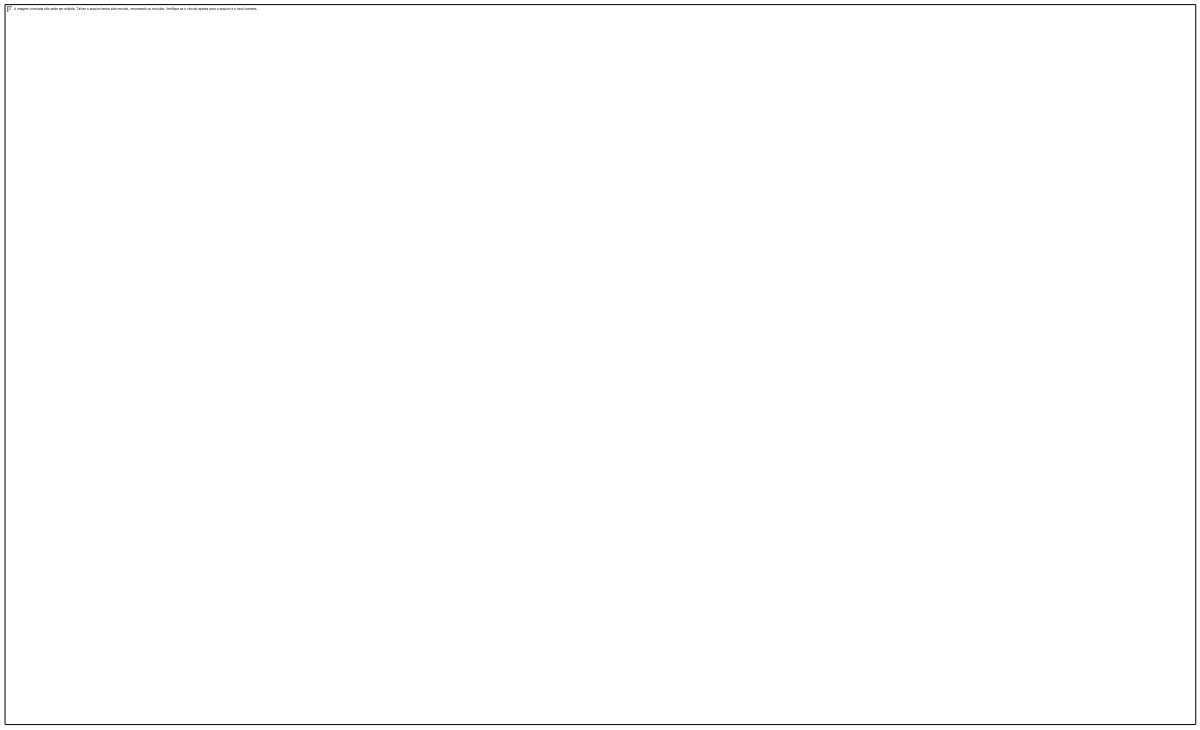


Figura 3. Curva do padrão PDB2. Fonte: elaborado a partir de dados da pesquisa.

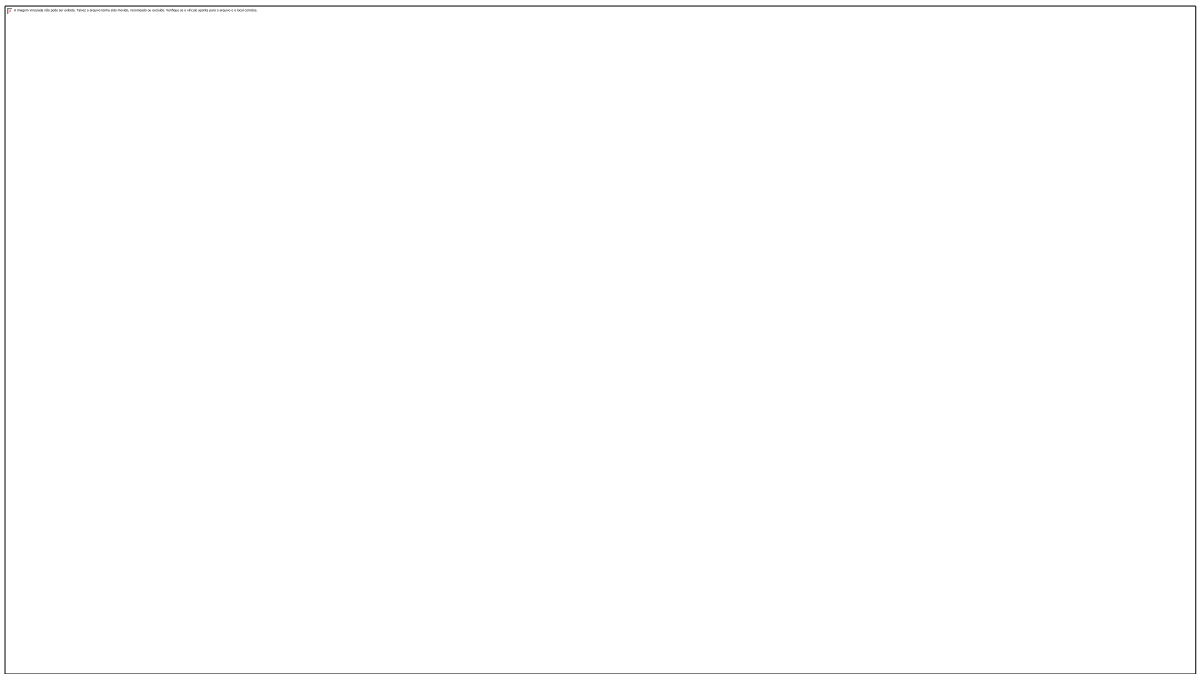


Figura 4. Variação mensal do teor de compostos fenólicos (mg EAG/g de extrato) no extrato hidroetanólico das cascas de C. leptophloeos durante o período de agosto de 2024 a agosto de 2025. Fonte: elaborado a partir de dados da pesquisa.

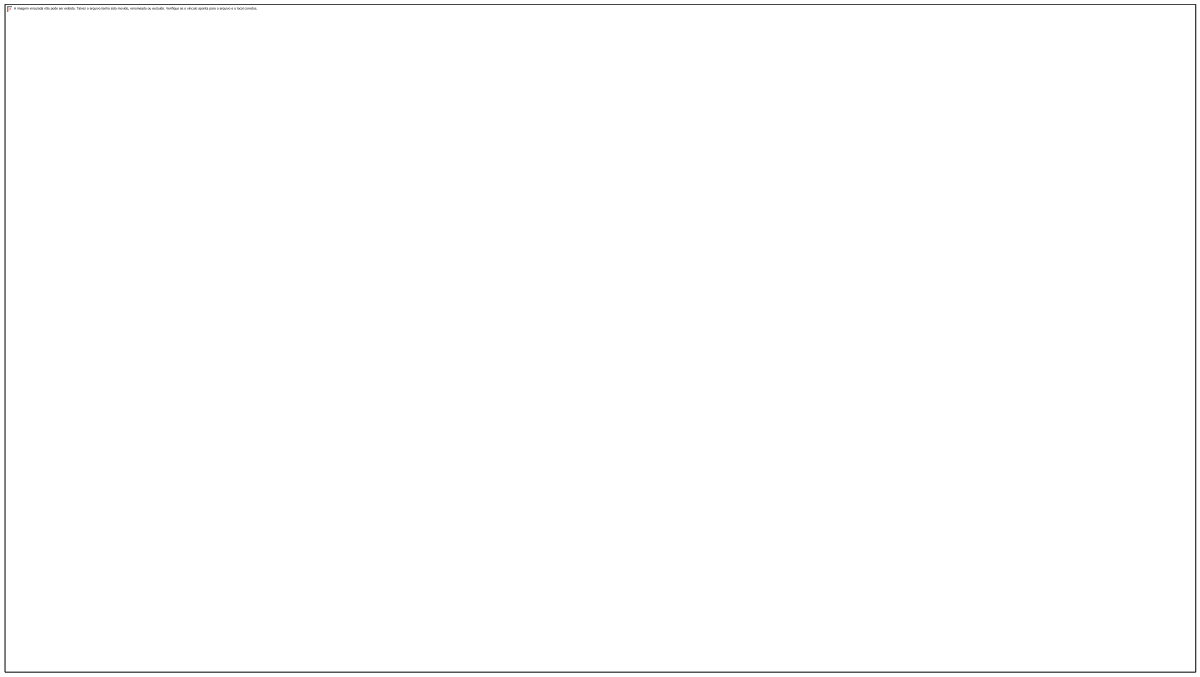


Figura 5. Variação mensal do teor de PDB2 (mg/g de extrato) no extrato hidroetanólico das cascas de C. leptophloeos durante o período de agosto de 2024 a agosto de 2025. Fonte: elaborado a partir de dados da pesquisa.

CÓDIGO: ET0682

AUTOR: THAYNA YASMIN DE AZEVEDO MEDEIROS

ORIENTADOR: ALESSANDRO KAPPEL JORDAO

TÍTULO: Síntese e Avaliação de Atividade Antimalarial de Indóis

Resumo

A malária é uma doença parasitária de grande impacto global, especialmente em regiões tropicais, com milhões de casos anuais e alto índice de mortalidade. Diante da crescente resistência dos parasitas aos fármacos tradicionais, este trabalho teve como objetivo a síntese e caracterização de compostos triazólicos inéditos derivados da melatonina, com potencial atividade antimalárica. A metodologia envolveu etapas de formação de alquilação e clicloadição 1,3-dipolar (click chemistry) para obtenção de 1,2,3-triazóis. Os compostos foram caracterizados por IV, ponto de fusão e CCD, apresentando rendimentos satisfatórios e pureza adequada. A reatividade observada e as propriedades físico-químicas sugerem que esses derivados possuem potencial para estudos posteriores de avaliação biológica frente ao Plasmodium falciparum. A proposta insere-se na busca por novas alternativas terapêuticas eficazes, seguras e economicamente viáveis para o tratamento da malária.

Palavras-chave: malária; triazóis; melatonina; Plasmodium falciparum.

TITLE: Synthesis and Evaluation of the Antimalarial Activity of Indoles

Abstract

Malaria is a parasitic disease with a significant global impact, particularly in tropical regions, with millions of cases reported annually and a high mortality rate. In view of the increasing resistance of parasites to traditional drugs, this study aimed to synthesize and characterize novel triazole compounds derived from melatonin, with potential antimalarial activity. The methodology involved alkylation steps and 1,3-dipolar cycloaddition (click chemistry) to obtain 1,2,3-triazoles. The compounds were characterized by infrared spectroscopy (IR), melting point determination, and thin-layer chromatography (TLC), showing satisfactory yields and adequate purity. The observed reactivity and physicochemical properties suggest that these derivatives have potential for further biological evaluation against Plasmodium falciparum. This proposal contributes to the search for new therapeutic alternatives that are effective, safe, and economically viable for the treatment of malaria.

Keywords: malaria; triazoles; melatonin; Plasmodium falciparum.

Introdução

As chamadas doenças parasitárias afetam hoje em dia uma grande parcela da população mundial, provocando muitas mortes e exercendo uma grande influência limitante na qualidade de vida e no desenvolvimento de muitos países. Estas doenças podem ser provocadas por seres unicelulares mais simples, como protozoários, ou por seres multicelulares mais desenvolvidos, como os vermes (BEYRER et al., 2006; HOTTA; MARKUS; GARCIA, 2003).

Dentre as protozooses mais conhecidas, destaca-se a malária. Esta doença é causada pelo protozoário do gênero Plasmodium, transmitido aos seres humanos através da picada do mosquito fêmea infectado do gênero Anopheles. Das mais de 120 espécies do gênero Plasmodium que infectam mamíferos, aves e répteis, somente cinco são conhecidas por infectarem seres humanos: P. falciparum; P. vivax; P. ovale, P. malariae e P. knowlesi, sendo o P. falciparum a espécie que desenvolve a forma mais grave da doença (KANTELE; JOKIRANTA, 2011).

A malária está presente, atualmente, em praticamente todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Segundo a Organização mundial de saúde (OMS), 2022, estima-se que no ano de 2021 houve cerca de 247 milhões de casos de malária distribuídos entre os 84 países endêmicos à doença. Destes, a região Africana, com uma estimativa de 234 milhões de casos em 2021, representou cerca de 95% dos casos globais. Entre 2019 e 2021, cerca de 13,4 milhões de casos adicionais foram atribuídos a interrupções do tratamento e atendimento aos pacientes durante a pandemia de COVID-19 (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2022).

O número de óbitos provocados por esta doença mostra dados alarmantes quanto à gravidade desta enfermidade. Somente em 2021, segundo a OMS, foram registradas 619.000 mortes, quase que na sua totalidade no continente africano. Destes, cerca de 96% das mortes por malária no mundo ocorreram em 29 países endêmicos a doença.

No Brasil, a região amazônica é considerada área endêmica para malária no país, registrando 99% dos casos detectados. Dados do Ministério da Saúde apontam que no ano de 2021 foram notificados 139.112 casos, onde destes, 17% foram causados pela espécie P. falciparum e malária mista, sendo os outros 83% causadas por P. vivax e outras espécies parasitárias (MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), 2022).

Dentre as principais formas de prevenção e tratamento da malária, destacam-se a utilização de repelentes, mosquiteiros e inseticidas como métodos de controle do vetor e a terapia se dá pela quimioprofilaxia de antimaláricos (MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), 2022). O tratamento da malária é complexo, longo e muitas vezes ineficaz devido à reinfecção do paciente, fenômeno este muito comum em regiões endêmicas. Isto acontece porque muitas das estratégias sabidamente eficazes para o combate desta doença são pouco acessíveis nos países endêmicos, como a conscientização da população, tratamento quimioterápico eficiente, controle do vetor (mosquitos e larvas), dentre outros (COLLINS; JEFFERY, 2007). Somando-se a isso, o rápido surgimento de cepas resistentes aos antimaláricos atualmente disponíveis, a ineficácia das vacinas e o

desinteresse das grandes indústrias farmacêuticas em desenvolver fármacos baratos e acessíveis contra a doença, não é difícil entender por que a malária ainda é uma emergência global de saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR), 2022).

Antimaláricos eficazes, apropriados e seguros, ainda são necessários para solucionar os problemas decorrentes do desenvolvimento da multirresistência dos parasitas da malária aos medicamentos em uso (RIDLEY, 2002). Neste contexto, a busca de compostos ativos contra o parasita é uma estratégia promissora no desenvolvimento de novos fármacos.

Metodologia

A síntese dos derivados da melatonina foi realizada em duas etapas principais. Para a obtenção dos triazóis derivados da melatonina (3a-e), o precursor melatonina (1) será submetido a uma reação de alquilação para a formação do intermediário alcino terminal (2), como mostrado no Esquema 1. Na última etapa, o intermediário acetilênico de estrutura indólica será tratado com diferentes azidocompostos aromáticos (NO2, Cl, Br, H, OCH3) para a formação dos respectivos produtos triazólicos derivados da melatonina explorando a reação conhecida como “click chemistry”.

Na preparação do intermediário alcino terminal indólico, como mostrado no Esquema 1, a um balão de 50 mL, foram adicionados uma mistura de melatonina (1) (232 mg, 1mmol) e NaOH (50 mg, 1,2 mmol) em 5 ml de DMF seco e mantido a temperatura de 0 °C sob agitação constante durante duas horas. Posteriormente, adicionou-se uma solução 80% (p/p) de brometo de propargila em tolueno (238 mg, 0,21 ml, 2 mmol) e a mistura reacional foi mantida em agitação por mais duas horas a temperatura ambiente. Ao final, a reação foi vertida em água, extraída com acetato de etila e lavada com salmoura e água. A fase orgânica foi seca sob sulfato de sódio anidro, filtrada e concentrada à vácuo. A mistura bruta foi purificada por cromatografia em coluna utilizando como fase estacionária sílica gel e fase móvel uma mistura de Acetato de etila: Hexano (7:3 v/v). Adaptado de (Wang et al., 2021).

Como mostrado no Esquema 2, em um balão de fundo redondo de 50 mL, contendo o intermediário alcino terminal da melatonina (2) (0,665 mmol, 180 mg) e uma mistura de solventes DMF : t-Butanol : H2O na proporção (1: 1: 2 v/v/v) (12 ml), foram adicionados em sequência a azida orgânica específica (NO2, Cl, Br, H, OCH3) (0,710 mmol), sulfato de cobre II pentahidratado (0,665 mmol, 166 mg) e ascorbato de sódio (0,3325 mmol, 66 mg). A mistura reacional foi mantida sob agitação constante durante duas horas a temperatura ambiente até o consumo total do intermediário (2), monitorado por CCD. Ao final, a reação foi vertida em água, extraída duas vezes com acetato de etila e as fases orgânicas combinadas foram lavadas com salmoura e água. A fase orgânica foi seca sob sulfato de sódio anidro, filtrada e concentrada a vácuo. A mistura bruta foi purificada por cromatografia em coluna utilizando como fase estacionária sílica gel e fase móvel uma mistura de Acetato de etila: Hexano (8:2 v/v) para a obtenção dos produtos (3a-e). Adaptado de (Alam et al., 2021) (Rostovtsev et al., 2002).

A determinação estrutural das substâncias sintetizadas é realizada após a síntese dos materiais através dos métodos instrumentais de espectroscopia na região do

Infravermelho (IV) utilizando-se o espectrofotômetro ABB FTLA2000-100, de feixe duplo, em pastilhas de brometo de potássio anidro ou em feixe sobre janelas de cloreto de sódio em pastilhas de KBr anidro ou filme. Os valores para absorção são expressos em número de onda, utilizando-se como unidade o centímetro recíproco (cm-1). As determinações de ponto de fusão serão obtidas em aparelho PF 1500 FARMA – GEHAKA. Os solventes e reagentes, para fins sintéticos, serão empregados sem tratamento prévio. O processo de monitoramento das reações será realizado através da cromatografia em camada delgada (CCD), em cromatofolhas de silicagel 60F-254, com 0,2 mm de espessura de camada (ref. 1.05554 MERCK). Os eluentes serão preparados volume a volume (v/v) e a visualização será efetuada através de revelação na região do ultravioleta (254 nm).

Resultados e Discussões

O acetileno terminal (2) foi purificado e isolado com rendimento de 70,3%. O ponto de fusão também foi determinado e obtido numa faixa de variação de temperatura aceitável (87-89°C), de modo que reafirme a pureza mínima do produto sintetizado. A distinção entre o precursor (melatonina (1) e seu respectivo produto (2) foi possível observar através de Rf distintos por meio da CCD. A alquilação do núcleo indol na melatonina promoveu um caráter mais apolar a sua estrutura devido à cadeia carbônica apolar propargílica adicionada às respectivas moléculas, promovendo, portanto, uma maior interação com a fase móvel apolar na corrida cromatográfica, fator este, evidenciado pelo valor observado de Rf maior (0,36) para o acetileno obtido, quando comparado ao Rf de seu precursor (0,27).

Por meio do espectro de IV do intermediário (2) (Figura 1), foi possível identificar três picos agudos de intensidade forte referente ao estiramento da ligação covalente entre carbono sp e o átomo de hidrogênio terminal da estrutura do acetileno no intermediário, em valores de número de onda variando de 3295–3280 cm-1. Outro pico de intensidade fraca evidente no espectro, foi o estiramento da ligação tripla entre carbonos sp da cadeia propargílica em 2120 cm-1. Um forte indício da alquilação da melatonina preferencialmente no nitrogênio da estrutura indol pôde ser evidenciado pela ausência do estiramento N–H pirrol no espectro do intermediário (2) entre 3460–3415 cm-1.

Os 1H-1,2,3-triazóis-1,4-dissubstítuidos pretendidos neste trabalho foram obtidos através da reação de cicloadição 1,3-dipolar entre um alcino terminal-azida catalisada por cobre, “click chemistry” (ROSTOVTSEV, G. GREEN, FOKIN, 2002). A reação foi realizada em condições distintas de temperatura e solventes utilizados na presença de ascorbato de sódio como agente redutor e sulfato de cobre (CuSO4. 5H2O).

A reação de obtenção dos produtos inéditos da série de derivados da melatonina (3a-e) se deu através da metodologia de síntese adaptada daquela inicialmente descrita por Sharpless e colaboradores, 2002 (Esquema 3). Uma alternativa que se tornou muito popular e prática para a reação “click” é o uso de sais estáveis de Cu (II), como o sulfato penta-hidratado (CuSO4.5H2O), na presença de um agente redutor fraco como o ascorbato de sódio, conforme utilizado nesta metodologia. No método preconizado por Sharpless, o do “ascorbato aquoso”, a utilização da água como solvente apresenta como

vantagens, segundo os autores, o fato de se tratar de um solvente benigno, universal, que dissolvia os sais inorgânicos de Cu (II) e o ascorbato de sódio, estabilizava o acetileto e possuía capacidade de absorver a grande quantidade de calor gerada neste tipo de reação (FREITAS, L. RUELA, F. PEREIRA, G. ALVES, R. FREITAS, 2011). O cossolvente (DMF), utilizado para obtenção dos produtos triazólicos derivados da triptamina, foi escolhido de forma a garantir uma melhor solubilidade dos intermediários acetilenos e arilazidas, favorecendo, portanto, o contato entre os reagentes das fases aquosa e orgânica no meio reacional a fim de se obter melhores rendimentos finais. Para a síntese dos triazóis, utilizou-se um excesso em números de mols da quantidade das respectivas arilazidas (NO2, Cl, Br, H, OCH3) (1,05 equiv) na reação com os reagentes limitantes derivados propargil-indol da melatonina (2). Fatores eletrônicos como grupos substituintes doadores ou aceptores de densidade eletrônica ligada à estrutura benzênica nas arilazidas não interferiram na reatividade e rendimento das reações realizadas, evidenciando, portanto, a eficiência e robustez da metodologia click, quando aplicada a uma grande variedade de substratos químicos. A reação foi realizada em condições distintas de temperatura e solventes utilizados na presença de ascorbato de sódio como agente redutor e sulfato de cobre pentahidratado (CuSO4. 5H2O) como fonte de cobre I, conforme representado no Esquema 3.

Os compostos triazólicos inéditos pertencentes à série dos derivados da melatonina (3 a-e) apresentaram rendimentos satisfatórios, alcançando 70%, 82%, 91%, 68% e 88,1%%, respectivamente. Os pontos de fusão observados variaram entre 134–136°C (3a), 144–146 °C (3b), 156–158 °C (3c), 135–137°C (3d) e 124–126°C (3e). Os valores de Rf, por sua vez, foram determinados como 0,27 (3a), 0,32 (3b), 0,33 (3c), 0,22 (3d) e 0,21 (3e), contribuindo para a caracterização preliminar das substâncias.

A análise permite distinguir semelhanças e diferenças entre os triazóis obtidos da série da melatonina. Os triazóis foram purificados e isolados com rendimentos variando de 68 a 91%. O ponto de fusão dos produtos também foi determinado e obtido numa faixa de variação de temperatura de 2–3 °C. A distinção entre o precursor alcino terminal (2) e 1H-1,2,3-triazóis da série (3a-e) foi possível observar através de fatores de retenção distintos por meio da CCD. A contribuição do núcleo triazólico nos derivados da triptamina promoveu um caráter mais polar à sua estrutura devido a ligação entre os átomos de nitrogênio presentes, permitindo, portanto, uma maior interação e retenção na sílica com menores valores de Rf.

Através dos espectros de infravermelho sobrepostos dos triazóis da série (3a-e) derivados da melatonina (Figura 2), foram identificados na região de maior energia do espectro picos referentes ao estiramento N–H acetil na faixa de 3320–3267 cm-1. O estiramento típico da ligação C–H do núcleo aromático indol e triazólico pôde ser visualizado no espectro em 3090–3080 cm-1. A ligação C–H da cadeia alifática acetamídica da melatonina e o espaçador metileno ligado ao anel triazol foi verificada em 2940–2920 cm-1.

Na região de menor frequência do espectro, para os triazóis com subtituintes p-nitrobenzeno, p-bromobenzeno e anel benzênico ligado ao núcleo triazol (Figura 3), foi verificado o pico referente à carbonila C=O na faixa de 1640–1630 cm-1. A ligação C–N aromática do núcleo triazólico/indol e cadeia alifática da acetamida foram verificadas nos intervalos de 1350–1340 e 1225–1220 cm-1, respectivamente.

Conclusão

Os compostos sintetizados apresentaram rendimentos satisfatórios, pureza adequada e características físico-químicas promissoras. A metodologia empregada demonstrou-se eficaz, sendo os produtos candidatos potenciais a testes biológicos. O trabalho contribui para a pesquisa de novos agentes antimaláricos, especialmente em um cenário de resistência crescente. Estudos futuros deverão focar na avaliação biológica e citotoxicidade.

Os compostos triazólicos sintetizados ao longo deste trabalho apresentaram rendimentos expressivos, elevada pureza e propriedades físico-químicas compatíveis com estruturas promissoras para aplicação farmacológica. As metodologias empregadas mostraram-se reprodutíveis e eficazes, resultando em produtos finais estáveis e bem caracterizados por técnicas como IV, ponto de fusão e CCD, sendo os produtos candidatos potenciais a testes biológicos. Os derivados da melatonina obtidos, apresentam potencial significativo como candidatos a agentes antimaláricos, destacando-se como alternativas inovadoras frente ao crescente problema da resistência aos medicamentos atualmente disponíveis. Este trabalho, portanto, contribui de maneira relevante para a busca por novas opções terapêuticas mais eficazes, acessíveis e seguras no combate à malária.

Para dar continuidade a esta linha de pesquisa, recomenda-se a realização de ensaios biológicos in vitro contra cepas de Plasmodium falciparum, a fim de confirmar a atividade antimalárica sugerida pelas características estruturais dos compostos; a avaliação de citotoxicidade em linhagens celulares humanas para garantir a seletividade e segurança dos triazóis sintetizados; estudos de modelagem molecular (docking) para prever interações com alvos moleculares do parasita e orientar modificações estruturais futuras; e a exploração de novos derivados funcionais, variando grupos aromáticos e heterocíclicos nas estruturas triazólicas, com o objetivo de otimizar a atividade e melhorar o perfil farmacocinético.
Assim, este estudo abre caminhos promissores para o desenvolvimento de novas moléculas bioativas no enfrentamento da malária, incentivando a continuidade da pesquisa em química medicinal e farmacologia de doenças negligenciadas.

Referências

BEYRER, C. et al. Responding to AIDS, Tuberculosis, Malaria, and Emerging Infectious Diseases in Burma: Dilemmas of Policy and Practice. PLoS Medicine, v. 3, n. 10, p. e393, 10 out. 2006.

COLLINS, W. E.; JEFFERY, G. M. Plasmodium malariae: Parasite and Disease. Clinical Microbiology Reviews, v. 20, n. 4, p. 579–592, out. 2007.

FREITAS, L. RUELA, F. PEREIRA, G. ALVES, R. FREITAS, R. The “click” reaction in the

synthesis of 1,2,3-triazoles: chemical aspects and applications. Química nova, v. 34, n. 10, p.

1791–1804, 2011.

HOTTA, C. T.; MARKUS, R. P.; GARCIA, C. R. S. Melatonin and N-acetyl-serotonin cross the red blood cell membrane and evoke calcium mobilization in malarial parasites. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v. 36, n. 11, p. 1583–1587, 2003.

KANTELE, A.; JOKIRANTA, T. S. Review of Cases With the Emerging Fifth Human Malaria Parasite, Plasmodium knowlesi. Clinical Infectious Diseases, v. 52, n. 11, p. 1356– 1362, 1 jun. 2011.

KOLB, H. C.; FINN, M. G.; SHARPLESS, K. B. Click Chemistry: Diverse Chemical Function from a Few Good Reactions. Angewandte Chemie - International Edition, v. 40, n. 11, p. 2004–2021, 2001.

MAGNÉ, V. et al. Gold-catalyzed synthesis of 2-sulfenylspiroindolenines via spirocyclizations. MolBank, v. 2018, n. 1, 1 mar. 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boletim Epidemiológico Malária. Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2020/boletim_especial_malaria_1dez20_final.pdf. Acesso em: [25 mar. 2025].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. World Malaria Report 2022. Disponível em: https://www.who.int/teams/global-malaria-programme/reports/world-malaria-report- 2022.Acesso em: [25 ago. 2025].

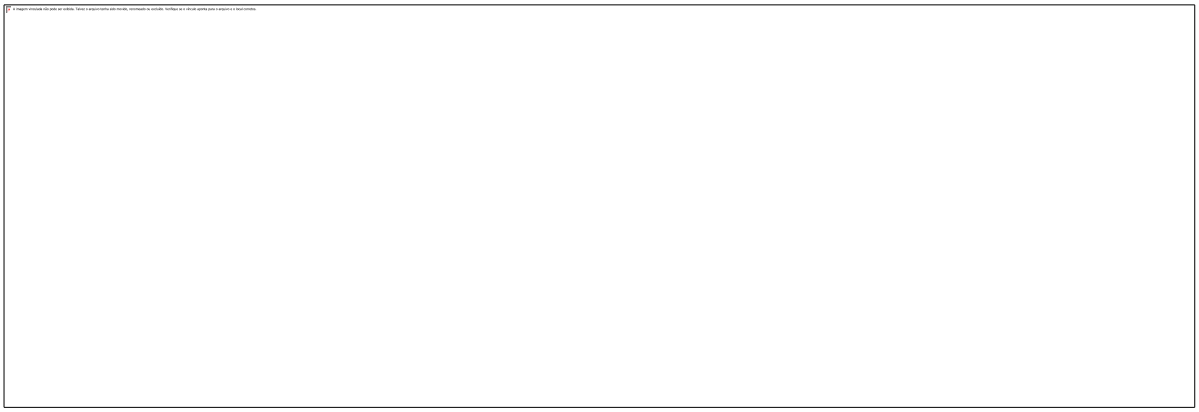
RAMUDU, D. et al. Synthesis, spectral characterization and bioactivity evaluation of sulfonamide derivatives of p-nitrobenzene sulfonylchloride. Indian Journal of Chemistry - Section B (IJC-B), v. 58, n. 12, p. 1375–1383, 2019.

RIDLEY, R. G. Medical need, scientific opportunity and the drive for antimalarial drugs. Nature, v. 415, n. 6872, p. 686–693, fev. 2002.

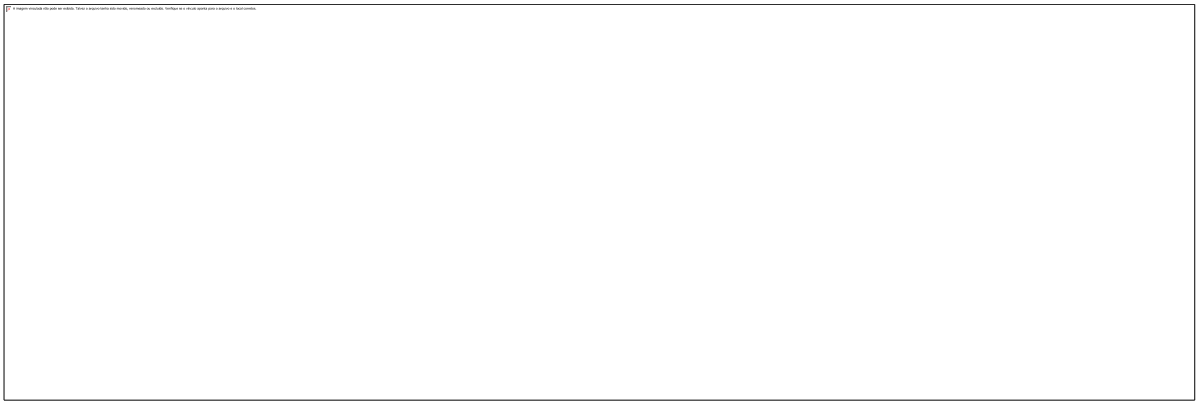
ROSTOVTSEV, V. V. et al. A stepwise huisgen cycloaddition process: Copper(I)-catalyzed regioselective “ligation” of azides and terminal alkynes. Angewandte Chemie - International Edition, v. 41, n. 14, p. 2596–2599, 2002.

UDDIN, A. et al. Medicinal chemistry updates on quinoline- and endoperoxide-based hybrids with potent antimalarial activity. RSC medicinal chemistry, v. 12, n. 1, p. 24–42, 1 jan. 2021.

Anexos



Esquema 1:Síntese do acetileno terminal (2) derivado da melatonina (1).



Esquema 2: Síntese dos triazóis (3a-e) derivados da melatonina.

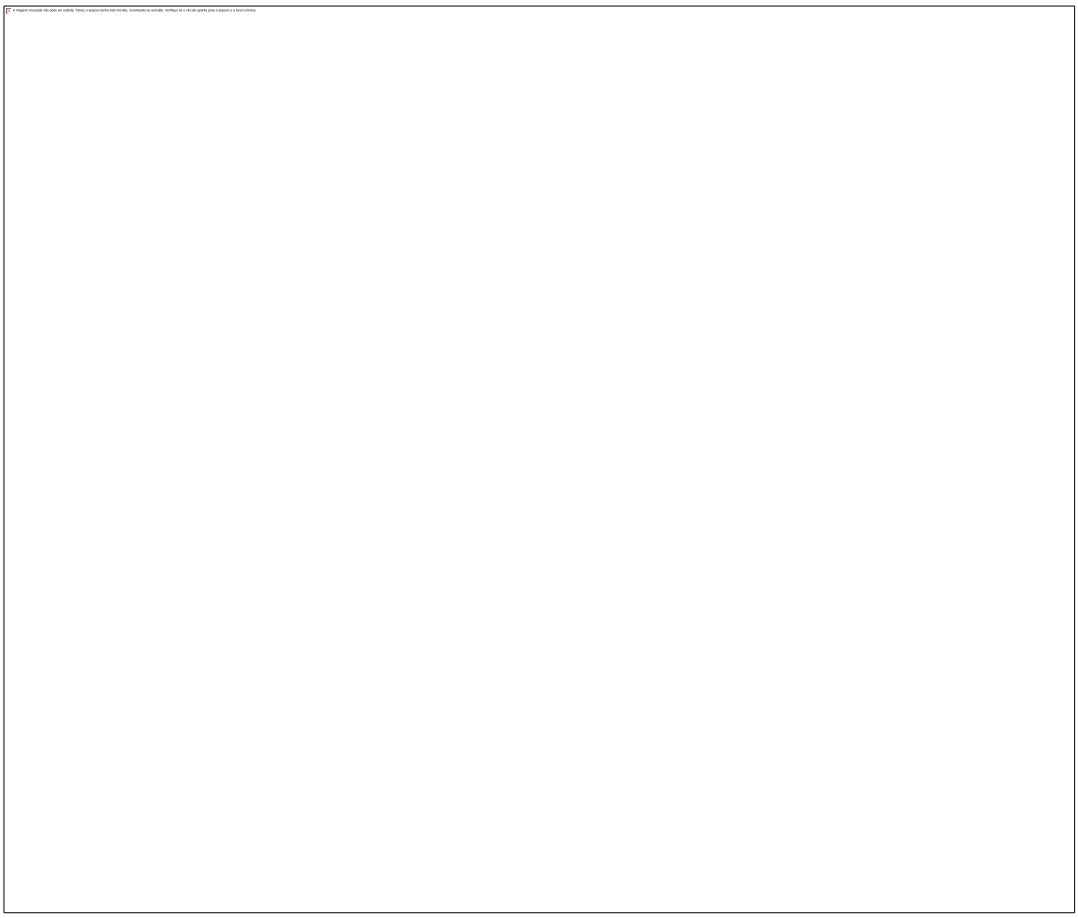


Figura 1: Espectro de infravermelho do composto (2).



Esquema 3: Síntese dos triazóis (3a-e)

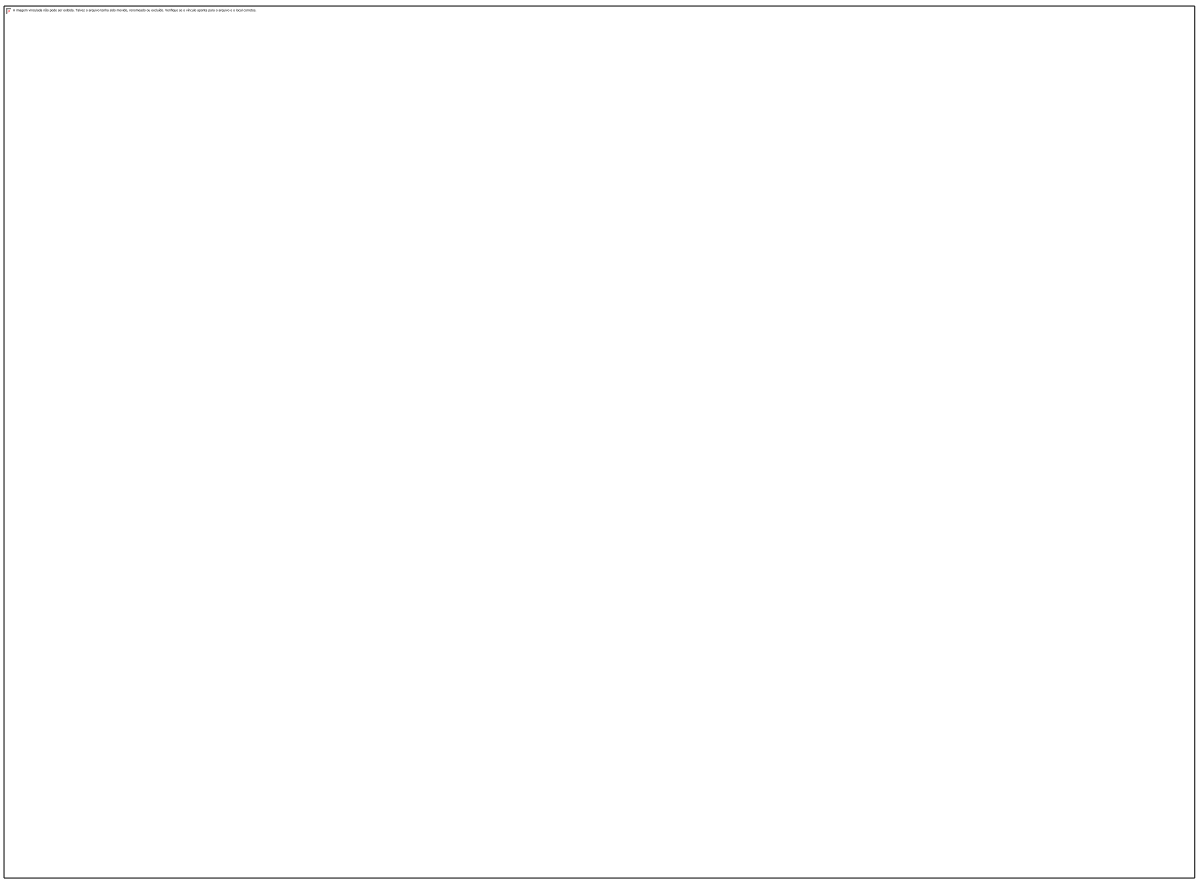


Figura 2: Espectros sobrepostos dos triazóis da série (3a-e) derivados da melatonina.

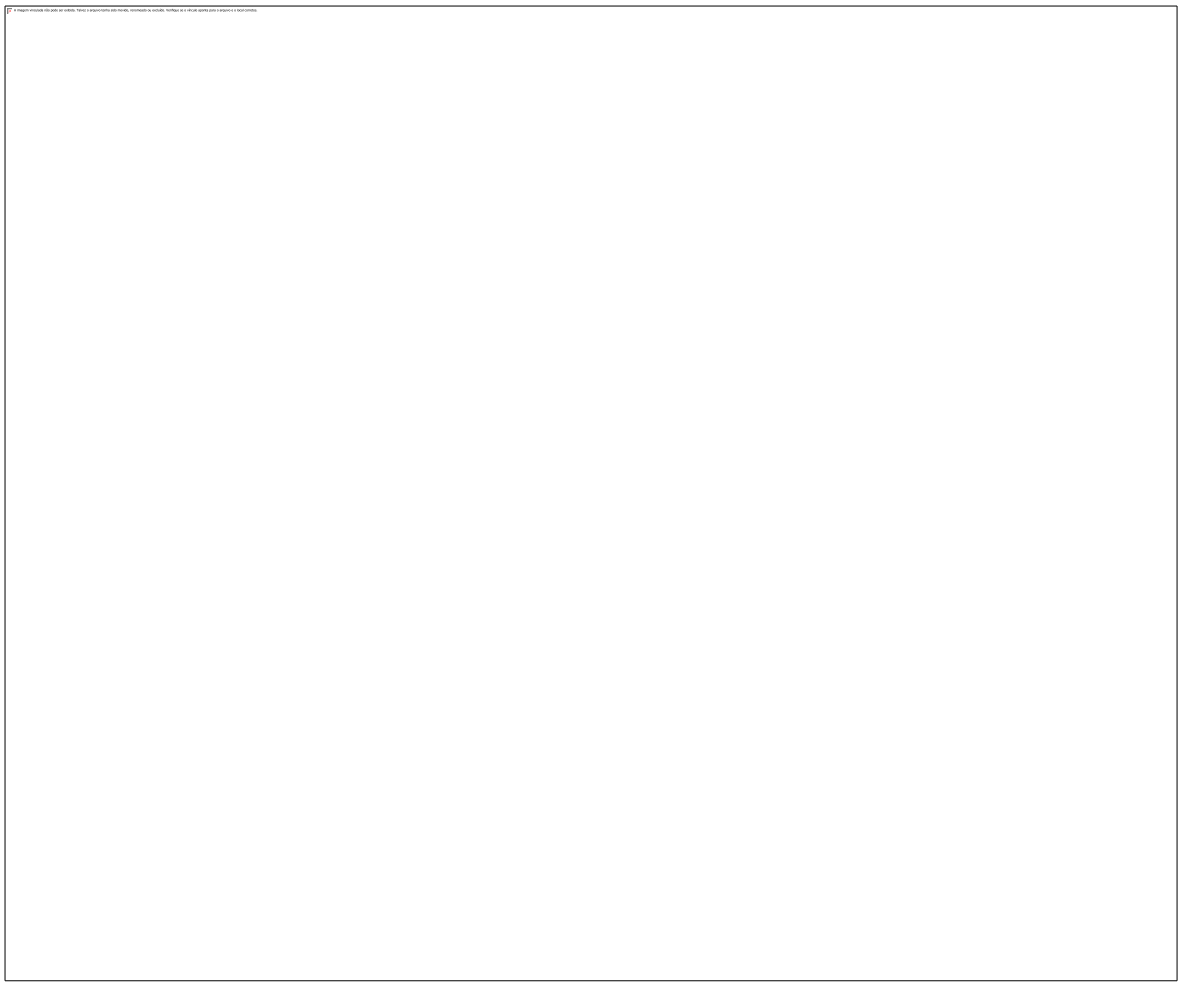


Figura 3: Espectros de IV comparativos na região (1650–400 cm-1) da série de triazóis (3a-e).

CÓDIGO: ET1606

AUTOR: KAREN VICTORIA FERNANDES DE CARVALHO

ORIENTADOR: ALESSANDRO KAPPEL JORDAO

TÍTULO: Síntese de novos compostos nitróxidos com potencial atividade antioxidante

Resumo

Radicais livres, como espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, são moléculas instáveis capazes de provocar oxidação e danos ao DNA, proteínas e lipídios, estando associados a doenças degenerativas, câncer e envelhecimento precoce. Antioxidantes atuam neutralizando essas espécies e protegendo estruturas celulares. Entre eles, os nitróxidos cíclicos, como o Tempol, destacam-se por sua atividade catalítica e potencial terapêutico. Este trabalho objetivou a síntese de um novo derivado birradicalar do nitróxido a partir da 2,2,6,6-tetrametil-4-piperidona (1), em oito etapas sequenciais (Figura 1): dibromação, contração de anel por rearranjo de Favorskii para formar pirrolina, oxidação da amina a nitróxido, hidrólise a ácido, redução a álcool, formação de benzenossulfonato, substituição por azida e, por fim, cicloadição 1,3-dipolar (“Click Chemistry”) com 1,3-dietinilbenzeno. O progresso das reações foi acompanhado por cromatografia em camada delgada, e os compostos foram caracterizados por ponto de fusão e espectroscopia IV, com dados consistentes à literatura. Obtiveram-se oito intermediários e um produto final inédito, confirmando a eficácia metodológica e evidenciando o potencial dos derivados nitroxila como antioxidantes catalíticos promissores, com aplicações em neuroproteção e sinergia com terapias contra radicais livres.

Palavras-chave: Nitroxila. Antioxidantes. Click Chemistry. Radicais livres.

TITLE: Synthesis of New Nitroxide Compounds with Potential Antioxidant Activity

Abstract

Free radicals, such as reactive oxygen and nitrogen species, are unstable molecules capable of causing oxidation and damage to DNA, proteins, and lipids, being associated with degenerative diseases, cancer, and premature aging. Antioxidants act by neutralizing these species and protecting cellular structures. Among them, cyclic nitroxides, such as Tempol, stand out for their catalytic activity and therapeutic potential. This work aimed to synthesize a new biradical nitroxide derivative from 2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidone (1) in eight sequential steps (Image 1): dibromination, ring contraction via Favorskii rearrangement to form pyrroline, oxidation of the amine to nitroxide, hydrolysis to acid, reduction to alcohol, formation of benzenesulfonate, substitution by azide, and finally 1,3-dipolar cycloaddition (“Click Chemistry”) with 1,3-diethynylbenzene. Reaction

progress was monitored by thin-layer chromatography, and the compounds were characterized by melting point and IR spectroscopy, with data consistent with the literature. Eight intermediates and one novel final product were obtained, confirming methodological effectiveness and highlighting the potential of nitroxide derivatives as promising catalytic antioxidants with applications in neuroprotection and synergy with therapies against free radicals.

Keywords: Nitroxide. Antioxidants. Click Chemistry. Free radicals.

Introdução

Radicais livres são espécies químicas com um ou mais elétrons desemparelhados em sua camada externa, tornando-as altamente instáveis e reativas. Como exemplos principais existem espécies reativas de oxigênio e nitrogênio. Essas moléculas buscam estabilidade retirando elétrons de moléculas adjacentes, realizando processo de oxidação e, no organismo humano, geram reações em cadeia, amplificando danos celulares enquanto modificam bases nitrogenadas (Radical OH ataca guanina, formando 8-oxo-7,8-dihidrodesoxiguanosina), quebrando fitas por romperem ligações fosfodiéster e fazendo ligações cruzadas entre DNA e proteínas. Essas ações geram mutações genéticas, instabilidade cromossômica e ativação de vias carcinogênicas. (Halliwell & Gutteridge, 2015).

As enzimas antioxidantes atuam neutralizando as espécies reativas de oxigênio, protegendo células de danos ao DNA e outras estruturas: Superóxido dismutase converte ânion superóxido em peróxido de hidrogênio e oxigênio (Fridovich, 1995); Catalase decompõe H2O2 em água e oxigênio, evitando formação de radical hidroxila; Glutationa Peroxidase reduz H2O2 e hidroperóxidos orgânicos usando glutationa reduzida como cofator (Lu, 2013). Existem também sistemas secundários que regeneram antioxidantes, como glutationa redutase e até mesmo tioredoxina redutase.

O uso de antioxidantes combate o estresse oxidativo gerado por ROS/RNS, protegendo o DNA, prevenindo doenças, tendo sinergia com defesas endógenas. Eles fazem isso fazendo varredura de radicais - doam/recebem elétrons, convertendo ROS em espécies menos reativas, catalisam a dismutação do superóxido, fazem a quebra do H2O2, e ainda protegem a mitocôndria celular, causando neuro e cardioproteção. (Valko et al., 2007)

Esses benefícios podem ser explorados em uso terapêutico, prevenindo e tratando o câncer, protegendo contra radiação ionizante e até no controle contra hipertensão. Um dos radicais nitroxila mais estudados em função de sua atividade redox é o 4-hidroxi-2,2,6,6-tetrametilpiperidinil-1-oxi ou Tempol (Krishna et al., 1996). Ele é permeável à membrana plasmática e tem capacidade de proteger a célula contra o estresse oxidativo.

Baseado na capacidade redox do Tempol, foram planejados e sintetizados derivados nitróxidos cíclicos, como esquematizado na Figura 1, que abrange desde a síntese da 3,5-dibromo-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (2), sendo a primeira reação até o composto 3,3’-((1,3-fenilenobis(1H-1,2,3-triazol-4,1-diil))bis(metileno))bis(2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrol-1-oxi) (9), nosso produto final. Esses radicais são ativos biologicamente e apresentam funções distintas porém relacionadas a capacidade antioxidante adquiridas pela incorporação do anel ativo, o 2,2,6,6-tetrametil-piperidinil-

1-oxi. A incorporação do anel ativo provém de reações químicas desenvolvidas em laboratório, com resultados controlados e analisados com base em textos e reações prévias

Metodologia

Síntese da 3,5-dibromo-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona: O composto 2, foi preparado utilizando-se 20 g do composto 1 dissolvidos em um balão de fundo redondo com 80 mL de AcOH, em banho de água gelada. Em seguida, em um funil de separação, foram adicionados 14 mL de bromo, AcOH e iniciado o gotejamento para o balão utilizado na dissolução anterior (mantido em banho de água gelada até o fim do gotejamento). Após o término do gotejamento, a mistura ficou em agitação magnética por 24h em temperatura ambiente.

Síntese da 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida: Em um balão de fundo redondo, contendo 35 mL de solução de amônia aquosa 25% (m/v), foram adicionados 3,5 g do composto 2 lentamente ao balão contendo solução aquosa de amônia 25% (m/v), sob agitação magnética. Em seguida, a solução foi saturada com KOH e deixada sob agitação por 24h e o precipitado formado foi filtrado em papel de filtro e colocado em repouso para secagem.

Síntese do 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi: Em um balão de fundo redondo foram dissolvidos 5 g do composto 3 em 100 mL de água destilada, juntamente com 0,1 g de tungstato de sódio e 0,1 g de EDTA. A solução ficou sob agitação magnética, em banho de gelo, e 5 mL de H2O2 30% (v/v) foram adicionados ao balão e a mistura deixada por 5 minutos. Em seguida, a reação foi mantida em temperatura ambiente e no escuro sob agitação por 24 horas. Após esse período, a mistura reacional foi filtrada em papel de filtro e o sólido lavado com água destilada e colocado para secar. O restante do filtrado foi extraído com AcOEt em um funil de separação. A fase orgânica foi coletada e seca com sulfato de sódio, filtrada e seca a vácuo no rotaevaporador.

Síntese do ácido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi: Em um balão de fundo redondo, 3,66 g do composto 4 e 40 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio 10% (m/v) foram colocados em refluxo até o término da evolução do gás amônia. Após resfriamento, a mistura reacional foi cuidadosamente acidificada com aproximadamente 1,0 mL de HCl e o precipitado obtido foi filtrado e secado ao ar livre.

Síntese do 3-(hidroximetil)-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-1-oxi: Em um balão de fundo redondo de 100 mL foram adicionados 1,0 g do composto 5 (5,39 mmol) e 30 mL de THF seco sob atmosfera de nitrogênio e em banho de gelo. Em seguida, foram adicionados 300 mg de LiAlH4 em pequenas porções. A mistura ficou em temperatura ambiente, sob agitação, por 24h. Após esse período, foi adicionada água destilada e a mistura foi filtrada. O filtrado foi submetido a extrações com AcOEt. A fase orgânica foi seca com sulfato de sódio, filtrada e seca no rotaevaporador, em seguida, foi feita a purificação por recristalização.

Síntese do benzenossulfonato de (1-hidroxi-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H- pirrolina-3-il)metil: Em um balão de fundo redondo foi adicionado 0,1522g do composto 6, 5 mL de diclorometano e 136 µL de trietilamina. Após, foi feita lentamente a adição de 110 µL de cloreto de benzenossulfonila em uma temperatura de -10ºC, ao término da adição a mistura ficou em temperatura ambiente por 48 horas. Foi realizada extração em água destilada e solução de bicarbonato de sódio a 5%.

Síntese do 3-(azidometil)-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-1-oxi: Em um

balão de fundo redondo, uma solução de azida de sódio (1,3g) em água (2 mL) é adicionada a uma solução do sulfonato (3,26g) em DMF (20 ml) e colocado sob refluxo por 4h. A mistura reacional foi diluída em água e foi feita extração com éter Síntese do 3,3'-((1,3-fenilenobis(1H-1,2,3-triazol-4,1-diil))bis(metileno))bis(2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrol-1-oxi): Em um balão de 50 mL adicionou-se 0,140 g do composto 8, dissolvido em 7 mL de diclorometano, 0,100g de brometo de cobre (I), 0,044g de 1,3-dietinilbenzeno e 3 mL de diclorometano. Deixou-se a reação sob agitação à temperatura ambiente por 24 horas. Purificou-se o nitróxido obtido por cromatografia em coluna de gel de sílica usando como mistura de eluente clorofórmio/metanol em diferentes concentrações.
Avaliação da atividade antioxidante in vitro por meio de sequestro do radical livre ABTS: O ABTS foi preparado a partir da solução estoque de 7mM de ATS com persulfato de potássio 140 mM e posteriormente incubada ao abrigo da luz por 16h à temperatura ambiente. Posteriormente, 5 mL da mistura foi diluída em aproximadamente 250 mL de etanol até a absorbância de 0,70 ± 0,20 a 734 nm. O ensaio foi realizado ao abrigo da luz, adicionando-se 40 µL de cada amostra e 260 µL da solução diluída do ABTS em cada poço. Foi realizado dois controles substituindo a amostra por DMSO (10% v/v) e por metanol. A leitura foi realizada em espectrofotômetro de microplacas a 734 a 734 nm.
Avaliação da atividade antioxidante in vitro por meio de sequestro do radical DPPH: A amostra foi utilizada na concentração de 15 mg.mL-1 Foram adicionados 200 µL de solução etanólica de DPPH (0,04 mg/mL) e 40 µL da amostra previamente diluída em cada cavidade da microplaca de 96 poços. Foi feito um controle substituindo as amostras por DMSO 10%. Após 25 minutos de reação em ambiente escuro à temperatura ambiente, procedeu-se a análise em um leitor de microplacas a 517 nm. O resultado foi submetido a curva de calibração construída com concentrações de 10 a 200 µM de Trolox.
Quantificação de Capacidade Antioxidante Total: A amostra foi utilizada na concentração de 10 mg.mL-1. Em cada tubo de ensaio foram adicionados 100 µL de molibdato de amônio-ácido sulfúrico 40 mM, fosfato de sódio 280 mM e das soluções da amostra na concentração de 20 mg.mL-1, e posteriormente 700 µL de água destilada nos tubos de ensaio. Para o branco, adicionou-se 100 µL de molibdato de amônio-ácido sulfúrico 40 mM de fosfato de sódio 280 mM; e 800 µL de água destilada. Em seguida, todos os tubos foram agitados com auxílio do vórtex e incubados em banho-maria a 100 ºC por 90 minutos para posterior leitura.

Resultados e Discussões

Preparação do 3,5-dibromo-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (2)

A reação foi efetuada à temperatura ambiente e após 24 horas a suspensão (de cor bege) foi filtrada em papel filtro e em seguida o sólido isolado foi lavado com 40 mL de AcOH, 40 mL água destilada e duas lavagens com 40 mL de éter etílico, após a lavagem (para a retirada do resíduo de bromo) foi deixado em repouso, para secar, em um dessecador de 7-10 dias. Após secagem do produto, obteve-se a 3,5-dibromo-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (2) como um sólido de coloração bege, com rendimento de 97% e ponto de fusão, condizendo com o encontrado em literaturas, foi 195-198 °C (ROZANTSEV, 1970). A estrutura do produto formado foi confirmada por análise espectroscópica na região do Infravermelho (IV), destacando-se no espectro a absorção de deformação axial da ligação (C-Br) em 639 cm-1. Adicionalmente, foram verificadas

as seguintes bandas características: 1254-1037 cm-1 referente a ligação (C-N), 1388 e 1456 cm-1 referente à ligação (C-H), 1542 cm-1 referente à ligação (N-H) e 1749 cm-1 referente à ligação C=O.

Essa reação ocorre pelo mecanismo de halogenação, no qual o carbono alfa da carbonila é halogenado pelo bromo em solução de ácido acético. A primeira etapa é a de enolização catalisada por ácido, e a molécula de bromo eletrofílica então é atacada pelo carbono nucleofílico do enol.

Preparação do 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida (3)

Uma vez obtido o 3,5-dibromo-2,2,6,6-tetrametilpiperidin-4-ona (2), este foi submetido à reação de contração de anel com solução aquosa de amônia 25% (m/v) e excesso de pastilhas de KOH, resultando no composto 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida (3).

O mecanismo de formação da tetrametilpirrolinona ocorre segundo o rearranjo de Favorskii. Nesta reação é observada uma contração do anel de 6 membros, piperidina, para um anel de cinco membros, pirrol. Neste mecanismo, a primeira etapa consiste na abstração de um hidrogênio no carbono α à carbonila da piperidona, que é uma α-halocetona. A abstração do hidrogênio é promovida pelo íon hidroxila do hidróxido de potássio resultando na eliminação de água e formação do intermediário enolato. Posteriormente, a carbonila é regenerada pela formação de uma ligação π entre carbono e oxigênio, e de maneira concertada a formação de uma nova ligação C-C resultando no intermediário com eliminação de um átomo de bromo. Em seguida, o intermediário é formado pelo ataque do nucleófilo amônia no carbono da carbonila. Logo após a formação do anel pirrolina é constatada a abstração de um hidrogênio e a desidroalogenação de HBr levando ao intermediário e finalmente ao produto desejado 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida (3).

O intermediário sintetizado com um rendimento de 79% apresenta-se como um sólido cristalino e de coloração branca, que foi utilizado na etapa posterior, sem prévia purificação, para a preparação do nitróxido cíclico desejado.

Com a finalidade de acompanhar a formação do produto, foi realizada a técnica de cromatografia em camada delgada, utilizando-se uma cromatoplaca de alumínio revestida de sílica-gel, que é a fase estacionária e como eluente o acetato de etila/etanol. Na placa de cromatografia foram comparados o reagente 3,5-dibromo-2,2,6,6-tetrametil-4-oxopiperidina e o produto 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida (3), apresentando fator de retenção (Rf) para A = 0,98 e B= 0,46.

De acordo com Rozantsev (1970), a 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida é caracterizada por apresentar um precipitado levemente cristalino, através desta metodologia, com um rendimento de 80% e ponto de fusão entre 178-179 °C, comparando esses resultados da literatura com os obtidos neste estudo, como descrito na Tabela 1, em que estão descritos os valores de ponto de fusão (ºC), que se assemelha com resultados descritos na literatura. rendimento (%) e características organolépticas do sólido.

A estrutura do 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida (3) foi confirmada por análise espectroscópica na região do infravermelho (IV). Podem-se observar duas bandas, uma simétrica e outra assimétrica, em 3180 e 3340 cm-1 correspondente à ligação N-H, bandas em 1640 e 1662 cm-1 referentes à segunda banda de C=C e a C=O respectivamente, bandas fora do plano de N-H em 774, 718 e 655 cm-1, uma banda em 1403 cm-1 correspondente à ligação C-N, bandas em 2866 e 2926 cm-1 correspondente à C-H, como organizado na Tabela 2.

Desta maneira, correlacionando os resultados da literatura (ROBERT M. SILVERSTEIN; WEBSTER; KIEMLE, 2005) com as principais bandas obtidas no estudo, pode-se confirmar a estrutura da carboxiamida formada.

Preparação do 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (4)

A terceira etapa consistiu na síntese da 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H- pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi a partir do composto 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3- carboxiamida (3).

O mecanismo de reação para a formação do intermediário por oxidação. O peróxido de hidrogênio é um agente oxidante e é estabilizado na presença de tungstato de sódio formando perácidos resultando na formação de substâncias oxidantes mais seletivas de certas aminas.

A metodologia (ROZANTSEV, 1970) utilizada na preparação do nitróxido foi a oxidação do intermediário (3) com a adição de peróxido de hidrogênio e EDTA para a formação do nitróxido desejado 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3- carboxiamida-1-oxi (4). Após o período de reação, ela foi filtrada em papel de filtro e o sólido lavado com 30 mL de água destilada e colocado para secar. O restante do filtrado foi extraído com acetato de etila (3 extrações com 50 mL de acetato de etila) em um funil de separação de 250 mL. A fase orgânica foi coletada e seca com sulfato de sódio anidro, filtrada e seca a vácuo no rotaevaporador (ROZANTSEV, 1970). A substância 4 apresentou-se como um sólido de cor amarelada de p.f.: 203-204 ºC com rendimento de 42%.

Para o acompanhamento da reação, foi realizada a cromatografia em camada delgada, utilizando-se uma cromatoplaca de alumínio revestida de sílica-gel, como eluente o acetato de etila/etanol, para a confirmação da identidade do composto pretendido, comparando o composto 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida com o formado, apresentando (Rf) de 0,46 e 0,90, respectivamente.

Comparou-se o produto 2,2,5,5-tetrametilpirrolina-3-carboxiamida com o produto obtido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (4), foram observadas diferentes manchas e valores de Rf (B = 0,46 D = 0,90), o que demonstra que o produto obtido é mais apolar que o intermediário e que a reação foi completa não apresentando resíduo do intermediário e assim a possível formação do produto desejado.

O ponto de fusão e o rendimento foram discriminados. De acordo com Rozantsev (1970), o intermediário 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (4) é característico por apresentar um sólido cristalino amarelo claro, com rendimento de 42% e ponto de fusão entre 203-204 °C com decomposição. Comparando esses resultados com o obtido no estudo - como demonstrado na Tabela 3 -, apresentado como um precipitado cristalino amarelo claro, com rendimento de 42% e ponto de fusão de 203-204 ºC,

podemos observar que os valores se encontram de acordo com o esperado, confirmando o nitróxido formado.

Preparação do ácido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (5)

A reação foi extraída com éter (2 extrações de 30 mL) e seca com sulfato de sódio, filtrado e seco a vácuo. O mecanismo da reação para formação do ácido ocorre por hidrólise básica. O íon hidróxido atua como nucleófilo e como uma base e então vai atacar o carbono acílico da carbonila da amida removendo um próton para dar um diânion.

Em sequência, o diânion perde uma molécula de amônia (passo sincronizado com a transferência de próton da água) (SOLOMONS; FRYHLE, 2012).

A técnica de cromatografia em camada delgada foi realizada, utilizando-se como eluente o hexano/acetato de etila (7:3), para a confirmação da identidade do composto pretendido, comparando o composto 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (4) com o ácido formado, apresentando (Rf) de 0,45 e 0, respectivamente.

De acordo com Rozantsev (1970), como apresentado na Tabela 4, o intermediário ácido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (5) é característico por apresentar um sólido cristalino amarelo claro, com rendimento de 97% e ponto de fusão entre 210-211°C com decomposição. Comparando esses resultados com o obtido no estudo, apresentando como precipitado cristalino amarelo claro, 94% de rendimento e ponto de fusão de 209-212 ºC, podemos observar que os valores se encontram de acordo com o esperado, confirmando o nitróxido formado.

No espectro de infravermelho do composto podemos observar os picos referentes às ligações, sendo a banda 1147 cm-1 referente a nova ligação presente na substituição da amida pelo ácido carboxílico, a ligação simples carbono-oxigênio (C-O) e a ligação oxigênio-hidrogênio (O-H), também presente no ácido carboxílico, representada entre 2876-3092cm-1, aproximadamente. Na banda 1193 cm-1 temos a representação da ligação C-N, as bandas 1365 e 1405 cm-1 representam o desdobramento das ligações C-H, em 1631cm-1 temos a ligação dupla de C=C e a dupla ligação C=O no pico 1704 cm-1.

Preparação do 3-(hidroximetil)-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-1-oxi (6)

A quinta etapa do projeto consistiu na síntese do 3-(hidroximetil)-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-1-oxi (6) a partir do composto ácido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (5).

O mecanismo da reação para formação do 3-(hidroximetil)-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-1-oxi (6) ocorre pela adição do hidreto de alumínio e lítio (LiAlH4), o qual realiza a redução do ácido carboxílico transformando-o em álcool. O agente redutor reage violentamente com doadores de prótons liberando gás hidrogênio e por isso é importante evitar a presença de água ou qualquer outro solvente ácido de característica fraca na reação. Dessa forma, o solvente utilizado foi o THF seco, preparado após destilação e tratamento com benzofenona e sódio em vidraria apropriada. O sódio realiza uma reação radicalar com a benzofenona dando origem a um composto de cor violeta. A

presença desta coloração é a garantia de que o solvente está isento de água. Ao final da reação é adicionada água para decompor o complexo de alumínio (SOLOMONS; FRYHLE, 2012).

Após a adição da água a reação foi filtrada, submetida a extração com acetato de etila e seca no rotaevaporador. E então foi realizada a purificação utilizando uma coluna cromatográfica de sílica-gel, para separar as frações que apareciam na cromatografia em camada delgada. O óleo amarelo residual foi purificado na coluna com éter de petróleo/acetato em diferentes proporções 9:1; 8:2 e 7:3.

Uma vez mais foi realizada a cromatografia em camada delgada, utilizando-se como eluente o éter de petróleo / acetato de etila (1:1), para observar a separação após a coluna, comparando o composto no qual foi feita extração com acetato de etila e após isso foi purificado na coluna (P) com o composto anterior que não foi feita a extração com acetato de etila e nem a purificação na coluna (R), apresentando (Rf) de P1 (0,48), P2 (0,65) e R (0,55).

Foi realizada a caracterização por espectroscopia na região do IV do composto em uma amostra na qual não foi realizada a extração com acetato de etila e uma amostra na qual foi realizada a extração com acetato de etila e a purificação na coluna cromatográfica de sílica-gel (KUCHER et al., 2017).

No espectro de IV do composto no qual foi realizado a extração com acetato de etila e a coluna cromatográfica, pode-se observar que a banda da carbonila ainda está presente, enquanto no qual não se realizou a etapa de extração e purificação a banda da carbonila em aproximadamente 2000 cm-1 não existe. Ao comparar o espectro e o espectro do ácido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (5), podemos observar que eles são semelhantes, mostrando que provavelmente a parte isolada na coluna corresponde ao ácido 2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-carboxiamida-1-oxi (5) que não reagiu.

Preparação do benzenossulfonato de (1-hidroxi-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-3-il) metil (7)

A sexta etapa do projeto consistiu na adição de um grupamento benzenosulfonato na molécula por meio de uma reação de substituição nucleofílica entre o álcool e cloreto de benzenossulfonila. Primeiramente temos um ataque do par de elétrons do álcool ao enxofre do cloreto de benzenossulfonila, pois este está com densidade positiva (é um eletrófilo) gerada pelos seus ligantes cloro e oxigênio que possuem caráter mais eletronegativo que o enxofre. A ligação do cloro com o enxofre é desfeita e esse par de elétrons vai para o cloro formando um ânion cloreto. Em seguida, o par de elétrons do nitrogênio da trietilamina vai abstrair o próton ligado ao oxigênio do grupamento álcool e o par de elétrons volta para o oxigênio e consequentemente forma o composto de interesse.

Ao se realizar a eluição da placa de CCD, com fase móvel de clorofórmio com metanol na proporção (250:1), pode-se observar a presença do álcool ao lado esquerdo da placa e ao lado direito o produto da reação. Consegue ser observado a formação de novas bandas ao lado esquerdo, mostrando que a reação ocorreu. Em seguida as amostras foram analisadas por espectroscopia de infravermelho.

Através do espectro, podemos observar bandas características das ligações 1692 cm-1 C=C referente a deformação axial e 1462 cm-1 C=C referente às vibrações do núcleo aromático, 1284 cm-1 C-N aromático deformação axial, 1020 cm-1 deformação axial C-O de éteres e por fim a mais característica da molécula 1185 e 1365 cm-1 da deformação simétrica e assimétrica da sulfona SO2.

Preparação do composto 3-(azidometil)-2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrolina-1-oxi (8)

A sétima etapa ocorreu com o nitróxido reagindo com a azida de sódio em dimetilformamida (DMF) em uma temperatura de 90°C. A azida age como nucleófilo e ataca o carbono da molécula anterior, ocorrendo uma substituição nucleofílica alifática bimolecular (SN2).

Ao realizar a eluição da placa de cromatografia com eluente éter de petróleo/éter etílico 6:4 é observado a diferença entre a separação do nitróxido precursor e do nitróxido após a reação com a azida de sódio, mostrando que a reação ocorreu e foi formado um produto. Ao visualizar a placa, é observado que a mancha da azida tem um formato curvada. O RF calculado foi de 0,47 e segundo a literatura o RF é de 0,33.

Ao observar o espectro, é possível observar que na região de 3000 cm-1 temos picos referentes à ligação C-H aromático e alifático, em 1669 cm-1 é observada uma deformação axial decorrente da ligação C=C. Por fim temos o pico em 2097 cm-1 que mostra que a reação ocorreu, este pico é referente a ligação da azida (N=N=N), e com isso é possível seguir para a próxima etapa.

Preparação do 3,3'-((1,3-fenilenobis(1H-1,2,3-triazol-4,1-diil))bis(metileno))bis(2,2,5,5-tetrametil-2,5-dihidro-1H-pirrol-1-oxi) (9)

A síntese do novo análogo do nitróxido envolve a reação de cicloadição 1,3-dipolar entre a azida derivada do nitróxido e um alcino terminal (1,3-dietinilbenzeno) substituídos, utilizando-se as condições de "Click Chemistry". Para a obtenção desse triazol foram utilizados o sal de cobre, brometo cuproso e por fim uma purificação utilizando coluna de sílica gel (QUEIROZ et al., 2012;RAUCKMAN; ROSEN; ABOU-DONIA, 1975).

Essa reação ocorre da seguinte forma: A) Formação do acetileto de cobre; B) O nitrogênio nucleofílico da azida complexa-se ao metal, e favorece o ataque nucleofílico do carbono β do acetileto de Cu ao nitrogênio eletrofílico terminal da azida orgânica; C) Após a formação da ligação C-N, o sistema passa por um metalociclo instável de 6 membros; D) O metalociclo sofre rearranjo levando à formação da triazolila de cobre; E) Em seguida sofre protonólise para dar origem ao 1,2,3-triazol 1,4 dissubstituído, como observado e delimitado na Figura 10.

Para a realização da placa de cromatografia em camada delgada, a mistura de solventes para fase móvel que se mostrou mais promissora foi clorofórmio/metanol 20:1. Podemos observar do lado esquerdo, o composto precursor e do lado esquerdo observamos duas bandas referentes a reação do composto, após a identificação das manchas apresentadas, foi realizada a coluna cromatográfica, porém não foi possível isolar as duas, apenas uma delas, a qual foi analisada no espectro.

Com relação ao espectro, pode-se observar ligações de dobramento e estiramento C-H na região próxima a 3000 cm-1, já em 1678 cm-1 observa-se um pico característico da deformação axial da ligação C=C, 1280 cm-1 representa a deformação axial da ligação C-N no anel aromático e por fim dois picos referentes ao dobramento da ligação C-H em 1458 e 1358 cm-1.

Análises antioxidantes

Tendo em vista a presente síntese dos compostos nitróxidos, foram utilizados nos testes o composto Tempol: precursor das moléculas e nitróxido importante na família dos antioxidantes. O resultado das análises antioxidantes referentes ao sequestro dos grupos ABTS e DPPH e Capacidade Antioxidante Total (CAT), estão presentes na Tabela 5.

De acordo com Yehye et al. (2016), a atividade antioxidante dos triazóis relacionados ao Tempol têm muita relação ao nitrogênio central no radical principal utilizado no teste do DPPH, apesar de ressaltar que moléculas maiores são mais suscetíveis a impedimentos estéricos, diminuindo assim, sua atividade antioxidante.

Conclusão

Neste trabalho foram sintetizados oito compostos, sendo um deles inédito. As metodologias empregadas foram efetivas para a obtenção dos intermediários e do produto final. As dificuldades encontradas foram superadas a partir de métodos laboratoriais como destilação e renovação de reagentes. Os rendimentos das etapas se mostraram regulares em sua maioria, apesar de apresentarem rendimentos baixos em algumas etapas, que ainda assim foi satisfatório para as análises. Além disso, encontrou-se problemas com relação a massa dos intermediários que reduzia a cada etapa. A maioria dos compostos foi submetida a análise por ponto de fusão. Foram realizadas CCDs durante todas as reações para acompanhar o andamento delas e sua finalização. Todos os nitróxidos foram analisados por Infravermelho, tendo seus espectros condizentes com as bandas esperadas.

Diante do contexto empregado, os derivados nitroxila cíclicos representam uma classe promissora de antioxidantes catalíticos com eficácia superior, aplicações em neuroproteção e ainda, potencial para sinergia com terapias existentes, deixando claro a importância do trabalho empregado em síntese desses novos compostos a fim de enriquecer a terapêutica contra radicais livres.

Referências

ARNER, E. S. J.; HOLMGREN, A. The thioredoxin system in cancer. European Journal of Biochemistry, v. 267, n. 20, p. 6102-6109, 2000. DOI: 10.1046/j.1432-1327.2000.01701.x.

ASHLEY, E. A. et al. Spread of artemisinin resistance in Plasmodium falciparum malaria. New England Journal of Medicine, v. 371, n. 5, p. 411-423, 2014. DOI: 10.1056/NEJMoa1314981.

BARBOSA, K. B. F. et al. Estresse oxidativo: Conceito, implicações e fatores modulatórios. Revista de Nutrição, v. 23, n. 4, p. 629–643, 2010.

BRIGELIUS-FLOHÉ, R.; MAIORINO, M. Glutathione peroxidases. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, v. 1830, n. 5, p. 3289-3303, 2013. DOI: 10.1016/j.bbagen.2012.11.020.

COOKE, M. S. et al. Oxidative DNA damage: mechanisms, mutation, and disease. The FASEB Journal, v. 17, n. 10, p. 1195-1214, 2003. DOI: 10.1096/fj.02-0752rev.

CUZZOCREA, S. et al. Protective effects of TEMPOL on the ischemic-reperfused rat heart. Free Radical Biology and Medicine, v. 29, n. 8, p. 765-772, 2000. DOI: 10.1016/S0891-5849(00)00378-3.

DAVID, S. S. et al. Base-excision repair of oxidative DNA damage. Nature, v. 447, n. 7147, p. 941-950, 2007. DOI: 10.1038/nature05978.

DESAI, M. et al. Epidemiology and burden of malaria in pregnancy. The Lancet Infectious Diseases, v. 18, n. 4, p. e107-e118, 2018. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30443-X.

EPPERLY, M. W. et al. Mitochondrial-targeted nitroxide JP4-039 improves survival of mice exposed to total body irradiation. Radiation Research, v. 189, n. 4, p. 361-370, 2018. DOI: 10.1667/RR14891.1.

FERREIRA, A. L. A.; MATSUBARA, L. S. Radicais livres: conceitos, doenças relacionadas, sistema de defesa e estresse oxidativo. Rev Ass Med Brasil, p. 61–68, 1997.

FÖRHEIM, T. N.; BARBOSA, E. G.; JORDÃO, A. K. Sodium Tungstate Dihydrate ($Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$): A Mild Oxidizing and Efficient Reagent in Organic Synthesis. SynOpen, v. 4, p. 208-249, 2022.

FRIDOVICH, I. Superoxide dismutase. Annual Review of Biochemistry, v. 64, p. 97-112, 1995. DOI: 10.1146/annurev.bi.64.070195.000525.

GALLUP, J. L.; SACHS, J. D. The economic burden of malaria. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 64, n. 1-2, p. 85-96, 2001. DOI: 10.4269/ajtmh.2001.64.85.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J. M. C. Free Radicals in Biology and Medicine. 5. ed. Oxford: Oxford University Press, 2015.

KRISHNA, M. C. et al. Do nitroxide antioxidants act as scavengers of superoxide radical or as SOD mimics? Journal of Biological Chemistry, v. 271, n. 42, p. 26026-26031, 1996. DOI: 10.1074/jbc.271.42.26026.

LU, S. C. Glutathione synthesis. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects, v. 1830, n. 5, p. 3143-3153, 2013. DOI: 10.1016/j.bbagen.2012.09.008.

MITCHELL, J. B. et al. Catalytic antioxidants: a radical approach to new therapeutics. Free Radical Biology and Medicine, v. 65, p. 1-7, 2013. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2013.06.007.

MÜNZEL, T. et al. Impact of oxidative stress on the heart and vasculature. European Heart Journal, v. 38, n. 37, p. 2859-2866, 2017. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx196.

ROZANTSEV, E. G. Free Nitroxyl Radicals. [s.l: s.n.].

SIES, H. et al. Oxidative stress. Annual Review of Biochemistry, v. 86, p. 715-748, 2017. DOI: 10.1146/annurev-biochem-061516-045037.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B. Química Orgânica 1. [s.l: s.n.].

TADDEI, F. et al. Counteracting oxidative stress in yeast. Science, v. 277, n. 5328, p. 903-906, 1997. DOI: 10.1126/science.277.5328.903.

VALKO, M. et al. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. International Journal of Biochemistry & Cell Biology, v. 39, n. 1, p. 44-84, 2007. DOI: 10.1016/j.biocel.2006.07.001.

WHO. World Malaria Report 2023. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240064898.

WRIGHT, C. W. et al. Antimalarial activity of cryptolepine and related alkaloids. Journal of Natural Products, v. 64, n. 3, p. 264-267, 2001. DOI: 10.1021/np0003932.

YEHYE, W. A. et al. Rational Design and Synthesis of New, High Efficiency, Multipotent Schiff Base-1,2,4-triazole Antioxidants Bearing Butylated Hydroxytoluene Moieties. Molecules, v. 21, n. 7, p. 847, 28 jun. 2016. DOI: 10.3390/molecules21070847. Disponível em: https://doi.org/10.3390/molecules21070847. Acesso em: 23 ago. 2026.

Anexos



TABELA 1

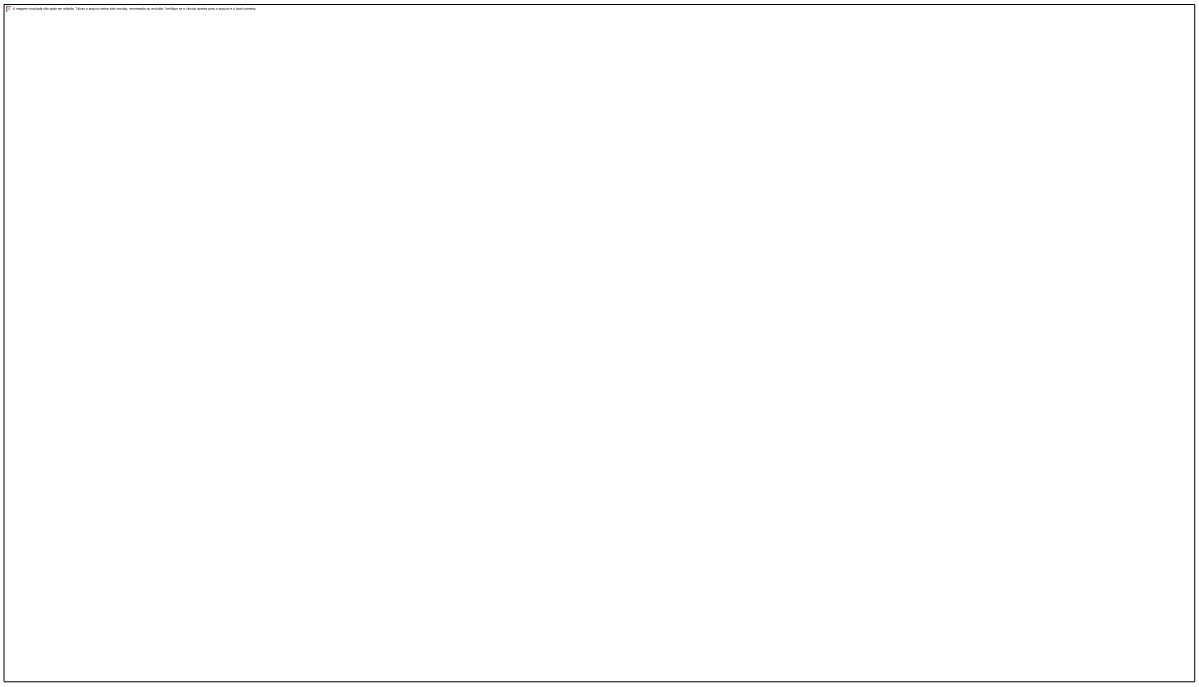


TABELA 2

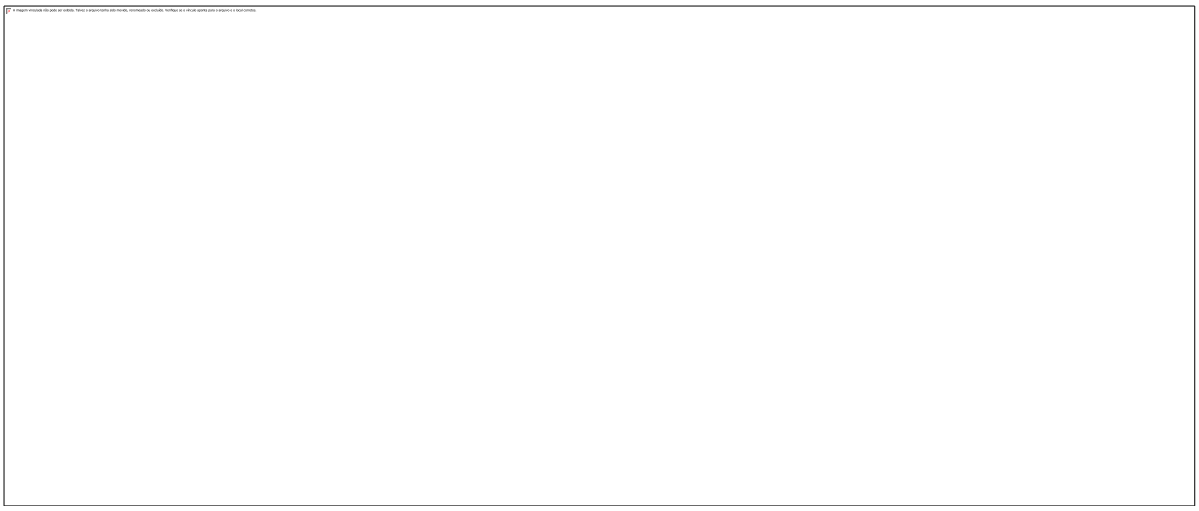


TABELA 3

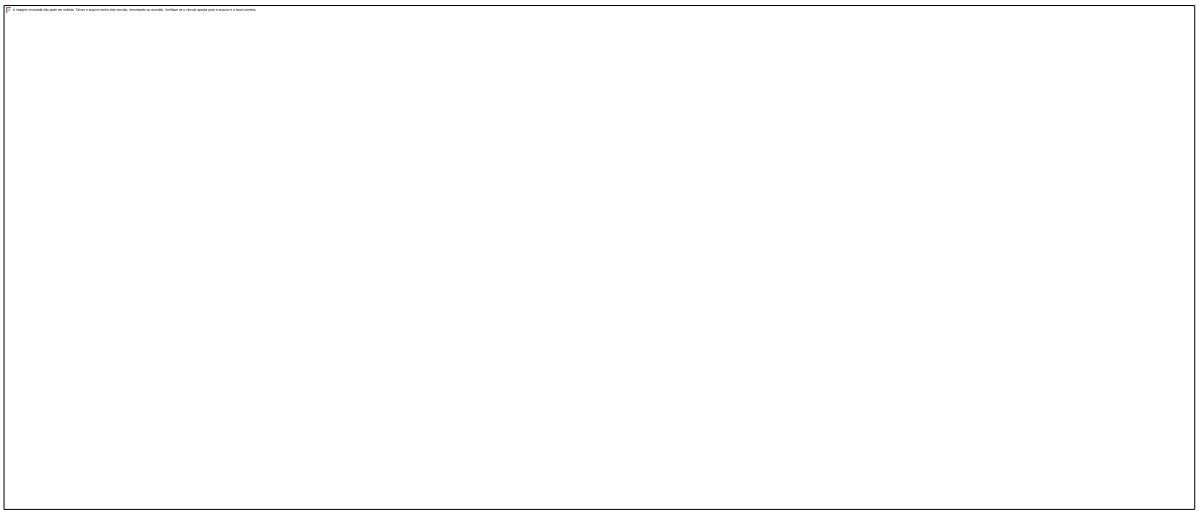


TABELA 4

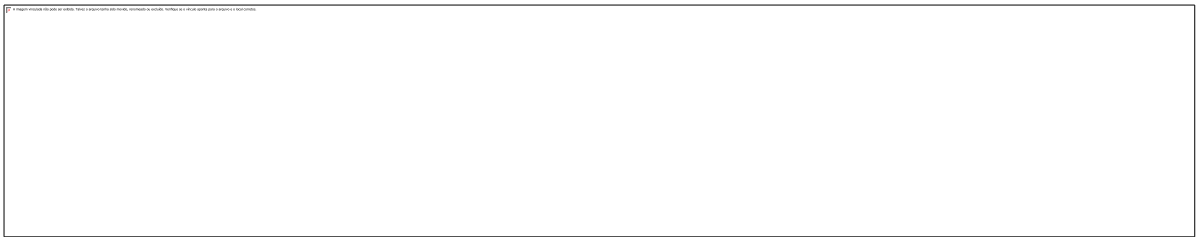
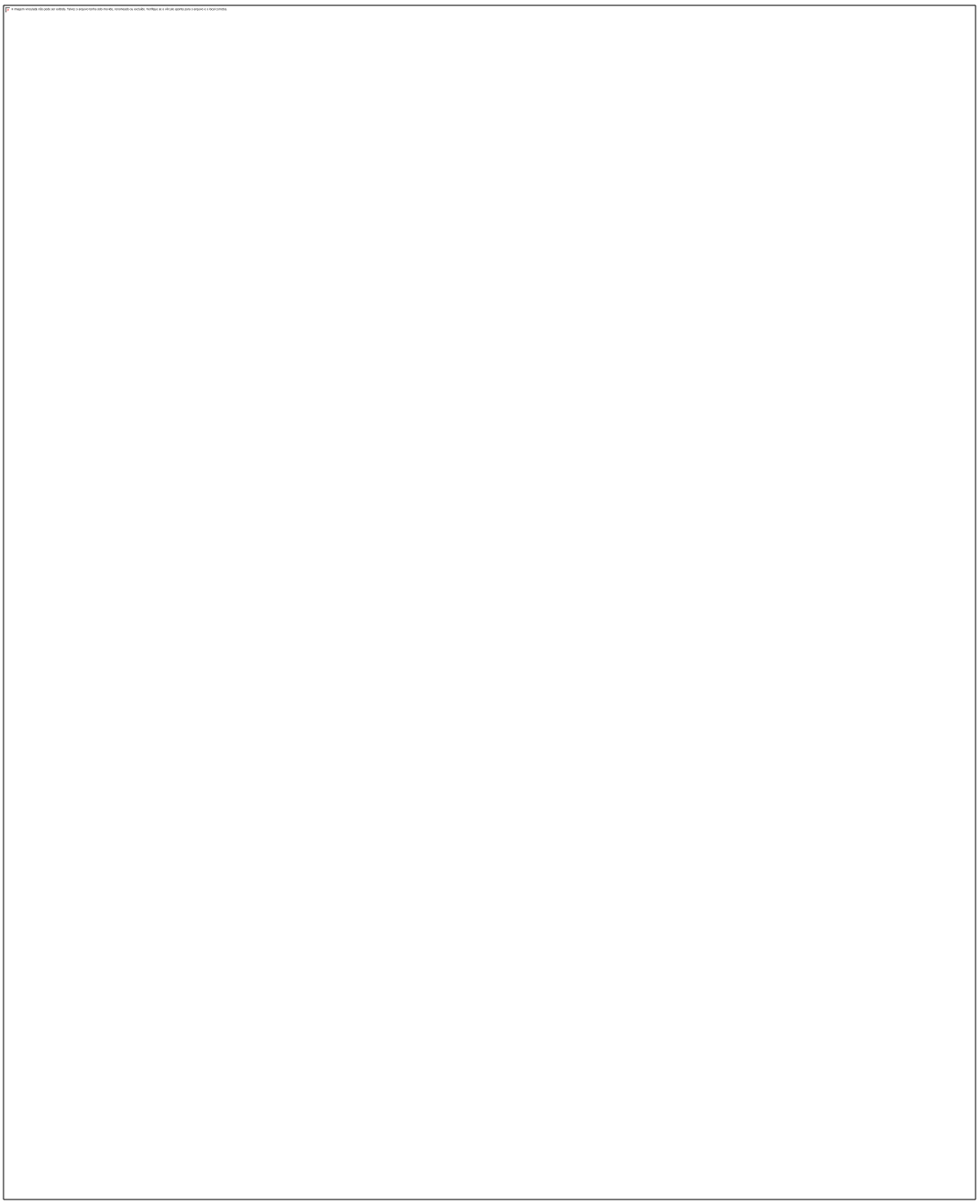


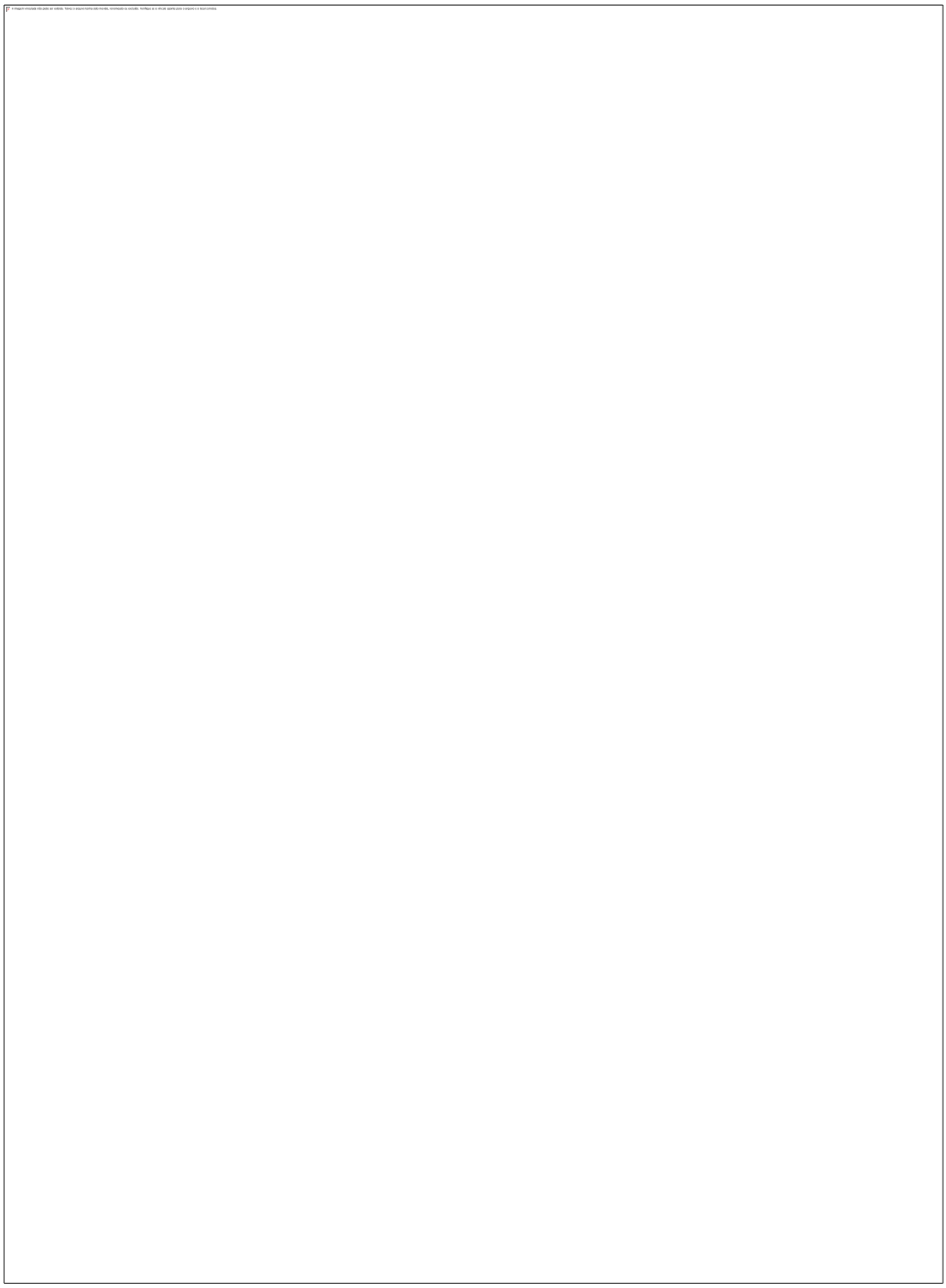
TABELA 5



FIGURA 1



FIGURAS DE 2 A 4



FIGURAS DE 5 A 7



FIGURAS DE 8 A 10

CÓDIGO: HS0151

AUTOR: JOAO VICTOR MEDEIROS DE LIMA

ORIENTADOR: TEREZINHA PETRUCIA DA NOBREGA

TÍTULO: A MEMÓRIA DO CORPO NO GRUPO DE DANÇA PARAFOLCÓRICO DA UFRN

Resumo

Este relatório apresenta o projeto de salvaguarda e organização do acervo do Grupo de Dança Parafolclórico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que celebra 35 anos de trajetória. Fundado em 1991 pela professora Rita Luzia de Souza Santos, o grupo consolidou-se como um importante espaço de extensão, pesquisa e difusão das manifestações da cultura popular brasileira, articulando educação e arte através do corpo. O trabalho detalha o processo de sistematização documental que compreendeu a digitalização de 631 fotografias, o levantamento de 196 jornais, 63 folders e a curadoria de cerca de 600 figurinos, culminando na criação de uma hemeroteca e de um arquivo digital estruturado. Adotando uma abordagem fenomenológica, a pesquisa articula a organização desses materiais com o conceito de educação do sensível, compreendendo o acervo, composto por fotografias, indumentárias e registros jornalísticos, não como meros objetos estáticos, mas como vestígios de memória corporal que carregam as experiências vivenciadas pelos sujeitos que compõem o grupo. A exposição Folguedos, realizada no Museu Câmara Cascudo, e a estruturação do memorial reafirmam o compromisso do projeto com a preservação do legado artístico. Dessa forma, a sistematização digital não apenas assegura a guarda histórica, mas constitui um espaço de resistência e encontro, permitindo que a trajetória do grupo continue produzindo sentidos no presente e sirva de base para futuras investigações acadêmicas sobr

Palavras-chave: Memória; Educação; Legado; Dança;

TITLE: BODY MEMORY IN THE UFRN PARAFOLKLORIC DANCE GROUP

Abstract

This report presents the preservation and organization project of the collection of the Parafolkloric Dance Group of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), which celebrates 35 years of history. Founded in 1991 by Professor Rita Luzia de Souza Santos, the group has established itself as an important space for university outreach, research, and the dissemination of Brazilian popular cultural expressions, integrating education and art through the body. The study details the process of documentary systematization, which included the digitization of 631 photographs, the cataloguing of

196 newspapers and 63 brochures, and the curation of approximately 600 costumes, culminating in the creation of a press archive and a structured digital archive. Adopting a phenomenological approach, the research connects the organization of these materials with the concept of education of the senses, understanding the collection—which comprises photographs, costumes, and journalistic records—not as mere static objects, but as traces of embodied memory that carry the experiences lived by the individuals who make up the group. The Folguedos exhibition, held at the Câmara Cascudo Museum, and the development of the memorial reaffirm the project's commitment to preserving its artistic legacy. Thus, digital systematization not only ensures historical preservation but also constitutes a space of resistance and encounter, allowing the group's trajectory to continue producing meaning in the pr

Keywords: Memory; Education; Legacy; Dance; Exhibition.

Introdução

O Grupo de Dança Parafolclórico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) surgiu em 1991, a partir da disciplina de Folclore, ministrada no curso de Educação Física pela professora Rita Luzia de Souza Santos, sua fundadora. A criação do grupo esteve relacionada à compreensão da professora acerca da necessidade de preservar e valorizar as manifestações culturais produzidas pelo povo, reconhecendo nelas modos de expressão, memória e pertencimento. Nesse sentido, o Grupo Parafolclórico constituiu-se como um espaço de vivência, pesquisa e difusão das manifestações da cultura popular brasileira, aproximando o universo acadêmico das práticas culturais presentes nos diferentes territórios e comunidades. Ao longo de sua trajetória, o grupo passou a atuar não apenas na apresentação dessas manifestações, mas também na sua salvaguarda e ressignificação por meio da dança, contribuindo para a continuidade de saberes e fazeres que atravessam gerações. A história do grupo constitui também um arquivo de experiências artísticas e culturais, inscritas nas danças e nos folguedos populares que, encenados e encarnados pelo corpo, produzem uma experiência estética capaz de convidar o público à imersão. O Grupo Parafolclórico não apenas expressa a cultura de maneira ativa, mas reafirma seu compromisso com a educação, compreendida como uma experiência que se tece no corpo e pelo corpo. Trata-se de uma educação que acontece na experiência corporal, singular e plural ao mesmo tempo, na qual os corpos que dançam estabelecem relações com os gestos, os saberes, as memórias e os sentidos que atravessam as manifestações da cultura popular. Ao ressignificar essas manifestações e incorporá-las à linguagem cênica, o grupo não abandona suas referências culturais, mas cria outras possibilidades de vivenciá-las e percebê-las. As experiências culturais que dão origem aos espetáculos tornam-se, assim, expressão corporal e sensível, produzindo sentidos e despertando o sentir. Esse movimento não se dirige somente ao público, mas atravessa também os bailarinos, músicos, técnicos, produtores e todos aqueles que participam da construção dos espetáculos, fazendo do grupo um espaço de experiência, criação e educação pelo sensível. Norteado pelo resgate da memória coletiva, o Memorial do Grupo Parafolclórico da UFRN surge como espaço de resistência, preservação e celebração da cultura popular. Em sua construção, o projeto reafirma seu compromisso educacional ao compreender que um memorial não se limita a arquivar a história de um grupo, mas possibilita que passado e futuro se encontrem. Ao reunir documentos, imagens, figurinos, registros e experiências que atravessam a trajetória do Grupo Parafolclórico, o

memorial cria possibilidades para que as futuras gerações se aproximem dessa história e vivenciem a cultura produzida pelo grupo de maneira reflexiva e sensível. Nesse sentido, a relação entre educação e memória assume um papel fundamental na construção de outras formas de perceber e compreender a cultura. O memorial torna-se um espaço de encontro com aquilo que fomos, com aquilo que somos e com aquilo que ainda podemos ser, permitindo que as manifestações da cultura popular sejam não apenas conhecidas, mas sentidas, experienciadas e ressignificadas pelo corpo. A cultura popular emerge, assim, em estreita relação com a memória e com os modos de existência dos povos que constituem nossa história. Mais do que conservar um passado, o memorial mantém viva a possibilidade de que essas experiências continuem produzindo sentidos no presente e possam ser reinventadas pelas gerações que virão.

Metodologia

CURADORIA E ORGANIZAÇÃO DO ACERVO O acervo reúne um conjunto diversificado de materiais que documentam a trajetória do grupo, totalizando 12 fichas técnicas, 631 fotos, 63 folders, 196 jornais e cerca 600 figurinos. A organização do acervo parte da necessidade de reconhecer nesses materiais uma dimensão da memória do corpo. As fotografias registram corpos em movimento, os figurinos carregam marcas dos personagens e das manifestações culturais vivenciadas, enquanto documentos e matérias de jornais registram diferentes momentos da trajetória do grupo. Dessa maneira, o acervo constitui um conjunto de materialidades por meio das quais é possível acessar fragmentos das experiências corporais e culturais produzidas ao longo de sua história. Escaneamento, catalogação e organização das fotografias A primeira etapa do trabalho concentrou-se no levantamento e escaneamento de centenas de fotografias e fichas técnicas pertencentes ao Grupo Parafolclórico. O processo de digitalização teve como finalidade preservar os registros físicos e, simultaneamente, possibilitar sua organização e análise no decorrer da pesquisa. Após o escaneamento, as imagens passaram por um processo de seleção, identificação e catalogação. A organização foi realizada considerando os espetáculos produzidos pelo grupo e sua ordem cronológica: Recordações (1992) Calendário (1993) Nossa Cor (1995) Afro-Brasil (1996) Canguleiro (1998) É Popular (2000) Folguedos (2000) Folheando (2001) Guarnicê (2003) Flor do Lírio (2006) Debaixo do Barro do Chão (2008) Ensaiei Meu Samba o Ano Inteiro (2014) A catalogação possibilitou reunir um conjunto significativo de registros fotográficos relacionados aos diferentes momentos da trajetória do grupo. Nesse processo, cada fotografia deixa de ser compreendida somente como uma imagem de determinado espetáculo e passa a ser observada como um registro capaz de revelar gestos, corpos, figurinos, relações entre os integrantes, espaços de apresentação e diferentes formas de expressão da cultura popular. A digitalização também permitiu a criação de um arquivo digital organizado, armazenado em plataformas de nuvem e sistemas de backup. Essa sistematização contribui para a preservação dos documentos e amplia as possibilidades de consulta e utilização do material para fins acadêmicos, culturais e sociais.

Resultados e Discussões

EXPOSIÇÃO FOLGUEDOS A exposição Folguedos nasce do desejo de criar uma experiência de encontro com a comunidade, ultrapassando os muros da Universidade e estabelecendo trocas entre o meio acadêmico e a produção cultural. Ao apresentar o acervo físico e a trajetória do Grupo Parafolclórico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), enquanto projeto de extensão permanente, a exposição reúne fragmentos de uma história construída ao longo de seus 35 anos de existência, revelando, por meio de fotografias, figurinos, adereços, registros e outros documentos, as experiências que constituem a memória do grupo. Mais do que apresentar objetos que testemunham essa trajetória, Folguedos busca colocar em movimento os gestos emocionantes que atravessam os espetáculos do grupo. A exposição parte da compreensão de que esses materiais não são apenas vestígios de um passado, mas carregam marcas de experiências vividas, de corpos que dançaram, de lugares percorridos, de encontros produzidos e de manifestações culturais que foram experienciadas e ressignificadas ao longo do tempo. Nesse sentido, a exposição aproxima-se de uma fenomenologia da cultura e de uma educação do sensível, convidando o visitante a perceber a cultura para além da informação, pela experiência e pelo sentir. A história do grupo constitui, assim, um arquivo vivo de experiências artísticas e culturais. As danças e os folguedos populares, encenados e encarnados através dos corpos nos espetáculos, ultrapassam a dimensão da representação e produzem uma experiência estética que convida o público à imersão. O corpo torna-se, nesse processo, lugar de memória, expressão e criação, fazendo com que os saberes da cultura popular sejam novamente vivenciados e produzam outros sentidos no presente. A exposição, baseada nos espetáculos, viagens, figurinos e adereços que constituem a trajetória do Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN, reafirma também seu compromisso com a educação. Uma educação tecida no corpo e pelo corpo, compreendida como uma experiência simultaneamente singular e plural, na qual os sujeitos aprendem, percebem e transformam-se na relação com o mundo. Ao ressignificar manifestações da cultura popular em seus espetáculos, o grupo produz experiências que atravessam não apenas o público, mas também bailarinos, músicos, técnicos, produtores e demais pessoas envolvidas em sua realização. Realizada no Museu Câmara Cascudo, a exposição Folguedos constitui, portanto, um espaço de encontro entre memória, corpo, cultura e educação. Ao reunir e organizar o acervo do Grupo Parafolclórico, o memorial não busca somente conservar aquilo que passou, mas criar condições para que essa história continue sendo experienciada, interrogada e ressignificada. O que se preserva não são apenas objetos, fotografias ou documentos, mas as possibilidades de fazer com que os gestos, saberes e experiências da cultura popular continuem produzindo sentidos no corpo daqueles que os encontram.
CURADORIA DOS FIGURINOS Os figurinos constituem uma dimensão importante para a compreensão da memória do corpo presente no acervo. Para além de sua função estética e cênica, os trajes participam da composição dos personagens e das narrativas corporais desenvolvidas nos espetáculos. Medeiros (2010), afirma que os figurinos contribuem para o trabalho artístico ao valorizar os gestos e as expressões corporais. No Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN, essas peças estabelecem relações com diferentes manifestações da cultura popular, carregando símbolos, formas, cores, materiais e elementos que participam da construção dos personagens e de suas corporeidades. A curadoria dos figurinos teve início a partir do levantamento das peças armazenadas na sala do Grupo Parafolclórico. Foram selecionados trajes considerados significativos para a trajetória do grupo, considerando sua relevância artística, cultural e histórica. Entre os materiais identificados estão o figurino do boi do espetáculo Guarnicê, os figurinos da rainha, do rei e da dama do paço do espetáculo Folguedos,

além de outras peças relacionadas às manifestações populares presentes no repertório do grupo. Esses objetos são compreendidos nesta pesquisa como materialidades nas quais a memória corporal permanece inscrita. O figurino que um dia esteve em contato com o corpo que dançava passa a constituir um vestígio daquela experiência. Sua materialidade permite estabelecer uma relação entre aquilo que foi vivido e aquilo que pode ser novamente percebido no presente. HEMEROTECA DO GRUPO DE DANÇA PARAFOLCLÓRICO DA UFRN A criação da hemeroteca constituiu outra etapa da organização do acervo e teve como finalidade reunir matérias jornalísticas e registros de imprensa relacionados à trajetória do Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN. O levantamento das matérias permite identificar diferentes momentos em que o grupo esteve presente nos meios de comunicação, possibilitando compreender como sua atuação artística e cultural foi registrada e percebida ao longo do tempo. As notícias, reportagens, notas e demais materiais jornalísticos constituem, portanto, documentos importantes para a compreensão da trajetória pública do grupo. A hemeroteca será organizada de modo a facilitar a localização dos registros por período, espetáculo, acontecimento ou temática. Além de contribuir para a preservação documental, esse material poderá auxiliar futuras pesquisas sobre a atuação do Grupo Parafolclórico na cultura popular, na extensão universitária e na produção artística da UFRN. MEMÓRIA DO CORPO NO ACERVO A partir da catalogação dos diferentes materiais, a pesquisa buscou sistematizar o acervo em um arquivo digital. Essa organização reúne fotografias, documentos, fichas técnicas, registros dos figurinos e matérias jornalísticas, criando uma estrutura que possibilite preservar e consultar os materiais produzidos ao longo da trajetória do grupo. A sistematização digital não é compreendida apenas como uma estratégia de armazenamento. Ela constitui uma forma de organizar os vestígios da memória do grupo e possibilitar que esses materiais sejam acessados em futuras pesquisas. Nesse sentido, o arquivo digital funciona como uma possibilidade de continuidade da memória e ao que foi produzido nos mais de 35 anos do grupo em atividade. A organização do acervo possibilita avançar para a questão central desta pesquisa: compreender como a memória do corpo se expressa no acervo que constituem a história do Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN. As fotografias, figurinos, documentos e matérias jornalísticas não apresentam o corpo em sua presença atual, mas conservam marcas de experiências corporais que aconteceram. Uma fotografia registra um gesto que já passou, um figurino guarda as marcas de um personagem que um dia foi encarnado, uma matéria jornalística registra determinado acontecimento e uma maneira de narrar a experiência do grupo. O acervo pode ser compreendido, portanto, como um campo de vestígios corporais. Nele, a memória não aparece somente como lembrança de acontecimentos passados, mas como algo que pode ser novamente experienciado a partir do contato com as materialidades que permanecem. É nesse sentido que a pesquisa se aproxima da fenomenologia do corpo. O corpo não é compreendido apenas como objeto representado nas fotografias ou como aquele que vestiu determinado figurino, mas como sujeito da experiência, produtor de sentidos e lugar onde a cultura se manifesta. Como afirma Nóbrega (2016, p. 18), as danças populares brasileiras, com seus gestos e dramaticidade próprios, configuram uma estética particular e uma percepção do corpo que conforma um estilo, visível em seus códigos gestuais e em uma linguagem que pode ser tematizada na Arte e na Educação.

Conclusão

Como resultados da pesquisa, destacam-se o levantamento, escaneamento e organização de parte significativa do acervo fotográfico e documental do Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN, a catalogação de figurinos e adereços e a criação de uma estrutura de armazenamento digital para os materiais catalogados; e organização da hemeroteca do grupo. A pesquisa também possibilitou identificar materiais de relevância para a trajetória do Grupo Parafolclórico, entre eles matérias de jornais dos quais remonta a trajetória que o grupo trilhou internacionalmente. Esses resultados constituem não apenas ações de preservação documental, mas também condições para a investigação da memória corporal presente no acervo. A organização dos materiais permite estabelecer relações entre os diferentes registros e observar como os corpos, gestos, personagens e manifestações culturais aparecem e reaparecem na trajetória do grupo. A hemeroteca, por sua vez, ampliam as possibilidades de acesso ao material e criam uma base documental para futuras pesquisas. Dessa maneira, o projeto contribui simultaneamente para a preservação da memória do Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN e para a compreensão de sua atuação na produção, difusão e ressignificação da cultura popular brasileira. O trabalho de organização do acervo não se encerra na catalogação dos materiais. Ao contrário, constitui uma etapa de abertura para novas perguntas e interpretações sobre a história do grupo, permitindo compreender como as experiências corporais e culturais permanecem inscritas em fotografias, figurinos, documentos e narrativas que atravessam o tempo.

Referências

REFERÊNCIAS FREIRE, I. B. Uma fenomenologia da cultura: o Grupo Parafolclórico da UFRN como escola do sentir.1 ed. Curitiba: CRV, 2025.200 p. MEDEIROS, R. M. N. de. Uma educação tecida no corpo. São Paulo: Annablume, 2010. 129 p. MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção; tradução: Carlos Alberto Ribeiro de Moura. 5ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2018. MERLEAU-PONTY, M. O visível e o invisível. São Paulo: Perspectiva, 2007. NAVAS, C. Dança e mundialização: políticos de cultura no eixo Brasil-Franca. São Paulo: Hucitec; FAPESP, 1999. NÓBREGA, T. P. Dançar para não esquecer quem somos: por uma estética da dança popular. In: II Congresso Latino - Americano/III Congresso Brasileiro de Educação Motora, 31/out, 04/nov. 2.000, Natal. Anais. Educação Motora: Interseções com a corporeidade e as perspectivas para o novo século. Universidade federal do Rio Grande do Norte, 2000. p. 54-59. VIANA, Raimundo Nonato Assunção. Cultura. In: NÓBREGA, Terezinha Petrucia da; SILVA, Luiz Arthur Nunes da (org.). Palavras de Merleau-Ponty: dicionário de fenomenologia e educação. Natal: EDUFRN, 2025. p. 54–63.

CÓDIGO: HS0153

AUTOR: ALLANA HILLARY VIEIRA DE MENEZES

ORIENTADOR: TEREZINHA PETRUCIA DA NOBREGA

TÍTULO: CORPOREIDADE E CONSCIÊNCIA CORPORAL: EXPERIÊNCIAS FENOMENOLÓGICAS COM PROFESSORES (AS) DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Resumo

A presente pesquisa tem como eixos conceituais a corporeidade e a consciência corporal. Nosso objetivo é fomentar uma discussão acerca desses conceitos na educação básica para, além da teoria, refletir sobre como as experiências fenomenológicas são importantes para a corporificação desses saberes. Fundamentamos metodologicamente nossa pesquisa na fenomenologia do filósofo francês Maurice Merleau-Ponty. Para o autor, o corpo não é um objeto ou uma máquina biológica, mas uma forma de vínculo com o mundo, em que, por meio da experiência vivida, a subjetividade de cada ser é aflorada. Sob essa perspectiva, selecionamos 13 professores da rede de educação básica para participar de ateliês de práticas de consciência corporal. Nestes encontros, serão vivenciadas técnicas como a Antiginástica, a Eutonia e o Método Dança-Educação Física (MDEF), que visam despertar a sensibilidade e promover a integração do corpo e da mente. O grupo é composto por docentes de múltiplas áreas (Educação Física, Artes e Psicologia) formados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A partir dos encontros, as reflexões teóricas e corporais transformaram as aulas na educação básica, abrindo um horizonte sensível às possibilidades de um ensino que vise à ontologia do ser, educando por meio do corpo desde o âmbito da motricidade até as dimensões estética e social, reafirmando o papel da escola como espaço de liberdade corporal e transformação existencial.

Palavras-chave: Corporeidade, Consciência corporal, fenomenologia, Educação física

TITLE: Embodiment and Body Awareness: Phenomenological Experiences with Basic Education Teachers

Abstract

This research is conceptually grounded in corporeality and body awareness. Our objective is to foster a discussion on these concepts within basic education, moving beyond theory to reflect on the importance of phenomenological experiences in the embodiment of this knowledge. Methodologically, the research draws upon the phenomenology of the French philosopher Maurice Merleau-Ponty. For Merleau-Ponty, the body is neither an object

nor a biological machine but a mode of connection with the world, through which the subjectivity of each individual emerges via lived experience. From this perspective, we selected 13 basic education teachers to participate in workshops focused on body awareness practices. These sessions involve experiencing techniques such as Anti-gymnastics, Eutony, and the Dance-Physical Education Method (MDEF), all aimed at awakening sensitivity and promoting mind-body integration. The group comprises educators from various fields—Physical Education, Arts, and Psychology—who graduated from the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Through these encounters, theoretical and somatic reflections transformed the teachers' classroom practices, opening up a horizon sensitive to the possibilities of an educational approach focused on the ontology of being; this approach educates through the body—spanning from motor skills to aesthetic and social dimensions—thereby reaffirming the school's role as a space for bodily freedom and existential transformation.

Keywords: Corporeity, Body awareness, Phenomenology, Physical education

Introdução

No segundo semestre de 2025, participamos de diversas atividades vinculadas ao Estesia: Grupo de Pesquisa Corpo, Fenomenologia e Movimento. Durante a XXIV edição do CONBRACE e o XI CONICE, apresentamos, na modalidade pôster, um recorte do projeto de iniciação científica intitulado: “A imagem corporal de estudantes do curso de Educação Física da UFRN: uma abordagem fenomenológica”. Esse mesmo trabalho também foi apresentado como comunicação oral no X Colóquio de Pesquisa Qualitativa em Motricidade Humana (X CPQMH), realizado na Universidad de Chile, em Santiago. Seguimos com a exposição Folguedos, instalada no Museu Câmara Cascudo. Após as temporadas no museu, o Grupo de Dança Parafolclórico da UFRN apresentou-se no teatro mais importante da cidade, o Teatro Alberto Maranhão, com o espetáculo “Suíte Brasileira”, um compilado de três grandes espetáculos do grupo: Suite dos pescadores, Flor do lírio e Maracatu. Dando um novo ar à composição, com bailarinos novos e antigos, a diretora artística Petrucia Nóbrega coreografa e encanta o público com sensibilidade, e uma estética fenomenológica. Para o início de 2026, o Grupo Estesia e o Laboratório Visibilidades do Corpo e da Cultura de Movimento (LABVER) promovem a 11ª edição do Cinestesia. O projeto de extensão exibe filmes que dialogam com as áreas da Educação, Educação Física e Psicanálise, sendo eles: Vermelho Como o Céu; Ferrugem e Osso; Nise: O Coração da Loucura; Flow; Minha Vida de Abobrinha; e A Tartaruga Vermelha. Concomitantemente aos trabalhos desenvolvidos pelo grupo de pesquisa, realizava-se o processo de escrita deste estudo, “Corporeidade E Consciência Corporal: experiências fenomenológicas com professores(as) da educação básica”. Desse modo, no presente trabalho, discutem-se dois eixos conceituais: a corporeidade e a consciência corporal. Esses conceitos serão articulados com a Educação Básica, percebendo de que forma se refletem nas aulas de Educação Física e Artes. Como afirma Nóbrega (2010, p.42) “O universo da corporeidade é polimorfo, paradoxal, incerto, desafiador e poético”. Esse conceito é importante para a construção da nossa compreensão teórica e corporal. Pois entendemos que cada sujeito expressa a sua corporeidade no falar, no ouvir, no mover-se e no existir. Dentro deste universo da corporeidade uma das indagações mais comuns feitas por profissionais que trabalham com o corpo é: “ como a corporeidade acontece na prática?” Assim, apresentamos a consciência corporal, um fenômeno compreendido como a integração entre corpo e mente, por meio de práticas

que permitem aos sujeitos perceberem seus corpos, o corpo em suas questões subjetivas e não apenas fisiológicas, reduzindo a matéria. Nóbrega (2010), de forma pontual, afirma que o corpo é movimento, sensibilidade e expressão criadora, e não uma coisa e nem uma ideia. A consciência corporal permite que as pessoas conheçam a si mesmas e sejam livres para existir, bem como abre horizontes para as relações com o outro, o mundo e a cultura. Nisso, a consciência corporal é um viés corpóreo inerente à corporeidade. Nesse sentido, a consciência corporal surge nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1998, no trecho: "estabelecer uma relação entre a automatização de movimentos com a atenção necessária para o controle de sua execução pode contribuir para torná-la um meio interessante na ampliação de recursos motores, gestuais e da consciência corporal do indivíduo" (BRASIL, 1998, p. 52), localizado no índice "Automatismo e atenção". Como reforço no currículo, o Ministério da Educação (MEC) criou um novo documento norteador para a educação, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018.

Metodologia

Esta pesquisa fundamenta-se metodologicamente na fenomenologia. Compreendida não apenas como uma corrente filosófica criada por Edmund Husserl (1859–1938) no século XX, ela se constitui como um método de pesquisa e uma maneira de existir: a atitude fenomenológica. Essa atitude está imbricada ao nosso Ser, tanto no âmbito pessoal quanto acadêmico, norteando-nos neste processo escrito e prático. Entre os diversos "fios" fenomenológicos, de forma intencional escolhemos o referencial do filósofo francês Maurice Merleau-Ponty (1908–1961) para costurar este tecido estesiológico. A sua Fenomenologia da Percepção traz luz ao corpo, razão pela qual elegemos essa perspectiva como o cerne do nosso pensamento. As etapas da pesquisa se dão pela redução fenomenológica, descrição e interpretação do material. Acerca da redução fenomenológica, Fernandes, Nóbrega e Medeiros (2025, p. 5) afirmam que: É uma ferramenta essencial para a compreensão da relação entre a consciência e o mundo percebido. No entanto, é fundamental entender que essa abordagem não se limita a uma simples introspecção ou a um afastamento do mundo em busca de uma consciência pura. A própria essência da redução é um processo de distensão dos laços que nos conectam à realidade, permitindo que as transcendências, aquilo que está além do imediato, se manifestem. Trata-se de um movimento crucial que nos permite "ver brotar as transcendências", revelando assim um universo muito mais complexo e interconectado do que a visão cotidiana nos oferece. Não se trata de negar o senso comum, mas a fenomenologia nos convida a questionar nossas suposições e permitir ver o mundo de forma autêntica. Sob essa perspectiva, selecionamos de forma intencional 13 professores da rede básica para participar de ateliês de práticas de consciência corporal. Nestes encontros, foram vivenciadas técnicas como a Antiginástica, a Eutonia e a Relaxação, que visam despertar a sensibilidade e promover a integração do corpo e da mente. O grupo é composto por docentes de múltiplas áreas (Educação Física, Artes e Psicologia) formados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A escolha desses participantes justifica-se pelo fato de já possuírem noções prévias no campo fenomenológico, o que potencializa as trocas reflexivas durante e após os ateliês, permitindo que a teoria se entrelace com a memória sensível de cada educador envolvido. Para os pontos a seguir, descreveremos e utilizaremos imagens para expor alguns momentos dos ateliês vivenciados com os professores. Até o presente momento, foram realizadas três aulas, que aconteceram no LabLud (Laboratório de Estudos e Práticas Corporais, Ludicidade e Saúde), localizado no Departamento de Educação Física da

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Formulário Como parte de reunir material, também utilizamos um formulário por meio da plataforma Google Forms. O questionário continha três perguntas centrais: “Fale sobre sua experiência com a consciência corporal”; “O que você considera mais significativo na consciência corporal?”; “Como você percebe a relação entre consciência corporal e educação?” Estipulou-se um prazo para o retorno das respostas e, até o presente momento, obteve-se a devolutiva de 5 participantes, gerando os nossos resultados parciais. Cabe destacar que todos os professores participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Portanto, o uso das imagens e a reprodução de seus discursos foram legalmente autorizados, sendo utilizados exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, respeitando rigorosamente a integridade e a privacidade de cada sujeito. Visando preservar o anonimato dos envolvidos, eles serão identificados numericamente ao longo do texto (ex: Sujeito 1, Sujeito 2). Variação Imaginativa A variação imaginativa, segundo Bicudo (2011, p. 58 apud Silva, 2025, p. 6), “é um recurso para procedermos às variações possíveis de situações em que o fenômeno se mostra, tendo como alvo o insight da generalidade ou da ideia essencial ou do eidos do investigado”, sendo, assim, um processo que acontece na intersubjetividade, seguido da intuição para aflorar a criação. No presente escrito, as telas do Pintor Henri Matisse (1869-1954) tornam o invisível visível quando entrelaçadas com fotos das experiências fenomenológicas vivenciadas pelos professores nos ateliês de consciência corporal, os quais ocorreram com uma periodicidade de um encontro a cada dois meses, com duração de duas horas cada. Essa escolha justifica-se porque, como bem pontua Merleau-Ponty (2013, p. 76), foi Matisse quem nos ensinou a ver os contornos não de uma maneira puramente anatômica ou “físico-ótica”, mas sim como nervuras, como os eixos de um sistema de atividade e de passividade carnais. Desse modo, a combinação sensível das obras do pintor com os registros fotográficos das vivências não atua como apenas uma ilustração visual, mas sim como um acerto metodológico de caráter estético. Essa linguagem sensível, conforme aponta Nóbrega (2000, p. 105), configura possibilidades de outro arranjo para o conhecimento, expressando a pesquisa na dimensão estética do corpo em movimento. Dentre a produção do artista, as obras selecionadas para este estudo são: Zorah no Terraço (1912), La Danse (1910) e “Dos I” O Costado I(1908-1909). A partir dos processos metodológicos relatados anteriormente, chegamos ao ponto fulcral desta pesquisa: a elaboração das unidades de sentido. Elas serão responsáveis por nortear o que nomearemos aqui como descrição e construção das unidades de sentidos, uma vez que o conceito de “resultado” advém de uma lógica positivista, enquanto este estudo se desenvolve sob a perspectiva de uma lógica sensível.

Resultados e Discussões

A descrição, pautada no pensamento de Merleau-Ponty (2018, p. 5), para quem "o real deve ser descrito, não construído ou constituído", deu-se com base no diário de campo elaborado durante a pesquisa, o qual inclui anotações das aulas, gravações, fotografias e fichamentos de leituras relevantes. Denominamos essa etapa como "Experiência fenomenológica: ateliê (antiginástica, eutonia e relaxamento)", descrevendo, em seguida, um recorte de cada vivência e, conforme mencionado anteriormente, relacionando uma fotografia da prática a uma obra de Matisse (variação imaginativa). No que se refere às unidades de sentido, após diversas leituras das respostas dos formulários, suspendendo os preceitos, epoché, em uma leitura flutuante, chegamos a: Ser, Práticas de reencontro, Percepção do corpo e Conhecimento sensível. Experiência fenomenológica: ateliê de

antiginástica A Antiginástica surgiu na França, em 1976, após Bertherat, formada em fisioterapia, perceber que a ginástica clássica mostrava-se insuficiente por não oferecer um trabalho integrado. Por esse motivo, a profissional elaborou um método profundamente fundamentado nas descobertas de sua precursora, Françoise Mézières. Mézières, fisioterapeuta francesa e criadora do método que leva seu nome, foi descrita por Bertherat como "uma revolução" na área, dado que sua abordagem inovadora transformou os paradigmas da fisioterapia da época. Bertherat relata que, durante os atendimentos, Mézières estabelecia uma profunda conexão com o paciente, captando desde a sutileza do olhar até o ritmo da respiração, decodificando exatamente o que o outro sentia. Foi a partir dessa excelente maestria que Bertherat consolidou a visão de que o corpo humano constitui uma totalidade indivisível. Diante disso, Bertherat (1984, p. 132) afirma que: "a finalidade do trabalho é de tornar o indivíduo autônomo, dono de seu corpo. Mas para conquistar essa independência, ele precisa tornar-se consciente da organização dos próprios movimentos". Thérèse Bertherat, assim como Matisse, rompe com os padrões e dá visibilidade a uma nova forma de expressão corporal No quadro, Zorah sur la terrasse, 1912 do pintor Henri Matisse Por meio do pathos, associamos a obra à vivência da prática de antiginástica. A obra em questão expressa a imersão que o pintor realizou no Marrocos com traços marcantes em tons de azul, que "lhe permitiu reconectar-se com a natureza de forma mais eficaz do que a aplicação de uma teoria vibrante" (REFERÊNCIA tradução da autora) Matisse evoca suas sensações em profundidade, "reafirmando constantemente esse sentimento do sagrado" (REFERÊNCIA tradução da autora). Diante disso, a variação imaginativa que aqui fazemos com a prática de antiginástica relaciona-se com essa busca de integração entre corpo-mente proposta por Bertherat e seu percurso de expansão do ser a partir da liberação das tensões, em um diálogo de "respeito pelo corpo humano, a vontade de fazer com que o outro descubra as próprias possibilidades, que se torne mais inteligente, mais independente" (Bertherat, 2010, p. 95). Através da antiginástica, o percurso das experiências vivenciadas retoma esse caminho de encontro com as sensações, de transformação das retrações e o romper das couraças, de modo que o decorrer da técnica propicia um afloramento corporal contribuindo para a percepção de si. No ateliê, foi realizado um trabalho com os pés, por meio de uma automassagem na planta dos pés utilizando a bolinha, passando-a lentamente pelas regiões da frente (anterior), do meio e de trás (calcanhar) (Figura 1). Durante o estímulo, os participantes foram orientados a perceber a diferença de sensação entre um pé e outro e a identificar qual região apresentava maior incômodo ou tensão. O movimento também foi realizado na cadeia posterior, envolvendo o trapézio e os glúteos, de maneira lenta e integrando a respiração ao movimento. Ao final, aconteceu uma conversa em roda, na qual foi pedido que cada um falasse em uma palavra como estava se sentindo. As palavras expressas foram: solto, inteiro, relaxada, destravado, aterrada e organizada. Essa dinâmica de síntese corporal ao final de uma prática de consciência corporal é interessante, pois projeta diretamente uma reflexão verbal de um processo corporal do indivíduo durante a vivência. Afinal, "a palavra contém atitudes, sentidos não apenas do 'sujeito pensante', posto que não há separação entre pensamentos e processos corporais" (Nóbrega e Medeiros, 2009, p. 725). Experiência fenomenológica: ateliê de eutonia Embalados ao som da composição Guimarães: Dança dos Meninos, do grupo Uakti, apresenta-se um momento da aula de Eutonia (Figura 2), técnica criada em 1957 por Gerda Alexander, dançarina, diretora e professora de Rítmica Dalcroze nascida na Alemanha e naturalizada na Dinamarca. Conforme escreve Dascal (2008, p. 25): "a eutonia compreende educação, terapia e arte do corpo. Seu objetivo é despertar e cultivar a consciência da unidade psicofísica de cada indivíduo e proporcionar, por meio de sua pedagogia, uma infinidade de recursos para o

desenvolvimento pessoal e artístico". A ciranda com bambus exemplifica com o potencial dessa abordagem. A Eutonia expande os horizontes de possibilidades sensíveis ao trabalhar com diversos materiais de texturas variadas (como argila, balões e bambus) e ritmos distintos, agindo diretamente sobre a percepção rítmica e o diálogo tônico. Trata-se de uma proposta corporal que conduz os participantes a experienciarem, no próprio corpo, um encontro consigo mesmos. A apoteose da aula se materializou na ciranda, momento no qual a intercorporeidade sustenta o bailado, tornando a relação com o outro um fenômeno visível e compartilhado. De acordo com Merleau-Ponty, a existência do sujeito se constitui por meio do olhar do outro. Sob essa ótica, evidencia-se que o ato educativo, mais do que qualquer outro bem social, se concretiza fundamentalmente nas relações: naquelas estabelecidas pelo professor consigo mesmo e, de modo indissociável, no vínculo construído com seus alunos. Esse tecido intercorpóreo ganha materialidade plástica ao realizarmos a Variação Imaginativa entre os registros fotográficos desse momento e a célebre pintura La Danse (1910), de Henri Matisse. Na tela do pintor modernista, marcada pelo uso de cores primárias fortes e vibrantes, figuras humanas em nudez expressam uma leveza, ritmo e harmonia corporal enquanto dançam interligadas em círculo. De maneira análoga, a ciranda vivenciada no ateliê de Eutonia assemelhou-se a essa mesma energia coreográfica. Ao sustentarem o bambu com as mãos e unirem-se às outras, os professores ultrapassaram a rigidez cotidiana para um espaço e tempo, onde o movimento individual e subjetivo uniu-se na unidade rítmica do grupo. A aproximação estética revela que, tanto na obra de arte quanto na experiência fenomenológica, o bailado circular age como um mecanismo de integração e sensibilidade. Experiência fenomenológica: ateliê de meditação. Para o diálogo com a prática de meditação selecionamos a obra Cos I de Matisse para compor a nossa variação imaginativa. A experiência vivenciada através do ateliê de meditação propôs aos participantes um fôlego mental, uma respiração profunda para a integração e percepção de sinais que vem do corpo. Dessa forma, a técnica navega por uma condução da energia por partes corporais, percorrendo e concentrando-a ao que é sensível a cada participante. Nesse reencontro do ser proporcionado por essa técnica, a condução segue um fluxo do ponto mais inferior (região sacral), marcada pelo enraizamento e sobrevivência, para o topo da cabeça com a conexão espiritual. O percorrer do caminho de vida é trilhado por cada participante em um encontro com o sensível e as diferentes áreas do corpo, sensibilizados por várias cores, sentimentos e até chegar à posição final: a mais confortável para cada um a partir do que foi experimentado por cada sujeito nesse trilhar estesiológico. O chegar na posição final, portanto, revela um retorno para si, um reencontro, o respiro profundo de conexão consigo. Na imagem apresentada (Figura 3), observa-se o participante em uma postura corporal de repouso e entrega, registrada antes do encerramento da vivência de meditação. Diante disso, a obra Cos I dialoga com o corpo como "um ser de duas faces, responsável por muitos absurdos, mas também por nossas mais seguras realizações" (Merleau-Ponty, 1991, p. 261). Nessa relação consigo e com o outrem a experiência do corpo é o ponto de partida em uma reflexão sensível, onde "tu tomas a minha imagem, minha aparência, eu tomo a tua. Não és eu, uma vez que me vês e eu não me vejo. O que me falta é esse eu que tu vês. E a ti, o que falta é tu que eu vejo" (Merleau-Ponty, 1991, p. 262). Segundo Nóbrega (2025, p. 55), "no campo da educação, práticas de consciência corporal contribuem significativamente para a percepção do corpo próprio e do corpo do outrem, da espacialidade e da temporalidade compreendidas como experiência vivida". Nessa perspectiva, os relatos dos professores confirmam que, embora a imobilidade e a busca pela concentração gerem inicialmente estranhamento e dificuldade de foco, o corpo cede gradualmente ao relaxamento e o estado mental se estabiliza. Diante do crescimento expressivo de crianças e adolescentes

que sofrem com transtornos de ansiedade na atualidade, as aulas de Educação Física encontram nesses saberes somáticos e meditativos um espaço privilegiado para promover a autorregulação emocional e o bem-estar dos educandos. Unidades de Sentido SER A natureza do Ser na fenomenologia é ontológica. Assim, as práticas de consciência corporal despertam a dimensão sensível de cada ser, indo além da simples subjetividade. Sobre sua experiência com a consciência corporal, o Sujeito 1 relata: "Uma vivência que despertou meu ser, junto com a dança, a fenomenologia e a psicanálise". Nesse sentido, a dança e a psicanálise surgem, no âmbito da fenomenologia, como caminhos para o aprendizado de um olhar sensível. Para os professores participantes, o ateliês de consciência corporal mostrou-se como um espaço de práticas de reencontro. A partir dos relatos durante as vivências, observou-se que esse processo ocorreu sob duas perspectivas complementares: a articulação com outras técnicas corporais previamente vivenciadas e a reconexão dos sujeitos consigo mesmos. Essa dimensão reflexiva e integradora é evidenciada na fala do Sujeito 2: A consciência corporal tem sido um reencontro com práticas corporais de sensibilidade e de percepção de meu próprio corpo, percepção dos pontos de tensão, uma oportunidade de olhar para mim mesma e de me conectar com outras pessoas também. PERCEPÇÃO DO CORPO Sujeito 1: “A percepção do corpo de forma integrada corpo e psiquismo” Sujeito 3: “A minha experiência com a consciência corporal inicia-se primeiramente por mim, com o meu corpo e com as minhas experiências vividas” A partir dos relatos dos participantes, observamos a importância do olhar fenomenológico de Merleau-Ponty para o corpo e o romper com as dicotomias cartesianas do século passado. Ao vislumbrar o corpo como esse “ meio de nossa comunicação com ele [mundo] (...) não mais como soma de objetos determinados, mas como horizonte latente de nossa experiência” (Merleau-Ponty, 2018, p. 137-137). Dessa forma, as práticas de consciência corporal são vistas como uma percepção de corpo de forma integrada e que são atravessadas pela experiência vivida, com o meu corpo e a partir do meu corpo. CONHECIMENTO SENSÍVEL Sujeito 4: “O autoconhecimento que nos é proporcionado” Sujeito 2: “ a sensibilidade de olhar para mim e me conectar com os outros” Sujeito 5: “Conhecimento do corpo, das sensações e a ligações entra o movimento, as sensações corporais e as questões psicológicas relacionadas e interdependentes na nossa vida” Para a unidade de sentido Conhecimento sensível, os participantes relatam o autoconhecimento, a sensibilidade e a conexão consigo e com os outros, bem como o próprio conhecimento do corpo e das sensações corporais. Merleau-Ponty dialoga com tais aspectos na sua obra fenomenologia da percepção, de modo que o retorno do contato com o corpo e com mundo “é também a nós mesmos que iremos reencontrar, já que, se percebemos com nosso corpo, o corpo é um eu natural e como que o sujeito da percepção” (Merleau-Ponty, 2018, p. 278). PRÁTICAS DE REENCONTRO Sujeito 2: “A sensibilidade de olhar para mim e me conectar com os outros” Sujeito 3: “para mim o mais significativo tem sido o perceber … Me perceber, me escutar, o cuidado com meu corpo e mergulhar no meu mundo-mar. Vejo como significativo esse reencontro a mim” Nos relatos dos professores observamos o ponto fulcral da fenomenologia: o retornar às coisas e esse processo de reencontro. Assim, para a unidade de sentido Práticas de Reencontro, as experiências de consciência corporal vivenciadas pelos participantes retomam esse olhar para si capaz de mobilizar sensações que, majoritariamente, se perdem durante a carreira. Dessa forma, ao atribuir ao corpo um valor emblemático, as relações entre “as coisas ou entre os aspectos das coisas são sempre mediadas por nosso corpo, a natureza é a encenação de nossa própria vida ou nosso interlocutor em uma espécie de diálogo” (Merleau-Ponty, 2018, p. 429).

Conclusão

A educação tradicional enxerga e coloca os alunos em posição de objeto. Entretanto, uma educação sensível faz parte da formação docente pessoal e laboral, na construção de caráter, em como se enxerga o outro, sendo o outro, principalmente, o aluno. Deve-se pensar na ideia de ensinar não como despejo de conteúdo (sejam eles teóricos ou práticos), mas ensinar a sentir, refletir e viver, e o corpo é o meio dessas ações. Educar tendo como base a fenomenologia, é ter como aliada a liberdade de expressar o Ser, a vida como fenômeno. Por isso a importância das aulas de artes e educação física nas escolas, pois seguimos lutando e acreditando que a aprendizagem acontece pelo corpo, e são nessas aulas que os alunos podem sentir movimentos diferentes. A ideia é que os professores passem adiante esses conhecimentos vividos e sentidos, estimulando a capacidade humana de criação e de atribuição de sentidos. A pesquisa contribui para mostrar que as práticas de consciência corporal tocam e mexem não só o corpo biológico, mas o corpo psico e social, sendo esse conhecimento fundamental para que não só aqueles que estão em processo de formação levem a consciência corporal para a escolas, mas aqueles que já são formados e estão dela.

Referências

BERTHERAT, Thérèse; BERNSTEIN, Carol. O corpo tem suas razões: antiginástica e consciência de si. Tradução de Estela dos Santos Abreu. São Paulo: Martins Fontes, 1984. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018 BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: educação física. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/fisica.pdf. Acesso em: 1 jul. 2026. DASCAL, Miriam. Eutonia: o saber do corpo/Miriam Dascal - São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008. FERNANDES, Bruno Erick de Melo; MEDEIROS, Rosie Marie Nascimento de; NÓBREGA, Terezinha Petrucia da. A fenomenologia de Merleau-Ponty como horizonte da pesquisa em educação. Revista Educação em Questão, [S. l.], v. 63, n. 75, 2025. DOI: 10.21680/1981-1802.2025v63n75ID37444. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/37444. Acesso em: 30 jun. 2026. FRAZÃO, Dilva. Biografia de Henri Matisse. eBiografia, 6 dez. 2022. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/henri_matisse/&gt ;. Acesso em: 11 jul. 2026. MERLEAU-PONTY, Maurice, 1908-1961. Fenomenologia da percepção / Maurice Merleau-Ponty ; Tradução Carlos Alberto Ribeiro de Moura. – 5ª. ed. – São Paulo : Editora WMF Martins Fontes, 2018. – (Biblioteca do pensamento moderno). MERLEAU-PONTY, Maurice. O olho e o espírito. São Paulo: Cosac Naify, 2013c. (Coleção Cosac NaifPortátil). NÓBREGA, Terezinha Petrúcia da. Merleau-Ponty: o corpo como obra de arte. Princípios: Revista de Filosofia (UFRN), [S. l.], v. 7, n. 08, p. 95–108, 2000. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/principios/article/view/662. Acesso em: 7 jul. 2026. NÓBREGA, Terezinha Petrucia da; MEDEIROS, Rosie Marie Nascimento de. A palavra é gesto: reflexões estéticas sobre o corpo. Motriz, Rio Claro, v. 15, n. 3, p. 723-728, jul./set. 2009. NÓBREGA,Terezinha Petrucia da. Corpo e corporeidade em Maurice Merleau-Ponty: notas de uma fenomenologia da educação. In: MOREIRA, Wagner Wey. CORPO/CORPOREIDADE E EDUCAÇÃO: Pressupostos Fenomenológicos e de pesquisa. Rio de Janeiro: Medbook, 2025. p. 39 - 56. SILVA, Lais Cristina Pereira da. O PPGEM e a formação do professor de matemática na década de 1980. Bolema: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 39, e20250005,

2025. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bolema/a/N4FR4zzx59zBV9kVmYRHqJH/?lang=pt. Acesso em: 14 ago. 2026.

Anexos



Figuras - Variação Imaginativa



Figuras - Variação Imaginativa



Figuras - Variação Imaginativa

CÓDIGO: HS0354

AUTOR: JOSE GABRIEL TEIXEIRA DA SILVA

COAUTOR: LAVINIA MABEL VIANA LOPES

COAUTOR: SIVALDO PONCIANO DE LIMA JUNIOR

COAUTOR: CRISTTYAN GLEITON VICENTE DE SOUZA

ORIENTADOR: ANA KALLINY DE SOUSA SEVERO

TÍTULO: Condições de vida e de saúde mental de mulheres quilombolas: uma revisão integrativa

Resumo

Introdução: A saúde mental das mulheres negras e de comunidades tradicionais é atravessada por iniquidades decorrentes de sobrecargas de gênero, classe e racismo estrutural. Nas comunidades quilombolas, o sofrimento psíquico expressa um desamparo atenuado pela negligência territorial e pelas barreiras no acesso à saúde. **Objetivo:** Analisar a produção científica brasileira sobre a saúde mental de mulheres quilombolas, identificando as repercussões dos marcadores sociais, as condições de vida nos territórios e as estratégias de cuidado na Atenção Primária e nas redes comunitárias. **Metodologia:** Revisão integrativa da literatura desenvolvida nas bases SciELO, Periódicos CAPES e Google Acadêmico, utilizando os descritores "saúde mental", "quilombo" e "mulheres". A amostra final compreendeu 7 artigos primários nacionais publicados entre 2020 e 2025. **Resultados e Discussão:** Os achados demonstram que o racismo institucional e a vulnerabilização territorial funcionam como determinantes sociais do adoecimento. A Atenção Primária à Saúde apresenta limites operacionais, marcada pela prescrição excessiva de psicofármacos e falhas na capacitação sobre a saúde da população negra. Em contrapartida, evidenciou-se a potência dos coletivos de mulheres na construção de redes ancestrais, comunitárias e decoloniais de cuidado. **Conclusão:** Reorientar o modelo assistencial do SUS e reconhecer os saberes ancestrais são passos fundamentais para a reparação histórica e efetivação da equidade.

Palavras-chave: Saúde Mental. Quilombo. Mulheres.

TITLE: Living conditions and mental health of quilombola women: an integrative review

Abstract

Introduction: The mental health of Black women and traditional communities is shaped by inequities arising from the intersection of gender, class, and structural racism. In quilombola communities, psychological distress reflects an overlapping vulnerability caused by territorial neglect and barriers to healthcare access. **Objective:** To analyze the Brazilian scientific literature on the mental health of quilombola women, identifying the impact of social markers, territorial living conditions, and care strategies developed by Primary Health Care and community networks. **Methodology:** An integrative literature review conducted across SciELO, CAPES Journals, and Google Scholar databases using the keywords "mental health", "quilombo", and "women". The final sample consisted of 7 primary national articles published between 2020 and 2025. **Results and Discussion:** Findings demonstrate that institutional racism and territorial vulnerability operate as social determinants of mental distress. Primary Health Care exhibits operational limits, characterized by the overprescribing of psychotropic medications and a lack of training regarding the health of the Black population. Conversely, the strength of women's collectives in building ancestral, community-based, and decolonial care networks was highlighted. **Conclusion:** Reorienting the Unified Health System (SUS) care model and recognizing ancestral knowledge are essential steps toward historical reparation and achieving health equity.

Keywords: Mental Health. Quilombola Communities Women.

Introdução

A problemática da saúde mental tem ocupado lugar de destaque nas discussões de Saúde Coletiva em âmbito global, visto que condições precárias de vida e transtornos mentais constituem causas expressivas de incapacidade e mortalidade no continente americano (OPAS, 2023). Essa vulnerabilidade foi agravada pela pandemia da COVID-19, que intensificou fatores de risco como o luto, a insegurança financeira e o desemprego (LOBO; REITH, 2021). Do ambiente doméstico à linha de frente dos serviços de saúde, as mulheres foram severamente afetadas pela sobrecarga do trabalho de cuidado, ficando expostas a níveis elevados de estresse, ansiedade e violência doméstica (BANGO, 2020; FARO et al., 2020). Porém, o sofrimento psíquico não se distribui de forma homogênea, pois, quando analisado pela ótica da interseccionalidade, percebe-se que as desigualdades de gênero, raça e classe ainda colocam barreiras às mulheres negras, periféricas e pertencentes a comunidades tradicionais, como as quilombolas (BARBOSA; OLIVEIRA; CORREA, 2023).

Comunidades quilombolas são conceituadas como grupos étnico-raciais com trajetória histórica própria, relações territoriais específicas e presença de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida no Brasil (BRASIL, 2003). No contexto local, o Rio Grande do Norte conta com 41 comunidades quilombolas certificadas pela Fundação Cultural Palmares, expressando a presença e relevância dessa população. Apesar da riqueza cultural e histórica, o cuidado à saúde enfrenta desafios decorrentes do racismo institucional, da falta de dados epidemiológicos, da fraca articulação entre as redes de atenção e das barreiras geográficas e socioeconômicas que dificultam o acesso e a fixação de profissionais nos territórios (BRASIL, 2024). Visando enfrentar tais iniquidades, iniciativas federais como a Política Nacional de Atenção

Integral à Saúde da População Quilombola (PNASQ) buscam instituir diretrizes para garantir a equidade e o respeito às especificidades étnico-culturais no Sistema Único de Saúde (BRASIL, 2024).

Historicamente, o modelo psiquiátrico asilar e eugenista se aliou ao capitalismo, patriarcado e racismo, utilizando o saber médico para exercer controle disciplinar e violento sobre corpos negros e femininos (FOUCAULT, 2006; FANON, 2020). Embora a Reforma Psiquiátrica tenha impulsionado a transição para modelos comunitários e territoriais, ainda existem marcas do chamado "cuidado colonial", mantendo a seletividade, o racismo institucional e a invisibilização das demandas da população negra nos serviços públicos (PASSOS, 2020; JESUS, 2020). Em países como o Brasil e o México, a Atenção Primária à Saúde (APS) é o nível estratégico para a coordenação do cuidado territorial e a promoção da equidade (BENÍTEZ, 2020). Contudo, a rotina assistencial da APS enfrenta limites como a baixa proatividade, prescrição excessiva de psicofármacos e despreparo profissional para abordar raça/cor e racismo ambiental (PUPO et al., 2020).

Diante da necessidade de visibilizar as iniquidades que afetam as mulheres e subsidiar a reorganização da saúde mental na APS, o estudo foca nas mulheres quilombolas devido a tripla sobrecarga de vulnerabilidade, como de gênero, raça e classe com as especificidades da vida em territórios tradicionais. No processo de ensino-aprendizagem, a pesquisa fortalece a formação crítica dos estudantes de graduação ao incorporar a interseccionalidade e a decolonialidade na Saúde Coletiva. Para docentes e a instituição, a contribuição está alinhada com as Diretrizes Curriculares Nacionais e com a Política Nacional de Saúde Integral da População Negra (PNSIPN).

Desse modo, o objetivo desta pesquisa é analisar a produção científica brasileira sobre a saúde mental de mulheres quilombolas, identificando as repercussões dos marcadores sociais de gênero, raça/cor/etnia e classe, as condições de vida no território e as estratégias de cuidado desenvolvidas pela APS e pelas redes comunitárias.

Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem descritivo-qualitativa, conduzida em seis etapas: elaboração da pergunta norteadora, estabelecimento dos critérios de elegibilidade, busca nas bases de dados, categorização, análise crítica e síntese dos resultados. A pergunta condutora do estudo foi: quais são os determinantes sociais da saúde mental, as condições de vida e as estratégias de cuidado voltadas para as mulheres quilombolas descritas na literatura científica brasileira?

A busca ocorreu nas plataformas Periódicos CAPES, SciELO e Google Acadêmico, utilizando a combinação dos descritores "saúde mental" OR "transtorno mental" AND "Quilombo" OR "Quilombola" AND "Mulheres" OR "Mulher". Adotaram-se como critérios de inclusão: artigos primários, dissertações e teses em português, completos e em acesso aberto, publicados entre 2020 e 2025, que abordassem a saúde mental de mulheres quilombolas no Brasil. Foram excluídos trabalhos duplicados, estudos fora do

recorte temporal, editoriais, resumos e produções que não contemplassem a temática específica.

O levantamento inicial resultou em 4.604 publicações, distribuídas entre o Portal de Periódicos CAPES (n = 320), SciELO (n = 4) e Google Acadêmico (n = 4.280). Após a leitura dos títulos, a remoção das duplicatas e a exclusão dos trabalhos que não contemplavam a temática central, restaram 19 estudos. Em seguida, procedeu-se à leitura minuciosa dos resumos com a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão, delimitando uma amostra final de 7 artigos. Os estudos foram lidos na íntegra e analisados criticamente observando a relevância dos determinantes sociais da saúde e da organização do cuidado no Sistema Único de Saúde (SUS). O fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos está apresentado na Figura 1.

Resultados e Discussões

Para apresentar as informações dos estudos utilizados, o Quadro 1 condensa o título, autores, objetivos, metodologia e resultados. A análise integrativa do material permitiu a divisão de três categorias temáticas interdependentes, que relacionam o sofrimento psíquico a partir dos determinantes sociais, das vulnerabilidades territoriais e da potência das redes tradicionais e institucionais de cuidado.

A Interseccionalidade como Matriz do Sofrimento Psíquico em Mulheres Quilombolas

A saúde mental de mulheres negras e quilombolas não pode ser compreendida de forma isolada de seus marcadores sociais. Há uma sobreposição de opressões que envolve gênero, raça/cor/etnia e classe, atuando como determinantes estruturais do adoecimento (SILVA, 2025; LIMA et al., 2021).

A literatura sistemática indica que a desigualdade de gênero e o patriarcado impõem a essas mulheres uma histórica e exaustiva sobrecarga de trabalho doméstico, reprodutivo e comunitário. Quando esses fatores se associam à barreira de classe (baixa renda, escassez de trabalho formal) e ao racismo estrutural, as manifestações de sofrimento psíquico tomam formas agudas (SANTOS, 2022). Investigações epidemiológicas transversais, a exemplo do estudo sobre transtornos mentais comuns em comunidades rurais do Norte de Minas Gerais, revelam elevados índices de Transtornos Mentais Comuns (TMC), como sintomas de ansiedade, depressão e somatizações, que afetam desproporcionalmente a população feminina dessas localidades devido à falta de oportunidades e à vulnerabilidade socioeconômica crônica (LIMA et al., 2021).

O sofrimento dessas mulheres não é uma fragilidade individual, mas sim o reflexo de um "desamparo sobreposto". O racismo institucional opera de forma silenciosa na avaliação das políticas públicas, deslegitimando as dores e as queixas da mulher negra nos espaços de saúde (SANTOS, 2022). Isso intensifica o isolamento psíquico e consolida o estereótipo da "mulher negra forte", barreira histórica para a busca e o recebimento de cuidado adequado.

Territorialidade e Vulnerabilização: As Condições de Vida nos Quilombos

O território quilombola, embora seja um espaço de resistência, ancestralidade e identidade, é frequentemente atravessado pela negligência estatal, configurando cenários de alta vulnerabilidade social que impactam o bem-estar psicológico (SILVA, 2025; ALMEIDA, 2020). Os dados apontam que o isolamento geográfico de muitas comunidades rurais, somado aos históricos conflitos territoriais pela posse e titulação da terra, atua como um gatilho para o estresse crônico, a ansiedade e o medo do desapossamento.

A análise bibliográfica sobre o acesso e utilização dos serviços de saúde pela população negra quilombola mostra que a distância física e a escassez de transporte público regular são barreiras geográficas severas, que produzem exclusão institucional (ALMEIDA, 2020). Além disso, as precárias condições de subsistência, que são caracterizadas pela falta de saneamento básico, insegurança alimentar, baixo nível de escolaridade e restrito acesso à água potável, operam como determinantes que agravam a saúde física e mental (LIMA et al., 2021; SILVA, 2025). O território vulnerabilizado, sob essa ótica, produz adoecimento na medida em que restringe as possibilidades de reprodução social digna, gerando um estado crônico de alerta e incerteza sobre o futuro econômico das famílias, cujo peso é centralizado historicamente na figura dessas mulheres.

Entre Saberes Ancestrais e a Atenção Primária: Tecendo Redes de Cuidado

Frente à insuficiência das políticas públicas convencionais de saúde mental direcionadas a esse público, as comunidades quilombolas desenvolvem tecnologias próprias, decoloniais e ancestrais para o manejo do sofrimento, que coexistem (e por vezes tensionam) com os serviços da Atenção Primária à Saúde (APS).

De um lado, estudos focados nas redes de cuidado e na produção de sentidos (como as experiências com a Ciranda de Mulheres na comunidade do Grilo) demonstram a potência do suporte social comunitário. O cuidado se dá no coletivo, na partilha de afetos e no fortalecimento de vínculos solidários entre as mulheres (MACÊDO, 2021). A pesquisa que resgata a oralidade e a escrevivência traduz esse fenômeno ao desvelar "o jeito quilombola de cuidar da cabeça desorientada" a partir da história da mãe órfã de filha viva (ARÁUJO, 2023). Trata-se de uma terapêutica que recorre à terra-mãe, aos saberes das mais velhas (griôs, benzedeiras, parteiras), ao uso de plantas medicinais, aos rituais de matriz africana e ao movimento de retornar ao passado para ressignificar o presente. Além disso, intervenções como a arteterapia têm se mostrado boas ferramentas decoloniais valiosas (como observado no Quilombo de Pinhões), permitindo a elaboração do sofrimento psíquico a partir de referenciais que valorizam a identidade cultural e a subjetividade coletiva da mulher quilombola através da psicologia analítica, sem patologizá-la (SILVA, 2025).

Por outro lado, quando se analisa a interface com a rede formal, a Atenção Primária, que deveria ser a porta de entrada para esse cuidado através da Estratégia Saúde da Família (ESF), enfrenta sérios limites operacionais. A avaliação das políticas públicas em saúde mental voltadas às mulheres quilombolas denuncia uma lacuna crônica de formação: as equipes de saúde raramente são capacitadas em competência cultural ou em saúde da população negra (SANTOS, 2022; ALMEIDA, 2020). Isso resulta em um modelo biomédico e centralizado no psicofármaco que falha em escutar as especificidades

quilombolas. Para que haja equidade, urge que a APS reconheça, valide e dialogue com as redes tradicionais de apoio, integrando os saberes acadêmicos aos saberes ancestrais em um modelo de cuidado integral, sensível e descolonizado.

Conclusão

Esta revisão integrativa da literatura demonstrou que a saúde mental das mulheres quilombolas brasileiras é atravessada por determinantes sociais e estruturais, o que revela que o sofrimento psíquico vivenciado por esse público não vem de fragilidades individuais, mas de uma rede de opressões interseccionadas pelos marcadores de gênero, raça/cor/etnia e classe. A sobrecarga do trabalho doméstico, reprodutivo e comunitário, aliada à exposição contínua ao racismo estrutural e institucional, consolida barreiras históricas ao bem-estar e ao acesso equitativo à saúde.

Ficou evidente que as condições de vida no território quilombola atuam diretamente na vulnerabilização da saúde mental. A negligência do Estado, marcada pelos conflitos fundiários não resolvidos, pelo isolamento geográfico e pela escassez de infraestrutura básica, gera um estado de estresse crônico e insegurança social. Na rede formal de atenção, a APS ainda apresenta limites operacionais expressivos, como a falta de capacitação das equipes em competência cultural, a permanência de práticas coloniais e a medicalização excessiva, que falha em acolher as singularidades étnico-raciais.

Por outro lado, persistem as potência das estratégias decoloniais e ancestrais pelas próprias mulheres quilombolas. As redes comunitárias de apoio, as vivências coletivas em círculos de escuta, a medicina tradicional, as práticas artísticas e a atuação das parteiras, benzedeiras e griôs constituem tecnologias de cuidado fundamentais para o alívio do sofrimento psíquico e para a preservação do bem-estar comunitário.

Diante desses achados, é imperativo reorientar o modelo assistencial do SUS, especialmente no âmbito da Estratégia Saúde da Família, e implementar formações continuadas em saúde da população negra para os profissionais de saúde, promover o diálogo intercultural entre a ciência acadêmica e os saberes ancestrais. Além disso, é necessário efetivar as diretrizes da Política Nacional de Saúde Integral da População Negra, como a implementação de estratégias de educação permanente e na saúde com foco na interculturalidade e no combate ao racismo institucional, qualificar o dimensionamento e a fixação de profissionais nos territórios, e fortalecer a participação social por meio do controle social local e comunitário. Por fim, é necessário realizar novos estudos primários e empíricos que aprofundem o olhar sobre as especificidades regionais dos quilombos e as políticas públicas intersetoriais de promoção à saúde e garantia de direitos territoriais.

Referências

ALMEIDA, T. S. Acesso e utilização dos serviços de saúde da população negra quilombola: uma análise bibliográfica. Revista Odeere, Vitória da Conquista, v. 5, n. 10, p. 112-135, 2020. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/odeere/article/view/6938/5450. Acesso em: 10 jul. 2026.

ARÁUJO, M. L. A história da mãe órfã de filha viva: o jeito quilombola de cuidar da cabeça desorientada. 2023. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Instituto de Enfermagem, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023. Disponível em: https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/16184. Acesso em: 10 jul. 2026.

BANGO, Juliano. Cuidados na América Latina e no Caribe em Tempos de Covid-19: Em Direção a Sistemas Integrais para Fortalecer a Resposta e a Recuperação. ONU Mulheres, 2020. Disponível em: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45923/190821_pt.pdf. Acesso em: 08 ago. 2026.

BARBOSA, Ana Claudia; OLIVEIRA, Roberta Gondim; CORREA, Roseane Maria. Cuidado em Saúde e mulheres negras: notas sobre colonialidade, re-existência e conquistas. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 9, p. 2469–2477, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/PggGjVJLQTDGNTxs7MsPD9L/#. Acesso em: 10 ago. 2026.

BENITEZ, Norma Gonzalez; FERRER, Angel Maria Salvador; LERMER, Diana Sheinbaum. Por razón necesaria? Violaciones de los derechos humanos en los servicios de atención a la salud mental en México. Ciudad de México, 2020.

FANON, Frantz. Pele negra, máscaras brancas. São Paulo: Ubuntu, 2020.

FARO, André et al. COVID-19 e saúde mental: a emergência do cuidado. Estudos de Psicologia (Campinas), Campinas, v. 37, e200074, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-166X2020000100507&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 ago. 2026.

FOUCAULT, Michel. O poder psiquiátrico. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

JESUS, Victor. Racializando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: um continuum colonial chamado racismo ambiental. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 29, n. 2, e180519, 2020.

LIMA, M. A. et al. Transtornos mentais em comunidades quilombolas rurais do Norte de Minas Gerais. Revista Unimontes Científica, Montes Claros, 2021. Disponível em: https://repositorio.unimontes.br/handle/123456789/d44bf908-098f-4e11-ac14-d99f92c1bd80. Acesso em: 10 jul. 2026.

LOBO, Larissa Aline Carneiro Lobo; RIETH, Carmen Esther Rieth. Saúde mental e Covid-19: uma revisão integrativa da literatura. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 45, n. 130, p. 885-901, jul./set. 2021.

MACÊDO, A. G. Mulheres quilombolas, redes de cuidados e a produção de sentidos sobre saúde mental. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) –

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021. Disponível em: https://dspace.sti.ufcg.edu.br/handle/riufcg/44494. Acesso em: 10 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Saúde mental deve estar no topo da agenda política pós-COVID-19, diz relatório da OPAS. 2023. Disponível em: https://www.paho.org/pt/noticias/9-6-2023-saude-mental-deve-estar-no-topo-da-agenda-politica-pos-covid-19-diz-relatorio-da. Acesso em: 08 ago. 2026.

PASSOS, Raquel Gouveia. Mulheres negras, sofrimento e cuidado colonial. Em Pauta, Rio de Janeiro, v. 18, n. 45, p. 116–129, 2020.

PUPO, Ligia Rivero et al. Saúde mental na Atenção Básica: identificação e organização do cuidado no estado de São Paulo. Saúde em Debate, v. 44, n. spe3, p. 107-127, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-11042020E311. Acesso em: 09 ago. 2026.

SANTOS, R. C. Avaliação das políticas públicas sobre a saúde mental da mulher. Revista Brasileira de Saúde Pública, v. 14, n. 2, p. 45-58, 2022.

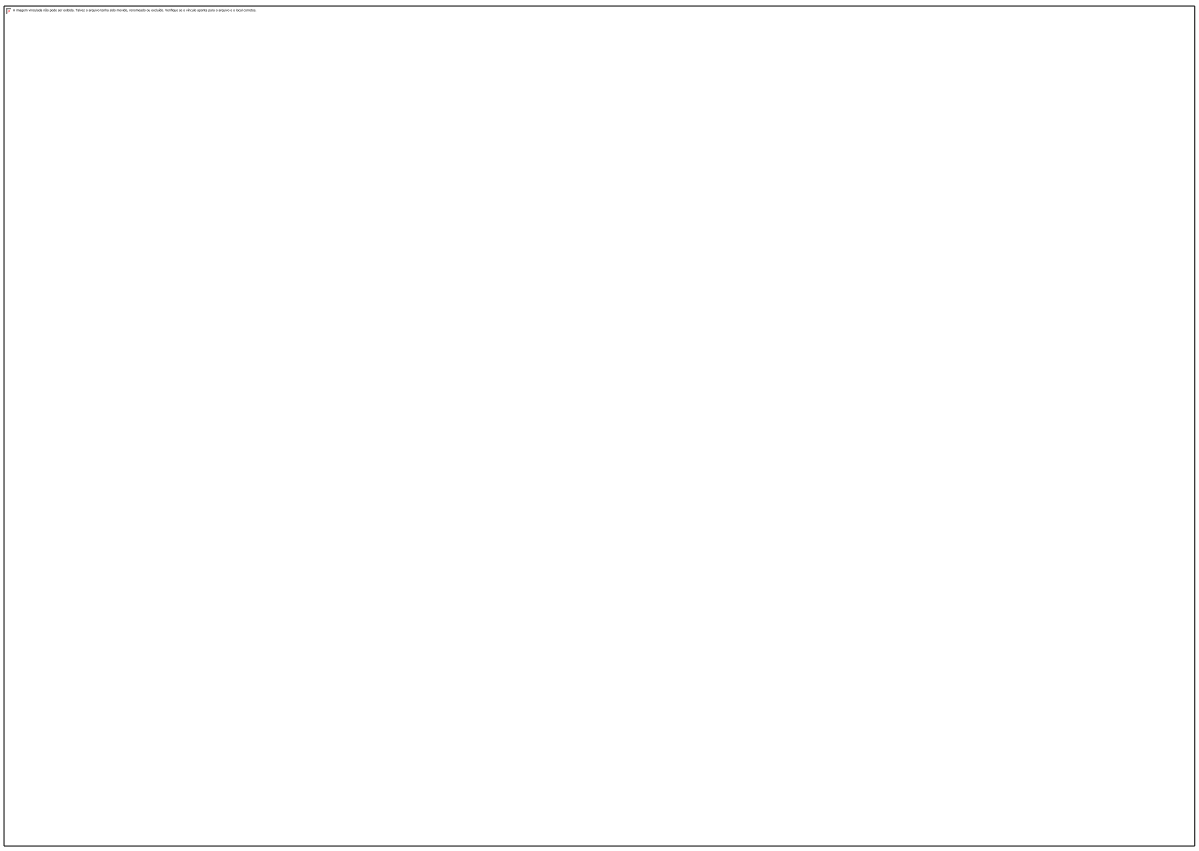
SILVA, A. P. Arteterapia como ferramenta decolonial para a saúde mental de mulheres no Quilombo de Pinhões: um olhar pela psicologia analítica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 33., 2025, Brasília. Anais [...]. Brasília: ANPUH, 2025. p. 1-12. Disponível em: https://www.snh2025.anpuh.org/resources/anais/11/snh2025/1755447147_ARQUIVO_9042bcc09a66c43aab402444c2e1ef20.pdf. Acesso em: 10 jul. 2026.

SILVA, J. M. et al. Saúde mental em comunidades quilombolas do Brasil: uma revisão sistemática da literatura. Interações, Campo Grande, v. 26, n. 1, p. 89-104, 2025. Disponível em: https://www.scielo.br/j/inter/a/mKwyPqBVc4QBgMsxkqnyH9d/?format=html&lang=pt. Acesso em: 10 jul. 2026.

Anexos



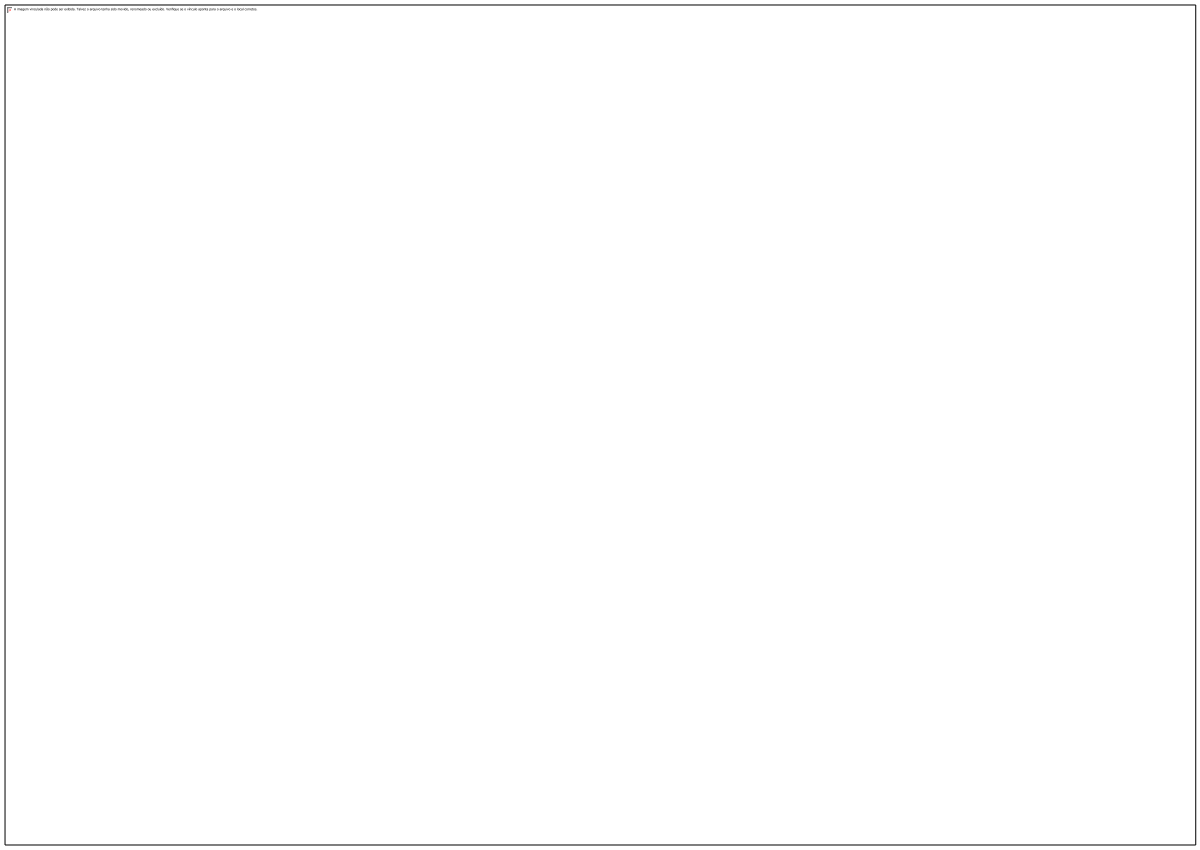
Figura 1



Quadro 1



Quadro 1 cont.



Quadro 1 cont..

CÓDIGO: HS0472

AUTOR: ADILSON ALVES BEZERRA FILHO

ORIENTADOR: MARCIO ROMEU RIBAS DE OLIVEIRA

TÍTULO: Corporalidade, Preconceitos e Sofrimento: reflexões da obra Clara dos Anjos de Lima Barreto na Educação Física Escolar

Resumo

A pesquisa buscou compreender como a obra Clara dos Anjos pode servir como dispositivo pedagógico de auxílio dentro da Educação Física Escolar. Através de diálogos entre a Educação Física e a Literatura, a obra tem o potencial de abordar temáticas e discussões notórias sobre corporalidade, preconceito, desigualdade e sofrimento. Com isso, foi realizada uma pesquisa qualitativa, através de uma revisão bibliográfica, uma intervenção pedagógica e as discussões presentes ao decorrer da pesquisa. Durante a intervenção, a obra foi utilizada como meio para discussões sobre preconceito e desigualdade presentes na sociedade, relacionando-as às experiências e as percepções dos alunos. Dessa forma, a pesquisa buscou o desenvolvimento crítico e autônomo de alunos dentro das aulas de Educação Física com fins de combater preconceitos, desigualdades e entre outras problemáticas.

Palavras-chave: Educação Física Escolar; Literatura; Corporalidade.

TITLE: In-depth exploration of the relationship between corporeality and suffering in the literature of Lima Barreto.

Abstract

This research aimed to understand how the novel Clara dos Anjos can serve as a pedagogical tool to support Physical Education in schools. Through dialogues between Physical Education and Literature, the novel has the potential to address relevant issues and discussions concerning corporeality, prejudice, inequality, and suffering. A qualitative research approach was adopted, based on a bibliographic review, a pedagogical intervention, and discussions developed throughout the research process. During the intervention, the novel was used as a means of promoting discussions about prejudice and inequality in society, relating these issues to students' experiences and perceptions. Thus, the research sought to foster students' critical and autonomous development within Physical Education classes, contributing to the discussion and confrontation of prejudice, inequality, and other social issues.

Keywords: School Physical Education; Literature; Corporeality.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa analisou diálogos entre as áreas de conhecimento da Educação Física e da Literatura, onde através da obra Clara dos Anjos, por Lima Barreto, traz à tona aspectos de corporalidade, preconceitos e sofrimento. A obra mostra a vulnerabilidade de uma mulher que vive em condições adversas, uma vez que, ao mostrar a desigualdade social, preconceito e sofrimento presente na vida de Clara, esses aspectos de denúncias se tornam importantes temas para serem tratados dentro de uma sala de aula.

Com isso, através da concepção de corpo e desigualdade, temas importantes na Educação Física, é uma obra que chega a dialogar diretamente com a Educação Física Escolar, já que temas como rejeição do próprio corpo, exclusão de direitos e percepção de mundo se tornam presentes. Uma vez que, a obra conta a história de Clara, uma jovem pobre e mulata que vive nos subúrbios do Rio de Janeiro e acaba sendo enganada por Cassi Jones, um homem branco conhecido por seduzir e abandonar mulheres, engravidando Clara e abandonando consequentemente, onde por ser de família nobre e possuir privilégios sociais, Cassi Jones foge e sai ileso, deixando-a sozinha. Essas são temáticas muito fortes ligada aos diretos do corpo e a desigualdade, sendo essas denúncias um praxe nas obras do Lima Barreto:

[...] A educação que recebera, de mimos e vigilâncias, era errônea. Ela devia ter aprendido da boca dos seus pais que a sua honestidade de moça e de mulher tinha todos por inimigos, mas isto ao vivo, com exemplos, claramente... O bonde vinha cheio. Olhou todos aqueles homens e mulheres... Não haveria um talvez, entre toda aquela gente de ambos os sexos, que não fosse indiferente à sua desgraça... Ora, uma mulatinha, filha de um carteiro! O que era preciso, tanto a ela como às suas iguais, era educar o caráter, revestir-se de vontade, como possuía essa varonil Dona Margarida, para se defender de Cassis e semelhantes, e bater-se contra todos os que se opusessem, por este ou aquele modo, contra a elevação dela, social e moralmente (Barreto, 1972, p. 207-208).

A justificativa em um ponto de vista acadêmico se dá devido ao seu valor histórico e sócio-filosófico que a obra possui, onde mostra denúncias de um país marcado pela intolerância e desigualdade social, sendo temáticas que estão presentes na vida de muitos alunos. Ao aproximar essa literatura do universo escolar, abre-se um campo de investigação que permite compreender como saberes sócio-literários podem ser integrados à educação física e suas práticas pedagógicas. Já do ponto de vista social, discutir essas questões contribui para a formação crítica e autônoma do aluno, ao mostrar o respeito às diferenças, a diversidade corporal, além do combate a preconceitos relacionados à cor, gênero, aparência e condição social, tornando possível problematizar e questionar opressões dentro de uma sociedade. Por fim, do ponto de vista pessoal, o interesse de interligar essas duas áreas de literatura e corporalidade, também tem peso na pesquisa.

Assim, através dos pontos mostrados surge a problematização: **“Como problematizações de preconceito e sofrimento social presentes na literatura de Lima Barreto, especialmente Clara dos Anjos, podem fundamentar práticas pedagógicas críticas na Educação Física Escolar voltadas à reflexão sobre a**

concepção de corpo e desigualdade?”. Por fim, o objetivo geral da pesquisa foi analisar como a literatura de Lima Barreto, especialmente em Clara dos Anjos, realiza diálogos com a Educação Física escolar ao trazer problematizações do sofrimento, do corpo e da desigualdade. Tendo como objetivos específicos: Analisar o livro Clara dos Anjos e seus diálogos entre a literatura e a Educação Física Escolar sobre questões de corporalidade e sofrimento mental; Observar as denúncias de preconceito e desigualdade social na literatura barreteana e seus diálogos no contexto da Educação Física Escolar; Identificar a conscientização dos alunos através de estímulos da literatura.

Metodologia

2. METODOLOGIA

O método que vai orientar essa pesquisa é o dialético, por buscar entender o funcionamento da realidade a partir da suposição que os fenômenos são contraditórios (Prodanov; Freitas, 2013), visto que diferentes realidades corporais estão presentes em Clara dos Anjos. O tipo de pesquisa realizado foi o de uma pesquisa qualitativa, buscando compreender profundamente os significados, experiências e comportamentos humanos, valorizando a interpretação e o contexto social em vez de números e estatísticas. Já que segundo Guerra et al (2024):

A pesquisa qualitativa é uma abordagem essencial na investigação científica, que se concentra na compreensão profunda e interpretação dos fenômenos estudados, explorando a complexidade e riqueza dos contextos sociais, culturais e individuais” (Guerra et al, 2024, p.1).

Com isso, se relaciona com aspectos mais humanísticos da educação física. Ao relacionar as áreas de educação física e literatura, a investigação propõe ampliar as possibilidades de diálogo interdisciplinar da área, o que representa um movimento de ampliação dos espectro de atuação e as possibilidades didático pedagógicas da educação física escolar.

A partir desse raciocínio, a primeira etapa da pesquisa será realizar uma revisão bibliográfica dos materiais da pesquisa analisando os seguintes temas: corporalidade; Educação Física Escolar; Lima Barreto; racismo; preconceito; sofrimento social. Assim fazendo o fortalecimento do embasamento teórico através do próprio livro Clara dos Anjos, outras obras de Lima Barreto que também fazem denúncias parecidas, artigos e entre outros materiais de pesquisa. Em seguida na próxima etapa será feito a coleta de informações de cada conhecimento que foi considerado essencial para as futuras etapas da pesquisa, sendo importantes tanto para a construção da futura intervenção quanto para a análise e tratamento das informações após a realização dessa própria intervenção.

Com isso, chegará nas últimas etapas, a intervenção em si (sendo uma etapa essencial para o fortalecimento pedagógico e diálogos entre teoria e prática dentro da pesquisa) e a análise e tratamento de informações de cada etapa trabalhada durante todo o processo de formação da pesquisa.

A intervenção será feita preparando um plano de aula (terá duração de 40 minutos em uma aula de Educação Física) , onde irá utilizar os dispositivos pedagógicos da literatura barreteana sobre corpo e racismo junto a outros materiais importantes (lidos desde a revisão literária) que vão servir de apoio, de forma que sirva como conscientização do corpo em sociedade, junto à análise de como o corpo pode ser oprimido pelo preconceito e desigualdade. Será buscado o desenvolvimento fundamental da criticidade para os alunos, para combate do sofrimento ao corpo e seu contexto, com isso, a abordagem utilizada na aula será a crítico-emancipatória, para que os alunos explorem sua autonomia através de trabalhos com a obra Clara dos Anjos como dispositivo pedagógico. A intervenção irá dialogar com Base Nacional Comum Curricular (BNCC), trabalhando as seguintes habilidades: **(EM13LGG502)** Analisar criticamente preconceitos, estereótipos e relações de poder presentes nas práticas corporais, adotando posicionamento contrário a qualquer manifestação de injustiça e desrespeito a direitos humanos e valores democráticos; **(EM13LGG303)** Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas. Além de os seguintes materiais e espaço: Sala de aula, projetor, slides, quadro e marcador para quadro branco.

Após a aplicação da intervenção será começado a análise e tratamento de informações, através do que foi observado dentro da revisão literária, o que foi coletado dela, as observações e discussões presentes na intervenção e as informações obtidas junto aos seus resultados. Vale ressaltar que a intervenção será feita no Instituto Federal do Rio Grande do Norte, no campus Natal - Central, localizado no bairro de Tirol em Natal/RN, onde os alunos que irão participar da intervenção serão alunos do 2º ano do ensino médio.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesse momento, será dividido em três subtópicos, sendo o primeiro a revisão bibliográfica, onde serão mostrados os principais conceitos abordados dentro da pesquisa. Em seguida, será mostrada a experiência pedagógica da intervenção. Por fim, vai ser apresentado as discussões que vieram à tona dentro da pesquisa, fazendo a ligação entre teoria e prática da pesquisa.

3.1 Revisão Bibliográfica

Primeiro, para que possa trazer os conceitos da obra Clara dos Anjos e como ela pode dialogar em aulas de Educação Física, é necessário entender do que a obra se trata. Clara dos Anjos é um livro póstumo de Lima Barreto que conta a história de Clara, uma jovem pobre e mulata que vive nos subúrbios do Rio de Janeiro, sendo considerada como uma garota ingênua, sem muita experiência de vida, consequentemente caindo nas seduções de Cassi Jones, um malandro de família nobre e abusador. Após seus encontros, ela engravida de Cassi e ele a abandona, uma vez que, por ser de família endinheirada, não sofre real punição vigente às leis da época pelo seu abandono paterno. Fazendo assim com que Clara, uma menina jovem e sem muitas condições, tenha que criar um filho com ainda mais dificuldades.

Dentre os conceitos presentes, os primeiros a serem abordados são a especialidade corporal de Merleau-Ponty e as discussões abordadas por Michel Foucault em Vigiar e Punir. Fazendo assim sair da concepção do corpo exclusivamente biológica para que venha entender o papel de corpo no espaço, e consequentemente, em uma sociedade, uma vez que:

A análise da espacialidade corporal conduziu-nos a resultados que podem ser generalizados. Constatamos pela primeira vez, a propósito do corpo próprio, aquilo que é verdadeiro de todas as coisas percebidas: que a percepção do espaço e a percepção da coisa, a espacialidade da coisa e seu ser de coisas não constituem dois problemas distintos (Merleau-Ponty, 1999, p. 205).

A partir dessa concepção, é possível entender que se a percepção do espaço e a percepção das coisas não constituem fenômenos distintos, o corpo não pode ser compreendido de maneira isolada das condições e dos espaços nos quais está inserido. Essa fundamentação torna possível que se realize uma ponte com Foucault (1999), que diz que “em suma, tentar estudar a metamorfose dos métodos punitivos a partir de uma tecnologia política do corpo onde se poderia ler uma história comum das relações de poder e das relações de objeto”. Ou seja, ele aborda a problematização de como determinados espaços sociais são organizados para produzir, regular e disciplinar os corpos. Ou seja, a gravidez de Clara, junto à Cassi saindo impune por sua fuga, está totalmente ligada às relações sociais que atravessam os corpos, e como as classes sociais e os preconceitos exercem um poder opressor que causa sofrimento aos corpos.

A partir dessa linha de raciocínio, Valter Bracht em Educação Física e Aprendizagem Social aborda que quando se estuda o corpo e o movimento corporal nas aulas de Educação Física, não se deve deixar de lado o seu significado e sentido, trazendo à tona a herança histórico-cultural presente:

O tema Educação Física, como mencionado anteriormente, é o movimento corporal — é o que confere especificidade à Educação Física no interior da Escola. Mas o movimento corporal ou movimento humano que é seu tema, não é qualquer movimento, não é todo movimento. É o movimento humano com determinado significado/sentido, que por sua vez, lhe é conferido pelo contexto histórico-cultural (Bracht, 1997, p.16).

Com isso, é necessário compreender a Educação Física a partir da perspectiva da aprendizagem social do corpo, já que o movimento corporal da Educação Física possui significado e sentido construídos de maneira histórica e culturalmente, não sendo apenas uma manifestação individual. Essa linha de raciocínio acaba dialogando diretamente com as falas de Merleau-Ponty e Foucault, levando em consideração o contexto histórico-cultural da sociedade retratada na obra Clara dos Anjos, já que o espaço em que Clara vive faz com que as relações sociais e de poder presentes naquele espaço atravessem sua experiência corporal. Ou seja, a Educação Física tem um papel direto nas discussões de corpo e sociedade.

Com esses diálogos de concepções de corpo e a Educação Física, também não se pode deixar de lado o aspecto transformador, além de problematizar e enfrentar as questões presentes ao incentivar o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos alunos. Uma vez que, segundo Freire (2002), como uma experiência humana, a educação

é uma forma de intervenção no mundo, ou seja, a educação pode contribuir para a transformação da realidade social. A partir desses aspectos, mostra-se a importância dos diálogos da literatura como ferramenta de auxílio pedagógico para a Educação Física para que os alunos desenvolvam a autonomia e pensamento crítico. Nesse sentido, Cristiano Mezzaroba e Jackeline Cristina Santos Rodrigues apontam que:

[...] observamos a possibilidade (e por que não, também, a necessidade, mais que urgente) de criarmos e experimentarmos interfaces da educação física com a Literatura, trazendo esse universo literário aos saberes e práticas da educação física escolar, auxiliando na ampliação de repertórios corporais e culturais das crianças e jovens participantes dessa mediação escolar (Mezzaroba e Rodrigues, 2023, p. 143-144).

Durante o processo da revisão bibliográfica também teve muitos estudos de educação antirracista e combate ao machismo, cujo a obra Clara dos Anjos consegue dialogar. Uma das grandes pensadoras fundamentais para a revisão bibliográfica foi Bell Hooks, que denunciava violência histórica e estrutural perpetrada por homens brancos contra as mulheres negras, onde segundo Hooks (2014) “o tratamento brutal das mulheres negras escravizadas pelos homens brancos expôs a profundidade do ódio masculino às mulheres e ao corpo das mulheres”. Quando se faz a leitura de Clara dos Anjos, fica explícito esse tratamento brutal que um homem branco pode fazer a uma mulher negra, além também de deixar claro como Cassi Jones também reduz Clara a um objeto de prazer, levando em conta que corpos de descendência africana como o da Clara, foi historicamente associado a estereótipos extremamente sexualizado, onde segundo Rodrigues e Carmo:

[...] O etnocentrismo impede que o/a racista entenda que a forma que o/a negro/a tem de se relacionar com seu corpo é diferente da forma com a qual ele se relaciona com o seu. O que está em jogo é um corpo racializado negativamente e excessivamente do ponto de vista sexual. Por isso que se nega à racionalidade ao/à negro/a, pois o/a mesmo/a é reduzido/a à lascívia, como dado à satisfação dos sentidos corporais, deixando entrever também uma divisão entre corpo e mente (Rodrigues e Carmo, 2022, p. 16).

Aprofundando nas relações étnico-raciais e a educação antirracista, é algo que tem que ser diretamente relacionado ao trabalhar com a literatura barreteana, com isso foi consultado o material de Isabela Talita Gonçalves de Lima, chamado As Relações Étnico-Raciais e a Educação Física Escolar: O Trato Da Abordagem Crítico-Superadora em Práticas Pedagógicas Antirracistas (2026). Sendo essencial para compreender como a Educação Física é uma área que se constitui em diálogo com a sociedade, o que leva a reconhecer que as questões raciais também atravessam os corpos, as práticas corporais e os espaços escolares, como falado por Lima (2026):

Desse modo, essa discussão sobre as Relações Étnicos-Raciais para o âmbito da Educação Física acarreta entender que o conceito de corpo e a produção de sua cultura sempre estiveram presentes na área e que balizam a visão da humanização dos sujeitos na sociedade. Cabe a nós, inicialmente, contemplar o entendimento que a Educação Física também se forja com a sociedade (Lima, 2026, p. 79).

Ou seja, a Educação Física está diretamente comprometida com as relações étnico-raciais, o que significa que se deve reconhecer que os corpos não são percebidos ou tratados de maneira neutra na sociedade. Dessa forma, preconceito e desigualdade são fatores que devem ser levados em consideração quando se fala de corporalidade, onde obras como

Clara dos Anjos se tornam um dispositivos de grande apoio pedagógico para as aulas de Educação Física que abordam esses temas.

Por fim, vale também ressaltar a pesquisa feita sobre Lima Barreto, onde li outras obras como Recordações do Escrivão Isaías Caminha, além de sua biografia e seu diário íntimo. Onde segundo Souza (2024) Lima Barreto, foi uma notória personalidade negra do Brasil, nascido em 1881, deixou seu nome marcado na história da intelectualidade brasileira, devido a sua produção literária no século XIX e XX. Vale ressaltar, Lima Barreto produziu seus textos em um período de intensa agitação na vida literária e política, vivendo a época da proclamação da república e a lei que abolia a escravatura, teve bastante perseguição por suas denúncias e posicionamento. Suas próprias obras tinham essas características de denúncias, como a denúncia das condições sociais e da marginalização das mulheres pobres, onde o próprio livro Recordações do Escrivão Isaías Caminha retrata:

Semivazios, os bondes passavam ao chouto das bestas. Pelas calçadas, um vaivém de gente animava a praça. À direita, a grande e acaçapada fachada do quartel-general começava a recolher-se na sombra Mulheres maltrapilhas, aos grupos, negras, mulatas, brancas, bamboleando as ancas, eram seguidas por soldados gingando. As calças pareciam mais vermelhas e as mulheres mais sujas. Um coche de enterro arrancava respeitosamente os chapéus aos transeuntes; um caminhão, pejado de fardos, por instantes interceptava a marcha dos bondes, ao desviar-se de uma andorinha que vomitava móveis, mal suspensos por cordas à sua traseira... passava tudo isto sob os meus olhos tristes e desalentados (Barreto, 1995, p.23).

Sobre o diário íntimo, é uma obra autobiográfica com um aspecto bastante doloroso, onde é possível ver de perto sua história e seu sofrimento, e como essas angústias pessoais dialogam com suas obras. Em seu diário íntimo ele denunciava o racismo que sofria, seu estado de saúde mental e seus problemas de alcoolismo, como o próprio Barreto (1900) deixa explícito “Vai me faltando a energia. Já não consigo ler um livro inteiro, já tenho náuseas de tudo, já escrevo com esforço. Só o Álcool me dá prazer e me tenta... Oh! Meu Deus! Onde irei parar”. O diário íntimo acaba se tornando importante, uma vez que suas denúncias também estão relacionadas com às experiências, percepções e conflitos vividos pelo próprio escritor.

3.2 A Intervenção

A intervenção foi a oportunidade de ver como a pesquisa seria trabalhada de maneira prática dentro da sala de aula. Foi realizada com a turma de Eletrotécnica 2 (2º ano do curso integrado do Instituto Federal do Rio Grande do Norte - Campus Natal Central), durante uma aula de 40 minutos, tendo como objetivo geral promover a reflexão crítica dos estudantes sobre corporalidade, junto ao preconceito e desigualdade social, a partir da obra Clara dos Anjos, de Lima Barreto, dialogando esses temas com a Educação Física Escolar. Os objetivos específicos da intervenção foram: Ter conhecimento da trajetória e vida de Lima Barreto; Compreender os principais elementos da obra Clara dos Anjos e suas denúncias sociais; Identificar situações de preconceito, racismo e desigualdade presentes na narrativa; Refletir através de uma roda de conversa sobre como o corpo pode ser afetado por relações de poder, exclusão e sofrimento social; Estimular o pensamento crítico e humanístico dos alunos.

Na intervenção foram trabalhados as habilidades já planejadas da Base Nacional Comum Curricular, sendo elas: **(EM13LGG502)** Analisar criticamente preconceitos, estereótipos e relações de poder presentes nas práticas corporais, adotando posicionamento contrário a qualquer manifestação de injustiça e desrespeito a direitos humanos e valores democráticos; **(EM13LGG303)** Debater questões polêmicas de relevância social, analisando diferentes argumentos e opiniões, para formular, negociar e sustentar posições, frente à análise de perspectivas distintas. Os materiais necessários que foram planejados também estavam todos disponíveis, sendo eles sala de aula, projetor, slides, quadro e marcador para quadro branco. A avaliação foi realizada a partir de um feedback dos alunos, onde farão uma autoavaliação crítica sobre o entendimento do objetivo da aula, além da participação na roda de conversa.

O procedimento metodológico foram divididos em cinco partes: Introdução (5 min); Reflexão sobre corpo, identidade e diversidade (5 min); Contextualização da obra Clara dos Anjos (10 min); Roda de Conversa (15 min); Finalização da aula (5 min). Durante o período de introdução foi apresentado a proposta da aula, em seguida já foi necessário ir para a segunda parte trazer a importância de refletir sobre questões relacionadas ao corpo, à identidade e às relações sociais presentes na escola e na sociedade, como o tempo estava curto foi limitado a trazer apenas os estudos de Merleau-Ponty, Michel Foucault e Valter Bracht e como eles podem dialogar corpo e sociedade com a obra Clara dos Anjos. Em seguida, na terceira etapa, foi dito brevemente sobre Lima Barreto, o contexto em que viveu e escreveu suas obras e foi passado um vídeo curto resumindo a obra Clara dos Anjos.

Após isso, foi realizada a etapa da Roda de Conversa, onde os alunos ficaram bastante impressionados com o contexto da época em que a obra se tratava e que por mais que coisas mudem algumas coisas parecidas ainda permanecem. Foi citado bastante como muitos homens fogem bastante da responsabilidade de cuidar de um filho e como homens brancos e que possuem algum poder podem sair impunes perante a lei. Vale ressaltar que como essa intervenção foi realizada durante a aula de docência assistida do estágio obrigatório, o professor supervisor ajudou bastante para os alunos estimularem esse pensamento crítico, o que foi de grande ajuda para que a aula pudesse fluir.

Por fim, a última etapa foi a finalização da aula, onde foi um momento de feedback dos alunos sobre o que achavam da aula e sua participação. Uma das respostas sobre a aula foi “essencial, pois mesmo que se passe em uma época antiga, ainda tem temas que são recentes”. Junto a isso, o consenso da turma foi que ficaram satisfeitos com a participação.

3.3 Discussões

No geral, foi uma experiência bem gratificante, por ser nítido a participação dos alunos e o entendimento da proposta. Foi possível ver que a literatura despertou reflexões sobre preconceito , onde por mais que a maioria dos alunos não conhecessem o Lima Barreto, viram o seu aspecto de denúncia, e se interessaram durante a aula. Junto a isso, a corporalidade apareceu como elemento importante para compreender discriminação e sofrimento, também sendo possível observar o entendimento sobre como desigualdade e preconceito afetam diretamente o corpo, fazendo a Educação Física mostrar potencial para discutir temas sociais além das práticas corporais.

Conclusão

4. CONCLUSÃO

Com isso, é possível dizer que o diálogo entre as áreas da Literatura e Educação Física é algo bastante enriquecedor, obras como Clara dos Anjos servem como auxílio pedagógico para abordar temas importantes e pertinentes para a Educação Física. Vale ressaltar que Clara dos Anjos traz assuntos como corporalidade, sofrimento, desigualdade e preconceito, mostrando como a Educação Física pode trabalhar com problemáticas de aprendizagem social e seu contexto histórico-cultural, indo além do viés biológico ou esportivo que é bastante presente dentro das aulas de Educação Física nas escolas.

Dentre as dificuldades e limitações apresentadas, a intervenção ter apenas 40 minutos foi o problema mais presente, visto que é um conteúdo suficiente para uma sequência didática, além de ser realizado em uma única turma. Entretanto, é possível dizer que todos os objetivos foram realizados, ao observar na intervenção a presença de diálogos da obra com a Educação Física Escolar, além de ser possível observar o estímulo de autonomia e criticidade dos alunos.

Em resposta a problemática, Clara dos Anjos apresenta um grande potencial como dispositivo pedagógico para a Educação Física Escolar, pois como foi visto na intervenção, chega a ampliar as discussões sobre corpo e sociedade. A experiência também deixou claro que a literatura favoreceu o desenvolvimento do pensamento crítico e a problematização de preconceitos e desigualdades, contribuindo para um desenvolvimento crítico e autônomo dos estudantes.

Referências

5. REFERÊNCIAS

BARRETO, Lima. **Clara dos Anjos**. Recife: Prazer de Ler, 1998.

BARRETO, Lima. **Diário Íntimo**. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 1900.

BARRETO, Lima. **Recordações do Escrivão Isaías Caminha**. São Paulo: Ática, 1995.

BRACHT, Valter. **EDUCAÇÃO FÍSICA E APRENDIZAGEM SOCIAL**. Porto Alegre: Livraria e Editora Magister Ltda, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Acesso em: 26 jul. 2026.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues et al. **Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica**. Revista de Gestão e Secretariado, [S.L.], v. 15, n. 7, p. 1-15, 17 jul. 2024. Brazilian Journals. http://dx.doi.org/10.7769/gesec.v15i7.4019.

HOOKS, Bell. **Não sou eu uma mulher? Mulheres negras e feminismo**. [S. L.]: Plataforma Gueto, 2014.

LIMA, Isabela Talita Gonçalves de. **AS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS E A EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR**: O TRATO DA ABORDAGEM CRÍTICO-SUPERADORA EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS ANTIRRACISTAS. 2025. 284 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Universidade de Pernambuco; Universidade Federal da Paraíba, Recife, 2025.

LIMA, Isabela Talita Gonçalves de. **As Relações Étnico-Raciais e a Educação Física Escolar**: O Trato Da Abordagem Crítico-Superadora em Práticas Pedagógicas Antirracistas. Recife: Edupe, 2026.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1999.

MEZZAROBA, Cristiano; RODRIGUES, Jackeline Cristina Santos. **LITERATURA E EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR**: investigando possibilidades. Sobre Tudo, [s. l], p. 143-144, 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

RODRIGUES, Ozaias da Silva; CARMO, Nádia Amaro do. **Corpo e a intelectualidade negra desvencilhados do etnocentrismo branco**. O Público e O Privado, Fortaleza, v. 20, n. 43/, p. 11-30, 28 jun. 2023. Universidade Estadual do Ceará. http://dx.doi.org/10.52521/20.10265.

SOUZA, Florentina da Silva. **Personalidades Negras**: o escritor Lima Barreto. 2024. Disponível em: https://www.letras.ufmg.br/literafro/artigos/artigos-teorico-criticos/130-florentina-souza-personalidades-negras-o-escritor-lima-barreto. Acesso em: 24 mar. 2026.

CÓDIGO: HS0501

AUTOR: KENNEDY FLÁVIO DE SOUZA SILVA

ORIENTADOR: TEREZINHA PETRUCIA DA NOBREGA

TÍTULO: CARTOGRAFIA DA CONSCIÊNCIA CORPORAL NA EDUCAÇAO FISICA BRASILEIRA

Resumo

Nos últimos anos, a consciência corporal passou a ocupar lugar de destaque na compreensão dos processos educativos na Educação Física, especialmente sob a perspectiva fenomenológica. Este estudo teve como objetivo analisar sua presença e desdobramentos na produção científica brasileira, buscando compreender seus modos de apropriação e contribuições para os processos de formação humana. Trata-se de pesquisa básica, qualitativa e fundamentada teórico-metodologicamente na fenomenologia. O corpus foi constituído por produções acadêmicas publicadas entre 2020 e 2025, levantadas em bases e repositórios institucionais, resultando na seleção de sete trabalhos sobre consciência corporal na Educação Física brasileira. A análise articulou o método fenomenológico à análise de conteúdo de Bardin, considerando as categorias consciência corporal, corporeidade, motricidade, percepção e intencionalidade. Os resultados evidenciaram um campo heterogêneo e conceitualmente disperso: embora a consciência corporal seja recorrente, os demais conceitos apresentam diferentes níveis de aprofundamento e, em diversos casos, são mobilizados de forma funcional ou pontual. Destacam-se lacunas na articulação entre percepção, motricidade, intencionalidade e experiência vivida. Conclui-se que a produção analisada revela um campo ainda em construção, cujo aprofundamento conceitual pode contribuir para uma compreensão mais integrada e menos fragmentada do corpo e do sujeito nos processos educativos.

Palavras-chave: Consciência-corporal, Educação física, Cartografia.

TITLE: CARTOGRAPHY OF BODY AWARENESS IN BRAZILIAN PHYSICAL EDUCATION

Abstract

In recent years, body awareness has gained prominence in understanding educational processes in Physical Education, particularly from a phenomenological perspective. This study aimed to analyze its presence and developments in Brazilian scientific production, seeking to understand its modes of appropriation and contributions to human formation processes. This is basic, qualitative research grounded in

phenomenological theory and methodology. The corpus comprised academic works published between 2020 and 2025, identified in databases and institutional repositories, resulting in the selection of seven studies on body awareness in Brazilian Physical Education. The analysis combined the phenomenological method with Bardin's content analysis, considering the categories of body awareness, corporeality, motricity, perception, and intentionality. The results revealed a heterogeneous and conceptually dispersed field: although body awareness is recurrent, the other concepts show different levels of depth and are, in several cases, employed functionally or only occasionally. Gaps were particularly evident in the articulation of perception, motricity, intentionality, and lived experience. It is concluded that the analyzed research reveals a field still under construction, whose conceptual development may contribute to a more integrated and less fragmented understanding of the body and the subject in educational processes.

Keywords: Body awareness, Physical Education, Cartography.

Introdução

A compreensão da consciência corporal no campo da produção científica brasileira tem historicamente oscilado entre perspectivas que reduzem o corpo a um objeto biológico bem como abordagens que o reconhecem como dimensão constitutiva da existência e integralidade humana. Nesse contexto, a fenomenologia apresenta-se como um referencial teórico-filosófico capaz de superar dicotomias clássicas, como corpo e mente, sujeito e objeto, ao enfatizar a experiência vivida como fundamento do conhecimento. Mais específicamente ao que concerne a Educação física brasileira, essa perspectiva tem contribuído para ressignificar o papel da consciência corporal nos processos de ensino e aprendizagem, destacando a corporeidade, a motricidade e a percepção como elementos centrais na construção de sentidos e na relação do sujeito com o mundo.

Nesse horizonte teórico, a fenomenologia, inaugurada por Edmund Husserl e posteriormente aprofundada por Maurice Merleau-Ponty, desloca o eixo da compreensão do conhecimento para o campo da experiência vivida, compreendendo o sujeito não como uma instância puramente racional, mas como um ser situado no mundo por meio de seu corpo. Tal perspectiva rompe com o predomínio de abordagens positivistas e mecanicistas que historicamente influenciaram as ciências e, por extensão, a Educação, ao propor uma leitura na qual o corpo não é um mero instrumento ou suporte da mente, mas o próprio meio pelo qual o sujeito percebe, age e atribui significados à realidade (MERLEAU-PONTY, 1994). Assim, a noção de consciência corporal ganha centralidade ao evidenciar que toda forma de aprendizagem envolve uma dimensão sensível, perceptiva e motora, constituindo-se como um processo dinâmico de interação entre sujeito e mundo, atravessado por contextos históricos, culturais e existenciais.

A incorporação da abordagem fenomenológica ao contexto da Educação brasileira, tem possibilitado a construção de novos olhares sobre a consciência corporal e suas implicações nos processos educativos, especialmente no campo da Educação Física e nas discussões mais amplas sobre formação humana. Ao considerar o corpo como sujeito da experiência, essa perspectiva contribui para problematizar práticas pedagógicas ainda marcadas por concepções fragmentadas, que dissociam o aprender do sentir, do agir e do

perceber, desse modo, a aprendizagem passa a ser compreendida como um processo que envolve a totalidade do sujeito, no qual a motricidade, a percepção e a intencionalidade se articulam na produção de sentidos. Além disso, ao reconhecer o caráter histórico e cultural da consciência corporal, a fenomenologia permite compreender também como diferentes discursos e práticas educativas foram constituindo modos de pensar e vivenciar o corpo na escola, evidenciando tensões, permanências e transformações ao longo do tempo.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como de natureza básica, com abordagem qualitativa, ancorada no referencial teórico-metodológico da fenomenologia. Tal perspectiva orienta-se pela compreensão da experiência vivida como fundamento do conhecimento, buscando apreender os sentidos e significados que emergem das relações entre consciência corporal e educação física no contexto da produção científica brasileira. Nesse sentido, a fenomenologia não se configura apenas como um método, mas como uma atitude investigativa que privilegia a descrição, a interpretação e a reflexão sobre os fenômenos tal como se manifestam à consciência, permitindo uma análise que ultrapassa explicações causais ou reducionistas e se volta à compreensão da realidade em sua complexidade e dinamicidade (NÓBREGA, 2010).

Como ferramenta metodológica o estudo será desenvolvido a partir da constituição de um corpus composto por produções científicas relevantes no campo a qual deverá incluir artigos publicados em periódicos qualificados, bem como no banco de teses e dissertações disponibilizados pela Capes, no recorte temporal compreendido entre os anos de 2020 e 2025. A definição desse período justifica-se pela atualidade das discussões sobre o assunto bem como pela continuidade e renovação dos estudos que adotam a consciência corporal como referencial teórico-metodológico, configurando um cenário pertinente para a análise do movimento recente das ideias no campo educacional. A seleção do material será orientada por critérios de relevância temática e rigor acadêmico, buscando contemplar produções que estabeleçam interlocuções consistentes entre consciência corporal, fenomenologia e educação, de modo a garantir a sua consistência e a representatividade.

Durante o percurso investigativo, houve uma reconfiguração metodológica no que se refere à definição das bases de dados para a constituição do corpus. Inicialmente, foram realizadas buscas na LILACS, considerando sua relevância no campo das ciências da saúde e suas possíveis interlocuções com a temática do corpo. No entanto, os resultados obtidos mostraram-se quantitativamente e qualitativamente limitados para atender aos objetivos da pesquisa, especialmente no que diz respeito à articulação entre consciência corporal e educação física. Diante deste cenário, optou-se pela utilização da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações como fonte secundária de dados, por apresentar maior abrangência e aderência à proposta investigativa, bem como dos repositórios individuais das 69 universidades federais Brasileiras (Listagem em apêndices). Tal redirecionamento evidencia o caráter dinâmico do processo científico, no qual decisões metodológicas podem ser revistas à luz das demandas empíricas e teóricas do estudo. Longe de representar fragilidade, essas adequações contribuem para o fortalecimento da pesquisa, na medida em que ampliam a consistência do corpus e garantem maior

alinhamento entre os objetivos propostos e os dados analisados, qualificando, assim, os resultados produzidos.

As fontes secundárias de dados tiveram também por objetivo a ampliação do alcance da investigação, além de buscar captar produções acadêmicas que, por vezes, não se encontram indexadas em bases de dados centralizadas. Essa etapa permitiu evidenciar um panorama heterogêneo no que diz respeito às formas de disponibilização da produção científica no país. Observou-se desde estruturas mais consolidadas e tecnologicamente avançadas, como o repositório da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que dispõe de mecanismos de busca amplos e diversificados, até modelos mais limitados, como o da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em que os documentos são disponibilizados em formatos mais estáticos e com menor capacidade de indexação. Ademais, foram identificadas situações em que repositórios institucionais se encontravam temporariamente indisponíveis durante o período da coleta, o que também impacta o acesso à produção acadêmica. Esse cenário revela que, mesmo no âmbito da pós-graduação, persistem desigualdades estruturais significativas entre as instituições, refletindo diferentes condições de infraestrutura, gestão da informação e políticas de acesso aberto. Tais disparidades podem influenciar não apenas a visibilidade, mas também os modos de circulação e consolidação do conhecimento científico no Brasil. Ressalta-se que a listagem completa das instituições consultadas encontra-se apresentada nos apêndices deste trabalho.

Os critérios práticos, no que diz respeito aos procedimentos de busca e seleção das produções e classificação amostral, foram estabelecidos a partir do padrão de inclusão previamente definido, com o objetivo de garantir a coerência e a delimitação do corpus de análise. O primeiro critério adotado foi o recorte temporal, compreendendo trabalhos publicados no período de 2020 a 2025. Em seguida, definiu-se como descritor central o termo de busca “consciência corporal”, sendo incluídas inicialmente apenas as produções em que essa expressão estivesse presente no título ou no resumo dos trabalhos. Tais critérios foram aplicados tanto nos mecanismos de busca disponíveis nos repositórios institucionais de cada universidade quanto nas listagens e documentos oficiais disponibilizados por esses repositórios, que reúnem bancos de teses e dissertações. Esse procedimento permitiu uma seleção mais precisa e alinhada aos objetivos da pesquisa, assegurando a relevância temática das produções analisadas e contribuindo para a consistência do processo investigativo (BARRETO et al., 2022).

Resultados e Discussões

A análise das sete produções do corpus começou evidenciando uma significativa heterogeneidade nas formas de compreensão, abordagem e mobilização do tema principal da educação física brasileira. Embora haja uma certa convergência no emprego de algumas noções como as de consciência corporal e corporeidade, as relações estabelecidas com os pressupostos fenomenológicos variam significativamente entre os estudos. Conceitos como percepção e intencionalidade aparecem de forma mais discreta e, em alguns trabalhos, não assumem papel central na construção dos argumentos. Essa característica indica que a apropriação da fenomenologia não ocorre de maneira uniforme, assumindo diferentes níveis de profundidade e funções na elaboração de cada produção.

Como ponto de partida essas diferenças acabam por impor múltiplos desafios à tentativa de estabelecer uma cartografia conceitualmente homogênea da consciência corporal na Educação Física brasileira, contudo, a ausência de maior articulação entre determinados conceitos não deve ser vista exclusivamente como fragilidade teórico-metodológica; pode também indicar o próprio movimento de constituição e consolidação do campo, revelando dimensões da experiência corporal ainda pouco exploradas na produção científica nacional. A cartografia construída não pretende representar um campo plenamente consolidado, uniforme ou definitivo, mas sim marcado por aproximações, deslocamentos e diferentes apropriações da noção de consciência corporal. Nesse sentido, as lacunas identificadas assumem caráter propositivo, apontando caminhos para futuras investigações, especialmente sobre as relações entre consciência corporal, percepção, intencionalidade, corporeidade e experiência vivida no contexto educacional.

Entre as categorias analisadas, a consciência corporal constitui o conceito mais recorrente e elaborado no conjunto das produções. Embora as abordagens difiram, observa-se convergência em torno de sua compreensão como “capacidade de perceber e reconhecer o próprio corpo, seus movimentos, possibilidades, limitações e relações com o ambiente, não apenas como reconhecimento físico, mas como percepção ampliada de si enquanto sujeito corporal e de suas ações enquanto expressões corporais”. Essa definição aproxima-se da conceituação de Barros, Fabrício e Paz (2023), que relaciona a consciência corporal à percepção aprofundada do corpo e de suas possibilidades de ação e interação.

No entanto, foram identificadas diferentes apropriações do conceito. Em Azevedo (2020), por exemplo, a consciência corporal aparece fortemente vinculada à promoção da saúde, à postura e às condições para desenvolvimento e aprendizagem, assumindo função predominantemente instrumental, o conhecimento do corpo serve à manutenção da saúde e à adequação das condições corporais ao processo educativo, ecoando uma compreensão semelhante a higienista historicamente associada à Educação Física.

Já em outras produções, a consciência corporal é apresentada superficialmente como habilidade humana a ser desenvolvida, com especial relevância para a atuação docente. Neste ponto a questão pedagógica envolve não apenas a transmissão de conhecimentos sobre o corpo, mas a criação de condições para que o sujeito desenvolva maior percepção e reconhecimento de sua corporalidade. Viana (2023) relaciona esse desenvolvimento à formação integral do sujeito, ampliando a compreensão para além da dimensão estritamente física, embora a própria produção reconheça a permanência de uma visão predominantemente higienista, revelando tensão entre diferentes modos de compreender o conceito no processo educativo.

Essa tensão torna-se especialmente significativa à luz da perspectiva fenomenológica que orienta esta pesquisa. Enquanto parte das produções enfatiza contribuições para a saúde, postura ou desempenho, outras aproximam o conceito de uma experiência mais sensível e ampliada do corpo, a qual favorece até mesmo a aprendizagem. Destaca-se Domingos Júnior (2023), que apresenta aproximação mais evidente com Merleau-Ponty, enfatizando o caráter sensível da experiência corporal e ultrapassando aspectos exclusivamente motores ou fisiológicos para alcançar também dimensões sensíveis e emocionais.

Com a análise desse classificador fica evidente, portanto, que a expressão "consciência corporal", embora recorrente e relativamente bem desenvolvida, não corresponde a uma

concepção unânime. O termo transita entre diferentes compreensões de corpo e de sujeito, desde uma função utilitarista até uma perspectiva em que o corpo é dimensão sensível da experiência e da constituição do sujeito. Sua recorrência não deve, pois, ser interpretada como evidência de consolidação conceitual; ao contrário, os diferentes sentidos atribuídos revelam convergências terminológicas, mas também importantes deslocamentos epistemológicos, indicando menos uma definição consensual e mais a coexistência de diferentes maneiras de compreender o corpo e seu papel nos processos educativos.

No segundo classificador, corporeidade, a frequência é consideravelmente menor, em algumas produções, o conceito sequer é mobilizado. Nos trabalhos em que aparece, há convergência em torno de sua compreensão como apropriação do próprio corpo enquanto manifestação do sujeito e dimensão constitutiva da experiência humana (CAMELO, 2024). A corporeidade não é mera presença física, mas dimensão pela qual o sujeito se expressa e se relaciona com o mundo, deslocando o corpo de objeto ou instrumento para parte constitutiva da integralidade humana.

Essa compreensão também aparece relacionada à cognição. Em algumas produções, a corporeidade é apresentada como base ou condição para o conhecer, sugerindo que o processo cognitivo não pode ser separado da experiência corporal (XAVIER, 2022). Tal perspectiva rompe com a separação tradicional entre corpo e intelecto, aproximando-se da fenomenologia ao compreender o corpo como dimensão constitutiva da experiência, em oposição ao dualismo corpo/mente, físico/intelectual, sujeito/objeto.

Apesar dessas aproximações, as reflexões sobre corporeidade de um modo geral permanecem pouco exploradas no conjunto investigado, essa diferença torna-se particularmente significativa diante da centralidade que a corporeidade poderia assumir para uma compreensão ampliada da consciência corporal, sobretudo para superar visões funcionais ou higienistas do corpo. Outro aspecto relevante: embora a corporeidade apareça nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), sua presença nas produções científicas analisadas não tem a mesma intensidade, revelando possível distância entre a incorporação institucional de determinadas concepções e sua efetiva exploração nas pesquisas. Assim, o classificador reforça a heterogeneidade do campo: embora o conceito, quando mobilizado, aproxima-se de uma compreensão ampliada do corpo, sua menor presença ainda sugere um território ainda pouco explorado, configurando possibilidade relevante para futuras investigações.

No classificador motricidade, observa-se uma redução ainda mais significativa na densidade das reflexões em comparação aos anteriores. Com exceção de Domingos Junior (2023), as demais pesquisas mobilizam o conceito de forma pontual, geralmente vinculada a aspectos específicos de seus objetos, sem que seja desenvolvido como fundamento central da consciência corporal. Camelo (2024) relaciona a motricidade a um aspecto psicocinético a ser equilibrado; Azevedo (2020), à formação; Soares (2023), à aprendizagem. Nos demais trabalhos, a presença é ainda mais discreta, aparecendo em breves diferenciações entre motricidade fina e global, em dimensão predominantemente descritiva ou classificatória, sem reflexões mais profundas sobre experiências vividas, percepção ou constituição da consciência corporal.

Domingos Junior (2023), por sua vez destaca-se dos demais trabalhos por abordagem mais aproximada das reflexões fenomenológicas, compreendendo a motricidade a partir das ampliações conceituais de Merleau-Ponty, ultrapassando a simples execução de

movimentos para incorporar a noção de intencionalidade original, o movimento como forma própria de relação do sujeito com o mundo. Essa diferença é relevante, quando compreendida apenas como capacidade motora, componente psicocinético ou fator de aprendizagem, a motricidade permanece próxima de uma perspectiva funcional já quando relacionada à intencionalidade, adquire dimensão existencial e propriamente fenomenológica, aproximando-se do corpo como sujeito da experiência. Predominam, contudo, abordagens pontuais e funcionais, enquanto uma compreensão da motricidade como dimensão constitutiva da experiência corporal aparece de forma restrita, identificando-se, assim, uma lacuna importante. Embora frequentemente associada à consciência corporal, sua relação com percepção, intencionalidade e experiência vivida ainda permanece pouco desenvolvida.

O classificador percepção apresenta uma particularidade semântico-conceitual. Embora o termo seja recorrente, sua utilização nem sempre corresponde ao sentido fenomenológico, ou seja, em diversos momentos, é empregado como sinônimo de entendimento, compreensão ou tomada de conhecimento, distanciando-se da perspectiva adotada nesta investigação, na qual a percepção deve assumir o caráter preferencialmente pertencente a dimensão do sensível, como forma originária de relação do sujeito corporal com o mundo. Essa distinção é relevante porque compreender a percepção apenas como capacidade de entendimento pode deslocar o corpo para posição secundária diante da cognição, o que na fenomenologia, a partir do sensível, ele participa de maneira fundamental da própria constituição da experiência e dos sentidos produzidos pelo sujeito.

Uma das compreensões identificadas apresenta a percepção como habilidade ternária organizada a partir da propriocepção, interocepção e exterocepção, conjunto de possibilidades perceptivas para tomar consciência do corpo e do ambiente, ainda que vinculado a uma visão predominantemente funcional. Campelo (2024) atribui à percepção papel fundamental na construção de significados, estabelecendo relação direta com práticas de ensino e aprendizagem. Azevedo (2020) também a apresenta como habilidade humana, aproximando-se de Xavier (2022) quando esta compreende o sensível como inseparável da cognição, deslocando a percepção de uma concepção exclusivamente instrumental para uma em que o sensível participa ativamente dos processos cognitivos, envolvendo-se corporalmente com o que se apresenta à experiência e produzindo sentidos.

Outras produções, como Viana (2023) e Busto (2022), relacionam o desenvolvimento da percepção a resultados positivos na aprendizagem, reconhecendo sua relevância educacional, mas permanecendo orientadas pelos efeitos desse desenvolvimento, sem aprofundar a natureza da experiência perceptiva em si. Domingos Júnior (2023) mais uma vez apresenta a compreensão mais próxima do horizonte fenomenológico, ao definir a percepção como momento da dialética viva de um sujeito concreto, cuja experiência se relaciona com ações de outros sujeitos, a percepção deixa de ser habilidade individual de captação ou interpretação e passa a integrar uma experiência relacional e dinâmica, em que o sujeito constitui sua experiência em relação viva com o mundo e com os outros.

A análise revela situação semelhante à dos classificadores anteriores: a recorrência do termo em diversos momentos não correspondem à homogeneidade de significado ou à profundidade da fundamentação teórica. A percepção transita entre sentidos diversos, desde habilidade cognitiva ou sensorial até perspectiva relacional, intersubjetiva e

constitutiva de significados. Essa diferença é particularmente significativa para a cartografia proposta, pois evidencia que um conceito fundamental para a compreensão fenomenológica da consciência corporal está presente no vocabulário das pesquisas, mas nem sempre ocupa o mesmo lugar epistemológico. A percepção parece constituir um conceito reconhecido e recorrente, embora ainda haja distância entre sua presença terminológica e sua exploração enquanto experiência sensível, distância que aponta para possibilidades de aprofundamento nas relações entre percepção, sensibilidade, cognição e experiência corporal.

Por fim, entre os classificadores, a intencionalidade é aquela categoria em que a distância entre presença do termo e fundamentação fenomenológica se mostra mais evidente. Dos sete trabalhos, apenas Domingos Júnior (2023) desenvolve claramente a relação entre intencionalidade, consciência corporal e a fenomenologia de Merleau-Ponty. Nos demais, quando o termo aparece, assume sentidos distintos, associado a características culturais presentes nos gestos ou à finalidade subjacente às ações pedagógicas. Em Azevedo (2020), o conceito sequer é mobilizado.

A produção de Domingos Júnior (2023) destaca-se como exceção, talvez por se tratar da única tese em meios às 6 dissertações, a obra aborda a intencionalidade tanto como tema próprio da fenomenologia quanto em sua relação com o método, evidenciando seu caráter ubíquo na experiência humana, não como propósito consciente que antecede a ação, mas como característica fundamental da relação do sujeito com o mundo. O trabalho apresenta, ainda que sucintamente, a distinção entre intencionalidade de ato e intencionalidade operante, ampliando a compreensão da experiência corporal para além de decisões deliberadas ou objetivos formulados, incluindo a dimensão operante em que o corpo se dirige ao mundo antes mesmo de uma tematização reflexiva. Essa contribuição torna-se particularmente significativa no campo educacional, a intencionalidade está presente tanto no aluno quanto no professor, participando do processo de autoconstrução humana, a educação deixa de ser mera transmissão de conteúdos para envolver sujeitos corporalmente implicados em um processo contínuo de constituição de si e de relação com o mundo. Nos demais trabalhos, a intencionalidade aparece de forma restrita: quando relacionada aos gestos, assume dimensão de significados culturalmente constituídos; quando vinculada à ação pedagógica, aproxima-se da ideia de finalidade ou objetivo. Embora relevantes, essas utilizações não têm a mesma densidade conceitual da intencionalidade fenomenológica identificada anteriormente.

Essa diferença torna-se ainda mais significativa em conjunto com os demais classificadores, se a consciência corporal foi o conceito mais recorrente e desenvolvido, a corporeidade apareceu com menor frequência, a motricidade de forma pontual, a percepção muitas vezes como sinônimo de compreensão, e a intencionalidade, além de pouco desenvolvida, tem sua apropriação fenomenológica concentrada em uma única produção. Tal constatação possui implicações importantes para a cartografia: a intencionalidade poderia ser um elemento articulador entre os demais conceitos, permitindo compreender o sujeito corporal não apenas como alguém que percebe o próprio corpo, mas como alguém que, corporalmente, se dirige ao mundo, estabelece relações, realiza ações e produz sentidos. Essa articulação, porém, permanece pouco explorada. A análise permite, portanto, considerar a intencionalidade como uma das principais lacunas conceituais do corpus, mais do que apontar sua baixa recorrência, os resultados sugerem a necessidade de aprofundar sua relação com a consciência corporal

e com os processos educativos, especialmente a partir de uma compreensão do sujeito como corporalmente situado e permanentemente dirigido ao mundo.

Conclusão

A análise das produções que compuseram esta investigação permite compreender que a consciência corporal ocupa lugar relevante nas discussões educacionais, especialmente por possibilitar aproximações entre corpo, aprendizagem e formação humana. Embora parte significativa dos trabalhos estabeleça essa relação a partir de aspectos como saúde, postura, desenvolvimento motor e desempenho, o conjunto analisado também evidencia perspectivas ampliadas, nas quais o corpo é compreendido como condição da experiência, da percepção, do movimento e da relação com o mundo. Nesse sentido, a consciência corporal pode contribuir para superar concepções fragmentadas de sujeito, ao considerar, nos processos educativos, não apenas aquilo que o indivíduo pensa ou aprende, mas também a maneira como sente, percebe e experiencia corporalmente o mundo.

A cartografia construída a partir das produções analisadas revela, contudo, um campo marcado pela dispersão e pela heterogeneidade, mais do que pela constituição de uma perspectiva conceitualmente uniforme acerca da consciência corporal. Embora existam pontos de convergência, sobretudo na compreensão da consciência corporal como possibilidade de reconhecimento e relação com o próprio corpo, observam-se diferentes níveis de aprofundamento teórico e distintas perspectivas acerca de suas implicações educativas. A cartografia, portanto, não representa um território consolidado, mas um campo em movimento, constituído por caminhos teóricos e metodológicos que ora se aproximam, ora se afastam e, em alguns casos, deixam questões ainda pouco exploradas. Essa característica permite reconhecer o estado atual da produção científica e os diferentes modos pelos quais a consciência corporal vem sendo incorporada à Educação Física brasileira.

Entre as contribuições desta pesquisa destaca-se também a identificação de lacunas conceituais na produção analisada. Embora expressões e conceitos associados à fenomenologia estejam presentes em diferentes trabalhos, sua recorrência nem sempre corresponde a um aprofundamento de seus significados nesse referencial. Essa limitação mostra-se particularmente evidente nas categorias de percepção, motricidade e intencionalidade, frequentemente apresentadas de maneira pontual ou associadas a sentidos funcionais, pedagógicos ou cognitivos, enquanto suas dimensões fenomenológicas permanecem pouco exploradas. O aprofundamento dessas relações pode favorecer uma compreensão mais integrada da experiência corporal e contribuir para o fortalecimento de referenciais teóricos capazes de sustentar abordagens menos fragmentadas do sujeito nos processos educativos.

Referências

AZEVEDO, D. G. de. Pensando a consciência corporal no ensino médio integrado ao técnico: um olhar sobre o corpo no processo de ensino e aprendizagem. 2020.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, 2020.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARRETO, L. M. T S.; et al. (2022). Gestão de Pessoas no Turismo: Revisão da Literatura Internacional no Recorte Temporal de 2016 a 2020. Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo, São Paulo, 16, e-2597, 2022. Disponível em: http://doi.org/10.7784/rbtur.v16.2597, Acesso em: 30 Mar. 2026.

BARROS, A. K. M. de; FABRÍCIO, G. H. B.; PAZ, Y. C.. A importância da consciência corporal na infância. 2023. 32 f. Artigo (Bacharel em Educação Física), Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), Recife, 2023.

BUSTO, A. M. de L. Proposta de estratégias pedagógicas para o desenvolvimento psicomotor de crianças com Transtorno do Espectro Autista no contexto da educação infantil. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Marília, Marília, 2022.

CAMELO, L. N. B. V. Corpo em movimento: narrativas de uma professora de Educação Física e o desenvolvimento da consciência corporal no ensino fundamental. 2024. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2024.

DOMINGOS JÚNIOR, M. F. Aikido como educação do corpo em espaços educacionais. Orientador: Dr. José Pereira de Melo. 2023. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

GUERRA, A. de L. e R.; STROPARO, T. R.; COSTA, M. da; CASTRO JÚNIOR, F. P. de; LACERDA JÚNIOR, O. da S.; BRASIL, M. M.; CAMBA, M. Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica. Revista de Gestão e Secretariado, [S. l.], v. 15, n. 7, p. e4019 , 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i7.4019. Disponível em: https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4019. Acesso em: 30 maio. 2026.

MERLEAU-PONTY, M. Fenomenologia da percepção. Trad. C. Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1994 (Edição original em francês de 1945) .

NÓBREGA, T. P. Uma fenomenologia do corpo. São Paulo: Editora da Física, 2010.

SOARES, R. C. A Educação Física com a Educação Infantil e com os anos iniciais: práticas educativas dos/as professores/as no município de Rio Grande-RS. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2023.

VIANA, J. B. dos R. As ginásticas de conscientização corporal e as possibilidades das orientações da BNCC nas aulas de Educação Física no ensino médio. 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2023.

XAVIER, S. A. F. T. Possibilidades e desafios do ensino da cultura corporal em creches conveniadas ao Sistema Municipal de Ensino de Bauru. 2022. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2022.

CÓDIGO: HS0835

AUTOR: LENIVALDO LUCAS RIBEIRO DOS SANTOS

ORIENTADOR: MARCIO ROMEU RIBAS DE OLIVEIRA

TÍTULO: Análise da Inclusão de Pessoas com Deficiência em Projetos Político-Pedagógicos: Um Estudo Comparativo e Reflexivo

Resumo

A consolidação da educação inclusiva pressupõe a efetivação de diretrizes que garantam o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os estudantes no ensino regular. Neste contexto, o Projeto Político-Pedagógico (PPP) atua como o documento orientador da filosofia educacional e das práticas pedagógicas de cada instituição de ensino. Este trabalho teve como objetivo analisar a materialidade textual e as prescrições normativas sobre a educação especial e inclusiva nos Projetos Político-Pedagógicos de duas escolas de redes de ensino diferentes. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa, documental e reflexiva, ancorada na análise de conteúdo de políticas curriculares. O procedimento consistiu no rastreamento sistemático de sete núcleos de sentido: deficiência, educação especial, inclusão, acessibilidade, necessidades especiais/específicas, adaptação e atendimento educacional especializado. Os resultados revelaram expressivas discrepâncias conceituais entre as fontes. Enquanto um documento manteve uma linguagem atrelada à integração, restringindo a acessibilidade a reparos físicos e externalizando o suporte especializado, o segundo documento orientou-se pelo modelo social dos direitos humanos, pelo desenho universal e pela institucionalização do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE). Conclui-se destacando a necessidade de atualização contínua dos projetos pedagógicos para que a inclusão seja formalmente assegurada.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Projeto Político-Pedagógico;; Análise Documental.

TITLE: Analysis of the Inclusion of Persons with Disabilities in Political-Pedagogical Projects: A Comparative and Reflective Study.

Abstract

The consolidation of inclusive education presupposes the implementation of guidelines that ensure access, retention, and learning for all students in mainstream education. In this context, the Political-Pedagogical Project (PPP) serves as the guiding document for the educational philosophy and pedagogical practices of each educational institution. This study aimed to analyze the textual materiality and normative prescriptions

concerning special and inclusive education in the Political-Pedagogical Projects of two schools belonging to different education systems. Methodologically, this is a qualitative, documentary, and reflective study grounded in content analysis of curriculum policies. The procedure consisted of the systematic identification of seven core themes: disability, special education, inclusion, accessibility, special/specific needs, adaptation, and specialized educational assistance. The results revealed significant conceptual discrepancies between the sources. While one document maintained language associated with integration, restricting accessibility to physical repairs and externalizing specialized support, the second document was guided by the social model of human rights, universal design, and the institutionalization of the Center for Assistance to Persons with Specific Needs (NAPNE). In conclusion, the study highlights the need for the continuous updating of pedagogical projects to ensure that inclusion is formally guaranteed.

Keywords: Inclusive Education; Political-Pedagogical Project; Documentary Analys

Introdução

A consolidação da educação inclusiva no Brasil é delimitada por diretrizes normativas que asseguram o direito das pessoas com deficiência à escolarização regular e equitativa (Mantoan, 2015). No ambiente escolar, o Projeto Político-Pedagógico (PPP) figura como o principal documento formal de orientação escolar. Colocando as intenções pedagógicas, a filosofia educacional e os compromissos com a diversidade assumidos por cada instituição de ensino (Veiga, 2011). Ainda assim, a forma como as escolas registram, conceituam ou silenciam a pessoa com deficiência em seus documentos oficiais ainda carece de investigações analíticas (Araújo et al.,. 2024). O estudo em tela estriba-se em lugar de fala demarcado pela experiência pessoal e pela formação docente. Escrevo na condição de pessoa com deficiência física e discente da graduação em Educação Física (licenciatura) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O caminho formativo que antecede essa reflexão se deu em duas realidades públicas diferentes o Ensino Fundamental cursado na Escola Municipal José Targino, em Pedro Velho/RN (2015–2018), e o Ensino Médio Técnico Integrado vivenciado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN campus Canguaretama (2019–2022). Com isso, a inspiração desta pesquisa provém do diálogo entre os papéis pedagógicos da educação física e a relevância na organização do trabalho docente. Emerge, assim, o interesse em revisitar os PPPs vigentes durante a minha formação para observar como os termos, conceitos e diretrizes voltadas às pessoas com deficiência estão colocados. Embora as diferenças de aporte estrutural entre a esfera municipal e a federal componham o contexto material dessas instituições, o foco prioritário deste trabalho concentra-se na análise textual, discursiva e conceitual dos documentos de cada escola. Diante desse cenário, trata-se como questão de pesquisa: de que maneira a pessoa com deficiência e a educação inclusiva são concebidas, nomeadas e estruturadas nos Projetos Político-Pedagógicos da Escola Municipal José Targino (2015) e do IFRN (2012), e quais nuances discursivas, avanços e lacunas conceituais emergem dessa análise documental comparativa? A partir desse problema, o objetivo geral da pesquisa é analisar, por meio de pesquisa documental e reflexiva, os termos, concepções e diretrizes pedagógicas direcionadas à pessoa com deficiência nos PPPs de ambas as instituições, buscando especificamente identificar e

mapear os termos, categorias e seções que abordam a pessoa com deficiência e analisar de forma comparativa as concepções teóricas de inclusão, currículo, avaliação e atendimento especializado neles registradas. Por fim, produzir subsídios teóricos e reflexivos capazes de apoiar comunidades escolares e educadores, no fortalecimento da perspectiva inclusiva em seus documentos.

Metodologia

A metodologia utilizada nesta pesquisa se denota como uma pesquisa qualitativa, de cunho descritivo-análitico e com enfoque documental e reflexivo. Com base nos pensamentos de Souza; Silva; Moraes (2021), a opção dessa metodologia justifica-se por sua efetividade investigativa no campo educacional, uma vez que a busca nos documentos possibilita examinar com rigor os registros escolares, entendendo o PPP como um artefato social e cultural situado (Ludke; André, 2013).O viés reflexivo parte da trajetória do autor como uma pessoa com deficiência e estudante de educação física, fazendo uma articulação entre os exames dos textos com a reflexão das memórias do tempo de escola. Desta forma, reconhecendo a legitimidade da experiência e narrativa pessoal na produção do conhecimento pedagógico (Passeggi, 2011). O recorte de documentos foi composto pelos PPPs das duas instituições públicas onde estudei, sendo elas, a escola municipal de ensino fundamental José Targino localizada em Pedro Velho/RN, sendo a versão 2015 do seu documento que orientou o período dos anos finais do ensino fundamental e o segundo documento foi do IFRN campus canguaretama, do ano de 2012, que instituiu as diretrizes pedagógicas durante o meu ensino médio integrado. Para fundamentar a discussão teórica dos textos, foi usado como parâmetros a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996), a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI/2008) e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI nº 13.146/2015). Para a investigação dos documentos foi utilizado a análise de conteúdo proposta por Souza Santos; Nascimento (2021), com o foco na materialidade escrita das duas fontes. Foi feita uma busca sistemática de palavras-chave e núcleos de sentido nos textos, que foram elas “deficiência”, “educação especial”, “inclusão”, “acessibilidade”, “necessidades especiais/específicas”, “adaptação” e “atendimento educacional especializado”. Por conseguinte, foram selecionados os trechos, parágrafos e seções que tratavam a escolarização da pessoa com deficiência de acordo com os documentos. Diante do exposto, a análise dos trechos selecionados organizou-se em eixos temáticos, que foram voltados à escrita textual dos dois documentos, que foram, terminologias e concepções teóricas da inclusão, dedicado ao levantamento do vocabulário e dos conceitos mobilizados pelos textos para nomear o estudante com deficiência; prescrições textuais de acessibilidade e tecnologias assistivas, voltado ao registro formal de diretrizes de adaptação e suporte didático nos documentos; normalização documental do atendimento educacional especializado (aee), focado na previsão e estruturação escrita de serviços e núcleos especializados; diretrizes pedagógicas e avaliativas registradas, direcionado às orientações textuais sobre flexibilização curricular e métodos de avaliação; e diagnósticos institucionais sobre formação e desafios, que examina as lacunas, demandas formativas e dificuldades expressamente declaradas nas páginas de cada PPP. Por fim, cabe situar que as diferenças de aporte financeiro, porte físico e natureza administrativa que distinguem a rede municipal da esfera federal não foram tomadas como variáveis de mensuração empírica, mas compreendidas como o contexto material e histórico de produção de cada

documento. Ressalta-se, de modo categórico, que este estudo se restringe à análise documental dos registros textuais, de modo que não é objetivo desta pesquisa avaliar, fiscalizar ou julgar o cotidiano prático das instituições, nem afirmar se as diretrizes prescritas se concretizaram ou não no fazer pedagógico diário. Trata-se, portanto, de uma investigação estritamente documental e conceitual. Além disso, por se basear exclusivamente em documentos institucionais de domínio e acesso público, a pesquisa dispensa submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução CNS nº 510/2016), resguardando-se o sigilo de eventuais nomes próprios constantes nos arquivos consultados.

Resultados e Discussões

A investigação documental ppps da Escola Municipal José Targino e do IFRN partiu do levantamento sistemático de sete núcleos de sentido centrais para a consolidação da política inclusiva: “deficiência”, “educação especial”, “inclusão”, “acessibilidade”, “necessidades especiais/específicas”, “adaptação” e “atendimento educacional especializado”. O exame crítico das fontes apoiou-se na análise de conteúdo das políticas curriculares (Santos; Oliveira, 2021), compreendendo o documento escolar como um artefato discursivo onde se materializam os paradigmas da inclusão escolar, as disputas conceituais e os compromissos normativos de cada instituição (Silva; Carvalho, 2022). O mapeamento revelou discrepâncias profundas na densidade com que o princípio da inclusão é textualmente regulamentado, refletindo não apenas distinções administrativas, mas concepções epistemológicas divergentes sobre o direito à educação das pessoas com deficiência. 3.1 Terminologias e Concepções Teóricas da Inclusão O rastreamento das categorias utilizadas para nomear o público-alvo da educação especial evidenciou concepções de inclusão diametralmente opostas nos registros institucionais. No PPP da escola, predominam terminologias como "portadores de necessidades especiais" e menções genéricas à figura do "aluno especial". A materialidade deste documento expõe um anacronismo conceitual significativo, embora redigido no exato ano de promulgação da Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), sua redação permanece ancorada no paradigma da integração escolar da década de 1990. A linguagem adotada nos registros municipais concebe a deficiência sob a ótica do modelo clínico e assistencialista, em que a condição é localizada no indivíduo, exigindo da escola uma postura de benevolência e acolhimento passivo. Observa-se uma marcante ausência de fundamentação textual sobre as barreiras atitudinais, arquitetônicas e pedagógicas que produzem a exclusão escolar. Para Medeiros e Alves (2022), a inclusão é narrada não como um imperativo de reorganização do sistema de ensino, mas como um esforço unilateral de inserção física do estudante em um currículo inalterado. Em nítida contraposição, no PPP do IFRN (2012), o termo “deficiência” é textualizado de maneira articulada ao modelo social dos direitos humanos, acompanhado pela expressão “necessidades educacionais específicas”. O documento fundamenta a inclusão no princípio da formação humana integral e omnilateral, buscando romper com a fragmentação do ensino e superar a exclusão sistêmica (Moura; Henrique, 2021). A inclusão, neste texto, é normatizada como um direito público inalienável e reforça a ideia dita por Pletsch e Souza (2021), um princípio de justiça distributiva . Antecipando as premissas da própria Lei Brasileira de Inclusão, a escrita do IFRN desloca o foco analítico da limitação biológica para a responsabilidade intransferível da instituição em promover a acessibilidade e garantir a equiparação de oportunidades, em estrita consonância com a Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com

deficiência. De acordo com Carvalho e Barbosa (2022), essa disparidade discursiva confirma que a linguagem oficial não é neutra, e isso se mostra nos documentos enquanto a fonte municipal recorre a categorias que biologizam e segregam o estudante nas entrelinhas, a fonte federal institucionaliza a diversidade como valor pedagógico estruturante e indissociável da excelência acadêmica. 3.2 O paradigma inclusivo na prescrição textual de acessibilidade A materialização da educação inclusiva exige infraestrutura e tecnologias que garantam o acesso ao currículo, dimensões que receberam tratamentos documentais contrastantes ao longo do rastreamento dos termos “acessibilidade” e “adaptação”. No PPP da escola municipal, o vocábulo “acessibilidade” surge confinado às seções de diagnóstico predial. Os registros limitam-se a constatar a presença de barreiras físicas (desníveis, falta de rampas e ausência de sanitários adaptados), tratando a acessibilidade como uma questão estrita de reforma arquitetônica. Quanto ao termo “adaptação”, o documento emprega formulações lacônicas, delegando ao professor a tarefa genérica de "adaptar os conteúdos quando necessário". Não constam nas páginas analisadas prescrições de tecnologias assistivas, pranchas de comunicação alternativa, recursos de alto contraste ou materiais táteis. A acessibilidade é textualmente reduzida a uma intervenção física corretiva, evidenciando uma concepção de inclusão que ignora as barreiras comunicacionais, metodológicas e tecnológicas que impedem a aprendizagem (Nascimento; Freitas, 2022). Inversamente, o PPP do IFRN regulamenta a “acessibilidade” como uma política institucional ampla, subdividindo-a documentalmente nos eixos arquitetônico, comunicacional, metodológico e digital. O texto prescreve como dever institucional a aquisição de recursos didáticos especializados e tecnologias assistivas. A ideia de “adaptação” não é registrada como um improviso isolado do docente, mas como uma diretriz obrigatória para o funcionamento de laboratórios, plataformas virtuais e bibliotecas (Rocha; Ferreira, 2023). A análise revelou que a escola federal textualiza a inclusão sob os preceitos do desenho Universal para a aprendizagem projetando documentalmente espaços e currículos concebidos a priori para a totalidade dos estudantes, contrapondo-se à lógica do documento municipal, que restringe a inclusão a remendos estruturais posteriores. 3.3 Normatização documental do atendimento educacional especializado (aee) na perspectiva inclusiva A consolidação de sistemas educacionais inclusivos pressupõe a organização de serviços de suporte, dimensão examinada por meio dos termos “educação especial” e “atendimento educacional especializado”. No corpus da escola municipal, o termo “educação especial” restringe-se às listas de modalidades ofertadas pela rede. O “atendimento educacional especializado” é documentado apenas como uma possibilidade de encaminhamento clínico-pedagógico para salas de recursos multifuncionais externas ou polos conveniados da rede municipal. O documento não trata quanto à instituição de fluxos internos de acolhimento, metodologias de avaliação inicial, construção de Planos de Atendimento Individualizado (PAI) ou detalhamento do papel do professor de AEE no cotidiano escolar. Do ponto de vista da análise textual, a escola delega e terceiriza a responsabilidade pela inclusão especializada a espaços exógenos, reconhecendo a prerrogativa legal do serviço sem, no entanto, inscrever em suas páginas a sua operacionalização interna (Bock; Gesser, 2021). Por outro lado, a outra escola analisada materializa a política inclusiva por meio da regulamentação detalhada e expressa do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE). O documento reserva capítulos para definir a atuação interdisciplinar do núcleo, que envolve docentes propedêuticos e técnicos, pedagogos, assistentes sociais, psicólogos e tradutores/intérpretes de Libras. A “educação especial” é normatizada como uma modalidade que atravessa transversalmente o ensino médio integrado, subsequente e superior, com a exigência formal de acompanhamento do

percurso discente mediante planejamento individualizado Essa distinção documental é importante para entender a diferença entre as duas realidades, enquanto o texto municipal reproduz a fragmentação e a externalização do suporte pedagógico, o texto federal institucionaliza o AEE como um serviço suplementar e complementar internalizado, reforçando que a verdadeira inclusão ocorre na articulação orgânica entre o ensino regular e o suporte especializado (Kassar; Rebelo, 2022). 3.4 Diretrizes avaliativas e o reconhecimento das singularidades de aprendizagem A análise das prescrições sobre currículo e avaliação expôs concepções textuais contrastantes acerca do respeito às diferenças cognitivas no processo de inclusão. No PPP da escola municpal, o sistema de avaliação é descrito de forma rígida, homogênea e padronizada. Os critérios repousam estritamente sobre a periodização bimestral, provas escritas convencionais, notas numéricas e controle de frequência. Inexistem registros normativos que garantam flexibilizações de prazos, adaptações razoáveis nos formatos de prova ou a adoção de relatórios descritivos para discentes público-alvo da educação especial. Ao silenciar sobre as acomodações avaliativas, o documento municipal perpetua uma lógica classificatória e excludente, transferindo o peso da desigualdade avaliativa para o professor regente, sem qualquer amparo normativo institucional para a diferenciação pedagógica. Sobre essa padronização excludente nos instrumentos de verificação escolar, Fernandes e Villas Boas (2021, p. 620) esclarecem: A persistência de práticas avaliativas uniformizadoras na escola básica reforça a exclusão ao tomar a média da turma como parâmetro único de sucesso, desconsiderando que a verdadeira equidade pedagógica reside na capacidade institucional de diversificar instrumentos, critérios e temporalidades para atender à pluralidade dos estudantes. (Fernandes e Villas Boas, 2021, p. 620). No documento do IFRN, a avaliação da aprendizagem é regulamentada sob o paradigma da inclusão, definida expressamente como diagnóstica, cumulativa e formativa. O documento estabelece como norma que o acompanhamento discente deve considerar obrigatoriamente as singularidades de comunicação, linguagem e ritmo de cada estudante. Há diretrizes textuais diretas assegurando o direito à dilação temporal em exames, à oferta de avaliações em múltiplos formatos acessíveis (provas ampliadas, em meio digital, audiodescritas, traduzidas para Libras ou transcritas para o sistema Braille) e ao uso de instrumentos de verificação diversificados, construídos em parceria entre o docente da disciplina e a equipe do NAPNE. Ao analisar as possibilidades de uma verificação processual e inclusiva, Almeida e Pletsch (2022, p. 14) pontuam: Avaliar na perspectiva inclusiva não significa flexibilizar para rebaixar expectativas de aprendizagem, mas sim construir mediações avaliativas acessíveis que reconheçam os diferentes modos de expressão do conhecimento e os múltiplos ritmos cognitivos como legítimos dentro do percurso formativo regular. Almeida e Pletsch (2022, p. 14). Esse contraste revela que a escrita municipal preserva a avaliação como instrumento de padronização, enquanto a escrita federal eleva a flexibilização avaliativa a um direito inegociável, consolidando uma cultura de avaliação inclusiva voltada à emancipação do sujeito, e não à mensuração do déficit (Vasconselos; Silva, 2021). 3.5 A formação docente como pressuposto documental da cultura inclusiva Por fim, os levantamentos diagnósticos autoavaliativos declarados nos textos revelam como cada instituição textualizou suas próprias limitações para a efetivação da inclusão escolar. No âmbito municipal, consta uma admissão expressa de precarização, o documento registra formalmente que a maioria do corpo docente carecia de formação continuada em educação especial. Ele também descreve a insegurança teórica e metodológica dos professores e lista a ausência de materiais adaptados e de tutoria especializada como os fatores que mais inviabilizam a inclusão no chão da escola. A redação assume uma postura de denúncia da própria desassistência,

evidenciando a dependência crônica das políticas fragmentadas do poder executivo municipal para que a inclusão saísse do papel. Essa condição de vulnerabilidade formativa enfrentada pelas redes públicas municipais é problematizada por Michels e Garcia (2021, p. 442): A ausência de uma política sistemática e continuada de formação de professores para a educação inclusiva nas redes municipais acaba por converter o direito à educação em responsabilização individual docente, gerando sentimentos de desamparo pedagógico e precarizando a implementação das diretrizes inclusivas. Michels e Garcia (2021, p. 442). Em contrapartida, o PPP do IFRN (2012) insere os desafios da inclusão na dimensão do planejamento estratégico institucional. Ainda que o texto admita a resistência histórica à adoção de práticas inclusivas em currículos técnicos de tradição tecnicista e seletiva, ele não se limita à constatação da lacuna formativa. O documento estabelece textualmente a meta de ofertar formação continuada institucionalizada e periódica para servidores docentes e técnicos em áreas como Libras, Braille, tecnologias assistivas e metodologias do Desenho Universal para a Aprendizagem. A importância dessa estruturação formativa institucional permanente é destacada por Gatti e Barretto (2021, p. 84): A formação continuada em serviço precisa deixar de ser tratada como esforço episódico ou voluntarista do professor para se constituir em política institucional obrigatória e permanente, com espaço, tempo e recursos garantidos no próprio projeto formativo da instituição de ensino. Gatti e Barretto (2021, p. 84). O texto não documenta a formação inclusiva como um favor ou uma iniciativa pessoal do professor, mas prescreve-a como um eixo permanente de qualificação funcional (Nóbrega; Silva, 2022). Em suma, a análise permite enxergar que a educação inclusiva não depende apenas das leis federais, mas da forma como essas leis são traduzidas, conceituadas e escritas no projeto de cada escola. A rede municipal analisada expõe em seus textos as contradições de uma inclusão proclamada, porém desprovida de regulamentação interna, infraestrutura e formação. Já a rede federal evidencia como o registro minucioso de núcleos especializados (NAPNE), as diretrizes de acessibilidade universal e a previsão de avaliações flexibilizadas constituem o arcabouço documental mínimo para que o direito à diferença não seja um mero princípio discursivo, mas uma prática institucionalizada e exigível. Ressalta-se, de modo categórico, que este diagnóstico emerge exclusivamente da análise documental dos registros textuais consultados, não sendo objetivo desta investigação atestar ou julgar o efetivo cumprimento dessas prescrições na realidade prática escolar. A pesquisa configura-se, assim, como uma reflexão estritamente documental e teórica sobre o silenciamento e a afirmação da política inclusiva nas páginas dos projetos políticos-pedagógicos.

Conclusão

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo analisar criticamente a materialidade textual e as prescrições normativas sobre a educação especial e inclusiva nos PPPs da Escola Municipal José Targino e do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN Campus Canguaretama. A partir do rastreamento sistemático de sete núcleos de sentido deficiência, educação especial, inclusão, acessibilidade, necessidades especiais/específicas, adaptação e atendimento educacional especializado, foi possível mapear como as escolhas vocabulares, as diretrizes pedagógicas e as estruturas de apoio foram formalmente registradas em duas esferas administrativas com contextos históricos e orçamentários distintos. Os resultados evidenciaram um expressivo descompasso conceitual e operacional entre as

duas fontes documentais. No âmbito municipal, o documento revelou a persistência de termos anacrônicos e concepções atreladas ao modelo biomédico e ao paradigma da integração escolar, restringindo o debate da acessibilidade a reparos físicos prediais e delegando o atendimento especializado para serviços externos à unidade. Em contrapartida, o projeto institucional da rede federal registrou a inclusão sob o paradigma do modelo social e dos direitos humanos, fundamentando-se na formação humana integral, na acessibilidade multidimensional orientada pelo desenho universal, na institucionalização de um órgão técnico especializado permanente NAPNE e na adoção de práticas avaliativas formativas e flexibilizadas. É fundamental destacar a delimitação estritamente documental desta investigação. O estudo focou na análise do currículo prescrito e das diretrizes registradas nas páginas dos projetos político-pedagógicos, sem a pretensão de verificar in loco ou julgar o cumprimento empírico dessas normativas no cotidiano das salas de aula. Reconhece-se, contudo, que o documento escolar não é uma peça burocrática inócua, ele é a certidão de identidade pedagógica da instituição e o parâmetro formal a partir do qual a comunidade escolar pode cobrar, planejar e efetivar políticas públicas de inclusão. Os apontamentos deste trabalho reforçam a urgência de processos contínuos de revisão e atualização dos Projetos Político-Pedagógicos da educação básica, especialmente nas redes municipais, garantindo que as diretrizes da Lei Brasileira de Inclusão (2015) e da PNEEPEI (2008) sejam traduzidas em dispositivos operacionais claros, com garantia de suporte ao trabalho docente e eliminação das barreiras pedagógicas. A escrita do PPP precisa deixar de silenciar as demandas da educação especial ou tratá-las como favor assistencial, consolidando a diversidade como direito público inalienável. Como desdobramento para pesquisas futuras, indica-se a ampliação do escopo investigativo para os documentos que regem o Ensino Superior, tais como, Planos de Desenvolvimento Institucional (PDIs), Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) e regulamentos de acessibilidade das universidades

Referências

ALMEIDA, Mariangela Lima de; PLETSCH, Márcia Denise. Avaliação da aprendizagem e educação especial: tensões e possibilidades na perspectiva inclusiva. Revista Educação Especial, Santa Maria, v. 35, p. 1-22, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67104. Acesso em: 16 dez. 2025. ARAUJO, Amanda Silva de et al. A pessoa com deficiência nos Projetos Político-Pedagógicos: silenciamentos e prescrições na educação básica. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 19, n. 1, e024012, p. 1-18, 2024. BOCK, Geisa Letícia Kempfer; GESSER, Marivete. O Atendimento Educacional Especializado e as políticas de inclusão escolar: desafios contemporâneos. Revista Brasileira de Educação Especial, Bauru, v. 27, p. 345-362, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-54702021v27e0108. Acesso em: 01 set. 2026. BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [2026]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 29 out. 2025. BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf. Acesso em: 12 out. 2025. BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da

educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, [2026]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 26 fev. 2026. BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, [2026]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 26 fev. 2026. BRASIL. Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília, DF: MEC/SECADI, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf. Acesso em: 24 fev. 2026. CARVALHO, Rosita Edler; BARBOSA, Maria Carmem Silveira. Concepções de diversidade e direitos humanos nos documentos escolares da educação básica. Revista Práticas em Educação, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 45-63, 2022. FERNANDES, Claudia de Oliveira; VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. Práticas avaliativas na escola básica: entre a uniformização e a diversificação pedagógica. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 29, n. 112, p. 612-632, jul./set. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-40362021002902675. Acesso em: 12 dez. 2025. GARCIA, Rosalba Maria Cardoso; MICHELS, Maria Helena. O modelo social da deficiência e as disputas conceituais nas políticas educacionais brasileiras. Educação & Sociedade, Campinas, v. 42, e241516, p. 1-18, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/ES.241516. Acesso em: 15 jan. 2026. GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá. Políticas de formação continuada de professores: diretrizes institucionais e valorização docente. Revista Retratos da Escola, Brasília, DF, v. 15, n. 31, p. 77-95, jan./abr. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.22420/rde.v15i31.1278. Acesso em: 18 jan. 2026. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE (IFRN). Projeto Político-Pedagógico Institucional. Natal: IFRN, 2012. Disponível em: https://portal.ifrn.edu.br. Acesso em: 02 out. 2025. KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães; REBELO, Andressa Santos. Políticas de educação especial no Brasil: o atendimento educacional especializado em debate. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 48, e245890, p. 1-20, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248245890. Acesso em: 19 fev. 2026. LIMA, Francisca das Chagas Silva; TAVARES, Celso Silva. O modelo social da deficiência na formação profissional e técnica: perspectivas para o ensino integrado. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, Natal, v. 1, n. 24, e14892, p. 1-16, 2023. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/14892. Acesso em: 17 nov. 2025. LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2013. MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?. São Paulo: Summus, 2015. MEDEIROS, Priscila Silva de; ALVES, Francisco José. Barreiras atitudinais e conceituais nos Projetos Político-Pedagógicos escolares: um estudo documental. Linhas Críticas, Brasília, DF, v. 28, e41203, p. 1-19, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.26512/lc28202241203. Acesso em: 05 out. 2025. MICHELS, Maria Helena; GARCIA, Rosalba Maria Cardoso. Formação de professores para a educação especial: precarização e demandas formativas nas redes municipais. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, DF, v. 102, n. 261, p. 430-451, maio/ago. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.102i261.4682. Acesso em: 12 out. 2025. MOURA, Dante Henrique; HENRIQUE, Ana Lúcia Sarmento. A formação humana integral no ensino médio integrado: fundamentos e desafios contemporâneos. Trabalho Necessário, Niterói, v. 19, n. 38, p. 110-135, jan./abr. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.22409/tn.v19i38.47195. Acesso em: 22 set. 2025. NASCIMENTO,

Rita de Cássia; FREITAS, Soraia Napoleão. Acessibilidade arquitetônica e atitudinal no contexto da escola pública. Educação em Questão, Natal, v. 60, n. 63, e28491, p. 1-24, 2022. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/28491. Acesso em: 09 jul. 2026. NÓBREGA, Vanessa Regina; SILVA, José Maria da. Formação continuada e práticas inclusivas: a responsabilidade institucional na educação pública. Revista Contemporânea de Educação, Rio de Janeiro, v. 17, n. 39, p. 102-120, 2022. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/48215. Acesso em: 02 ago. 2026. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Nova York: ONU, 2006. Disponível em: https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-p.pdf. Acesso em: 01 out. 2025. PASSEGGI, Maria da Conceição. Narrativas da experiência: a pesquisa (auto)biográfica em educação. Educação em Questão, Natal, v. 40, n. 26, p. 107-130, jan./abr. 2011. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4023. Acesso em: 12 out. 2025. PEDRO VELHO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Projeto Político-Pedagógico da Escola Municipal José Targino. Pedro Velho: SME, 2015. Documento interno institucional. PLETSCH, Márcia Denise; SOUZA, Flávia Faissal de. Educação especial e inclusão escolar: políticas, práticas e processos de escolarização. Revista Teias, Rio de Janeiro, v. 22, n. 66, p. 15-30, jul./set. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.12957/teias.2021.58432. Acesso em: 16 out. 2025. ROCHA, Luiz Renato Martins da; FERREIRA, Windyz Brazão. Acessibilidade digital e tecnologias assistivas na educação profissional: diretrizes curriculares e institucionais. Revista Educação e Fronteiras, Dourados, v. 13, n. 37, p. 88-106, 2023. Disponível em: https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/16201. Acesso em: 11 fev. 2025. SANTOS, Lucíola Licínio de Castro; OLIVEIRA, Dalila Andrade. Análise documental em políticas curriculares: abordagens discursivas e metodológicas. Revista Brasileira de Política e Administração da Educação, Brasília, DF, v. 37, n. 2, p. 550-571, maio/ago. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.21573/vol37n22021.109823. Acesso em: 10 nov. 2025. SILVA, Roberto Rafael Dias da; CARVALHO, Marcelo Ramos de. Os Projetos Político-Pedagógicos como dispositivos normativos e culturais: metodologias de análise textual. Currículo sem Fronteiras, [s. l.], v. 22, e1290, p. 1-21, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.35786/

CÓDIGO: HS1385

AUTOR: CRISTTYAN GLEITON VICENTE DE SOUZA

COAUTOR: LAVINIA MABEL VIANA LOPES

COAUTOR: JOSE GABRIEL TEIXEIRA DA SILVA

COAUTOR: SIVALDO PONCIANO DE LIMA JUNIOR

ORIENTADOR: ANA KALLINY DE SOUSA SEVERO

TÍTULO: Condições de vida e de Saúde Mental de Mulheres Quilombolas a partir de Documentos Institucionais

Resumo

Desde o processo de colonização do Brasil, as relações sociais foram se estruturando de maneira a relegar ao grupo das mulheres quilombolas uma posição de opressão e submissão. Como consequência dessa conformação social, elas precisaram de unir-se para resistir e lutar em prol da garantia de suas condições de vida e saúde mental. Sendo assim, esse estudo teve como objetivo identificar, a partir de análise literária e documentos institucionais, se as discussões relativas ao cuidado mental e o bem-viver dessas mulheres estão efetivamente presentes em tais documentos instituídos. A partir da observação dos mesmos, perdemos uma escassez de estudos e discussões direcionadas, de maneira específica, para tal grupo, uma vez que em muitos dos casos, a saúde mental e as condições de vida delas são tratadas de maneira mais generalizada. Ou seja, elas são incluídas em parcela maior da sociedade, a das pessoas ditas em situação de vulnerabilidade. Logo, pudemos perceber a importância de uma maior discussão desse tema por parte dos órgãos instituintes, assim como da participação mais ativa dessas mulheres no processo de construção desses documentos institucionalizados.

Palavras-chave: racismo institucional. população negra. bem-viver.

TITLE: Living Conditions and Mental Health of Quilombola Women Based on Institutional Documents

Abstract

Since the colonization of Brazil, social relations have been structured in a way that relegates quilombola women to a position of oppression and submission. Consequently, these women have had to unite to resist and fight for the assurance of their living

conditions and mental well-being. Thus, this study aimed to determine through an analysis of literature and institutional documents whether discussions regarding the mental care and good living of these women are effectively present in such established documents. Examination of these materials revealed a scarcity of studies and discussions specifically targeting this group, as their mental health and living conditions are often addressed in a generalized manner specifically, by grouping them into the broader category of people considered to be in situations of vulnerability. Therefore, the study highlights the importance of greater discussion on this topic by the relevant institutions, as well as the need for more active participation by these women in the process of drafting these institutional documents.

Keywords: institutional racism. black population. good living.

Introdução

Após o início da colonização do Brasil, alguns eventos foram determinando a conformação das relações sociais dentro do território. A estratégia colonial determinou os lugares ocupados pelos sujeitos da sociedade nacional, demarcando uma lógica hierarquizada sobre as relações, designando o homem branco europeu como única referência de ser humano, assim deixando o "não lugar" para os negros, indígenas e as mulheres, sendo este "não lugar" marcado pela subordinação, exploração e opressão (Macedo, 2023).

A população negra integra a sociedade brasileira, faz parte da construção arquitetônica do país, exerce o papel de cuidador(a) e compartilha seus costumes, crenças e heranças culturais, mas não ocupa um lugar de pertencimento que compõe direitos iguais, qualidade de vida, educação, saúde e oportunidades na utopia da democracia brasileira (Macedo, 2023), contrariando conceitos/práticas de equidade, integralidade e universalidade atuais.

Ou seja, o processo de colonização produziu efeitos devastadores na saúde do povo negro, desde a retirada forçada de sua terra e de sua língua, até a perda de seus laços afetivos e referências tão significativas. No entanto, as formas de preservação da saúde mental desempenharam historicamente um papel fundamental, cujos impactos permanecem evidentes até os dias atuais, a citar o canto, a dança e a espiritualidade; todas essas possibilidades podem contribuir sobremaneira para o resgate do senso de identidade e de coletividade, bem como a construção de quilombos (Veiga, 2019 apud Costa & Chaveiro, 2025).

Sendo assim, foi nesses territórios que a população negra resistiu, e, resiste, sendo uma das formas mais valiosas de resistência, locais em que colocaram em ação as primeiras utopias anticoloniais modernas (Araújo, 2024). Ainda que no sentido de criar um espaço de luta e resistência, esses mesmos indivíduos estão sujeitos aos problemas de saúde mental.

É importante evidenciar que quando tratamos de saúde mental das comunidades quilombolas vários aspectos dificultam sua produção e o bem-viver desses indivíduos, tais como permanência de estruturas escravistas/colonialista, racistas e a garantia de

território.

No que diz respeito às mulheres, em particular, historicamente atravessadas por múltiplas vulnerabilidades, as mulheres quilombolas de todo o Brasil, enfrentam violências de gênero, racismo e a sobrecarga do trabalho doméstico e de cuidado, além das violências externas aos quilombos, especialmente relacionadas ao racismo - ambiental e institucional - e ao sexismo - no contexto de violentas relações cisheteropatriarcais e coloniais de opressão - que transcendem os conflitos fundiários (Almeida & Nascimento, 2022; Fernandes, Galindo, & Valencia, 2020; Held & Campos; 2022; Reis, 2020).

Essas problemáticas convocam ações que transcendem o modelo biomédico tradicional, enfatizando a interconexão entre relações de poder na produção da saúde mental das populações, uma vez que as comunidades quilombolas vivenciam e compartilham saberes e práticas herdados de seus antepassados, permeados por elementos simbólicos e elementos materiais com significância cultural e de cuidado com saúde (Santos et al., 2023, apud Araujo, 2024).

Sendo assim, as condições de vida das mulheres quilombolas vem se estruturando em redes de apoio mútuo, os espaços coletivos têm possibilitado a construção de uma rede de apoio social, haja vista que se apresentam como ferramentas, nas quais podem propiciar a recomposição da integralidade do cuidado e da saúde mental das mulheres no contexto quilombola (Macedo, 2023).

Desse modo, este estudo teve o objetivo de identificar, mediante revisão de literatura e a análise de documentos institucionais, estudos e discussões a respeito da saúde mental desenvolvidos para as mulheres quilombolas. Outro objetivo nesta revisão foi analisar, a partir de documentos institucionais, se eles estão, de fato, colocando em pauta as questões sobre a saúde mental dessas mulheres.

Metodologia

Esse estudo está orientado prioritariamente pela perspectiva qualitativa de pesquisa por privilegiar os sentidos e afetos dos movimentos de uma comunidade ou grupo social, percebendo-os “nas polêmicas, nos desvios, nas ações que fazem diferença, frente ao hegemônico, que abre espaço a imprevisibilidades” (Rocha, 2006, p. 171). Serão utilizados ainda dados quantitativos, com a medição da frequência em que aparecem as palavras selecionadas nos documentos.

A concepção deste projeto tem como referências a análise institucional como uma modalidade análise institucional no papel (Lourau, 1975; L’Abbate, 2013). A tarefa da Análise Institucional é descobrir, desvelar o não dito das instituições, a partir da problematização, do questionamento às instituições ocultantes (Lourau, 2004). Outro objetivo importante da Análise Institucional seria desvelar a relação dialética instituinte-instituído-institucionalização em todos os âmbitos sociais. Para isso, ela “pode intervir EM estabelecimentos e COM dispositivos, mas sempre visando apreender a instituição em seu sentido ativo” (Rodrigues; Souza, 1987, p. 34).

Desse modo, as instituições formam uma rede social e acabam por unificar e atravessar os indivíduos, que através de sua práxis mantêm e/ou criam (instituinte). Elas não são uma natureza, mas mantêm “em pé” a máquina social, conformando as formas sociais de modo universal (instituído), e também produzindo-a (instituinte) (Rodrigues; Souza, 1987).

2.1 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

Pesquisa bibliográfica em sites de veiculação de material científico sobre o Brasil;

Pesquisa documental em arquivos governamentais sobre o papel da Atenção Primária no cuidado em saúde mental e sobre as demandas das condições de vida e de saúde mental de mulheres quilombolas;

No total foram analisados 9 documentos em profundidade, sendo eles: Relatório Final da 17ª Conferência Nacional em Saúde (CNS); Relatório Final da 5ª Conferência Nacional de Saúde Mental (CNSM); Plano Setorial de Saúde - AdaptaSUS - Plano Clima Adaptação; Política Nacional de Saúde Integral da População Negra (PNSPN) uma política do SUS; Relatório Final da Conferência Livre Nacional de Saúde da População Negra (CLNSPN); Diretrizes Nacionais do Programa Brasil Saudável Unir para Cuidar; Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável; Plano de ação em saúde de Belém para a adaptação do setor de saúde às mudanças climáticas e Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

O procedimento analítico envolveu uma leitura sistemática dos documentos com o objetivo de identificar termos/expressões pré estabelecidas, tais como "saúde mental”, quilombo e suas variações (de gênero e número) e "mulheres quilombolas”, bem como evidências de ações voltadas para esses grupos. Para análise dos dados construídos, tomaremos os analisadores. Nessa perspectiva, de acordo com Lapassade (1973), o analisador constitui ainda uma reversão epistemológica, já que é ele quem faz a análise. A partir da leitura dos textos bibliográficos relacionados com o tema e de documentos institucionais, destacaremos os analisadores que revelam os processos instituídos e instituintes referentes a atenção em saúde com vistas aos direitos humanos das mulheres em condições de saúde precarizadas.

Resultados e Discussões

A leitura dos documentos buscou identificar a real presença de tais figuras em discussões e ações de eventos relacionados à saúde, por meio da comprovação dos termos/expressões identificadores de tais grupos nos documentos institucionalizados pós-encontros coletivos, como apresentados na tabela abaixo.

A partir dos resultados, no que diz respeito a expressão "saúde mental”, no relatório final da 17ª CNS, percebemos sua menção 60 vezes. A abordagem foi ampla, uma vez

que foram discutidas estratégias, formas de financiamento, leis, fortalecimento de políticas e programas já existente; assim como, fiscalização, organização de redes, democratização de acesso, valorização da ciência, do conhecimento, além da formação interdisciplinar e interprofissional em saúde, visando a saúde mental, dentre outros aspectos; com isso, confirma a necessidade do cuidado e atenção para tal alteração em saúde, como cita a OMS (2011).

Com relação ao termo "quilombo" e suas variações, foi possível perceber que ele foi mencionado 117 vezes, um número bastante expressivo para análise realizada, quando comparado aos outros documentos. Nele, tal grupo foi citado como marginalizado e excluído da população geral brasileira, classificando-o como um povo que segue resistindo aos diversos desmontes sofridos, ao longo do tempo, dos seus territórios, tanto individualmente quanto coletivamente, como bem relatou Macedo, 2023; sendo assim, a questão quilombola foi expressada e dicutida na CNS, como podemos observar nas seguintes ações documentadas: ampliar orçamento exclusivo, cobertura médica e equipes multiprofissionais, desenvolver promoção da equidade, ampliar ofertas de serviços, aprovar leis de enfrentamento a discriminação, assim como garantir execução de educação permanente, destinação de recursos específicos, participação política democrática e investimento em estudos científicos das populações quilombolas.

Já no relatório final da 5ª CNSM, o termo "quilombo" e suas variações foi mencionado 24 vezes; essas menções foram relativamente próximas às encontradas no relatório final da 17ª CNS quando específicas para a saúde mental desse grupo. Foram abordadas sugestões de propostas que tratam sobre a temática quilombola, sendo elas relacionadas com as necessidade de processos formativos na RAPS dentro dos quatro eixos e das seis moções apresentadas na conferência. Dentre as citações podemos destacar: o respeito a equidade e especificidade, a redução de desigualdades, o desenvolvimento de projetos de saúde pública direcionados a tal grupo, valorizando seus saberes, ciências tradicionais e ancestrais, assim como ações de educação permanente e qualificação dos profissionais da rede, contemplando os quilombolas. Além disso, foi apontada a garantia recursos por meio do plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e da Lei Orçamentária Anual, sugerindo colocá-los nas pautas de discussões para a criação de programas de acompanhamento e tratamento humanizados, assim como garantir o desenvolvimento social dos mesmos e garantir suas políticas de saúde mental, por meio da promoção de ações interdisciplinares e/ou multidisciplinares, além de reformular portarias relacionadas aos serviços da CAPS.

No Plano Setorial de Saúde - AdaptaSUS a expressão "saúde mental" foi mencionada três vezes, enquanto o termo quilombo e suas variações foi citado 17. Nele foram abordadas as relações dos impactos das mudanças climáticas e a saúde mental a partir da Política Nacional de Saúde Mental, devido a perdas materiais e traumas associados as mesmas. Além disso, é evidentemente feita a relação deles com as comunidades vulnerabilizadas, como as quilombolas; logo, abordam temas como a equidade e interseccionalidade com foco em uma atenção prioritária para tal grupo, por meio do arcabouço já existente no SUS. Ademais, a questão do racismo ambiental também é abordada, uma vez que existe uma relação direta entre as mudanças climáticas e populações vulnerabilizadas em seus diversos fenômenos, como frio extremo e seca, incêndios florestais e inundações, sendo eles muitas vezes associados a doenças transmissíveis vetoriais e não vetoriais, assim como a segurança alimentar, assegurando,

assim, resiliência do Sistema Único de Saúde (SUS) frente a esses eventos climáticos extremos e preservando tais comunidades.

No documento PNSPN uma política do SUS, "saúde mental" foi citada quatro vezes, enquanto quilombo e suas variações foram treze. Nele, o fortalecimento da atenção à saúde mental desse grande grupo (negros) em consequência do histórico processo de discriminação e exclusão social, fator esse também relatado em Veiga (2019 apud Costa & Chaveiro 2025), assim como do uso de álcool e outras drogas foi abordado. Para isso, faz-se necessário a garantia e ampliação de acesso a ações e serviços de saúde, com estabelecimento de metas específicas para a melhoria dos indicadores de saúde de tal grupo e subgrupo, por meio de programas já existentes como o Brasil Quilombola, para o desenvolvimento social, político, econômico e cultural dessas comunidades. Sendo assim, reduzir a morbi-mortalidade na população quilombola por meio de estratégias de operacionalização, implementação de Equipe de Saúde da Família e Equipe de Saúde Bucal, sendo necessária a adequação a cada ano, como menciona tal importância Santos et al.(2023, apud Araujo, 2024).

No Relatório Final da CLNSPN o termo quilombo e suas variações foram identificadas três vezes. As menções objetivam efetivar a garantia de acesso regionalizado e territorializado dessas populações, incentivar a produção de conhecimento sobre a saúde, ressaltando a sua importância nos processos de saúde/adoecimento; além disso, articular pesquisa e atuação nesses territórios, integrando universidades, espaços de formação, coletivos, organizações de moradia, que atendam às necessidades e demandas da saúde da população negra e fomentem ações de educação em saúde.

Já o documento Diretrizes Nacionais do Programa Brasil Saudável Unir para Cuidar mencionou tanto a expressão "saúde mental" quanto o termo quilombo e suas variações apenas uma vez cada. Tais menções tratam da falta de informação adequada da população de os próprios profissionais de saúde sobre a doença hanseníase possivelmente relacionada a saúde mental dos acometidos pela mesma e a necessidade de intensificar a atenção aos povos quilombolas, respectivamente. Enquanto o documento "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável" mencionou somente a expressão "saúde mental" uma única vez ao pretender, até 2030, "promover a saúde mental e o bem-estar".

Por fim, o documento Plano de ação em saúde de Belém para a adaptação do setor de saúde às mudanças climáticas mencionou a expressão "saúde mental" com o objetivo de integrar saúde mental à Adaptação Climática no Setor Saúde, integrar a saúde mental e Apoio Psicossocial (SMAPS) às políticas nacionais de clima e saúde, reforçar os sistemas de saúde mental para antecipar, absorver e responder a estressores e desastres relacionados ao clima e promover pesquisas, sistemas de monitoramento e indicadores para acompanhar os impactos das mudanças climáticas sobre a saúde mental em níveis global e nacional, utilizando abordagens interseccionais e baseadas em equidade para subsidiar políticas e orientar intervenções direcionadas, quando apropriado.

Diante dos resultados observados e analisados nós percebemos uma forte e evidente associação/relação da saúde mental, luta antimanicomial e o antirracismo, como pode ser lida na menção a seguir:

> Investir em estudos científicos voltados para a população negra, promover o letramento racial e qualificar profissionais de saúde para o preenchimento adequado do quesito raça/cor, com base nas classificações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para análises de indicadores de saúde da Atenção Básica, por meio de estratégias de educação continuada e permanente, visando sensibilizar pessoas trabalhadoras do SUS sobre as consequências negativas do racismo, principalmente na saúde mental e saúde da mulher negra, como determinante às condições de vida e saúde da população negra, quilombola e povos tradicionais de matriz africana(Brasil, 2023, p.182).

Ou seja, o foco de estudo desse trabalho é contemplado, uma vez que se observa na citação anterior o título escolhido para esse projeto de pesquisa quase que de maneira identica, confirmando a necessidade desse estudo, pois trata-se de uma luta contra a estratégia supremacista branca de impedir que forças ancestrais se manifestem do inconsciente pessoal e coletivo em corpos negros contemporâneos, para lutar contra a manutenção dos privilégios dos herdeiros colonialistas/escravagistas, como pode ser percebido em Macêdo (2023). Isso e justifica porque a branquitude historicamente utilizou o manicômio como uma ferramenta para o encarceramento/prisão em massa, próximo ou até mesmo semelhante a escravização praticada por seus ancestrais, dos corpos e mentes negras trazidas para o território de Pindorama nos navios negreiros ("tumbeiros"). Isso buscava garantir a perda de suas identidades, consequentemente, suas organizações coletivas de autoproteção, como expressa Veiga (2019, apud Costa & Chaveiro 2025).

Por conseguinte, interligada a menção anteriormente exposta, a partir da seguinte citação:

> Criar espaços de combate ao racismo por meio da garantia da assistência da saúde mental na Atenção Básica (AB), com ampliação e fortalecimento dos pontos de apoio e suporte dos equipamentos sociais presentes no território (escolas, igrejas, associações, terreiros, entre outros) (Brasil, 2023, p.183).

Nos veio o questionamento sobre quem são as protagonistas que ocuparão esses espaços de criação? Percebemos que mesmo ficando evidente quais grupos sociais necessitam de mais cuidados à saúde mental, como exposto na texto:

> Garantir acesso e utilização aos serviços de assistência social e de saúde das populações historicamente vulnerabilizadas e implementar ações de vigilância, para todas, incluindo trabalhadoras, ciganas, comunidade LGBTQIA+, da floresta e das águas, em situação de violência, indígena, mulher da região amazônica, mulher migrante, mulher pescadora, mulher negra, mulher com deficiência, mulher com problemas de saúde mental, mulheres de matriz africana, mulheres em situação de rua, mulheres do campo, mulheres privadas de liberdade, mulher quilombola, mulher refugiada e demais grupos vulnerabilizados (Brasil, 2023, p.281).

Essas pessoas continuam sendo coadjuvantes de suas próprias histórias, sendo os espaços de chefia da gestão e pesquisa, em sua maioria, ocupados pelos descendentes do grupo social supremacista branco que lhes causaram as "dores mentais", como assim o fez Nina Rodrigues em seus estudos com corpos negros da Bahia, no que hoje chamamos de racismo científico. Ele colocou os corpos, por ele mesmo identificados como grupo vulnerabilizado, numa posição de “objetos de pesquisa”, certificando-se assim da posição do "não-lugar” dos mesmos, dentro da lógica hierárquica das relações colonialistas, como mencionou Macedo (2023).

Para além disso, promover e garantir a participação das lideranças quilombolas nas instâncias de controle social do SUS, como garantia do respeito às especificidades

quilombolas, criar equipes de saúde da família específicas, dar visibilidade aos saberes tradicionais, promover autonomia do cuidado, formar agentes de saúde quilombolas, desenvolver projetos com a participação acadêmica, devem ser ações para além da intenção de incluir tal grupo nos projetos, mas também tirá-los da condição de "meros" coadjuvantes (fontes de informação) para a posição de possíveis líderes e chefes de gestão, sendo essa participação ainda mais essencial quando falamos das mulheres quilombolas, uma vez que elas são marcadamente colocadas, por séculos, no último lugar dentro da mesma lógica patriarcal eurocêntrica, como citado por Almeida & Nascimento (2022).

Além disso, a atenção aos quilombos, marcado pela resistência e luta por autonomia com o objetivo de tornarem-se sujeitos de sua própria história e livres da opressão/imposição judáico-cristã, também foi enfatizado em alguns dos documentos institucionalizados analisados. Nele podemos perceber uma defesa ao modo e condições de vida de tal grupo, o aquilombamento, ou seja, a forma de reagrupamento e resistência das diversas etnias africanas trazidas ao continente americano, como maneira encontrada para a preservação dos saberes dos seus antepassados, como citado por Araújo (2024) e Santos et al. (2023, apud Araujo, 2024). Entretanto, é importante lembrar que quando se trata de levar desenvolvimento para esse grupo social é essencial a participação ativa dos mesmos, como protagonistas de suas próprias histórias, caso contrário, certas ações tornarão mais uma forma de imposição mascarada de progresso, em que a comunidade é des-envolvida (excluída) do processo, como explica Antônio Bispo dos Santos em sua obra Colonização, Quilombos: modos e significações. Sendo assim, esse "mascaramento" dá continuidade ao que chamamos de racismo institucional, estrutural e ambiental. No primeiro, as ações e políticas institucionais seriam capazes de produzir e/ou manter a vulnerabilidade de indivíduos e grupos sociais vitimados pelos racismo, como citado por Werneck (2016); enquanto o segundo "é revelado em nível estrutural, pois pessoas negras e People of Color estão excluídas da maioria das estruturas sociais e políticas. Estruturas oficiais operam de uma maneira que privilegia manifestada Mente seus sujeitos brancos, colocando membros de outros grupos racializados em desvantagem visível, fora das estruturas dominantes", como conceitua Kilomba, 2019; por fim, para o terceiro, segundo a primeira manifestação do termo por Benjamin Chaves:

> [...] a discriminação racial na elaboração das políticas ambientais. É discriminação racial na aplicação de regulamentos e leis. É a discriminação racial no ataque deliberado às comunidades de cor para a eliminação de resíduos tóxicos e a localização de indústrias poluentes. É discriminação racial no sancionamento oficial da presença de venenos e poluentes com risco de vida em comunidades de cor. E é a discriminação racial na história da exclusão de pessoas de cor dos principais grupos ambientalistas, conselhos de tomada de decisão, comissões e órgãos reguladores. (Chavis, 1993, p. 3, apud Valentim et al., 2024, p. 19)

Sendo assim, apesar de tais grupos sociais serem conhecidos e comprovados como mais vulnerabilizados, nós verificamos, por meio da análise dos dados obtidos, uma escassez de ações voltadas para os mesmos e/ou falha na identificação evidente deles nas ações discutidas e institucionalizadas em certos documentos, como no próprio documento que trata dos ODS da Agenda 2030 da ONU, Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Além disso, observa-se uma falha de inserção desses indivíduos vulnerabilizados nas ações até mesmo nos eventos já "especializados", ou seja, que integram uma

coletividade vulnerabilizada, como as conferências voltadas para discutir ações específicas para a população negra, tais como PNSIPN uma política do SUS; Relatório Final da CLNSPN; Os seus documentos não mostraram, por meio de seus relatórios finais, foco no diálogo às questões da população quilombola, assim como as direcionadas às mulheres desse "subgrupo", já que o termo quilombo e suas variações de gênero e número foram identificados de maneira escassa, enquanto a expressão "mulheres quilombolas" foi completamente ausente em tais relatórios finais; logo podemos adicionar a importância da discussão e disseminação do conceito da interseccionalidade, um fator importante para a manutenção das condições de vida e saúde mental dessas mulheres, como cita Macedo (2023).

De uma maneira geral a expressão "mulheres quilombolas" quase não foi identificada em todo o conjunto dos nove documentos institucionais analisados, ela foi encontrada uma única vez, sendo ela:

> Garantir acesso e utilização aos serviços de assistência social e de saúde das populações historicamente vulnerabilizadas e implementar ações de vigilância, para todas, incluindo trabalhadoras, ciganas, comunidade LGBTQIA+, da floresta e das águas, em situação de violência, indígena, mulher da região amazônica, mulher migrante, mulher pescadora, mulher negra, mulher com deficiência, mulher com problemas de saúde mental, mulheres de matriz africana, mulheres em situação de rua, mulheres do campo, mulheres privadas de liberdade, mulher quilombola, mulher refugiada e demais grupos vulnerabilizados. (Brasil, 2023, p.281).

Portanto, percebemos a urgência na atenção a essas personagens nacionais que já são historicamente marginalizadas desde o período inicial da colonização nacional.

Ademais, nós verificamos que a questão dos agravos em saúde mental, pouco foi discutida em alguns desses encontros, um ponto de vista preponderante, uma vez que está intimamente relacionado/atrelado como uma consequência do processo de escravização, assim como a necessidade de luta/resistência que esses grupos tiveram que passar e/ou até hoje ainda vivem para sobreviver, como referenciado no relatório final da 17ª CNS e Araújo (2024).

A importância do foco para mulheres quilombolas é notada a partir da criação, por exemplo, da Política Nacional de Saúde Integral da População Quilombola (PNASQ), proposta que ganhou força após a aprovação da Resolução nº 715/2023, na 17ª CNS, e foi qualificada durante o 1º Seminário Nacional de Saúde Quilombola, realizado em Alcântara (MA), em agosto de 2025, com a presença de mais de 400 lideranças (Chagas, 2026). Esse fortalecimento é ainda mais evidente pois percebemos que mesmo diante da organização e preparação de políticas, como a citada anteriormente, o povo quilombola ainda sofre com as permanentes, repetidas e insistentes tentativas de apagamento, quando tais iniciativas são arquivadas, como aconteceu com a proposta citada acima, ação esta que foi denunciada pela Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas (Conaq) e por uma de suas integrantes, Ana Eugênia da silva, que denunciou não somente a retirada da pauta, como também a exoneração dos dois coordenadores quilombolas que atuavam na formulação da PNASQ dentro do Ministério. Com isso, é possível confirmar a necessidade e urgência da participação ativa de membros quilombolas no desenvolvimentos de documentos institucionais, quando ela diz:

Quando tiraram eles, tiraram a voz de mais de 1,3 milhão de quilombolas. A política avançou porque tinha quilombola lá dentro, com o pé no ministério e o corpo no território. Nós queremos acompanhar essa política de perto. Nada para nós sem nós(Chagas, 2026).

Conclusão

Na presente pesquisa, buscou-se, a partir da revisão bibliográfica e análise de documentos institucionais, identificar estudos e discussões acerca das condições de vida e saúde mental desenvolvidos para as mulheres quilombolas, além de analisar se eles estão, de fato, colocando em pauta as questões sobre a saúde mental dessas mulheres.

As análises mostraram que poucos são os estudos e discussões sobre as condições de vida e saúde mental de mulheres quilombolas de maneira mais específica/direcionada, sendo elas quase sempre apontadas, nas citações encontradas, de maneira mais generalizada, sendo integrantes do grupo de pessoas vulnerabilizadas, negando, com isso, as particularidades e/ou especificidades que carrega essas mulheres.

Além disso, a partir do estudo realizado, percebemos ser inegável alguns avanços encontrados frente a atenção dada a tal grupo, quando comparamos a períodos não muito distantes da realidade atual; isso é percebido, principalmente, quando observamos uma maior conscientização e articulação delas na formação de uma coletividade, e criação de redes de apoio mútuo, essencial na busca por atenção e cuidado com a saúde mental, assim como na garantia de seus direitos enquanto cidadãs integrantes da sociedade nacional. Entretanto, percebemos que muito precisa avançar em tais discussões no que diz respeito às formas de consolidação, materialização, execução e entrega das ações idealizadas e documentadas institucionalmente que são direcionadas para as quilombolas.

Diante disso, acreditamos que uma possível pesquisa a ser realizada, para além das condições de vida e saúde mental dessas mulheres, é sobre suas posições, seus papéis dentro dos estudos, discussões e ações voltadas para esse grupo, se elas atuarão como coadjuvantes ou protagonistas, chefes, líderes de suas próprias histórias e lutas. Para isso, é importante fortalecer tais discussões para que políticas de saúde quilombola sejam aprovadas e, consequentemente, a questão da mulher quilombola tenha mais espaço de discussão.

Referências

ALMEIDA, M.; NASCIMENTO, E. Mulher quilombola: ancestralidade e resistência como caminho da saúde e bem viver. In Anais do XVII Encontro Nacional de Pesquisadores em Serviço Social, 2022.

ARAUJO, I. M. M.; SILVA, J. F.; PEIXOTO, J. A.; VIEIRA, K. F. A.; SILVA, M. F. B. Saberes e práticas populares em saúde da comunidade tradicional Acauã, Rio Grande do Norte: plantas quilombolas e ecologia Decolonial. Rev. Ed. Popular, Uberlândia, v.23, n.3, p.109-124, set.-dez. 2024.

BISPO, A. Colonização, Quilombos: modos e significados. Brasília/. DF: INCTI/UNB, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes Nacionais do Programa Brasil Saudável – Unir para Cuidar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/ciedds/publicacoes/diretrizes-nacionais-do-programa-brasil-saudavel-unir-para-cuidar.pdf. Acesso em: 29 jul. 2026.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde,a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 27 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de Ação em Saúde de Belém para a adaptação do setor da saúde às mudanças climáticas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/cop30/publicacoes/plano-de-acao-em-saude-de-belem-portugues.pdf. Acesso em: 30 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano Setorial de Saúde – AdaptaSUS: Plano Setorial de Adaptação à Mudança do Clima do Setor Saúde (2024–2035). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigilancia-ambiental/plano-setorial-de-saude-adaptasus.pdf. Acesso em: 28 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde Integral da População Negra: uma política do SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em:

https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-sem-racismo/publicacoes/politica-nacional-de-saude-integral-da-populacao-negra-1-edicao-2010. Acesso em: 09 mai. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório Final da 5ª Conferência Nacional de Saúde Mental. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/novembro/5a-conferencia-nacional-de-saude-mental-domingos-savio-sera-no-centro-internacional-de-convencoes-do-brasil-cicb-em-brasilia. Acesso em: 08 mai. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório Final da 17ª Conferência Nacional de Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/assuntos/noticias/2025/marco/relatorio-final-da-17a-cns-e-a-resposta-do-povo-brasileiro-ao-periodo-de-negacionismo-na-saude-e-a-reconstrucao-da-democracia. Acesso em: 07 mai. 2026.

CHAGAS, R. Mesmo pronta, Política de Saúde Quilombola é arquivada e Conaq denuncia tentativa de apagamento, 2026 Disponível em:

https://www.brasildefato.com.br/2026/01/06/mesmo-pronta-politica-de-saude-quilombola-e-retirada-da-pauta-e-conaq-denuncia-apagamento/ Acessado em agosto de 2026.

COSTA, S. S. D.; CHAVEIRO, M. M. R. S. A potência terapêutica da Música de mulheres negras: perspectivas para a clínica. Rev Vórtex, Curitiba, v.13, p. 1-22, 2025.

CRIOLA. Relatório Final da Conferência Livre Nacional de Saúde da População Negra, 2023. Disponível em:

https://criola.org.br/confira-relatorio-final-da-conferencia-livre-nacional-de-saude-da-populacao-negra/ Acesso em: 07 mai. 2026.

FERNANDES, S.; GALINDO, D.; VALENCIA, L. Identidade quilombola: atuações no cotidiano de mulheres quilombolas no Agreste de Alagoas. Psicol. Estud., 25, e45031, 2020.

HELD, T. M. R.; CAMPOS. I. G. Quilombola women and the struggle for territory from the perspective of decolonial feminism. R. Katál., Florianópolis, v. 25, n. 3, p. 560 - 569, set.- dez. 2022.

KILOMBA, G. Memórias da plantação - Episódios de racismo contidiano. 1ª ed. Rio de Janeiro, Cobogó, 2019.

LAPASSADE, G. Grupos, organizações e instituições. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves,1989.

L'ABBATE, S. Análise Institucional e Intervenção: breve referência à gênese social e histórica de uma articulação e sua aplicação na Saúde Coletiva. Mnemosine, Rio de Janeiro, v.8, N. 1, P.194-219, 2012.

LOURAU, R. Análise institucional. Petrópolis: Vozes,1975.

LOURAU, R. Objeto e método na Análise Institucional. In: ALTOÉ, S. (Org.). René Lourau. Analista Institucional em tempo integral. São Paulo: Hucitec. 2004. p.66-86.

MACEDO, A. G. Mulheres quilombolas, redes de cuidados e a produção de sentidos sobre a saúde mental. 2023. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Psicologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. BRASIL. Ministério da Saúde. Equidade em saúde em gênero e mudanças climáticas. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf Acesso em: 26 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. PROTEÇÃO DA SAÚDE MENTAL EM SITUAÇÕES DE EPIDEMIAS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2011. Disponível em: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/Protecao-da-Saude-Mental-em-Situaciones-de-Epidemias--Portugues.pdf. Acesso em julho de 2020.

PAULON, S. M. A Análise de Implicação como Ferramenta na Pesquisa-intervenção. Psicologia & Sociedade, Belo Horizonte, v.17, n.3, p. 18-25, 2005.

QUEIROZ, G. S.; LEITE, J. F.; NASCIMENTO, M. V. N. Interseccionalidade e produção da saúde mental das mulheres quilombolas do Grilo, VI Concurso de artigos de teses e dissertações da ABRAPSO, Psicol. Soc. 37, 2025.

REIS, N. "O quilombo são as mulheres": Cosmopolíticas dos cuidados em comunidades quilombolas de Santa Catarina. Revistas de Estudos e Investigações Antropológicas, 7 (1), 2020.

ROCHA, M. L. Psicologia e as práticas institucionais: A pesquisa-intervenção em movimento. Psico, 37(2), 169-174, 2006.

RODRIGUES, H.; SOUZA, V. L. B. A Análise Institucional e a profissionalização do psicólogo. In: KAMKHAGI, V. R.; SAIDON, O. (Org.). Análise Institucional no Brasil. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1987. p. 27-46.

VALENTIM, M. I.; MAZZUTTI, G. D.; PICANÇO, K. C. L.; SEKINE, E. S.; BERTONI, D.; ANTIQUEIRA, L. M. O. R. Discussões iniciais sobre racismo ambiental: uma questão de injustiça. Revbea, São Paulo, V. 19, No 7: 17-29, 2024.

WERNECK, J. Racismo institucional e saúde da população negra. Saúde Soc. São Paulo, v.25, n.3, p.535-549, 2016.

Anexos

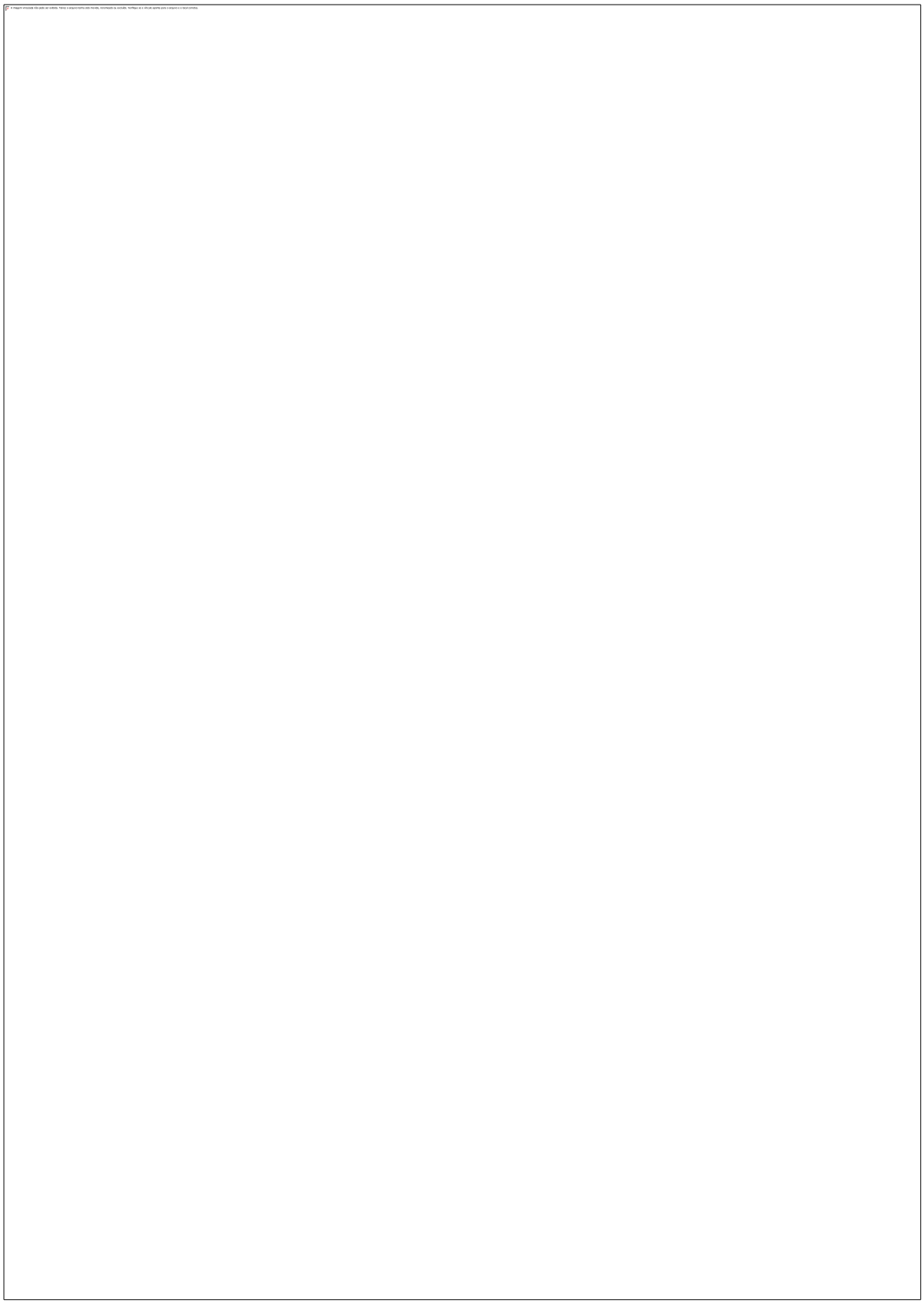


Tabela 1: Número de menção em cada documento analisado. (Parte 1)



Tabela 1: Número de menção em cada documento analisado.(Parte 2)

CÓDIGO: SB0002

AUTOR: JOYCE CAMILLE SILVA

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Influência da polifarmácia na adesão ao tratamento com MMCDs alvo-específicos em pacientes com Artrite Reumatoide

Resumo

A artrite reumatoide (AR) é uma doença autoimune crônica e progressiva, caracterizada por poliartrite simétrica. Seu tratamento consiste no uso de medicamentos antirreumáticos modificadores do curso da doença (MMCDs), incluindo os sintéticos alvo-específicos (inibidores da Janus quinase) recomendados quando os MMCDs convencionais são ineficazes ou não tolerados. O sucesso terapêutico depende da adesão ao tratamento, que pode ser comprometida pela polifarmácia. Este estudo avaliou a influência da polifarmácia na adesão ao tratamento com MMCDs sintéticos alvo-específicos em pacientes ambulatoriais com AR. Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo realizado na UNICAT/Natal-RN, com 52 pacientes acompanhados por seis meses, no qual foram coletados dados sociodemográficos e clínicos, além da aplicação do questionário de Morisky-Green-Levine para avaliação da adesão. A polifarmácia foi definida como uso de cinco ou mais medicamentos. Observou-se média de idade de 53,27 anos, predomínio do sexo feminino (94,2%) e doença estabelecida (98,1%), com predomínio do uso de tofacitinibe (40,4%), seguido de upadacitinibe (32,7%) e baricitinibe (26,9%). 50% dos pacientes apresentou polifarmácia e a taxa de alta adesão foi de 76,9%. A análise estatística não demonstrou associação significativa entre polifarmácia e adesão moderada/baixa (p=0,51), sugerindo que outros fatores podem exercer maior influência sobre a adesão nesta população.

Palavras-chave: Artrite Reumatoide; Polimedicação; Adesão à Medicação

TITLE: Influence of polypharmacy on treatment adherence with target-specific DMARDs in patients with Rheumatoid Arthritis

Abstract

Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic, progressive autoimmune disease characterized by symmetrical polyarthritis. Its treatment involves the use of disease-modifying antirheumatic drugs (DMARDs), including synthetic, target-specific DMARDs (Janus kinase inhibitors), which are recommended when conventional DMARDs are ineffective or not tolerated. Therapeutic success depends on treatment adherence, which can be compromised by polypharmacy. This study evaluated the influence of polypharmacy on treatment adherence with synthetic, target-specific DMARDs in outpatients with RA.

This was a prospective longitudinal study conducted at UNICAT/Natal-RN, involving 52 patients followed for six months, during which sociodemographic and clinical data were collected, and the Morisky-Green-Levine questionnaire was administered to assess adherence. Polypharmacy was defined as the use of five or more medications. The mean age was 53.27 years, with a predominance of female patients (94.2%) and established disease (98.1%), and tofacitinib was the most commonly used medication (40.4%), followed by upadacitinib (32.7%) and baricitinib (26.9%). Polypharmacy was present in 50% of patients, and the high adherence rate was 76.9%. Statistical analysis did not reveal a significant association between polypharmacy and moderate/low adherence (p=0.51), suggesting that other factors may exert a greater influence on adherence in this population.

Keywords: Arthritis, Rheumatoid; Polypharmacy; Medication Adherence

Introdução

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença autoimune crônica e progressiva, caracterizada por poliartrite simétrica, que afeta principalmente as articulações periféricas, como mãos, punhos, pés e joelhos, além de outros tecidos e órgãos, resultando em manifestações extra-articulares (Rodrigues *et al*., 2020; Ding *et al*., 2023). Em situações de controle inadequado da inflamação articular, podem ocorrer danos irreversíveis, dor intensa e mobilidade limitada, afetando significativamente a qualidade de vida do paciente (Elliott, 2008).

O plano terapêutico da AR baseia-se na estratégia treat-to-target, que envolve o monitoramento regular da atividade da doença e o ajuste contínuo do tratamento até que a remissão clínica ou a baixa atividade da doença seja atingida (Fraenkel *et al*., 2021). O tratamento farmacológico consiste no uso dos medicamentos antirreumáticos modificadores do curso da doença (MMCDs), associados, quando necessário, a terapias adjuvantes como anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e glicocorticóides (GCs). Os MMCDs são classificados em três categorias: sintéticos convencionais (metotrexato, leflunomida, hidroxicloroquina e sulfassalazina), que constituem a terapia de primeira linha; biológicos (adalimumabe, etanercepte, abatacepte, rituximabe, infliximabe, golimumabe, tocilizumabe e certolizumabe); e sintéticos alvo-específicos, representados pelos inibidores da Janus quinase, como tofacitinibe, baricitinibe e upadacitinibe. Os MMCDs biológicos e sintéticos alvo-específicos são indicados quando a terapia de primeira linha é ineficaz ou não tolerada (Radu; Bungau, 2021; Fraenkel *et al*., 2021).

A obtenção de resultados eficazes no tratamento da AR depende principalmente da adesão ao tratamento medicamentoso. A adesão, definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como "a medida em que o comportamento de uma pessoa — tomar medicamentos,

seguir uma dieta e/ou implementar mudanças no estilo de vida — corresponde às recomendações acordadas com um profissional de saúde", representa um desafio significativo na prática clínica (Penaforte, 2017; Al Qasem; Smith; Clifford, 2011 apud Organização Mundial da Saúde, 2003). Estudos demonstram que a prevalência de adesão ao tratamento em pacientes com AR é de apenas 59,1%, indicando que mais de 40% dos pacientes não aderem adequadamente à terapia prescrita (Balsa, 2022).

Entre os aspectos que podem comprometer a adesão, destaca-se a polifarmácia, caracterizada pelo uso concomitante de múltiplos medicamentos, situação frequente em pacientes com doenças crônicas, especialmente idosos, em decorrência da multimorbidade e da necessidade de associações medicamentosas (Nascimento *et al*., 2017). Evidências demonstram que a adesão medicamentosa diminui à medida que o número total de medicamentos aumenta (Wabe; Wiese, 2017), o que pode contribuir para um controle inadequado da doença. Considerando que os MMCDs sintéticos alvo-específicos representam uma opção terapêutica crescente na prática clínica, compreender os fatores que influenciam sua adesão torna-se essencial para otimizar os desfechos terapêuticos. Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar a influência da polifarmácia na adesão ao tratamento com os MMCDs sintéticos alvo-específicos em pacientes ambulatoriais diagnosticados com AR.

Metodologia

Este trabalho consiste em um estudo longitudinal prospectivo conduzido com pacientes diagnosticados com AR atendidos no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) da Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), em Natal, Rio Grande do Norte, no qual cada paciente foi acompanhado por um período de seis meses. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN) sob o parecer n° 6.978.704 e CAAE 81403424.0.0000.5292.Todos os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, bem como sobre seus direitos, e aceitaram participar voluntariamente mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, diagnóstico confirmado de AR segundo os critérios do American College of Rheumatology (ACR) e da European League Against Rheumatism (EULAR), e em uso de pelo menos um MMCD sintético alvo-específico. Foram excluídos pacientes gestantes, em período de amamentação ou que não concordaram em participar.

A coleta de dados ocorreu em três momentos. Na primeira visita (T0), foram coletados dados sociodemográficos, incluindo idade e sexo, e dados clínicos, como tempo de diagnóstico da AR e comorbidades. Para fins deste estudo, a AR foi considerada a condição de base, e o número de comorbidades refere-se exclusivamente às condições clínicas adicionais apresentadas pelos pacientes, não incluindo a própria AR. Também foi registrado o MMCD sintético alvo-específico prescrito para o tratamento da AR. Na

segunda visita (T1), realizada 30 dias após a primeira, os pacientes foram orientados a apresentar todos os medicamentos em uso, incluindo prescritos, não prescritos e outros produtos para a saúde consumidos regularmente. Polifarmácia foi definida como o uso concomitante de 5 ou mais medicamentos, conforme a definição mais amplamente utilizada na literatura (Masnoon *et al*., 2017). Na terceira entrevista (T2), realizada 150 dias após a primeira visita, foi aplicado o questionário de Morisky-Green-Levine para avaliação da adesão ao tratamento com os MMCDs sintéticos alvo-específicos.Este questionário é composto por quatro perguntas dicotômicas (sim/não) que avaliam comportamentos relacionados ao esquecimento, descuido, interrupção quando se sente melhor e interrupção quando se sente pior. Para fins de análise, os pacientes foram classificados em duas categorias: alta adesão (zero itens respondidos com "sim") e adesão moderada/baixa (um ou mais itens respondidos com "sim") (Awwad *et al*. 2022).

Os dados coletados foram organizados em planilhas no Microsoft Excele submetidos à análise descritiva. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequência absoluta (n) e relativa (%), enquanto as variáveis contínuas foram expressas em média e desvio padrão. Para avaliar a associação entre polifarmácia e adesão ao tratamento, foi aplicado o teste qui-quadrado, com nível de significância de 5% ($p<0,05$). Os resultados foram apresentados em tabelas e gráficos para melhor visualização da distribuição das variáveis estudadas.

Resultados e Discussões

Foram incluídos 52 pacientes com diagnóstico de artrite reumatoide em tratamento com MMCDs sintéticos alvo-específicos. A média de idade foi de 53,27 ± 13,11 anos, com predomínio do sexo feminino (94,2%) quando comparado ao masculino (5,8%). A maioria dos pacientes (98,1%) apresentava diagnóstico estabelecido há 6 meses ou mais, caracterizando uma população com doença já estabelecida (Tabela 1).

Conforme apresentado na tabela 2, a distribuição do número de comorbidades revelou que 48,1% dos pacientes apresentaram entre 1 e 2 comorbidades, enquanto 19,2% não apresentaram comorbidades além da AR. Destaca-se que 13,5% dos pacientes apresentaram 5 ou mais comorbidades concomitantes, caracterizando multimorbidade. As comorbidades mais prevalentes foram hipertensão arterial sistêmica (38,5%) e dislipidemia (38,5%), seguidas de alterações oculares (25,0%), anemia (23,1%), transtornos mentais (23,1%) e doenças tireoidianas (23,1%). Outras comorbidades menos frequentes incluíram doenças gastrointestinais (19,2%), diabetes mellitus (11,5%), doenças cardiovasculares (5,8%), asma/DPOC (3,8%) e câncer (3,8%).

A Figura 1 apresenta a distribuição dos MMCDs sintéticos alvo-específicos utilizados. Observou-se predomínio do tofacitinibe (40,4%; n=21), seguido de upadacitinibe (32,7%; n=17) e baricitinibe (26,9%; n=14).

A análise do número de medicamentos utilizados pelos pacientes revelou uma média de 4,92 ± 2,51 medicamentos por paciente. Do total, 50,0% (n=26) dos pacientes utilizavam 5 ou mais medicamentos, caracterizando polifarmácia.

A avaliação da adesão ao tratamento com MMCDs sintéticos alvo-específicos, realizada por meio do questionário de Morisky-Green-Levine, revelou que 76,9% (n=40) dos pacientes apresentaram alta adesão, enquanto 23,1% (n=12) apresentaram adesão moderada/baixa. A taxa de adesão observada foi superior à descrita por Balsa *et al*. (2022). Essa discrepância pode estar relacionada a diferenças metodológicas entre os estudos e às características da população avaliada, composta por pacientes em uso de terapia alvo-específica e predominantemente com doença estabelecida.

Ao estratificar os pacientes segundo a presença ou ausência de polifarmácia, observou-se que entre os pacientes com polifarmácia, 73,1% (n=19) apresentaram alta adesão e 26,9% (n=7) adesão moderada/baixa. Entre aqueles sem polifarmácia, 80,8% (n=21) apresentaram alta adesão e 19,2% (n=5) adesão moderada/baixa (Tabela 3). A análise estatística por meio do teste do qui-quadrado não demonstrou associação significativa entre polifarmácia e adesão moderada/baixa ao tratamento (p = 0,51). Embora estudos prévios tenham demonstrado associação entre maior número de medicamentos e menor adesão (Wabe; Wiese, 2017), esse comportamento não foi observado nesta amostra, possivelmente devido ao tamanho amostral reduzido e às características específicas da população estudada. Este achado sugere que outros fatores podem exercer maior influência sobre o comportamento de adesão nesta população. Segundo Balsa *et al*. (2022), fatores psicológicos, comunicacionais e relacionados ao tratamento influenciam a adesão em pacientes com AR em maior extensão do que fatores sociodemográficos e clínicos.

Conclusão

Este estudo observou elevada taxa de adesão ao tratamento com MMCDs sintéticos alvo-específicos em pacientes ambulatoriais com artrite reumatoide. Mesmo entre pacientes com polifarmácia, não foi observada associação significativa entre polifarmácia e adesão moderada/baixa ao tratamento. Esses resultados sugerem que outros fatores, não investigados neste estudo, podem exercer maior influência sobre a adesão terapêutica em pacientes com artrite reumatoide. Devido ao tamanho limitado da amostra, recomenda-se a realização de estudos com maior número de participantes para confirmar esses

resultados e investigar de forma mais abrangente os determinantes da adesão ao tratamento com MMCDs sintéticos alvo-específicos em pacientes com artrite reumatoide.

Referências

AL QASEM, A.; SMITH, F.; CLIFFORD, S. Adherence to medication among chronic patients in Middle Eastern countries: review of studies. **EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal**, 17 (4), 356-363, 2011.

AWWAD, O. *et al*. Translation and validation of the Arabic version of the Morisky, Green and Levine (MGL) adherence scale. **PloS one**, v. 17, n. 10, p. e0275778, 2022.

BALSA, A. *et al*. Multilevel factors predict medication adherence in rheumatoid arthritis: a 6-month cohort study. **Annals of the rheumatic diseases**, v. 81, n. 3, p. 327-334, 2022.

DING, Q. *et al*. Signaling pathways in rheumatoid arthritis: implications for targeted therapy. **Signal transduction and targeted therapy**, v. 8, n. 1, p. 68, 2023.

ELLIOTT, R. A. Poor Adherence to Medication in Adults with Rheumatoid Arthritis. **Disease Management & Health Outcomes**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 13-29, 2008.

FRAENKEL, L. *et al*. 2021 American College of Rheumatology guideline for the treatment of rheumatoid arthritis. **Arthritis & Rheumatology,** v. 73, n. 7, p. 1108-1123, 2021.

MASNOON, N. *et al*. What is polypharmacy? A systematic review of definitions. **BMC geriatrics**, v. 17, n. 1, p. 230, 2017.

NASCIMENTO, R. C. R. M. *et al*. Polifarmácia: uma realidade na atenção primária do Sistema Único de Saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 51, 2017.

PENAFORTE, K. L. *et al*. Associação entre polifarmácia e adesão ao tratamento farmacológico em pacientes com diabetes. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 18, n. 5, p. 631-638, 2017.

RADU, A. F.; BUNGAU, S. G. Management of rheumatoid arthritis: an overview. **Cells**, v. 10, n. 11, p. 2857, 2021.

RODRIGUES, W. F. *et al*. Artrite reumatoide: fisiopatologia, diagnóstico e tratamento. **Revista Saúde Multidisciplinar**. [S. l.], v. 4, n. 1, 2020. Disponível em: https://revistas.famp.edu.br/revistasaudemultidisciplinar/article/view/43. Acesso em: 12 maio. 2026.

WABE, N.; WIESE, M.D. Treating rheumatoid arthritis to target: physician and patient adherence issues in contemporary rheumatoid arthritis therapy. **Journal of evaluation in clinical practice**, v. 23, n. 3, p. 486-493, 2017.

Anexos



Tabela 1 – Caracterização da amostra

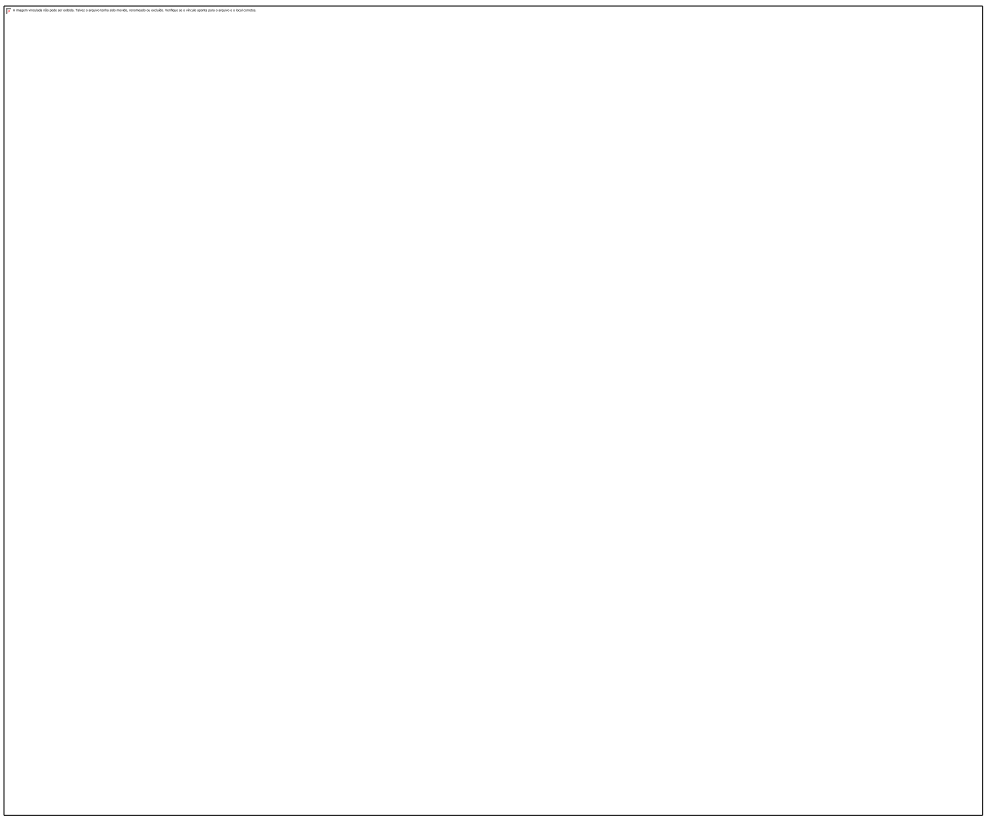


Tabela 2 – Distribuição dos pacientes segundo número e tipo de comorbidades

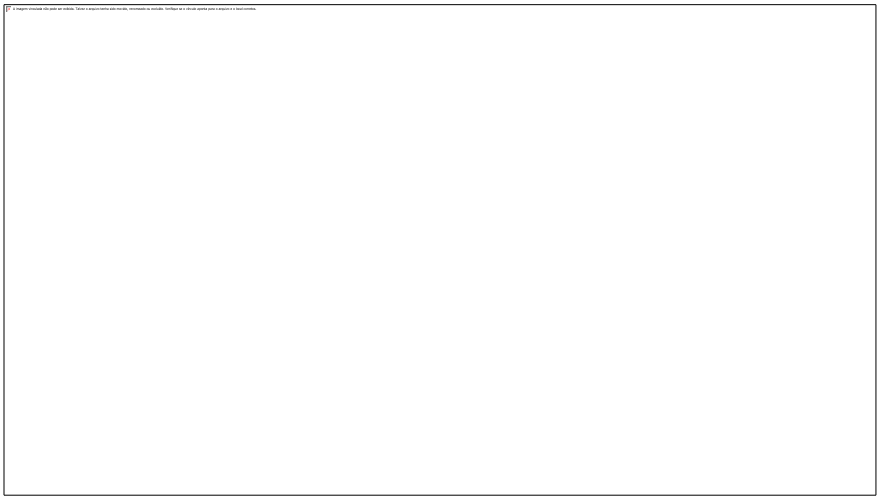


Figura 1 – Distribuição dos MMCDs sintéticos alvo-específicos utilizados



Tabela 3 – Níveis de adesão ao tratamento segundo número de medicamentos utilizados

CÓDIGO: SB0005

AUTOR: JOÃO PEDRO DE MACEDO BARROS

ORIENTADOR: BRENO GUILHERME DE ARAUJO TINOCO CABRAL

TÍTULO: Analise dos parâmetros imunológicos e de recuperação autonômica cardíaca pós exercício em jovens atletas em diferentes estágios de maturação biologica.

Resumo

Objetivo: analisar o efeito de uma sessão de exercícios de sprints repetidos (RSE) sobre a recuperação autonômica cardíaca (RAC), avaliada pelo índice de recuperação da frequência cardíaca (IRFC) e por parâmetros de variabilidade da frequência cardíaca (VFC), em adolescentes e adultos do sexo masculino fisicamente ativos, considerando o estágio de maturação biológica (MB). Métodos: estudo experimental não randomizado, com 38 indivíduos fisicamente ativos (22 adolescentes, 12,7 ± 1,2 anos; 16 adultos, 22,6 ± 2,2 anos), praticantes de esportes intermitentes (jiu-jitsu, karatê, futebol, vôlei e basquete). Os participantes realizaram uma sessão de RSE composta por três rounds de seis sprints máximos de 35 metros, intercalados por 5 minutos de repouso passivo. A FC de recuperação foi registrada entre os rounds, e a VFC foi avaliada antes, 20 minutos, 2 horas e 24 horas após o RSE, por telemetria de curto alcance. Nos adolescentes, o estágio de maturação biológica foi estimado pela velocidade de pico de crescimento (PHV). Resultados: os adolescentes apresentaram reativação parassimpática mais eficiente do que os adultos após o RSE ($\eta^2p = 0,574$; $p < 0,05$), especialmente aqueles em estágio pré-PHV ($\eta^2p = 0,659$; $p < 0,05$). Houve efeito significativo do tempo sobre o RMSSD ($\eta^2p = 0,280$; $p < 0,05$) e sobre a razão LF/HF ($\eta^2p = 0,129$; $p < 0,05$) em ambos os grupos, com valores de RMSSD e LF superiores nos adolescentes.

Palavras-chave: maturação biológica; esportes; recuperação

TITLE: effect of a repeated sprint exercise session on cardiac autonomic recovery

Abstract

Purpose: to analyze the effect of a repeated sprint exercise (RSE) session on cardiac autonomic recovery (CAR), assessed through the heart rate recovery index (HRRI) and heart rate variability (HRV) parameters, in physically active male adolescents and adults, considering their biological maturation (BM) stage. Methods: non-randomized experimental study with 38 physically active male individuals (22 adolescents, 12.7 ± 1.2 years; 16 adults, 22.6 ± 2.2 years) who practiced intermittent sports (jiu-jitsu, karate, football, volleyball, and basketball). Participants underwent a single RSE session

consisting of three rounds of six maximal 35-meter sprints, interspersed with 5 minutes of passive rest. Recovery heart rate was recorded between rounds, and HRV was assessed before, 20 minutes, 2 hours, and 24 hours after RSE through short-range telemetry. In adolescents, biological maturation was estimated using peak height velocity (PHV). Results: adolescents showed more efficient parasympathetic reactivation than adults after RSE ($\eta^2p = 0.574$; $p < 0.05$), especially those in the pre-PHV stage ($\eta^2p = 0.659$; $p < 0.05$). A significant time effect was found for RMSSD ($\eta^2p = 0.280$; $p < 0.05$) and for the LF/HF ratio ($\eta^2p = 0.129$; $p < 0.05$) in both groups, with higher RMSSD and LF values in adolescents. Conclusion: parasympathetic activity is less affected in adolescents after RSE, particularly in early stages of biological maturation.

Keywords: biological maturation; sports; recovery; heart rate variability

Introdução

A recuperação autonômica cardíaca (RAC) representa a capacidade do sistema nervoso autônomo de restabelecer a homeostase cardíaca após um estímulo. Sua eficiência é considerada um indicador de saúde cardiovascular e pode ser monitorada por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e do índice de recuperação da frequência cardíaca (IRFC) após o exercício.

Modelos de treinamento intervalado de alta intensidade, como o exercício de sprints repetidos (RSE), são amplamente utilizados no esporte por exigirem curto tempo de intervenção e promoverem adaptações cardiovasculares relevantes. Entretanto, o RSE também gera elevada liberação de catecolaminas, o que pode comprometer momentaneamente a recuperação autonômica.

A maturação biológica (MB) — ritmo de desenvolvimento dos sistemas biológicos do organismo — varia entre indivíduos de idades semelhantes e influencia diretamente a maturação do sistema nervoso autônomo cardíaco. Sabe-se que, da infância à adolescência, há uma redução progressiva da atividade simpática, enquanto a atividade parassimpática segue um padrão de desenvolvimento com aumento inicial, platô e posterior declínio na adolescência.

Apesar de o RSE ser frequentemente utilizado tanto por atletas adultos quanto adolescentes, os efeitos desse tipo de exercício sobre a RAC em populações jovens, especialmente considerando diferentes estágios de maturação biológica, ainda são pouco investigados. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do RSE sobre a RAC, avaliada pelo IRFC e pelos domínios temporal e de frequência da VFC, em adolescentes e adultos do sexo masculino.

Metodologia

Trata-se de um estudo experimental, não randomizado, com amostra final de 38 indivíduos do sexo masculino fisicamente ativos (22 adolescentes, 12,7 ± 1,2 anos; 16

adultos, 22,6 ± 2,2 anos), praticantes de esportes intermitentes (jiu-jitsu, karatê, futebol, vôlei e basquete) havia pelo menos um ano, com frequência mínima de dois treinos semanais e nível de atividade física elevado (≥ 3.000 METs/semana). Foram excluídos indivíduos em uso de medicamentos ou suplementos que interferissem na recuperação cardíaca, com doença cardiovascular diagnosticada ou lesão musculoesquelética recente.

Os participantes foram submetidos a uma única sessão de RSE, composta por três rounds de seis sprints máximos de 35 metros, com 10 segundos de intervalo entre os sprints e 5 minutos de pausa passiva entre os rounds. A frequência cardíaca de recuperação foi monitorada entre os rounds por telemetria de curto alcance (Polar® H10), permitindo o cálculo do IRFC nos momentos de 60, 120, 180, 240 e 300 segundos de recuperação.

A VFC foi avaliada em repouso, antes da sessão de RSE, e novamente 20 minutos, 2 horas e 24 horas depois, utilizando o aplicativo Elite HRV® e processamento no software Kubios HRV®. Foram analisados o RMSSD (domínio do tempo, marcador de atividade vagal), a LF, a HF e a razão LF/HF (domínio da frequência).

Nos adolescentes, o estágio de maturação biológica foi estimado por meio da velocidade de pico de crescimento (PHV), calculada a partir de um modelo matemático que utiliza idade e estatura, classificando os participantes em pré-PHV ou circum-PHV.

Para a análise estatística, foi utilizado o Modelo Linear Geral (GLM) para as comparações do IRFC e o teste de Kruskal–Wallis para as variáveis de VFC, considerando os fatores tempo, condição (adolescente vs. adulto) e maturação biológica (pré-PHV vs. circum-PHV vs. adulto). O tamanho de efeito foi verificado pelo eta-quadrado parcial (η^2p), adotando-se nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

Os adolescentes apresentaram recuperação da frequência cardíaca mais eficiente do que os adultos em todos os rounds do RSE, com efeito de grande magnitude entre os grupos ($\eta^2p = 0,421$ a $0,545$; $p < 0,05$). Ao final do protocolo, a FC dos adolescentes recuperou-se cerca de 66,6% acima da FC de repouso, contra 57% nos adultos — diferença que se tornou ainda mais evidente quando os adolescentes foram estratificados por estágio de maturação: aqueles em estágio pré-PHV apresentaram recuperação cerca de 8,9% superior à dos colegas em estágio circum-PHV.

Em relação à VFC, houve efeito significativo do tempo sobre o RMSSD e sobre a razão LF/HF em ambos os grupos, evidenciando que a recuperação parassimpática segue uma trajetória temporal definida após o RSE. Os adolescentes apresentaram valores de RMSSD e LF superiores aos dos adultos nos momentos pré-exercício, 20 minutos e 24 horas após o RSE, enquanto a razão LF/HF — indicador de predomínio simpático — foi maior nos adultos nos momentos de 20 minutos e 2 horas pós-exercício. Não houve diferença significativa entre os grupos para a HF isoladamente.

Esses achados sugerem que o RSE provoca, de forma transitória, maior predomínio simpático e menor atividade parassimpática logo após o esforço, fenômeno relacionado à liberação de catecolaminas e ao acúmulo de metabólitos musculares durante os sprints máximos. Contudo, essa alteração é significativamente menos acentuada nos adolescentes — sobretudo naqueles em estágio pré-PHV — possivelmente em razão de menor massa muscular, menor produção de lactato e menores níveis circulantes de norepinefrina em repouso nessa faixa etária, fatores que reduzem a sobrecarga autonômica imposta pelo exercício supramáximo.

Em ambos os grupos, os parâmetros de VFC começaram a retornar aos valores basais a partir de 2 horas após o RSE, estabilizando-se completamente 24 horas depois — resultado que reforça a importância de um intervalo mínimo de recuperação entre sessões de alta intensidade, especialmente em contextos de treinamento consecutivo.

Conclusão

Conclui-se que, 20 minutos após o RSE, a atividade parassimpática de adolescentes e adultos é significativamente reduzida, sendo esse efeito menos acentuado nos adolescentes, principalmente naqueles em estágio pré-PHV de maturação biológica. A recuperação autonômica cardíaca parece depender do estágio de maturação biológica, o que reforça a necessidade de considerar esse fator na prescrição de exercícios de alta intensidade, como o RSE, em populações jovens. Em ambos os grupos, a atividade parassimpática tende a se aproximar dos valores basais a partir de 2 horas após o exercício, estabilizando-se novamente 24 horas depois.

Referências

PEÇANHA, T. et al. Methods of assessment of the post-exercise cardiac autonomic recovery: a methodological review. International Journal of Cardiology, v. 227, p. 795-802, 2017.HARTEVELD, L. et al. Maturation of the cardiac autonomic nervous system activity in children and adolescents. Journal of the American Heart Association, v. 10, n. 4, e017405, 2021.BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B.; AHMAIDI, S. Parasympathetic reactivation after repeated sprint exercise. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, v. 293, n. 1, p. H133-H141, 2007.MOORE, S. A. et al. Enhancing a somatic maturity prediction model. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 47, n. 8, p. 1755-1764, 2015.DE ALMEIDA-NETO, P. F. et al. Effect of repeated sprint exercises on cardiac autonomic recovery in adolescent and adult males: an experimental trial. Human Movement, v. 26, n. 1, p. 125-141, 2025.

CÓDIGO: SB0007

AUTOR: JOÃO PAULO SANTOS DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: RUBIANE GIOVANI FONSECA

TÍTULO: ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA: ANÁLISE DOS RECURSOS EDUCACIONAIS PRODUZIDOS NO MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO FÍSICA EM REDE (PROEF)

Resumo

O estudo analisou 127 Recursos Educacionais produzidos pelos mestrandos da segunda turma (2021) do Programa de Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional (PROEF), vinculados a 13 Instituições de Ensino Superior distribuídas nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. A pesquisa utilizou análise documental e análise de conteúdo para caracterizar os recursos quanto ao perfil dos autores, níveis de ensino, formatos, conteúdos curriculares e temas transversais. Os resultados indicaram predominância de produções destinadas ao Ensino Fundamental II e de autores do sexo masculino. As Unidades Didáticas e as Sequências Didáticas representaram os formatos e tipos de recursos mais frequentes, enquanto o Sudeste apresentou maior diversidade de produtos educacionais. Entre os conteúdos curriculares, os Esportes predominaram em todas as regiões, seguidos por Jogos e Brincadeiras, Dança, Ginástica, Lutas e Práticas Corporais de Aventura. Os recursos também incorporaram temas transversais, como inclusão, diversidade de gênero, diversidade cultural, saúde, mídias digitais, lazer, etnia e raça. O estudo concluiu que os Recursos Educacionais fortaleceram a articulação entre teoria e prática, contribuíram para a profissionalização docente e evidenciaram tendências da Educação Física Escolar desenvolvida no âmbito do PROEF.

Palavras-chave: Mestrado Profissional; Profissionalização; Educação Física

TITLE: Between the University and the School: An Analysis of Educational Resources Developed in the National Professional Master's Program in Physical Education (PROEF)

Abstract

The study analyzed 127 Educational Resources developed by students from the second cohort (2021) of the National Professional Master's Program in Physical Education (PROEF), involving 13 higher education institutions across four Brazilian regions. Documentary and content analyses were used to examine the authors' profiles, educational levels, resource formats, curricular contents, and cross-cutting themes. The findings showed that most resources were developed for lower secondary education and

that male authors slightly predominated. Didactic Units and Didactic Sequences represented the most common formats and resource types, while the Southeast presented the greatest diversity of educational products. Sports emerged as the predominant curricular content in all regions, followed by Games and Play, Dance, Gymnastics, Martial Arts, and Adventure Physical Activities. The Educational Resources also addressed cross-cutting themes, including inclusion, gender diversity, cultural diversity, health, digital media, leisure, ethnicity, and race. Overall, the study concluded that the Educational Resources strengthened the integration of theory and practice, contributed to teacher professionalization, and revealed important trends in school physical education within the PROEF program.

Keywords: Professional Master's Degree; Professionalization; Physical Education.

Introdução

A trajetória da pós-graduação stricto sensu em Educação Física (PGEF) no Brasil consolidou, ao longo de três décadas, uma expressiva expansão quantitativa. Albuquerque, Del Masso e Fujihara (2021) destacam que suas raízes históricas remontam ao Decreto nº 19.851/1931, responsável pela organização do ensino superior brasileiro, embora sua institucionalização tenha ocorrido apenas com o Parecer nº 977/1965 (BRASIL, 1965), que estabeleceu as bases para a formação de recursos humanos de alto nível voltados à pesquisa e à atuação profissional. A partir desse parecer surgiram as primeiras discussões sobre o Mestrado Profissional como modalidade de pós-graduação stricto sensu. Posteriormente, a Portaria Normativa nº 7/2009 e suas atualizações consolidaram essa modalidade ao garantir equivalência de direitos e titulação entre os mestrados acadêmicos e profissionais (Albuquerque; Del Masso; Fujihara, 2021). Na Educação Física Escolar, responsável pela sistematização das práticas corporais em suas dimensões culturais, sociais, históricas e pedagógicas, a formação continuada torna-se essencial para qualificar a prática docente. Rufino e Neto (2016) criticam a visão do professor como mero executor de conhecimentos e defendem seu reconhecimento como produtor de saberes e protagonista da própria prática pedagógica. Nessa perspectiva, os cursos de pós-graduação fortalecem a profissionalização docente ao promoverem a reflexão crítica sobre a realidade escolar. Albuquerque, Del Masso e Fujihara (2021) ressaltam que o Mestrado Profissional fundamenta-se no princípio da ação-reflexão-ação, transformando a escola em espaço de investigação e intervenção pedagógica. Foi nesse contexto que surgiu o Programa de Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional (ProEF), curso presencial de formato híbrido ofertado por Instituições de Ensino Superior vinculadas ao Programa de Mestrado Profissional para Professores da Educação Básica (ProEB). Embora sua proposta tenha começado a ser discutida em 2012, a primeira turma foi iniciada em 2018, tendo como objetivo contribuir para a qualificação do ensino de Educação Física na Educação Básica (PROEF, 2025). Nunes (2008) afirma que a pesquisa desenvolvida no contexto da prática favorece o desenvolvimento de capacidades investigativas, permitindo ao professor compreender de forma mais aprofundada sua realidade educacional. Nesse sentido, o ProEF incentiva a constituição do professor-pesquisador por meio de intervenções realizadas nas escolas dos mestrandos, possibilitando a construção de soluções para desafios cotidianos da docência (Souza et al., 2020). Como requisito para a conclusão do curso, a Normativa nº 10/2025 estabelece, além da defesa

do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), a elaboração de um Recurso Educacional decorrente da intervenção pedagógica desenvolvida durante a formação (PROEF, 2026). Esses recursos resultam da investigação da realidade escolar e da busca por estratégias capazes de qualificar a prática pedagógica. Para Rizzatti et al. (2020), os Recursos Educacionais não constituem modelos prontos, mas instrumentos de diálogo que favorecem a reflexão docente e a emancipação crítica dos sujeitos no contexto escolar. Nessa perspectiva, a produção de conhecimentos voltados à prática profissional contribui para a profissionalização do ensino (Gauthier, 2013, apud Rufino; Neto, 2016). De forma semelhante, Tardif (2012) defende que a pesquisa educacional deve produzir conhecimentos com efetiva aplicabilidade à ação profissional. Assim, os Recursos Educacionais fortalecem a articulação entre teoria e prática ao materializarem os conhecimentos produzidos pelos professores em suas intervenções pedagógicas. Partindo dessa premissa, esta pesquisa analisou os Recursos Educacionais produzidos pelos mestrandos da segunda turma do ProEF com o objetivo de identificar e compreender como a Educação Física vem sendo desenvolvida na Educação Básica. Além disso, buscou discutir de que maneira ess

Metodologia

O estudo utilizou-se de análise documental que objetiva identificar informações factuais em documentos a partir de questionamentos e hipóteses de interesses dos pesquisadores (Caulley, 1981, APUD, Ludke, 1986). Quando o pesquisador se utiliza de documentos com o objetivo de extrair informações, ele segue etapas de organização das informações que serão categorizadas e analisadas posteriormente; e por fim, elabora sínteses, o que demonstra que as ações são baseadas em aspectos metodológicos, técnicos e analíticos (Sá-Silva, Almeida, Guindani, 2021). Os documentos em questão são os Recursos Educacionais desenvolvidos pelos egressos da Turmas 2 em 2021, de 12 Instituições de Ensinos associadas ao Programa de Mestrado Profissional de Educação Física em Rede, sendo elas: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP- Campus Presidente Prudente, Rio Claro e Bauru; Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ; Universidade Estadual de Maringá - UEM; Universidade Federal de São Carlos - UFScar; Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; Universidade Federal de Minas Gerais -UFMG; Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT; Universidade Federal de Goiás - UFG; Universidade de Brasília - UNB. Ao todo foram coletados 127 Recursos Educacionais dos repositórios das instituições de ensino superior supracitadas. Inicialmente a coleta dos Recursos Educacionais se deu através do site da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, universidade coordenadora do Programa. Na interface do site da instituição possui duas sub páginas: Instituições Associadas e Produções Intelectuais. Na aba de Instituições Associadas possui uma lista com todas as IES que ofertam o Programa, juntamente dos links que direcionam aos sites das mesmas. Não eram todas as instituições que disponibilizaram os Recursos em seus respectivos sites, então passamos a nos direcionar através da aba “Produções Intelectuais” no site da UNESP, acessando o link dos repositórios das instituições disponibilizados. Alguns repositórios possuíam o filtro “Por programa”, no qual podia selecionar o Programa de Mestrado Profissional e também o ano de publicação, baseando-se pelo ano de conclusão da turma mais o ano posterior, ou seja, o filtro por data ficou “2023 - 2024”. Quando o repositório não possuía o filtro “Por programa”, utilizamos o descritor “PROEF”; “Mestrado Profissional” ou “Mestrado Profissional em

Educação Física" e o filtro do ano de publicação. Dentre as estratégias, utilizamos a plataforma sucupira para ter acesso a lista dos mestrandos da respectiva turma de algumas instituições e assim procurar seus trabalhos nos repositórios. À medida que os Recursos Educacionais eram identificados nos repositórios institucionais, realizava-se o download dos arquivos correspondentes e, posteriormente, o armazenamento em uma pasta no Google Drive organizada em 12 subpastas, cada uma identificada pelas siglas das Instituições de Ensino Superior responsáveis pelos trabalhos. A categorização dos Recursos Educacionais foi realizada a partir de procedimentos de análise documental, utilizando métodos e técnicas destinados à apreensão, compreensão, organização e interpretação das informações presentes nos materiais selecionados. Para sistematizar os dados coletados, foi elaborada uma planilha no software Excel, estruturada em diferentes categorias de análise, permitindo o registro e a organização das informações relevantes de cada recurso identificado (Sá-Silva, Almeida, Guindani, 2021). Após a etapa de coleta dos dados, iniciou-se o processo de organização, sistematização e categorização das informações obtidas, utilizando-se como procedimento metodológico a análise de conteúdo. Essa etapa possibilita a realização de inferências válidas e replicáveis a partir dos dados analisados, permitindo interpretar os significados presentes nos documentos e relacioná-los ao contexto investigado. Conforme a natureza do material analisado e os objetivos da pesquisa, a análise de conteúdo pode assumir diferentes perspectivas, considerando distintas unidades de registro e formas de tratamento das informações (Krippendorff, 1980, APUD Ludke, 1986). Foi elaborada uma planilha no Excel com colunas a serem preenchidas com as informações pertinentes encontradas nos Recursos Educacionais. Foram criadas um total de 7 categorias que estavam dispostas nas colunas da planilha extraindo dados de identificação (nome do autor e título do Recurso); informações de cunho acadêmico desenvolvido durante o período da intervenção (Conteúdos Curriculares e Temas transversais); Níveis de Ensino que era direcionados os Recursos e o Formato e tipo do recurso desenvolvido. Lima (2010) compreende a categorização como um processo de agrupamento de elementos de características semelhantes, permitindo a organização e sistematização das informações a partir de critérios previamente estabelecidos. Após a organização dos dados na planilha, cada coluna passou a representar um núcleo de agrupamento, no qual as informações referentes aos diferentes tópicos analisados foram reunidas, possibilitando a geração de dados quantitativos. Por fim, realizou-se a análise de conteúdo que é compreendida por Valle; Ferreira (2023, p.4) como um "conjunto de técnicas que busca a compreensão dos sentidos manifestos pelos documentos analisados". Sendo assim, após o agrupamento das informações e a transformação em dados quantitativos, realizou-se uma análise individualizada por categorias. Esse procedimento permitiu observar as especificidades de cada conjunto de informações, identificando recorrências, frequências e possíveis relações entre os dados encontrados. Como também estabelecer parâmetros analíticos que auxiliaram na interpretação dos resultados, possibilitando uma discussão fundamentada sobre as características, tendências e particularidades evidenciadas nos materiais investigados.

Resultados e Discussões

Ao todo, foram analisados 127 Recursos Educacionais produzidos pela 2ª turma do Mestrado Profissional em Educação Física em Rede (PROEF), composta pelos ingressantes do ano de 2021, de 13 Instituições de Ensino Superior (IES) de quatro regiões brasileiras: Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. A Região Nordeste,

composta pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Universidade do Pernambuco (UPE) foram analisados 29 Recursos Educacionais. O polo Centro-Oeste composto pela Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) e a Universidade do Goiás (UFG), foram analisados 26 Recursos. O polo da Região Sul é composto por 2 instituições associadas, a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e a Universidade Estadual de Maringá (UEM) e foram analisados 17 Recursos Educacionais. A Região Sudeste é o polo com mais instituições associadas, contendo 6 ao todo, sendo elas UNESP/ Faculdade de Ciências e Tecnologia - Campus de Presidente Prudente - SP; UNESP/ Faculdade de Ciências - Campus de Bauru - SP; UNESP/ Instituto de Biociências - Campus Rio Claro - SP; Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sendo analisados 55 Recursos Educacionais. Dentre os Recursos Educacionais analisados, identificou-se a participação de 69 homens (54,3%) e 58 mulheres (45,7%). Esses dados revelam uma distribuição relativamente equilibrada entre os sexos dos autores responsáveis pela elaboração dos produtos educacionais, embora apresentem uma discreta predominância masculina na produção dos recursos analisados. Esse fator pode estar relacionado às especificidades históricas e socioculturais da área da Educação Física, que ao longo de sua constituição, esteve associado a representações de masculinidade, práticas corporais, esportivas e militares, fatores que contribuíram para uma maior inserção masculina na profissão. A Região Nordeste com 29 trabalhos analisados possui 70% destes produzidos por homens, enquanto 30% são produzidos por mulheres. A região sul tem o mesmo quantitativo de instituições ofertando o Programa que a região Nordeste, entretanto seu público é menor, apenas 17 mestrandos. Outro fato relevante é que das duas instituições que compõem esse polo, a Universidade Estadual de Maringá (UEM) teve sua turma composta por 100% de homens. A Região Sudeste sendo o maior polo do programa com 55 mestrando apontou o contrário das outras duas regiões: 58,2% dos Recursos Educacionais foram desenvolvidos por mulheres, e 41,8% por homens. Já a Região Centro-Oeste obteve o total de 26 mestrandos com uma predominância das mulheres com 61,5% e 38,5% homens.Em linhas gerais, observa-se uma oscilação na distribuição do público do Mestrado Profissional em Educação Física em Rede, com predominância feminina nas Regiões Sudeste e Centro-Oeste e masculina nas Regiões Nordeste e Sul. Essa menor participação feminina em algumas regiões pode estar relacionada a fatores como condições de trabalho, acesso à formação continuada, e desigualdades estruturais de gênero. Um dos pré-requisitos para o ingresso no Programa de Mestrado Profissional de Educação Física em Rede é o mestrando ser docente atuante em escolas da rede pública de ensino, sendo assim, eles investigam suas realidades acadêmicas enquanto exercem o ato da docência. Consequentemente, por serem produzidos no chão da escola, os Recursos Educacionais são direcionados aos diferentes níveis de ensino da Educação Básica: Ensino Infantil; Fundamental 1; Fundamental 2; Ensino Médio e Ensino de Jovens e Adultos (EJA). Dentre os Recursos Educacionais analisados, observa-se uma baixa representatividade das produções destinadas à Educação Infantil, correspondendo a apenas 9,4% dos trabalhos. Esse resultado chama atenção considerando que essa etapa da Educação Básica, no âmbito da Educação Física, possui papel fundamental no desenvolvimento das crianças. Na sequência, destaca-se o Ensino Fundamental I, com 23,6% dos recursos produzidos, evidenciando também uma significativa presença de propostas voltadas aos anos iniciais da escolarização. A produção desses materiais nesse nível de ensino demonstra o interesse dos mestrandos na elaboração de recursos que contribuam para a construção de conhecimentos desde as primeiras etapas formativas,

considerando a importância das experiências pedagógicas iniciais para o desenvolvimento integral dos estudantes. O Ensino Fundamental II foi predominante nas produções, correspondendo a 37,8% dos trabalhos desenvolvidos em turmas desse nível de ensino. Essa concentração pode estar relacionada às características específicas dessa etapa escolar, marcada pela transição entre a infância e a adolescência, por mudanças na organização curricular, nas relações pedagógicas e nas demandas de aprendizagem dos estudantes (Reis; Nogueira, 2021). O Ensino Médio aparece em 18,1% das produções dos Recursos Educacionais analisados, evidenciando uma presença significativa, embora inferior aos níveis de ensino anteriores. A produção de recursos direcionados a essa etapa da Educação Básica pode estar relacionada às especificidades e desafios que permeiam a Educação Física escolar no Ensino Médio, período marcado por novas demandas formativas, pelo aprofundamento dos conhecimentos relacionados à cultura corporal. Apenas 1,6% dos Recursos Educacionais analisados foram desenvolvidos no contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), representando um quantitativo reduzido em comparação aos demais níveis de ensino investigados. Essa baixa presença pode indicar uma menor produção de propostas pedagógicas direcionadas às especificidades desse público, que possui características próprias relacionadas às trajetórias escolares, experiências de vida, relações com o trabalho e diferentes formas de apropriação do conhecimento (Freitas; Neuenfeldt, 2021). As Regiões Nordeste e Centro-Oeste apresentaram padrões semelhantes na distribuição dos Recursos Educacionais quanto aos níveis de ensino contemplados, com predominância de intervenções voltadas ao Ensino Fundamental, especialmente aos anos finais. No Nordeste, observa-se ainda uma maior concentração de produções destinadas ao Ensino Médio, enquanto, no Centro-Oeste, essa etapa apresentou o menor quantitativo de recursos. Já as Regiões Sul e Sudeste contemplaram todos os níveis da Educação Básica. O polo Sul, apesar de possuir o menor número de produções, apresentou uma distribuição mais equilibrada entre as etapas de ensino, destacando-se a equivalência entre os recursos destinados ao Ensino Infantil e ao Ensino Médio, além da presença de intervenções voltadas à Educação de Jovens e Adultos (EJA). Já o Sudeste, responsável pelo maior quantitativo de Recursos Educacionais, concentrou suas produções no Ensino Fundamental, mas destacou-se também pelo maior número de intervenções direcionadas ao Ensino Infantil. Observa-se que a distribuição dos Recursos Educacionais variou entre os polos regionais, evidenciando diferentes prioridades e contextos de atuação. Enquanto Nordeste e Centro-Oeste concentraram suas produções predominantemente no Ensino Fundamental, Sul e Sudeste apresentaram maior diversidade na abrangência dos níveis de ensino, incluindo produções voltadas ao Ensino Infantil e à EJA. No que tange aos aspectos estruturais dos Recursos Educacionais, o Programa estabelece diretrizes para sua elaboração, orientando a sistematização e publicação desses Recursos. Segundo a Normativa nº 10/2025, os mestrandos do devem desenvolver os Recursos Educacionais nos seguintes formatos: Projeto curricular; Unidade Didática; Estratégias de Intervenção em Problemáticas Específicas; Produção de Material Curricular e de Produtos Tecnológicos; Elaboração de Procedimentos, Instrumentos de Avaliação; Desenvolvimento de Aplicativos e de Softwares; Produção de Programas de Mídia; Produção de Materiais Didáticos e Instrucionais; Projetos de Inovações Tecnológicas; Projeto de Formação, Qualificação, Capacitação e/ ou Aperfeiçoamento de Professores e Gestores (PROEF, 2026). Dentre os diferentes formatos identificados nos Recursos Educacionais analisados, a Unidade Didática apresentou maior predominância, correspondendo a 48,8% das produções desenvolvidas, configurando-se como o formato mais utilizado pelos mestrandos. Esse resultado evidencia uma aproximação

significativa entre a produção dos Recursos e a organização sistematizada das práticas pedagógicas, uma vez que as unidades didáticas possibilitam estruturar sequências de ensino (Martins et al, 2024). Em seguida, destacam-se os Recursos voltados à produção de materiais didáticos e instrucionais, que representaram 27,6% dos trabalhos analisados. A presença expressiva desse formato indica o interesse dos mestrandos em elaborar instrumentos pedagógicos utilizados no processo de ensino e aprendizagem, os quais objetivam auxiliar os professores e facilitar a assimilação e compreensão dos alunos (Pessoa; Caldas; Oliveira, 2024). Recursos voltados aos Projetos de formação, qualificação e capacitação de professores e gestores corresponderam a 9,4% dos trabalhos analisados, evidenciando a presença de propostas direcionadas ao fortalecimento da atuação dos profissionais. Gatti (2022) aponta que a implementação de projetos e materiais destinados à formação continuada de professores enfrenta desafios relacionados à sua disseminação e disponibilidade em larga escala. Trabalhos voltados à Produção de Programa de Mídia aparecem em 7,9% dos Recursos, indicando a adesão dos mestrandos às tecnologias digitais e ferramentas midiáticas. Esse formato potencializa a qualidade de suas aulas por meio da adoção de metodologias que favoreçam a participação ativa dos estudantes (Vidal; Miguel, 2020). Outros formatos foram identificados em percentuais reduzidos, como Produção de Material Curricular e Produtos Tecnológicos, representando 2,4%, Elaboração de Procedimentos e instrumentos de avaliação em Educação Física Escolar e às Estratégias de Intervenção em Problemáticas, ambos correspondendo a 1,6%, já desenvolvimento de aplicativos e softwares aparece em 0,8% das produções. A análise da distribuição regional dos Recursos Educacionais evidencia que a Unidade Didática foi o formato predominante nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste. No Nordeste, representou 79,3% das produções, seguida pela Produção de Material Didático e Instrucional (13,8%), evidenciando forte concentração em materiais voltados ao planejamento das aulas. No Centro-Oeste, a Unidade Didática correspondeu a 65,4% dos Recursos, acompanhada pela Produção de Material Didático e Instrucional (15,4%) e por outros formatos, como Produção de Programa de Mídia, Projetos de Formação, Qualificação e Capacitação de Professores e Gestores e Estratégias de Intervenção em Problemáticas, indicando maior diversificação das produções. Na Região Sul, com o menor número de Recursos (17), observou-se maior equilíbrio entre Unidade Didática e Produção de Material Didático e Instrucional 41,2% cada, além de Projetos de Formação com 11,8% e Produção de Material Curricular e Produtos Tecnológicos 5,9%. A Região Sudeste, com o maior quantitativo de Recursos (55), apresentou a distribuição mais diversificada, tendo como formato predominante a Produção de Material Didático e Instrucional em 36,4% das produções, seguida pela Unidade Didática em 27,3%, já os Projetos de Formação, Qualificação e Capacitação de Professores e Gestores aparecem em 14,5% e Produção de Programa de Mídia em 12,7% das produções, além da presença de Procedimentos e Instrumentos de Avaliação em Educação Física Escolar, Estratégias de Intervenção em Problemáticas e Desenvolvimento de Aplicativos e Softwares em menores quantidades. De modo geral, os resultados demonstram que Nordeste e Centro-Oeste concentraram suas produções em Unidades Didáticas, refletindo maior ênfase na organização das práticas pedagógicas; a Região Sul apresentou distribuição equilibrada entre os principais formatos; e o Sudeste destacou-se pela maior diversidade de Recursos Educacionais. Dentro dos formatos, previstos pela Normativa do Programa, identificamos alguns tipos de recursos. Os tipos de recursos utilizados emergem da problemática discutida no ato da intervenção. Sendo assim, dentre os tipos identificados estão: Sequência Didática; Cartilha; Guia; Audiovisual; Blog; Site; Curso; Videoaula; Kit De Materiais De Apoio Pedagógico; Portfólio; Aplicativo e Revista. Identificou-se a predominância das

Sequências Didáticas, que representaram 50% dos produtos educacionais, evidenciando a valorização do planejamento sistematizado para o alcance de objetivos educacionais (Zabala, 1998 apud Cabral, 2017). Em seguida, destacaram-se as Cartilhas (15,9%) e os Guias (11,1%), demonstrando a relevância de materiais com caráter formativo, instrucional e orientador para a prática pedagógica. Ressalta-se a criatividade dos mestrandos em desenvolver tipos de Recursos como cursos (5,6%), vídeo aulas (4,8%), audiovisuais (3,2%), sites (3,2%), blogs (2,4%), revistas (0,8%), portfólios e aplicativos (0,8%), Kits de materiais Pedagógicos (0,8%), demonstrando a diversidade de estratégias adotadas para comunicação e compartilhamento das experiências produzidas. A distribuição regional dos Recursos Educacionais revela diversidade de produções, embora com predominância das sequências didáticas em todas as regiões investigadas, ainda que com diferentes níveis de representatividade. Na Região Nordeste, esse formato correspondeu a 79,3% das produções, seguido por guias e cartilhas 6,9% cada, além de um recurso audiovisual 3,4% e um blog 3,4%. De forma semelhante, a Região Centro-Oeste apresentou predominância das sequências didáticas com 65,4%, acompanhadas por cartilhas em 19,2%, guias em 11,5% e um recurso audiovisual, representando 3,8%, evidenciando um perfil de produção próximo ao observado no Nordeste. A Região Sul, com menor número de Recursos, manteve a predominância das sequências didáticas com 47,1%, destacando a expressiva presença de videoaulas em 23,5% das produções. Já a Região Sudeste apresentou a maior diversidade de produtos, contemplando 12 diferentes tipos de Recursos Educacionais, as sequências didáticas sendo o formato mais frequente com 27,3%, verificou-se a presença de produtos menos recorrentes, como portfólios (3,6%), aplicativos e revistas 1,8% cada. Por serem intervenções desenvolvidas no contexto da Educação Básica, os Recursos Educacionais fundamentam-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contemplando seus diferentes conteúdos da Educação Física. Como resultam de planejamentos didáticos elaborados pelos mestrandos, alguns Recursos abordaram mais de um conteúdo curricular. Observa-se que o Esporte foi o conteúdo curricular mais recorrente (31,8%), reforçando sua histórica centralidade na Educação Física escolar (Tubino, 2011). Em seguida, destacam-se os Jogos e Brincadeiras (19,4%), evidenciando a valorização de práticas corporais voltadas à ludicidade, à interação social e ao desenvolvimento dos estudantes (Maia; Farias; Oliveira, 2020). As lutas corresponderam a 6,2% dos Recursos, sendo compreendidas como práticas corporais caracterizadas por situações de oposição entre participantes, nas quais são utilizadas técnicas, táticas e estratégias específicas para que os alunos compreendam, apreciem, ressignifique e transformem essas manifestações culturais, superando uma visão restrita associada apenas ao combate ou à competição (OLIVIER, 2000, APUD, Silva et al, 2020). Já as Práticas Corporais de Aventura (PCA) representaram 5,4%, onde a BNCC elenca que são compreendidas como manifestações corporais que envolvem experiências baseadas em desafios, exploração e interação com ambientes que apresentam diferentes níveis de imprevisibilidade. Embora as PCAs tenham sido oficialmente incorporadas ao currículo da Educação Básica, ainda existem dificuldades relacionadas à sua organização pedagógica (Inácio, 2021) A Capoeira e as Práticas Circenses representaram apenas 0,8% das produções cada. Embora apresentem relevante potencial histórico, cultural, social e interdisciplinar para a Educação Física (Melo, 2012; Ost; Vianna; Pereira, 2020), esses resultados evidenciam que tais práticas corporais ainda são pouco exploradas nas aulas. A análise dos conteúdos curriculares evidencia que os Esportes predominaram em todas as regiões investigadas. No Nordeste, destacaram-se ainda a Ginástica (20%), os Jogos e Brincadeiras e a Dança (13,3% cada), além das Lutas (10%), que apresentaram a maior representatividade nacional desse conteúdo. No

Centro-Oeste, sobressaíram os Jogos e Brincadeiras (29,6%), seguidos pela Dança (14,8%), enquanto não foram identificados Recursos voltados às Lutas. Na Região Sul, observou-se, além da predominância dos Esportes, uma distribuição equilibrada entre Ginástica e Jogos e Brincadeiras (11,8% cada), sem registros de Recursos relacionados às Lutas e à Dança. A Região Sudeste apresentou a maior diversidade de conteúdos curriculares, com predominância dos Esportes (29,1%), além de Recursos sobre Lutas, Danças, Práticas Corporais de Aventura e, de forma singular, Capoeira e Práticas Circenses. Em conjunto, os resultados evidenciam que, embora os Esportes predominem em todas as regiões, cada polo apresenta especificidades na distribuição dos conteúdos, refletindo diferentes contextos e prioridades pedagógicas na elaboração dos Recursos Educacionais. Dessa forma, apesar da permanência da hegemonia dos Esportes como conteúdo predominante em todas as regiões analisadas, observa-se uma significativa variação na abordagem dos demais conteúdos da Educação Física, contemplando diferentes dimensões formativas presentes no componente curricular. Além de contemplar os conteúdos previstos na BNCC, o contexto escolar constitui um espaço de formação cidadã, no qual os Temas Transversais promovem a contextualização dos conhecimentos, aproximando os conteúdos curriculares das experiências e das questões sociais vivenciadas pelos estudantes. Segundo Bagnara e Boscatto (2022), os conhecimentos específicos da Educação Física podem ser compreendidos a partir de duas dimensões fundamentais: a conceitual e a corporal. Nessa perspectiva, o ensino dos diferentes conteúdos da área, deve ocorrer por meio de uma abordagem progressiva e multidimensional, possibilitando o aprofundamento dos saberes e evitando a fragmentação dos conhecimentos, promovendo um processo educativo que articule diferentes formas de compreensão e vivência das práticas corporais. A análise das temáticas abordadas nos Recursos Educacionais evidencia diferenças entre as regiões quanto às questões transversais articuladas à Educação Física Escolar. Na Região Nordeste, destacam-se as discussões relacionadas à inclusão e à diversidade de gênero, indicando a promoção da participação de todos os estudantes e com a problematização das desigualdades presentes nas práticas corporais. Também foram identificadas, em menor frequência, temáticas como preconceito, saúde mental e princípios éticos. A Região Centro-Oeste apresentou aproximações com esse cenário, contemplando temas como inclusão, saúde, consciência corporal, educação pública e práticas sociais, porém com menor diversidade, diferenciando-se pela presença de discussões voltadas às tecnologias digitais. A Região Sul apresentou distribuição equilibrada das temáticas, abrangendo saúde, socialização, consciência corporal, tecnologias digitais, lazer e questões socioambientais. Já a Região Sudeste destacou-se pela ênfase na diversidade de gênero, diversidade cultural e lazer, além da inclusão de temas como evento, etnia e raça. Diante disso, evidencia-se a importância da Educação Física no processo formativo dos estudantes, especialmente pela possibilidade de articulação entre os conteúdos curriculares e os temas transversais presentes na sociedade.

Conclusão

Dessa forma, os Recursos educacionais despontam como materialização da pesquisa desenvolvida pelos mestrandos dentro do Programa de Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional (ProEF), através da investigação sobre problemas concretos das suas realidades acadêmicas ocorrendo a ampliação do conhecimento teórico e o fortalecimento da produção científico-acadêmica da área. Esses materiais não se limitam à elaboração de estratégias didáticas, mas representam processos

investigativos que possibilitam a análise, reflexão e produção de conhecimentos sobre o ensino da área, integrando-se a base científica da Educação Física Escolar e fortalecendo a identidade profissional docente e contribuindo para a consolidação de conhecimentos específicos relacionados ao processo de ensinar e aprender. A partir da análise dos Recursos Educacionais, é possível identificar algumas tendências da Educação Física em relação à sua aplicabilidade no contexto da Educação Básica, considerando tanto as características das produções quanto o perfil dos sujeitos envolvidos em sua elaboração. Observa-se uma predominância masculina entre os mestrandos em nível nacional, indicando uma maior participação de homens na produção dos materiais analisados. Entre os formatos dos materiais analisados, destacam-se as unidades didáticas, evidenciando uma maior tendência dos mestrandos em desenvolver propostas voltadas à organização e sistematização do planejamento pedagógico na Educação Física Escolar. Corroborando esse cenário, as sequências didáticas também aparecem como um dos tipos de recursos mais produzidos pelos mestrandos, reforçando a valorização de materiais que apresentam uma organização progressiva das atividades pedagógicas. Em relação aos conteúdos desenvolvidos nos Recursos Educacionais analisados, os esportes apresentam-se como a temática de maior recorrência, reafirmando a presença histórica e a influência dessas práticas no campo da Educação Física Escolar. Também observa-se a inserção de conteúdos que ultrapassam a abordagem tradicional das práticas corporais, incorporando temas transversais que ampliam as possibilidades formativas da disciplina. Temáticas como inclusão, diversidade de gênero, diversidade cultural, mídias digitais, saúde, entre outras, demonstram uma preocupação em aproximar a Educação Física de questões sociais, culturais e contemporâneas presentes no cotidiano dos estudantes.

Referências

ALBUQUERQUE, D. I; DEL MASSO, M. C. S; FUJIHARA, A. C. L. O que os mestrados profissionais têm a nos ensinar: análise de uma proposta. Motricidades: Revista da Sociedade de Pesquisa Qualitativa em Motricidade Humana, São Carlos, v. 5, n. 1, p. 146–161, 2021. DOI: 10.29181/2594-6463-2021-v5-n1-secesp-p146-161. Disponível em: https://www.motricidades.org/journal/index.php/journal/article/view/2594-6463-2021-v5-n1-secesp-p146-161. Acesso em: 22 jun. 2026. BAGNARA, I. C; BOSCATTO, J. D. Multidimensionalidade dos conhecimentos: uma proposição para o ensino da Educação Física. Movimento, [S. l.], v. 28, p. e28060, 2022. DOI: 10.22456/1982-8918.122960. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/Movimento/article/view/122960. Acesso em: 23 jun. 2026. BRASIL. Conselho Federal de Educação. Parecer nº 977/65, de 3 de dezembro de 1965. Definição dos cursos de pós-graduação. Brasília, DF: Conselho Federal de Educação, 1965. CABRAL, N. F.. Sequências didáticas: estrutura e elaboração. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017. Disponível em: https://paginas.uepa.br/ghemaz/wp-content/uploads/2021/10/Livro-2017-02-Sequencias-Didaticas-Estrutura-e-Elaboracao.pdf. Acesso em: 24 jun. 2026. FREITAS, A. M; NEUENFELDT, D. J. Educação física na educação de jovens e adultos: desafiando os docentes. Revista Signos, Lajeado, RS, v. 42, n. 2, 2021. DOI: 10.22410/issn.1983-0378.v42i2a2021.3017. Disponível em: https://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/3017. Acesso em: 18 jun. 2026. GATTI, B.A. Formação de professores: condições e problemas. Revista

Internacional de Formação de Professores, Itapetininga, v. 1, n. 2, p. 161–171, 2022. Disponível em: https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/716. Acesso em: 20 jun. 2026. INÁCIO, H. L. D. Proposta de classificação das práticas corporais de aventura para o ensino na educação física escolar. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, v. 43, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/rbce.43.e005321. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbce/a/JBt8mVCrp38pdD6KxPWjPZM/?lang=pt. Acesso em : 21 jun. 2026. LIMA, G. Â. B. DE O. Modelos de categorização: apresentando o modelo clássico e o modelo de protótipos. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 15, n. 2, p. 108–122, 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-99362010000200008 . Disponível em: https://www.scielo.br/j/pci/a/Mzmh4hhnBMt5ym3zjwcWCLG/?lang=pt Acesso em: 17 jun. 2026. LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986. MAIA, D. F.; FARIAS, A. L. P.; OLIVEIRA, M. A. T. JOGOS E BRINCADEIRAS NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA. Cenas Educacionais, [S. l.], v. 3, p. e8623, 2020. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/cenaseducacionais/article/view/8623. Acesso em: 21 jun. 2026. MARIANO, M. Lima; PARENTE, M. L. C; JUNIOR, J. F. X; MOURA, D. L. O ensino da ginástica na Educação Física: uma revisão sistemática. Motrivivência, Florianópolis, v. 31, n. 60, p. 01–17, 2019. DOI: 10.5007/2175-8042.2019e58284. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-8042.2019e58284. Acesso em: 21 jun. 2026. MARTINS, A. C. Prática pedagógica em Educação Física na rede federal: planejamento e conteúdos de ensino. Educação, [S. l.], v. 49, n. 1, p. e65/1–30, 2024. DOI: 10.5902/1984644474433. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/reveducacao/article/view/74433. Acesso em: 20 jun. 2026. NUNES, C. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. v. 34, n. 1, p. 97–107, 1 abr. 2008. DOI: https://doi.org/10.1590/S1517-97022008000100007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/FWGRqYMpPjZR534tX44h4FH/?lang=pt. Acesso em: 22 jun. 2026. OST, M. A; VIANNA, M; PEREIRA, G.l S. A arte circense e seu diálogo com a educação física: uma experiência no instituto federal de educação, ciência e tecnologia do rio grande do sul. HOLOS, [S. l.], v. 6, p. 1–13, 2020. DOI: 10.15628/holos.2020.9883. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9883. Acesso em: 21 jun. 2026. PESSOA, L. D.; FERNANDES, I. C; OLIVEIRA, F. C. A importância da produção e avaliação de materiais de ensino para a aprendizagem. Revista Exitus, [S. l.], v. 14, n. 1, p. e024060, 2024. DOI: 10.24065/re.v14i1.2680. Disponível em: https://portaldeperiodicos.ufopa.edu.br/index.php/revistaexitus/article/view/2680. Acesso em: 21 jun. 2026. PROEF- Programa de Mestrado em Educação Física. Faculdade de Ciências e Tecnologia - Câmpus de Presidente Prudente. Disponível em: <https://www.fct.unesp.br/#!/pos-graduacao/-educacao-fisica/proef/>. Acesso em: 10 jun. 2026. REIS, L. M. S; NOGUEIRA, M. O. Transição para o ensino fundamental II: o que dizem as pesquisas brasileiras. Linhas Críticas, Brasília, v. 27, p. e37594, 2021. DOI: 10.26512/lc27202137594. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/37594. Acesso em: 18 jun. 2026. RUFINO, L. G. B; NETO. S. S. Saberes docentes e formação de professores de Educação Física: análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na perspectiva da profissionalização do ensino. Motrivivência, Florianópolis, v. 28, n. 48, p. 42–60, 2016. DOI: https://doi.org/10.5007/2175-8042.2016v28n48p42. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/motrivivencia/article/view/2175-

8042.2016v28n48p42. Acesso em: 22 jun. 2026. SÁ-SILVA, J, R; ALMEIDA, C, D; GUINDANI, J, F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais, [S. l.], v. 1, n. 1, 2009. Disponível em: https://periodicos.furg.br/rbhcs/article/view/10351. Acesso em: 17 jun. 2026. SILVA, J. et al. O ensino da dança na educação física escolar: Um relato de experiência fundamentado no ensino centrado no aprendiz. Revista portuguesa de educação, v. 35, n. 2, p. 148–166, 2022. DOI: https://doi.org/10.21814/rpe.18801. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/374/37473853009/html/. Acesso em: 21 jun. 2026. _____. ENSINO DAS LUTAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA FUNDAMENTADO NO ENSINO CENTRADO NO APRENDIZ. Revista Prática Docente, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 823–842, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n2.p823-842.id760. Disponível em: http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/434. Acesso em: 21 jun. 2026. SOUZA, D. L. DE et al. A perspectiva dos pesquisadores sobre os desafios da pesquisa no Brasil. Educação e Pesquisa, v. 46, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046221628. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/WgdZnSMrX49LLTJMffmsqNK/?format=html&lang=pt. Acesso em: 22 jun. 2026. TARDIF, M. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás. v. 34, n. 123, p. 551–571, 1 jun. 2013. DOI: https://doi.org/10.1590/S0101-73302013000200013. Disponível em: https://www.scielo.br/j/es/a/LtdrgZFyGFFwJjqSf4vM6vs/abstract/?lang=pt. Acesso em: 22 jun. 2026. TUBINO, M.J. G. Dimensões sociais do esporte. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011. VALLE, P. R. D.; FERREIRA, J. de L. Análise de conteúdo na perspectiva de bardin: contribuições e limitações para a pesquisa QUALITATIVA EM EDUCAÇÃO. SciELO Preprints, 2024. DOI: 10.1590/SciELOPreprints.7697. Disponível em: https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7697. Acesso em: 18 jun. 2026. VIDAL, A. S; MIGUEL, J. R.. As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea /Digital Technologies in Contemporary Education. ID on line. Revista de psicologia, [S. l.], v. 14, n. 50, p. 366–379, 2020. DOI: 10.14295/idonline.v14i50.2443. Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2443. Acesso em: 20 jun. 2026.

CÓDIGO: SB0008

AUTOR: REBECA EVELLYN SOUSA DA SILVA

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Frequência e perfil das interações medicamentosas potenciais na cirrose hepática em atendimento ambulatorial.

Resumo

A cirrose hepática descompensada é uma condição que compromete a função do fígado e aumenta a suscetibilidade a interações medicamentosas. Este estudo teve como objetivo analisar a frequência e o perfil das interações medicamentosas potenciais em pacientes com cirrose hepática acompanhados em ambulatório. A pesquisa, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Januário Cicco, foi conduzida entre fevereiro e dezembro de 2025 no ambulatório de gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes, vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado com 67 pacientes adultos diagnosticados com cirrose hepática descompensada e classificados pelo escore de Child-Pugh. A identificação das interações medicamentosas foi realizada por meio da plataforma UpToDate. Foram avaliadas 445 prescrições, com polifarmácia identificada em 76,1% dos pacientes. Interações medicamentosas potenciais foram observadas em 80,6% da amostra, totalizando 250 ocorrências, das quais a maioria foi classificada como categoria C (91,2%), seguida das categorias D (5,6%) e X (3,2%). Espironolactona, furosemida e carvedilol foram os medicamentos mais frequentemente envolvidos. Os resultados permitiram caracterizar o perfil das interações medicamentosas potenciais nessa população, destacando sua elevada frequência e a necessidade de monitoramento da farmacoterapia.

Palavras-chave: Ambulatório. Cirrose hepática. Interações. Farmacoterapia.

TITLE: Frequency and profile of potential drug-drug interactions in liver cirrhosis in an outpatient setting.

Abstract

Decompensated liver cirrhosis is a condition that impairs liver function and increases susceptibility to drug-drug interactions. This study aimed to analyze the frequency and profile of potential drug-drug interactions in outpatients with liver cirrhosis. The research, approved by the Research Ethics Committee of the Januário Cicco Maternity Hospital, was conducted between February and December 2025 at the gastroenterology outpatient

clinic of the Onofre Lopes University Hospital, affiliated with the Federal University of Rio Grande do Norte. This was an observational, cross-sectional, descriptive study involving 67 adult patients diagnosed with decompensated liver cirrhosis and classified according to the Child-Pugh score. Potential drug-drug interactions were identified using the UpToDate platform. A total of 445 prescriptions were evaluated, and polypharmacy was identified in 76.1% of the patients. Potential drug-drug interactions were observed in 80.6% of the sample, totaling 250 occurrences; the majority were classified as category C (91.2%), followed by categories D (5.6%) and X (3.2%). Spironolactone, furosemide, and carvedilol were the medications most frequently involved. The results characterized the profile of potential drug-drug interactions in this population, highlighting their high frequency and the need for monitoring pharmacotherapy.

Keywords: Outpatient clinic. Liver cirrhosis. Interactions. Pharmacotherapy.

Introdução

A cirrose hepática (CH) é uma doença caracterizada pela substituição do tecido hepático saudável por tecido fibroso e nódulos regenerativos, comprometendo a arquitetura e a função do fígado. Considerada o estágio final de lesões hepáticas contínuas ou recorrentes, tem como único tratamento capaz de modificar significativamente sua evolução o transplante hepático. Entre suas principais causas estão o consumo crônico de álcool, as hepatites B e C, fatores genéticos e doenças metabólicas, como a Doença Hepática Esteatótica Associada à Disfunção Metabólica.

Clinicamente, a CH pode ser classificada em compensada, quando o fígado ainda preserva parte de suas funções, e descompensada, fase marcada pelo surgimento de complicações graves, como ascite, hemorragia digestiva por varizes esofagogástricas, encefalopatia hepática e síndrome hepatorrenal. Entre essas complicações, destacam-se a ascite, caracterizada pelo acúmulo de líquido na cavidade abdominal, e a encefalopatia hepática, que engloba alterações neuropsiquiátricas reversíveis de intensidade variável e frequentemente leva à hospitalização.

O comprometimento da função hepática interfere diretamente na metabolização dos medicamentos, uma vez que o fígado é o principal órgão responsável por sua biotransformação. A substituição do parênquima funcional por fibrose reduz o fluxo sanguíneo intra-hepático e prejudica a atividade de enzimas, especialmente as do sistema citocromo P450, responsáveis pela metabolização de diversos fármacos. Como consequência, ocorre diminuição da depuração medicamentosa, acúmulo de substâncias e metabólitos tóxicos e maior suscetibilidade a efeitos adversos.

Devido às múltiplas complicações da doença, pacientes com CH frequentemente necessitam de polimedicação, definida como o uso concomitante de cinco ou mais medicamentos. Esse cenário favorece a ocorrência de interações medicamentosas (IM), que consistem em alterações farmacológicas ou clínicas provocadas pela administração simultânea de diferentes fármacos. Em pacientes cirróticos, essas interações tendem a ser mais graves em razão das alterações estruturais e funcionais do fígado, podendo modificar

a farmacocinética ou a farmacodinâmica dos medicamentos e comprometer a segurança do tratamento.

As IM farmacocinéticas interferem nos processos de absorção, distribuição, metabolismo e excreção dos medicamentos, podendo reduzir sua biodisponibilidade, aumentar a fração livre do fármaco, dificultar sua metabolização hepática e retardar sua eliminação. Já as IM farmacodinâmicas ocorrem quando dois ou mais medicamentos atuam sobre os mesmos receptores ou mecanismos de ação, podendo produzir efeitos sinérgicos, aditivos ou antagônicos.

Além disso, as interações medicamentosas são classificadas conforme sua relevância clínica. A classe A corresponde à ausência de interação conhecida; a classe B inclui interações sem necessidade de intervenção; a classe C exige monitoramento da terapia; a classe D recomenda considerar modificações terapêuticas; e a classe X contraindica a associação dos medicamentos devido ao elevado risco clínico.

Em pacientes com cirrose hepática, a combinação entre disfunção hepática e polimedicação intensifica o risco de interações medicamentosas e potencializa seus efeitos, especialmente quando há fármacos que inibem enzimas do citocromo P450 ou modulam transportadores hepáticos. Dessa forma, os riscos de toxicidade tornam-se maiores e menos previsíveis, comprometendo significativamente a segurança terapêutica.

Metodologia

Foi realizado um estudo observacional, transversal e descritivo envolvendo pacientes atendidos no ambulatório de gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes, vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Foram incluídos pacientes consecutivos com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, diagnosticados com cirrose hepática descompensada por critérios clínicos, laboratoriais, ultrassonográficos, elastográficos, endoscópicos ou por biópsia hepática, apresentando pontuação igual ou superior a 7 na classificação de Child-Pugh, correspondente aos graus B e C de insuficiência hepática. Essa classificação avalia a gravidade da doença por meio de parâmetros como ascite, encefalopatia hepática, níveis séricos de albumina e bilirrubina e tempo de protrombina. Foram excluídos pacientes transplantados, gestantes e indivíduos com diagnóstico de HIV ou neoplasias, exceto carcinoma hepatocelular.

Após a verificação dos critérios de elegibilidade por meio dos prontuários eletrônicos, os participantes foram acompanhados em duas entrevistas, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e esclarecimento sobre os objetivos, riscos, benefícios e procedimentos da pesquisa.

Na primeira entrevista, foram coletadas informações demográficas, incluindo idade, sexo, peso, altura, estado civil e escolaridade, além de dados clínicos referentes à etiologia da cirrose, tempo de diagnóstico, presença de comorbidades, histórico de complicações hepáticas e exames laboratoriais. Os participantes também receberam uma sacola

personalizada para transportar, na consulta seguinte, todos os produtos utilizados para a saúde, como medicamentos prescritos, medicamentos de uso próprio, vitaminas, suplementos e terapias alternativas.

Na segunda entrevista, foram registrados todos os produtos utilizados entre as duas avaliações, sendo ainda fornecidas orientações individualizadas sobre o uso, armazenamento e descarte adequado dos medicamentos. Os dados coletados foram organizados em um banco eletrônico com dupla conferência para posterior análise do perfil terapêutico dos pacientes.

A partir das informações referentes ao uso de medicamentos, realizou-se a identificação e caracterização das potenciais interações medicamentosas utilizando a plataforma UpToDate, ferramenta baseada em evidências amplamente empregada na prática clínica para avaliação de interações medicamentosas, contraindicações, ajustes de dose e possíveis efeitos adversos.

Resultados e Discussões

O estudo incluiu 67 pacientes com cirrose hepática descompensada em acompanhamento ambulatorial, com idade média de 61,7 ± 15,1 anos e predominância do sexo masculino (61,2%). A principal etiologia foi a doença hepática alcoólica (47,8%), seguida por esquistossomose e doença hepática esteatótica associada à disfunção metabólica. As complicações mais frequentes foram ascite (86,6%), encefalopatia hepática (38,8%) e icterícia (28,4%).

Foram avaliadas 445 prescrições, contendo 120 medicamentos distintos, com média de 6,64 medicamentos por paciente, sendo observada polifarmácia em 76,1% dos participantes. Identificaram-se 250 interações medicamentosas potenciais, presentes em 80,6% dos pacientes, com média de 3,73 interações por indivíduo. Apenas 14,9% dos pacientes apresentaram interações classificadas como D ou X, de maior gravidade.

Os medicamentos mais frequentemente envolvidos nas interações foram espironolactona, furosemida e carvedilol, sendo os pares espironolactona + furosemida e carvedilol + furosemida os mais prevalentes. Quanto à gravidade, predominou a classificação C (91,2%), que requer monitoramento da terapia, enquanto as classes D (5,6%) e X (3,2%) ocorreram com menor frequência.

Como discussão destes achados, constata-se que os medicamentos mais frequentemente prescritos foram espironolactona, furosemida e carvedilol, refletindo o tratamento das principais complicações da cirrose, como ascite e hipertensão portal. Consequentemente, as associações espironolactona + furosemida e carvedilol + furosemida foram as interações mais prevalentes. Embora classificadas como interações medicamentosas, essas combinações são previstas pelas diretrizes clínicas e consideradas justificadas, desde que acompanhadas por monitoramento clínico e laboratorial, especialmente da pressão arterial e da função renal.

As interações classificadas como classes D e X ocorreram com menor frequência, porém apresentam maior relevância clínica. As interações de classe D exigem avaliação da terapia e intensificação do monitoramento, enquanto as de classe X devem ser evitadas devido ao elevado risco. Entre elas, destacaram-se associações como AAS + dipirona, relacionada ao aumento do risco hemorrágico, claritromicina + sinvastatina, com potencial para elevar o risco de rabdomiólise, e amiodarona + quetiapina, associada ao prolongamento do intervalo QT e ao risco de arritmias graves.

Os resultados evidenciam que, embora a maioria das interações observadas esteja relacionada a esquemas terapêuticos necessários para o manejo da cirrose, a presença de interações de maior gravidade reforça a importância da revisão criteriosa das prescrições e da vigilância contínua para garantir maior segurança ao paciente.

Entre as limitações do estudo destacam-se a realização em um único centro e a utilização exclusiva da plataforma UpToDate para identificação das interações medicamentosas. Apesar disso, o uso de uma única base contribuiu para a padronização da análise. Por fim, sugere-se a realização de estudos multicêntricos e prospectivos que utilizem diferentes bases de dados e avaliem o impacto clínico das interações medicamentosas sobre desfechos como eventos adversos, hospitalizações e interrupções terapêuticas.

Conclusão

Caracterizou-se as interações medicamentosas potenciais em pacientes com cirrose hepática descompensada em acompanhamento ambulatorial, identificando sua frequência, gravidade e os principais medicamentos envolvidos. Os resultados demonstraram elevada ocorrência dessas interações, especialmente entre pacientes em polifarmácia.

As interações mais frequentes envolveram medicamentos amplamente utilizados no tratamento das principais complicações da cirrose hepática, refletindo esquemas terapêuticos esperados na prática clínica. Entretanto, também foram identificadas interações de maior gravidade, reforçando a necessidade de monitoramento e revisão das prescrições. Dessa forma, os achados confirmam que pacientes com cirrose hepática descompensada estão significativamente expostos a interações medicamentosas potenciais em decorrência da complexidade do tratamento.

Assim, este estudo contribui para ampliar o conhecimento sobre o perfil das interações medicamentosas nesse grupo de pacientes, fornecendo informações que podem auxiliar no aprimoramento do acompanhamento farmacoterapêutico e na promoção de maior segurança durante o tratamento.

Referências

AMARAPURKAR, D. N. Prescribing Medications in Patients with Decompensated Liver Cirrhosis. International Journal of Hepatology, 2011.

BERTOLLO, A. L.; DEMARTINI, C.; PIATO, A. L. Interações medicamentosas na clínica odontológica. Revista Brasileira de Odontologia, 2013.

CHEEMA, E.; AL-ARYAN, A.; AL-HAMID, A. Medicine use and medicine-related problems in patients with liver cirrhosis: a systematic review of quantitative and qualitative studies. European Journal of Clinical Pharmacology, 2019.

CORRIE, K.; HARDMAN, J. G. Mechanisms of drug interactions: pharmacodynamics and pharmacokinetics. Anaesthesia & Intensive Care Medicine, 2011.

COSTA, J. K. L. et al. Perfil epidemiológico dos pacientes portadores de cirrose hepática atendidos no Ambulatório de Hepatologia do Centro de Especialidades Médicas do CESUPA (CEMEC), em Belém - PA. GED gastroenterol. endosc. dig, 2016.

DELEVE, L. D. Alterations in Hepatic Metabolism of Drugs. Holland-Frei Cancer Medicine. 6th edition, 2003.

ELZOUKI, A.-N. et al. Polypharmacy and drug interactions amongst cirrhotic patients discharged from a tertiary center: Results from a national quality improvement audit. Arab Journal of Gastroenterology, 2020.

FRANZ, C. C. et al. Dose adjustment in patients with liver cirrhosis: impact on adverse drug reactions and hospitalizations. European Journal of Clinical Pharmacology, 2013.

FRANZ, C. C. et al. Potential drug-drug interactions and adverse drug reactions in patients with liver cirrhosis, 2011.

GARCÍA-CORTÉS, M.; GARCÍA-GARCÍA, A. Management of Pharmacologic Adverse Effects in Advanced Liver Disease. Clinical Drug Investigation, 2022.

HAMMES, J. A. et al. Prevalência de potenciais interações medicamentosas droga-droga em unidades de terapia intensiva. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 2008.

JUANOLA, A.; POSE, E.; GINÈS, P. Cirrosis hepática: enfermedad antigua, reto nuevo. Medicina Clínica, 2024.

KALEEM, Z. et al. Assessment of potential interaction between simvastatin and clarithromycin in healthy adult male subjects. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 2018.

LE, J. Metabolismo de Fármacos. Manual MSD, 2024.

MASNOON, N. et al. What Is polypharmacy? A Systematic Review of Definitions. BMC Geriatrics, 2017.

MORAIS, K. B. DE et al. Interações medicamentosas com anti-hipertensivos. Research, Society and Development, 2022.

MOURA, C. S. et al. Drug-Drug Interactions Associated with Length of Stay and Cost of Hospitalization. Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences, 2009.

NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. PubMed, 2025.

PALATINI, P. Pharmacokinetic drug interactions in liver disease: An update. World Journal of Gastroenterology, 2016.

PALLERIA, C. et al. Pharmacokinetic drug-drug interaction and their implication in clinical management. Journal of Research in Medical Sciences, 2013.

PAN, G. Roles of Hepatic Drug Transporters in Drug Disposition and Liver Toxicity. Advances in Experimental Medicine and Biology, 2019.

PÁRRAGA LP. et al. Evaluation of pharmaceutical intervention in patients with hepatic insufficiency in a hospital setting. Gastroenterol Hepatol, 2018.

PATEL, M.; TASKAR, K. S.; ZAMEK-GLISZCZYNSKI, M. J. Importance of Hepatic Transporters in Clinical Disposition of Drugs and Their Metabolites. The Journal of Clinical Pharmacology, 2016

PIRMOHAMED, M. Prescribing in liver disease. Medicine, 2019.

RANG, H.P.; DALE, M.M.; RITTER, J.M.; FLOWER, R.J.; HENDERSON, G. Farmacologia. 9ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2020.

ROEHLEN, N.; CROUCHET, E.; BAUMERT, T. F. Liver Fibrosis: Mechanistic Concepts and Therapeutic Perspectives. Cells, 2020.

SHARMA B; John S. Cirrose Hepática. StatPearls, 2022.

SHROFF, H. Why do we use the combination of furosemide and spironolactone in the treatment of cirrhotic ascites? | AASLD, 2020.

SISTANIZAD, M.; PETERSON, G. M. Use of contraindicated drugs in patients with chronic liver disease: a therapeutic dilemma. Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics, 2013.

SHAMIM, S., SHAFIQUE, S. Evaluation of Occurrence of Medication Errors in Liver Disease Patients. Journal of Advances in Medicine and Medical Research, 2015.

TSORIS, A.; MARLAR, C. A. Use of the child pugh score in liver disease. StatPearls, 2023.

UPTODATE. UpToDate, 2026.

CÓDIGO: SB0009

AUTOR: GEOVANA LETÍCIA DE ALMEIDA SILVA

COAUTOR: SILLAS VINICIUS FELIX DE MEDEIROS

COAUTOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

ORIENTADOR: LIGIA REJANE SIQUEIRA GARCIA

TÍTULO: Delineamento do perfil de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) em usuários do Centro de Referência de assistência social em Santa Cruz, RN.

Resumo

O Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) garantem o acesso permanente a alimentos saudáveis. Em contrapartida, a Insegurança Alimentar (IA) viola esse direito e afeta 24,2% brasileiros, com maior severidade no Nordeste (34,8%). Além disso, estudos recentes tem associado a IA ao desenvolvimento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs). Este estudo observacional e transversal identificou o perfil biodemográfico, socioeconômico e a prevalência de DCNTs em 82 usuários de baixa renda atendidos nos CRAS do município de Santa Cruz-RN, via entrevistas e avaliação antropométrica (SISVAN). A amostra (média de 42,5 anos) apresentou predomínio de pardos (67,07%), baixa escolaridade (51,22% com até Fundamental I ou sem instrução) e ausência de trabalho formal/renda fixa (51,22%), sendo 69,51% beneficiários do Bolsa Família. Constatou-se IA em 93,90% dos entrevistados (41,46% leve, 28,05% grave e 24,39% moderada). O excesso de peso atingiu 74,61% dos voluntários (IMC médio de 27,37 kg/m²) e a prevalência geral de DCNTs foi de 45,1%, sobressaindo-se a hipertensão arterial (28,05%), artrite (23,17%) e dislipidemias. Em conclusão,os dados obtidos evidenciaram uma situção de vulnerabilidade socioeconônica na população, onde os programas de transferência de renda são essenciais para esses indivíduos, havendo também elevada prevalência de DCNTs e excesso de peso.

Palavras-chave: O Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) e a Segurança Alimentar

TITLE: Profiling of Non-Communicable Diseases (NCDs) among users of the Social Assistance Reference Center in Santa Cruz, RN

Abstract

The Human Right to Adequate Food (HRAF) and Food and Nutrition Security (FNS) guarantee permanent access to healthy food. In contrast, Food Insecurity (FI) violates this right and affects 24.2% of Brazilians, with greater severity in the Northeast region (34.8%). Furthermore, recent studies have linked FI to the development of Non-Communicable Diseases (NCDs). This observational, cross-sectional study identified the biodemographic and socioeconomic profile as well as the prevalence of NCDs in 82 low-income users assisted by Social Assistance Reference Centers (CRAS) in the municipality of Santa Cruz, RN, through interviews and anthropometric evaluation (SISVAN). The sample (mean age of 42.5 years) showed a predominance of mixed-race individuals (67.07%), low educational attainment (51.22% with up to elementary school or no formal education), and a lack of formal employment/fixed income (51.22%), with 69.51% receiving Bolsa Família benefits. Food insecurity was found in 93.90% of respondents (41.46% mild, 28.05% severe, and 24.39% moderate). Excess weight affected 74.61% of volunteers (mean BMI of 27.37 kg/m²), and the overall prevalence of NCDs was 45.1%, with hypertension (28.05%), arthritis (23.17%), and dyslipidemias standing out. In conclusion, the data revealed a situation of socioeconomic vulnerability in this population, where cash transfer programs are essential for these individuals, alongside a high prevalence of NCDs and excess weight.

Keywords: Human Right to Food; Food Insecurity; Overweight.

Introdução

No ano de 2004, o Brasil realizou a Segunda Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, evento no qual se consolidou o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) como pilar essencial para assegurar a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) da população brasileira. Esse marco legal estabeleceu a SAN como o acesso regular, permanente e irrestrito a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente, sem comprometer o atendimento a outras necessidades essenciais. Outrossim, o documento preconiza que as práticas alimentares devem ser promotoras da saúde, sustentáveis e respeitosas em relação à diversidade cultural e aos hábitos locais (Brasil, 2004).

Em contrapartida, a Insegurança Alimentar (IA) configura-se pela incerteza, preocupação ou privação efetiva no acesso a alimentos em quantidade e qualidade adequadas, representando uma violação direta do DHAA (Kepple; Sepple; egall-Corrêa, 2011; Laurentino *et al.*, 2024). Atualmente, o cenário nacional revela uma expressiva prevalência dessa condição: dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) – Segurança Alimentar de 2024 estimaram que 24,2% dos domicílios brasileiros enfrentavam algum grau de IA (leve, moderada ou grave), com disparidades marcantes nas regiões Norte (37,6%) e Nordeste (34,8%) (Instituo Fome Zero, 2025). Além disso, a literatura científica recente tem associado a IA ao desenvolvimento e agravamento de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). Na revisão

conduzida por Laurentino et al. (2024), evidenciou-se a estreita relação da IA com desfechos clínicos desfavoráveis, tais como excesso de peso, Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemias e estresse crônico.

Diante do panorama de elevada prevalência da IA no Nordeste brasileiro e de seu impacto direto na saúde cardiometabólica, torna-se premente investigar esses indicadores no contexto local. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo identificar o perfil biodemográfico e socioeconômico, bem como a prevalência de DCNT, em usuários de baixa renda atendidos em equipamentos públicos de assistência social no município de Santa Cruz-RN.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, analítico e transversal, de abordagem quantitativa, conduzido por meio de entrevistas estruturadas e avaliação antropométrica com 82 indivíduos atendidos nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do município de Santa Cruz-RN. A pesquisa integra o projeto guarda-chuva intitulado “Efetividade comparativa do Programa Bolsa Família na redução de Insegurança Alimentar e Insegurança Medicamentosa na população de baixa renda” (PVD23771-2025), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/EBSERH/UFRN), sob o parecer nº 6.099.337.

A amostra foi composta por indivíduos em situação de pobreza ou extrema pobreza, caracterizados por renda mensal per capita igual ou inferior a R$ 178,00 ou por serem beneficiários ativos de programas de transferência de renda. Os participantes foram previamente informados quanto aos objetivos e procedimentos do estudo e, após o esclarecimento de dúvidas e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), procedeu-se à inclusão formal dos voluntários na pesquisa.

Antecedendo a coleta de dados, a equipe de entrevistadores passou por treinamento para padronização e calibração dos procedimentos. O instrumento de coleta contemplou variáveis demográficas, socioeconômicas e condições de saúde autorreferidas. Ademais, realizou-se a avaliação antropométrica dos participantes em conformidade com as diretrizes técnicas do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Os dados coletados foram organizados no programa Microsoft Excel e submetidos à análise estatística descritiva, utilizando-se medidas de tendência central e de dispersão para a caracterização biodemográfica e socioeconômica, além de distribuições de frequência absoluta e relativa para estimar a prevalência de doenças crônicas.

Resultados e Discussões

A população estudada apresentou média de idade de 42,5 anos (± 12,66). No que diz respeito ao perfil étnico-racial autorreferido, observou-se predominância de indivíduos pardos (67,07%), seguidos por brancos (19,51%) e pretos (13,41%). Acerca do nível de escolaridade, constatou-se maior prevalência de baixa instrução, visto que a maior parte dos voluntários possui estudo restrito ao Ensino Fundamental I (39,02%) e 12,20% não possuem escolaridade formal. Apesar disso, notou-se uma parcela expressiva de indivíduos com Ensino Médio completo (25,61%), além de 2,44% que obtiveram diploma de graduação.

A análise dos aspectos socioeconômicos indicou elevada prevalência de ausência de trabalho formal e de renda fixa (51,22%), sendo a remuneração média entre os que possuíam rendimentos de R$ 596,22 (± 785,51). Os dados também apontaram expressiva dependência de programas de transferência de renda governamental, dado que o Programa Bolsa Família (PBF) assistia 69,51% dos participantes, com 10,98% declarando o recebimento de outros benefícios. Vale destacar, ainda, a elevada prevalência de IA (93,90%), distribuída em IA leve (41,46%), IA grave (28,05%) e IA moderada (24,39%).

Constatou-se também uma expressiva prevalência de excesso de peso na população, evidenciada pelo Índice de Massa Corporal (IMC) médio de 27,37 kg/m² (± 5,47), valor indicativo de sobrepeso. No que tange à classificação do estado nutricional da amostra, a prevalência de excesso de peso (sobrepeso ou algum grau de obesidade) atingiu 74,61%. Ademais, identificaram-se repercussões epidemiológicas negativas ao avaliar a presença de DCNTs, cuja prevalência geral foi de 45,1%. O perfil epidemiológico apontou como condições mais prevalentes a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (28,05%), a artrite (23,17%), a hipercolesterolemia (20,73%), a hipertrigliceridemia (13,41%) e o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) (10,98%).

A literatura atual tem apontado para uma provável relação entre a IA e maiores chances de desenvolvimento de excesso de peso e DCNTs. Na revisão de Laurentino *et al.* (2022), atribuiu-se essa relação ao fato de indivíduos em situação de vulnerabilidade social apresentarem maior tendência ao consumo de alimentos de baixo custo. Estes, em geral, configuram-se como produtos processados e ultraprocessados, com quantidades elevadas de sódio, açúcares e gorduras saturadas, ocasionando danos à saúde. Além disso, os autores destacam que pessoas em situação de IA possuem menor variedade dietética e maior ingestão de alimentos de alta densidade calórica. Tal padrão alimentar é marcado pela escassez quantitativa e baixa qualidade nutricional, o que afeta diretamente os indicadores biológicos e aumenta as chances de desenvolvimento de comorbidades.

Os achados da presente pesquisa vão ao encontro dos resultados encontrados por Melo *et al.* (2022). Esses autores, ao analisarem o perfil de morbidade em uma população de baixa renda em Pernambuco, identificaram prevalência de DCNT de 62,5%. Tal constatação solidifica a hipótese de que o fator financeiro

atua como um determinante social central no desenvolvimento de patologias crônicas.

Ademais, Silva *et al.* (2022) constataram que um menor grau de escolaridade relacionava-se a maiores chances de desenvolvimento de DM2 e HAS. Esse cenário corrobora as evidências da presente investigação, visto que uma expressiva parcela da amostra apresentava restrito nível de ensino. Tal contexto fortalece a premissa de que a escolaridade atua como um determinante social, repercutindo nos desfechos de saúde e na autonomia dos indivíduos.

Em suma, os achados tornaram evidente o cenário de vulnerabilidade social enfrentado pela população usuária do CRAS no município de Santa Cruz-RN. Notou-se que os indivíduos apresentavam, em sua maioria, baixa renda e baixa escolaridade — fatores associados por estudos recentes como determinantes sociais tanto para a ocorrência da IA quanto para a presença de DCNTs. Os dados reforçam essa realidade ao demonstrarem a alta prevalência de IA (93,90%), com predomínio de formas leves e graves; expressiva presença de comorbidades (45,1%), sobressaindo-se HAS, artrite e dislipidemias; e elevada taxa de excesso de peso (74,61%).

Conclusão

Em suma, apesar de o cenário brasileiro atual apontar para uma tendência de redução nos índices de Insegurança Alimentar (IA), essa condição ainda se manifesta com frequência na população. Tal realidade torna-se evidente ao analisar os dados da presente pesquisa, visto que os usuários atendidos no município de Santa Cruz-RN apresentaram expressiva vulnerabilidade socioeconômica, marcada por baixos níveis de renda e escolaridade. Ademais, é relevante pontuar que a amostra apresentou também uma elevada prevalência de excesso de peso e comorbidades como as DCNTs.

Esse cenário reforça a relevância dos programas governamentais de transferência de renda para a qualidade de vida e a saúde da população brasileira, configurando-se como ferramentas cruciais para assegurar o acesso a uma alimentação de qualidade e o aporte nutricional adequado. Esse impacto social evidencia que, para parcela expressiva dos participantes, os programas de transferência de renda constituíam a única fonte de rendimento, evidenciando o papel decisivo desses mecanismos na subsistência do indivíduo.

Referências

BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. **II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: a construção da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional: relatório final.** Brasília, DF: CONSEA, 2004. Disponível em: https://www.gov.br/secretariageral/pt-br/consea/acervo/conferencias/2a-conferencia-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional-relatorio-final.pdf/@@download/file. Acesso em: 29 jun. 2026.

INSTITUTO FOME ZERO (IFZ). **PNAD Contínua 2024: o retrato delicado da fome e da segurança alimentar no Brasil contemporâneo.** São Paulo: IFZ, 10 out. 2025. Disponível em: https://ifz.org.br/pnad-continua-2024-o-retrato-delicado-da-fome-e-da-seguranca-alimentar-no-brasil-contemporaneo/. Acesso em: 30 jun. 2026.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M.. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 1, p. 187–199, jan. 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100022. Acesso em: 29 jun. 2026.

LAURENTINO, J. S. L. et al. Associação entre insegurança alimentar e doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 27, e240041, 2024. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/rbepid/2024.v27/e240041/pt/. Acesso em: 29 jun. 2026.

MELO, S. P. da S. de C. et al. Socioeconomic determinants of chronic non-communicable diseases in a context of inequalities in northeast Brazil. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 6, p. e12311628822, abr. 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/28822. Acesso em: 29 jun. 2026.

SILVA, D. S. M. DA . et al.. Doenças crônicas não transmissíveis considerando determinantes sociodemográficos em coorte de idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 25, n. 5, p. e210204, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1981-22562022025.210204.pt. Acesso em: 29 jun. 2026.

CÓDIGO: SB0011

AUTOR: JOÃO PEDRO DINIZ PEREIRA JUAZEIRO

ORIENTADOR: HALLISSA SIMPLICIO GOMES PEREIRA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO CISALHAMENTO E GRAU DE CONVERSÃO DE DIFERENTES TIPOS DE RESINA ORTODÔNTICA NA COLAGEM DE BRÁQUETES ESTÉTICOS

Resumo

Objetivo: O presente estudo comparou a Resistência de União ao Cisalhamento (RUC), o Grau de Conversão (GC) e o Índice de Remanescente Adesivo (IRA) de seis resinas ortodônticas (OrthoMundi, OrthoMundi Color Change, Orthocem, Ortholink, Orthobond e Transbond XT) na colagem de bráquetes estéticos. **Metodologia:** 80 incisivos bovinos foram distribuídos em 8 grupos (n=10). Após aplicação do ácido fosfórico a 37% e das resinas ortodônticas, conforme o grupo, bráquetes foram colados ao esmalte utilizando o aparelho Valo Cordless (3200 mW/cm²) por 6s. O ensaio de cisalhamento foi realizado após o armazenamento por 4 meses (água destilada, 37°C). 18 discos de resina foram confeccionados para análise do GC por espectroscopia FTIR. Os dados de RUC e GC foram avaliados pelos testes ANOVA one-way e Tukey. As falhas foram classificadas pelo IRA e analisadas pelo teste de Kruskal-Wallis. **Resultados:** A resina Transbond XT apresentou as maiores médias de RUC (12,87 MPa) e GC (60,45%), enquanto a Orthocem obteve o menor desempenho mecânico (4,49 MPa). As marcas nacionais exibiram RUC adequada e GC entre 40,21% e 44,42%, sem diferença estatística significante para a conversão (p=0,140). A supressão do primer não prejudicou a adesão das resinas OrthoMundi. O escore 3 do IRA prevaleceu em 68,8% da amostra. **Considerações finais:** Protocolos simplificados e o emprego de resinas nacionais são viáveis para a colagem de bráquetes estéticos, garantindo estabilidade mecânica e química satisfatória.

Palavras-chave: resistência ao cisalhamento. resinas compostas. braquetes ortodônticos

TITLE: EVALUATION OF SHEAR BOND STRENGTH AND DEGREE OF CONVERSION OF DIFFERENT TYPES OF ORTHODONTIC RESIN IN THE BONDIGN OF ESTHETIC BRACKETS

Abstract

Objective: The present study compared the Shear Bond Strength (SBS), the Degree of Conversion (DC), and the Adhesive Remnant Index (ARI) of six orthodontic resins (OrthoMundi, OrthoMundi Color Change, Orthocem, Ortholink, Orthobond, and Transbond XT) in aesthetic bracket bonding. **Methodology:** 80 bovine incisors were distributed into 8 groups (n=10). After application of 37% phosphoric acid and the orthodontic resins, according to each group, brackets were bonded to the enamel using the Valo Cordless device (3200 mW/cm²) for 6s. The shear bond strength test was performed after 4 months of storage (distilled water, 37°C). 18 resin discs were fabricated for DC analysis using FTIR spectroscopy. SBS and DC data were evaluated by one-way ANOVA and Tukey tests. Failures were classified by the ARI and analyzed using the Kruskal-Wallis test. **Results:** Transbond XT resin showed the highest mean values for SBS (12.87 MPa) and DC (60.45%), while Orthocem obtained the lowest mechanical performance (4.49 MPa). National brands exhibited adequate SBS and DC between 40.21% and 44.42%, with no statistically significant difference in conversion (p=0.140). The omission of primer did not impair the adhesion of OrthoMundi resins. ARI score 3 prevailed in 68.8% of the sample. **Conclusions:** Simplified protocols and the use of national resins are viable for aesthetic bracket bonding, ensuring satisfactory mechanical and chemical stability.

Keywords: shear strength. composite resins. orthodontic brackets.

Introdução

A movimentação ortodôntica baseia-se em princípios biomecânicos, que medeiam a relação entre a aplicação de forças pelo aparelho ortodôntico e a movimentação dentária. Nesse processo biomecânico, os principais atores — além das estruturas biológicas (ligamento periodontal, cemento e osso alveolar) — são os bráquetes e os fios ortodônticos (Smith; Burstone, 1984). O fio ortodôntico, inserido no bráquete, é o componente responsável por induzir a movimentação aos dentes. Já o bráquete, que pode ser metálico ou estético, terá sua adesão à estrutura dentária estabelecida pela aplicação de uma resina composta autopolimerizável ou pela associação entre sistema adesivo e resina composta fotoativada. Essa resina ligará a base do bráquete à superfície do esmalte dentário (Cruz, 2021).

Nessa perspectiva, a colagem dos bráquetes consiste em uma etapa importante para o sucesso do tratamento ortodôntico. Tal procedimento passou por mudanças ao longo dos anos, sendo inicialmente realizado pela confecção de bandas ortodônticas cimentadas em todos os dentes, as quais apresentavam desempenho clínico inferior e estética desfavorável e com o avanço da tecnologia e o desenvolvimento de materiais com melhor desempenho e estética, os bráquetes passaram a ser colados diretamente na superfície dentária, após condicionamento ácido prévio e uso de sistemas adesivos e resinas fotopolimerizáveis (Alanezi, 2015; Behnaz et al., 2018; Devatha et al, 2019; Bhattacharjee et al., 2021). Essa facilidade clínica só foi possível, graças aos estudos de Buonocore, em 1955, de Newman, em 1965 e ao

desenvolvimento das resinas compostas, que permitiram uma eficiente colagem direta, e associadas aos adesivos ortodônticos, garantiram uma maior resistência ao cisalhamento para a colagem dos acessórios ortodônticos (Buonocore, 1955; Newman, 1965; Bhattacharjee et al., 2021). Sob esse panorama, os compósitos representaram um grande marco de desenvolvimento para a Ortodontia, na medida em que apresentaram propriedades estéticas e mecânicas satisfatórias. Esses materiais atenderam as necessidades clínicas garantindo força adesiva suficiente para suportar as cargas inerentes ao tratamento ortodôntico, compatibilidade com o tempo de trabalho, posicionamento acurado dos bráquetes e remoção dos mesmos sem causar danos à estrutura dentária (Lima et al., 2015; Sachdeva et al., 2017).

Seguindo por essa perspectiva, mecanismos de avaliação da resistência da ligação bráquete-resina-dente precisaram ser desenvolvidos, para julgar, avaliar e comparar o desempenho da ampla variedade de opções clínicas disponíveis, incluindo os diferentes protocolos de fotoativação, os tipos de bráquetes, a realização de jateamento das bases, o uso ou não de sistemas adesivos e os diferentes tipos de resina composta. Tais fatores podem influenciar de forma decisiva o desempenho clínico (Sena et al., 2018).

Portanto, diante da ampla variedade de produtos e protocolos de adesão disponíveis e das constantes inovações dos materiais adesivos lançados pela indústria ortodôntica, o presente estudo visa comparar a RUC, o GC e o IRA de diferentes resinas ortodônticas na colagem de bráquetes estéticos EleganPro® (OrthoMundi).

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo experimental, laboratorial e transversal. A investigação analisou o desempenho de seis marcas de resinas ortodônticas sob diferentes protocolos de aplicação, utilizando como variáveis dependentes a Resistência de União ao Cisalhamento (RUC), o Grau de Conversão (GC) e o Índice de Remanescente Adesivo (IRA).

Preparo da Amostra e Protocolo de Colagem

A amostra consistiu em 80 incisivos bovinos permanentes hígidos, que tiveram suas raízes seccionadas (Figura 1) e as coroas incluídas em blocos de resina acrílica. A face vestibular foi planificada em lixadeira metalográfica com lixas de granulações progressivas (Figura 2). Previamente à colagem, realizou-se profilaxia, delimitação da área e condicionamento ácido com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos (Figura 3).

As amostras foram distribuídas em oito grupos experimentais (n=10), cujos protocolos adesivos específicos estão detalhados no Quadro 1. A composição química detalhada das resinas e primers utilizados consta no Quadro 2. Bráquetes estéticos EleganPro (OrthoMundi) foram posicionados conforme as etapas ilustradas na Figura 4, com fotoativação executada pelo aparelho Valo Cordless (3200 mW/cm²) por 6 segundos. Para o desafio hidrolítico, os corpos de prova foram armazenados em água destilada a 37ºC por 4 meses.

Ensaios Mecânicos e Químicos

O teste de RUC foi realizado em máquina de ensaios universal (1 mm/min), utilizando dispositivos metálicos para garantir a incidência vertical da carga na interface (Figura 5). O padrão de falha adesiva foi classificado via IRA em estereomicroscópio (25x), seguindo os critérios de escores definidos no Quadro 3.

Para a aferição do GC, confeccionaram-se 18 discos de resina (n=3) polimerizados através do bráquete (Figura 6) e removidos cautelosamente (Figura 7). As análises foram realizadas após 24 horas em Espectrofotômetro FTIR equipado com dispositivo ATR (Figura 8). O cálculo baseou-se na razão de absorbância entre as ligações duplas vinílicas e aromáticas das amostras.

Análise Estatística

Os dados foram processados no software JASP. Utilizou-se ANOVA one-way e pós-teste de Tukey para RUC e GC, enquanto o IRA foi submetido ao teste de Kruskal-Wallis, todos com nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

Poder da amostra

O poder da amostra para o ensaio de resistência ao cisalhamento foi estimado em 99,88%, considerando um nível de significância de 5% (α = 0,05) e intervalo de confiança de 95%. O cálculo baseou-se no delineamento experimental de 8 grupos (n=10), utilizando as médias e desvios-padrão de todas as amostras testadas.

Resistência de União ao Cisalhamento (RUC)

As médias e os desvios-padrão das resistências de união ao cisalhamento (MPa) resultantes dos protocolos adesivos empregados na colagem dos bráquetes estão apresentados na Tabela 1. Dentre os valores obtidos, apenas o grupo OTLK encontra-se dentro do intervalo de resistência de união ao cisalhamento considerado clinicamente aceitável (5,9 a 7,8 MPa) de acordo com a literatura (Reynolds, 1975).

A menor média de resistência ao cisalhamento foi observada no grupo OTCM (4,49 Mpa), sendo estatisticamente inferior aos demais grupos, de acordo com o pós teste de Tukey. Por outro lado, o grupo TBXT apresentou a maior resistência ao 38 cisalhamento (12,87 MPa); contudo não foi estatisticamente diferente dos demais grupos, exceto os grupos OMCP, OMSP, OTCM e OTLK.

Análise do tipo de falha de união: IRA

A calibração intraexaminador para a classificação do IRA foi realizada com a reavaliação da amostra após um período de 15 dias e calculando-se o coeficiente Kappa (K= 0,90).

O escore 3 do IRA foi o mais prevalente entre os grupos do estudo, observado em 68,8% da amostra, seguido do 4 (16,2%), 2 (12,5%), 5 (2,5%) e, por fim, não sendo observadas ocorrências do escore 1. Houve diferença estatisticamente significativa entre os escores (p=0,001) de acordo com o teste de Kruskal – Wallis. No entanto, em relação ao teste post hoc de Dunn com correção de Bonferroni, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p > 0,05).

As Figuras 9, 10, 11 e 12 ilustram exemplos de cada tipo de falha do IRA encontrada (escores 2 a 5, respectivamente) por meio de imagens obtidas dos bráquetes e do esmalte dentário em estereomicroscópio e microscópio eletrônico de varredura.

Grau de Conversão (GC)

Os valores de Grau de Conversão (GC) e desvios padrão (DP) das resinas ortodônticas avaliadas estão apresentados na Tabela 2. As médias de GC dos diferentes materiais apresentaram a seguinte ordem crescente: Ortholink < Orthomundi < Orthomundi Color Change < Orthobond < Orthocem < Transbond XT, variando de 40,21% a 60,45%.

A análise de variância (ANOVA one-way) revelou que não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de GC entre as marcas comerciais avaliadas ($F = 2,072$; $p = 0,140$). A análise post hoc de Bonferroni confirmou a ausência de diferenças estatisticamente significativas nas comparações par a par entre todas as resinas ($p > 0,05$). O agrupamento estatístico baseado em símbolos de letras indicou uma categoria única de equivalência (letra "a") para todos os materiais testados.

DISCUSSÃO

A validação do modelo experimental adotado nesta pesquisa fundamenta-se no uso de incisivos bovinos como substitutos para dentes humanos, uma prática amplamente consolidada na literatura e aceita pela norma ISO/TS 11405. A escolha desse substrato deve-se à facilidade de obtenção de amostras hígidas e, sobretudo, pela possibilidade de uma padronização da superfície do esmalte, reduzindo a influência de variáveis biológicas inerentes aos dentes humanos, como idade, composição mineral e histórico de exposição a fluoretos (Lima et al., 2015; Sena et al., 2018). Embora existam diferenças estruturais conhecidas, como o maior diâmetro dos prismas de esmalte e a maior porosidade superficial no esmalte bovino, diversos estudos confirmam que a morfologia macroscópica e o comportamento adesivo são comparáveis aos dos dentes humanos, tornando-os um modelo fidedigno para ensaios laboratoriais de resistência ao cisalhamento em Ortodontia (Nakamichi et al., 1983; Lima et al., 2015).

É sabido, também, que o sucesso clínico da colagem ortodôntica depende de uma união resistente o suficiente para suportar as cargas mastigatórias, a mecânica ortodôntica e os desafios inerentes ao ambiente bucal, mas que preserve a integridade do esmalte durante a descolagem. Nesse sentido, o envelhecimento das amostras por 4 meses em água destilada a 37ºC introduziu o componente de desafio hidrolítico, simulando a degradação que ocorre in vivo. A água atua como um plastificante na matriz resinosa, podendo infiltrar-se na interface e degradar a união silano-cerâmica ou os monômeros hidrofílicos (Martínez Sánchez, 2012). O fato de grupos como o G3, G4 e G8 manterem médias elevadas após esse período indica elevada estabilidade química dessas resinas. Por outro lado, o armazenamento pode ter sido o fator decisivo para evidenciar a vulnerabilidade do G5 (OTCM). Como ressaltado por Mondelli

(2004), a resistência imediata pode ser mascarada pela retenção mecânica inicial, mas apenas o desafio hidrolítico revela a qualidade da adesão química a longo prazo.

Em relação à Resistência de União ao Cisalhamento (RUC), os valores encontrados para os grupos testados variaram de 4,49 MPa a 12,87 MPa. Ao comparar esses dados com o referencial clássico de Reynolds (1975), observa-se que a maioria dos grupos superou o patamar de 5,9 a 7,8 MPa, considerado o mínimo necessário para suportar as forças mastigatórias e a ativação dos arcos ortodônticos. O Grupo 8 (Transbond XT - 12,87 MPa) reafirmou sua posição como padrão-ouro, o que pode ser atribuído à sua carga inorgânica otimizada e viscosidade desenvolvida especificamente para a interface ortodôntica. Em contrapartida, o desempenho inferior do Grupo 5 (OTCM - 4,49 MPa) suscita uma discussão crítica sobre a compatibilidade entre certas resinas nacionais e bráquetes estéticos. Como observado por Teixeira Filho et al. (2019), bráquetes cerâmicos, como o EleganPro utilizado neste estudo, possuem uma base de retenção mecânica que exige um escoamento e molhabilidade adequados da resina. Assim, a baixa resistência do G5 sugere que a viscosidade ou a molhabilidade deste material não foi capaz de penetrar eficazmente nas micro retenções da base cerâmica, resultando em uma interface fragilizada.

Todos os grupos experimentais exibiram valores médios de RUC inferiores ao índice crítico de 13,5 MPa proposto por Bishara (2000), parâmetro associado ao risco de fraturas e injúrias ao esmalte. Dessa forma, os resultados sugerem a segurança clínica das resinas avaliadas quanto à integridade da superfície dentária após a remoção dos acessórios ortodônticos.

Um dos pontos centrais deste estudo consistiu na comparação entre os protocolos com e sem aplicação prévia de primer (Grupos 1 a 4). A literatura clássica, representada por autores como Albaladejo et al. (2010), defende que a aplicação do adesivo líquido é indispensável para diminuir o ângulo de contato e favorecer a formação de "tags" de resina no esmalte condicionado. Entretanto, os resultados do presente estudo demonstraram que o Grupo 2 (OMSP - 9,06 MPa) e o Grupo 4 (OCSP - 10,86 MPa), ambos sem primer, apresentaram médias de RUC numericamente superiores aos seus pares com primer (G1: 8,71 MPa e G3: 10,40 MPa). Essa ausência de redução significativa ao suprimir o primer corrobora com os achados de Joseph et al. (2022) sobre a simplificação técnica. Uma possível explicação é que as resinas OrthoMundi e OrthoMundi Color Change possuam monômeros em sua matriz com afinidade química suficiente para promover a adesão sem a necessidade de uma camada adesiva intermediária. Esta simplificação é clinicamente relevante, pois reduz o tempo clínico e o risco de contaminação por saliva durante as etapas de colagem, sem comprometer a estabilidade mecânica imediata.

As variações observadas entre as marcas nacionais, como a superioridade da Orthobond (G7: 8,61 MPa) em relação à Orthocem (G5: 4,49 MPa), demonstram que não existe um comportamento universal para os materiais fabricados no Brasil. Cada resina responde de forma distinta ao protocolo de fotoativação e ao design da base do bráquete. É fundamental que o clínico conheça as propriedades específicas do material escolhido, especialmente ao optar por

bráquetes estéticos, que oferecem menor tolerância a falhas na técnica de colagem (Stasinopoulos et al., 2018).

Quanto ao Índice de Remanescente Adesivo (IRA), a fidedignidade da análise foi assegurada pelo excelente índice de concordância intraexaminador (Kappa = 0,901 - "Quase Perfeito"). A predominância expressiva do escore 3 (68,8%) revela um padrão de falha coesiva (mista) no corpo do material resinoso. Sob a ótica da biomecânica, esse fenômeno indica que o estresse tensional da descolagem não foi integralmente transferido para a interface resina-esmalte, mas sim dissipado através da fratura interna do polímero. De uma perspectiva clínica e científica, esse achado representa o equilíbrio favorável entre a eficácia da adesão e a preservação da integridade mineral do esmalte dentário. Nesse sentido, a permanência substancial de resina (entre 10% e 90%) atesta que a força de união superou a resistência coesiva do compósito, minimizando o risco de microtrincas superficiais e fraturas de esmalte. Conforme Pignatta et al. (2009), a manutenção do adesivo sobre o dente atua como um anteparo biológico, protegendo os prismas de esmalte contra o "chipping" durante a remoção de bráquetes cerâmicos, que, devido à sua alta rigidez e baixo coeficiente de deformação, impõem um desafio mecânico superior aos metálicos. No entanto, conforme apontado por Mondelli (2004), essa segurança biomecânica transfere o ônus operacional para a etapa de acabamento, exigindo o uso de brocas multilaminadas e polimento cuidadoso para remover o remanescente sem riscar a superfície dentária. Biomecanicamente, isso sugere que o estresse da descolagem foi dissipado pela fratura interna do polímero, e não concentrado na interface resina esmalte, configurando um padrão favorável à preservação da estrutura dentária.

O Grau de Conversão (GC) é uma propriedade físico-química determinante no desempenho de compósitos ortodônticos, pois correlaciona-se diretamente com a estabilidade de cor, a biocompatibilidade e a manutenção das propriedades mecânicas do material na cavidade oral (Krznar et al., 2024). No presente estudo, a quantificação do GC foi realizada por meio de Espectroscopia FTIR-ATR, metodologia que possibilita a detecção direta do percentual de ligações duplas alifáticas de carbono remanescentes (C=C) na matriz resinosa, sendo esta técnica o método mais confiável e preciso descrito na literatura para tal fim (Bolaños-Carmona et al., 2020).

Na literatura de biomateriais, o GC desejável para resinas à base de dimetacrilato varia tipicamente entre 52% e 75% (Ozciftci et al., 2025). Entretanto, é imperativo estabelecer uma distinção clara entre as exigências da dentística restauradora e da ortodontia clínica. Enquanto na dentística valores de GC inferiores a 55% são considerados inadequados por comprometerem a resistência ao desgaste oclusal sob altas cargas mastigatórias, na cimentação ortodôntica direta a matriz resinosa atua fisicamente protegida pela base do bráquete (Mäkinen, 2021). Deve-se considerar que o grau de conversão (GC%) do adesivo diminui à medida que aumenta a distância em relação à ponta do aparelho fotopolimerizador, devido à atenuação da energia radiante durante sua transmissão pelo material (Yap, 2000; Felix e Price, 2003; Aravamudhan et al., 2006). Somado a isso, conforme demonstrado por Mäkinen (2021) em seu estudo, o GC diminui significativamente com o aumento do tamanho da matriz

de bloqueio de luz, indicando que a eficácia da fotopolimerização é reduzida de forma significativa pela presença de objetos que obstruem a luz. Embora Mäkinen (2021) tenha encontrado valores entre 48% e 52% sob bráquetes estéticos, outros autores e estudos citados na literatura reportam que o GC inicial sob acessórios (especialmente quando há sombreamento ou atenuação lumínica) flutua frequentemente entre 35% e 45% (Niepraschk et al., 2007, Shinya et al., 2009). Ressalte-se que, apesar dessas referências, a comunidade científica ainda carece de um parâmetro consolidado sobre o grau mínimo de conversão clinicamente aceitável (Ozciftci et al., 2025).

Os valores médios de GC observados neste trabalho variaram de 40,21% a 60,45%. A resina Transbond XT sobressaiu-se ao atingir o maior valor absoluto médio (60,45%) e uma notável reprodutibilidade de polimerização, evidenciada por um desvio padrão de apenas 0,21%. Esse resultado é consistente com estudos prévios que situam este material padrão-ouro em patamares superiores de polimerização, entre 53,4% e 74,5% (Krznar et al., 2024; Perkovic et al., 2023), e indica que o material padrão-ouro reage de maneira previsível à fotoativação rápida promovida por unidades LED de alta irradiação. Em contrapartida, as resinas nacionais avaliadas exibiram médias situadas na faixa de 40,21% a 44,42% — patamares que, embora significativamente inferiores ao material de referência, atingem os requisitos mínimos para o uso clínico em Ortodontia. Esse resultado demonstra que as alternativas nacionais podem apresentar desempenho funcional satisfatório sob condições de alta irradiação, configurando opções viáveis para a redução de custos nos tratamentos.

As variações numéricas verificadas entre as marcas comerciais podem ser atribuídas a diferenças na composição química e na viscosidade da matriz resinosa dos compósitos. A reatividade e o limite final de conversão de monômeros dimetacrilatos crescem na seguinte ordem: Bis-GMA < Bis-EMA < UDMA < TEGDMA. O monômero Bis-GMA destaca-se pela alta viscosidade e baixa flexibilidade molecular, decorrentes de ligações de hidrogênio promovidas por seus grupos hidroxila (-OH) e da presença de anéis aromáticos rígidos. Em oposição, monômeros como o UDMA possuem menor viscosidade e grupos imino (-NH) capazes de favorecer a transferência de cadeia, enquanto o TEGDMA atua como diluente fluido que eleva a mobilidade dos radicais livres e incrementa a taxa final de conversão (Mäkinen, 2021). O desempenho superior e estável da Transbond XT reflete um equilíbrio otimizado entre esses monômeros, sua carga inorgânica e o sistema fotoiniciador. Por outro lado, a elevada dispersão de dados observada nas resinas Orthobond (DP = 18,86%) e Orthocem (DP = 9,44%) sugere sensibilidade à cinética de cura e à interferência do acessório, bem como uma possível heterogeneidade na distribuição dos seus componentes.

Apesar da amplitude numérica observada, a Análise de Variância (ANOVA one-way) não apontou diferença estatisticamente significativa entre as marcas comerciais ($F = 2,072$; $p = 0,140$), resultado reiterado pelo teste post hoc de Bonferroni ($p > 0,05$). Esta equivalência estatística, no entanto, deve ser interpretada com cautela metodológica. O tamanho amostral reduzido (n=3 por grupo), frequente em ensaios de FTIR devido à complexidade técnica, somado à considerável dispersão intrínseca de alguns grupos, limita o poder estatístico

da análise para inferir diferenças reais. Tendo em vista que estudos recentes indicam que o GC de adesivos ortodônticos pode progredir significativamente, podendo aumentar entre 19 e 32%, nas horas e dias subsequentes à fotoativação (polimerização pós-cura) (Krznar et al., 2024), recomendam-se pesquisas futuras com amostras ampliadas, simulação de envelhecimento térmico e medições após estocagem prolongada para determinar com precisão a estabilidade química de longo prazo desses materiais frente aos desafios da cavidade bucal.

É oportuno ressaltar que, embora a planificação do esmalte das amostras de ensaios de cisalhamento seja validada pela ISO/TS 11405 (2003) — visando neutralizar as irregularidades anatômicas presentes nas superfícies dentárias que poderiam enviesar a RUC —, tal procedimento pode distanciar os resultados da realidade clínica. Isso ocorre porque a remoção das camadas superficiais atinge o esmalte aprismático, alterando a interface de adesão. Em virtude das considerações apresentadas, a escolha metodológica entre a planificação ou a preservação da morfologia original do esmalte permanece um ponto de debate na literatura, uma vez que ambas as abordagens impõem vieses inerentes à resistência adesiva. Todavia, com o intuito de assegurar a padronização e a reprodutibilidade dos dados, o presente estudo aderiu à normatização estabelecida pela ISO/TS 11405.

Diante do exposto, os resultados aqui discutidos mostram-se relevantes para demonstrar a viabilidade clínica de protocolos simplificados na colagem de bráquetes estéticos, evidenciando que o uso de resinas nacionais e a supressão do primer podem manter níveis de adesão seguros. Tais achados são relevantes para a otimização do tempo clínico e redução de custos operacionais. Contudo, as limitações deste estudo in vitro, como o uso de esmalte bovino e a simulação parcial do desafio hidrolítico, limitam a extrapolação direta dos resultados para a realidade clínica. Portanto, embora os dados fundamentem a segurança inicial desses materiais, ensaios clínicos longitudinais são indispensáveis para validar a longevidade e a estabilidade desses materiais em condições reais de uso.

Conclusão

A análise dos resultados obtidos, fundamentada no delineamento experimental proposto, permite concluir que:

• As resinas ortodônticas avaliadas apresentaram comportamentos distintos de adesão, com valores de Resistência de União ao Cisalhamento (RUC) variando entre 4,49 MPa e 12,87 MPa.

• A resina Transbond XT (Grupo 8) ratificou sua condição de padrão-ouro ao apresentar a maior média de RUC (12,87 MPa), enquanto a resina Orthocem (Grupo 5) demonstrou o menor desempenho mecânico (4,49 MPa), situando-se abaixo dos parâmetros recomendados pela literatura.

• Com exceção do Grupo 5 (OTCM), as demais resinas demonstraram valores de RUC adequados à prática clínica, superando ou situando-se dentro do intervalo de 5,9 a 7,8 MPa proposto por Reynolds.

• A simplificação do protocolo clínico mediante a supressão do uso do primer nas resinas OrthoMundi e OrthoMundi Color Change não resultou em prejuízo à resistência de união, não acarretando decréscimo estatisticamente significativo na resistência de união das amostras.

• Os protocolos adesivos avaliados revelaram-se seguros para a integridade do substrato dentário, uma vez que nenhuma média de RUC excedeu o índice crítico de 13,5 MPa, mitigando o risco de fraturas de esmalte durante o procedimento de descolagem.

• O padrão de falha predominante, caracterizado pelo Escore 3 do IRA (68,8%), evidencia um equilíbrio biomecânico satisfatório, promovendo a proteção do esmalte ao dissipar as tensões de forma coesiva no corpo do material resinoso.

• A resina Transbond XT (Grupo 8) apresentou o maior GC médio (60,45%), destacando-se também pela elevada previsibilidade de polimerização (DP=0,21).

• Apesar da amplitude numérica observada, a análise estatística (ANOVA one-way) revelou que não houve diferença estatisticamente significativa (p = 0,140) no GC entre as seis marcas comerciais testadas, indicando um potencial de polimerização aceitável entre todas as resinas para a finalidade ortodôntica.

Em síntese, os dados corroboram a viabilidade de protocolos simplificados e o uso de resinas nacionais na colagem de bráquetes estéticos.

Referências

AL-ANEZI, S. A. **The effect of orthodontic bands or tubes upon periodontal status during the initial phase of orthodontic treatment.** Saudi Dental Journal, v. 27, n. 3, p. 120–124, 2015.

ALBALADEJO, A. et al. **Influence of adhesive thickness on Self-etching adhesive bond strength to enamel.** Journal of Applied Oral Science, v. 18, n. 1, p. 33-38, 2010.

ALSHALI, R. Z.; SILIKAS, N.; SATTERTHWAITE, J. D. **Degree of conversion of bulk-fill compared to conventional resin-composites at two time intervals.** Dental Materials, v. 29, p. e213-e217, 2013.

ARAVAMUDHAN, K.; RAKOWSKI, D.; FAN, P. L. **Variation of depth of cure and intensity with distance using LED curing lights**. Dental Materials, v. 22, p. 988–994, 2006.

BEHNAZ, M. et al. **Shear bond strength and adhesive remnant index of orthodontic brackets bonded to enamel using adhesive systems mixed with TiO2 nanoparticles.** Dental Press Journal of Orthodontics, v. 23, n. 4, p. 43–44, 2018.

BHATTACHARJEE, D. et al. **Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Brackets Bonded with self Etch Primer/Adhesive and Conventional Etch/Primer and Adhesive System.** Journal of Pharmaceutical and Bioallied Sciences, v. 13, n. 2, p. 143-146, 2021.

BISHARA, S. E.; TRULOVE, T. S. **Comparisons of different debonding techniques for ceramic brackets: An in vitro study: Part II. Findings and clinical implications.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 98, n. 3, p. 263-273, 1990.

BISHARA, S. E. et al. **Shear bond strength of two adhesive systems**. Journal of Orthodontics, v. 27, n. 1, p. 51-54, 2000.

BOLAÑOS-CARMONA, V. et al. **Influence of Spectroscopic Techniques on the Estimation of the Degree of Conversion of Bulk-Fill Composites.** Operative Dentistry, v. 45, n. 1, p. 92–103, 2020.

BUONOCORE, M. G. **A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces.** Journal of Dental Research, v. 34, n. 6, p. 849–853, 1955.

COHEN, J. **A coefficient of agreement for nominal scales.** Educational and Psychological Measurement, v. 20, n. 1, p. 37-46, 1960.

CRUZ, I. D. S. **Resistência ao cisalhamento e grau de conversão: efeito de diferentes protocolos de fotoativação na colagem de bráquetes metálicos.** 2017. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – UFRN, Natal, 2017.

CRUZ, I. D. S. et al. **Clinically acceptable values of shear bond strength of orthodontic brackets bonded on enamel: An integrative review**. Research, Society and Development, v. 10, n. 4, 2021.

DEVATHA, A. B. et al. **A comparative study of shear bond strength of direct bonding system with and without a liquid primer: An in vitro study.** Journal of Pharmaceutical and Bioallied Sciences, v. 11, n. 3, p. 248-252, 2019.

FELIX, C.; PRICE, R. B. T. **The effect of distance from light source on light intensity from curing lights**. Journal of Adhesive Dentistry, v. 5, p. 283–291, 2003.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TS 11405: Dentistry — Testing of adhesion to tooth structure.** 3. ed. Geneva: ISO, 2015.

JOSEPH, A. M. et al. **Comparison of Shear Bond Strength of Ceramic Brackets Bonded with Different Orthodontic Adhesives: An In Vitro Study.** Journal of Contemporary Dental Practice, v. 23, n. 1, p. 45-50, 2022.

LIMA, L. M. et al. **Influência da Resina para Colagem na Resistência ao Cisalhamento de Bráquetes ao Esmalte Bovino**. Revista da Faculdade de Odontologia de Lins, v. 25, n. 1, p. 15-22, 2015.

MÄKINEN, E. **Photoinitiated curing of orthodontic adhesive resin**. 2021. 109 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculty of Medicine, University of Turku, Turku, 2021.

MATINLINNA, J. P.; LASSILA, L. V. J.; KANGASNIEMI, I. **Evaluation of a novel silane system in adhesion promotion between dental resin and titanium.** Dental Materials, v. 21, n. 1, p. 7-13, 2005.

MONDELLI, A. L. **Estudo comparativo da resistência adesiva da interfase resina/braquete e resina/esmalte, após a colagem e descolagem de braquetes metálicos**. 2004. Tese (Doutorado) – USP, Bauru, 2004.

NAKAMICHI, I. et al. **Bovine teeth as substitutes for human teeth in adhesion studies**. Journal of Dental Research, v. 62, n. 10, p. 1076-1081, 1983.

NEWMAN, G. V. **Epoxy adhesives for orthodontic attachments: progress report.** American Journal of Orthodontics, v. 51, n. 12, p. 901-912, 1965.

NIEPRASCHK, M. et al. **Effect of various curing lights on the degree of cure of orthodontic adhesives.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 132, n. 3, p. 382–384, 2007.

OZCIFTCI, G.; BOYACIOGLU, H.; TURKUN, L. S. **Degree of conversion and microhardness of different composite resins polymerized with an advanced LED-curing unit**. BMC Oral Health, v. 25, art. 1489, 2025.

PERKOVIĆ, V. et al. **Correlation of Shear Bond Strength and Degree of Conversion in Conventional and Self-Adhesive Systems Used in Orthodontic Bonding Procedures**. Biomedicines, v. 11, n. 5, p. 1252, 2023.

PIGNATTA, L. M. B. et al. **Avaliação do Índice de Remanescente Adesivo utilizando braquetes com e sem tratamento na base e a interação com três sistemas de colagem.** Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, v. 14, n. 1, p. 117-123, 2009.

PROFETA KRZNAR, I. et al. **Influence of the Bracket Material on the Post-Cure Degree of Conversion of Resin-Based Orthodontic Adhesive Systems.** Polymers, v. 16, n. 3, p. 318, 2024.

REYNOLDS, I. R. **A review of direct orthodontic bonding**. British Journal of Orthodontics, v. 2, p. 171-178, 1975.

SACHDEVA, A. et al. **A Comparison of the Shear Bond Strength of Conventional Acid Etching, Self-Etching Primer, and Single Bottle Self-Adhesive - An In vitro Study**. Indian Journal of Dental Sciences, v. 9, n. 3, p. 170-175, 2017.

SÁNCHEZ, M. **Resistência de união ao cisalhamento e grau de conversão de diferentes sistemas adesivos ortodônticos.** 2012. Tese (Doutorado) – Universidade de Granada, Granada, 2012.

SENA, L. M. F. et al. **Effect of different bonding protocols on degree of monomer conversion and bond strength between orthodontic brackets and enamel.** Brazilian Oral Research, v. 32, p. 1-12, 2018.

SHINYA, M. et al. **Enhanced Degree of Monomer Conversion of Orthodontic Adhesives Using a Glass-Fiber Layer under the Bracket.** Angle Orthodontist, v. 79, n. 3, p. 546–550, 2009.

SMITH, R. J.; BURSTONE, C. J. **Mechanics of tooth movement**. American Journal of Orthodontics, v. 85, n. 4, p. 294-307, 1984.

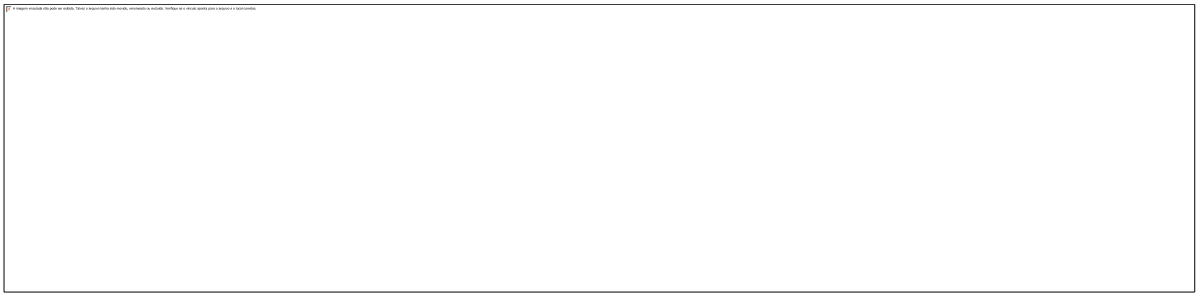
STASINOPOULOS, D. et al. **Failure patterns of different bracket systems and their influence on treatment duration: A retrospective cohort study.** Angle Orthodontist, v. 88, p. 338–347, 2018.

TEIXEIRA FILHO, L. et al. **Resistência ao cisalhamento entre tipos de bases de bráquetes cerâmicos**. Orthodontic Science and Practice, v. 12, n. 45, p. 90-94, 2019.

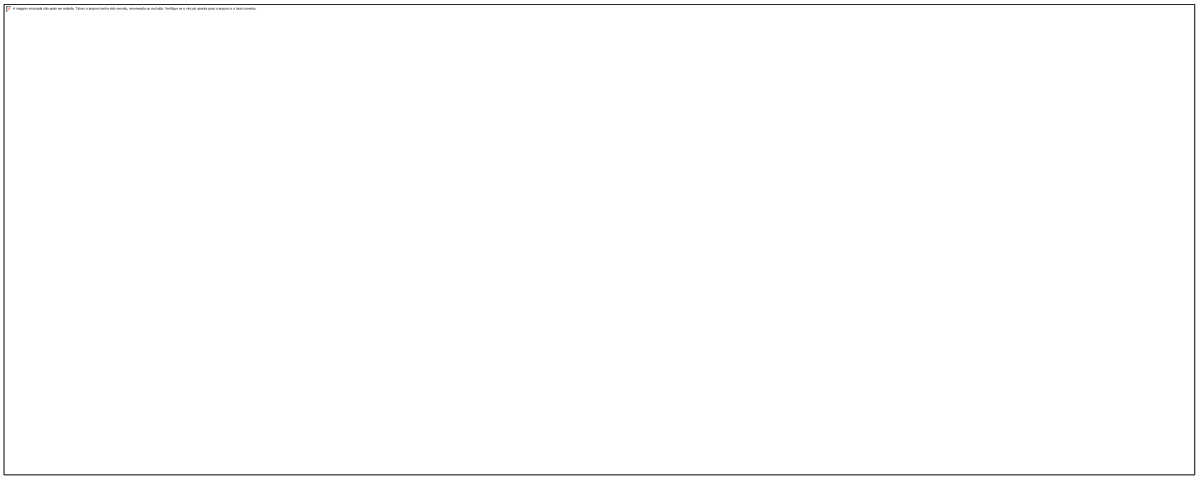
VAKIPARTA, M.; PUSKA, M. A.; VALLITTU, P. K. **Adhesion of premixed fiberreinforced filler composite to orthodontic brackets**. European Journal of Orthodontics, v. 28, n. 2, p. 184-188, 2006.

YAP, A. U. **Effectiveness of polymerization in composite restoratives claiming bulk placement: Impact of cavity depth and exposure time**. Operative Dentistry, v. 25, p. 113–120, 2000.

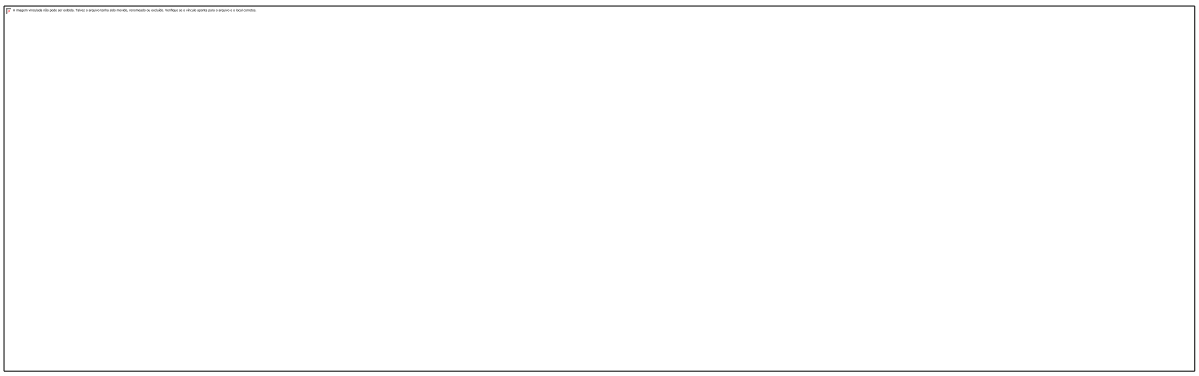
Anexos



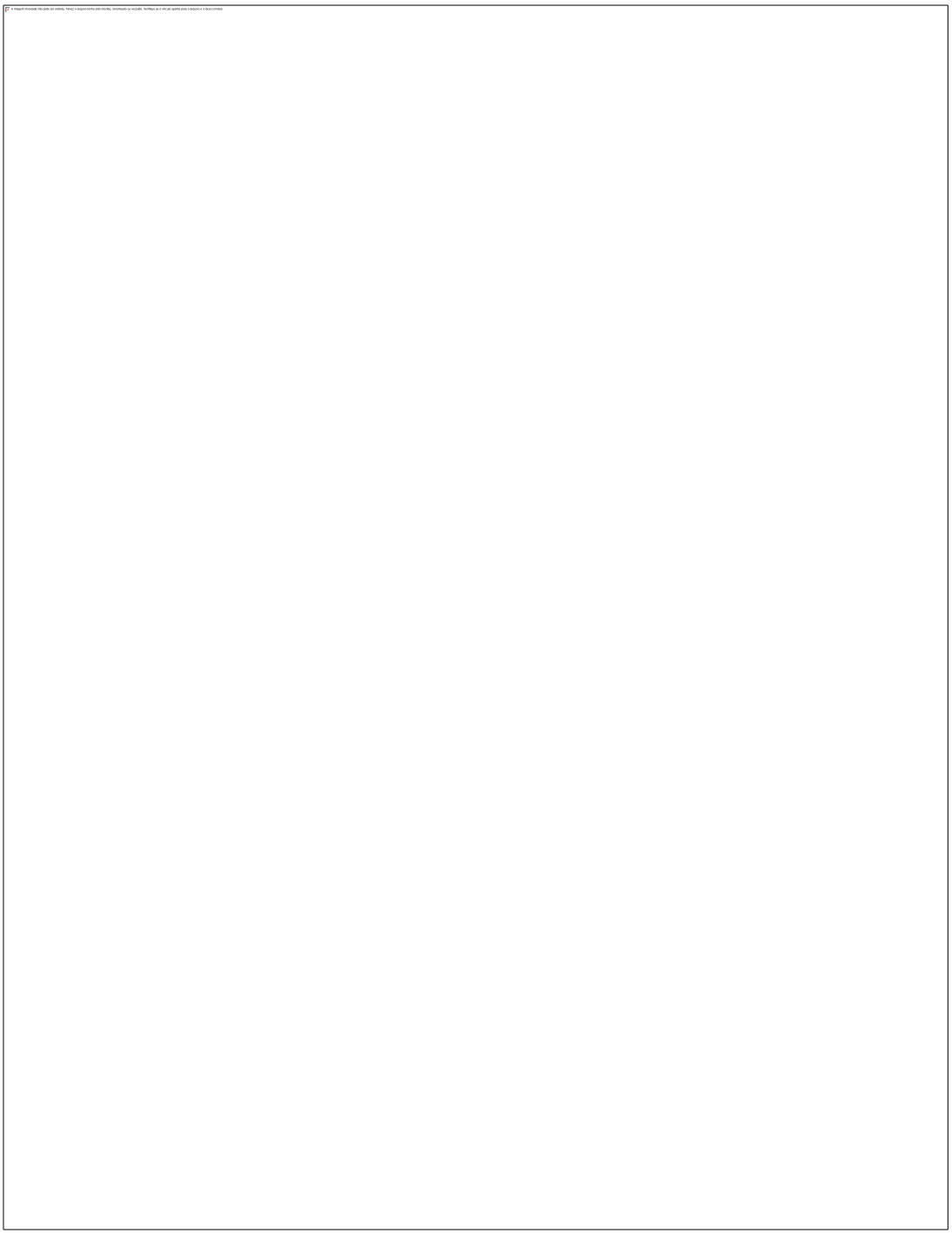
1. Figura 1 – Preparo dos corpos de prova. Legenda: A) Incisivo inferior bovino com coroa intacta, sem trincas ou fraturas. B) Secção do dente ao nível da junção amelocementária. C) Dente seccionado. Fonte: Autor (2024).



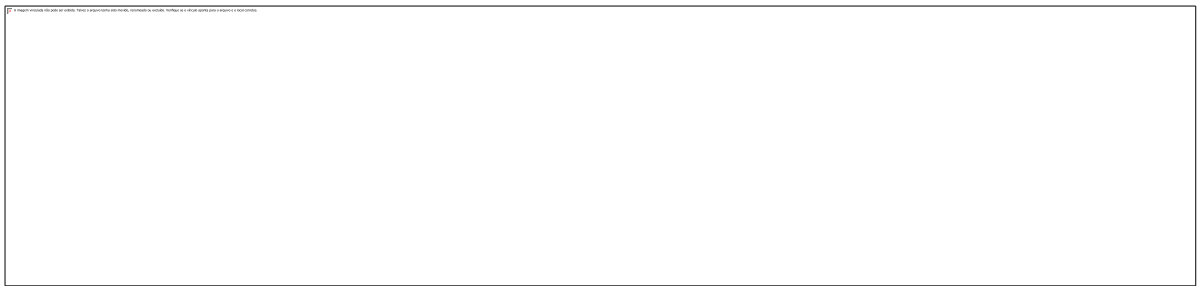
2. Figura 2 – A) Planificação da superfície vestibular do bloco na lixadeira metalográfica. B) Aspecto do bloco após a sua planificação. Fonte: Autor (2024).



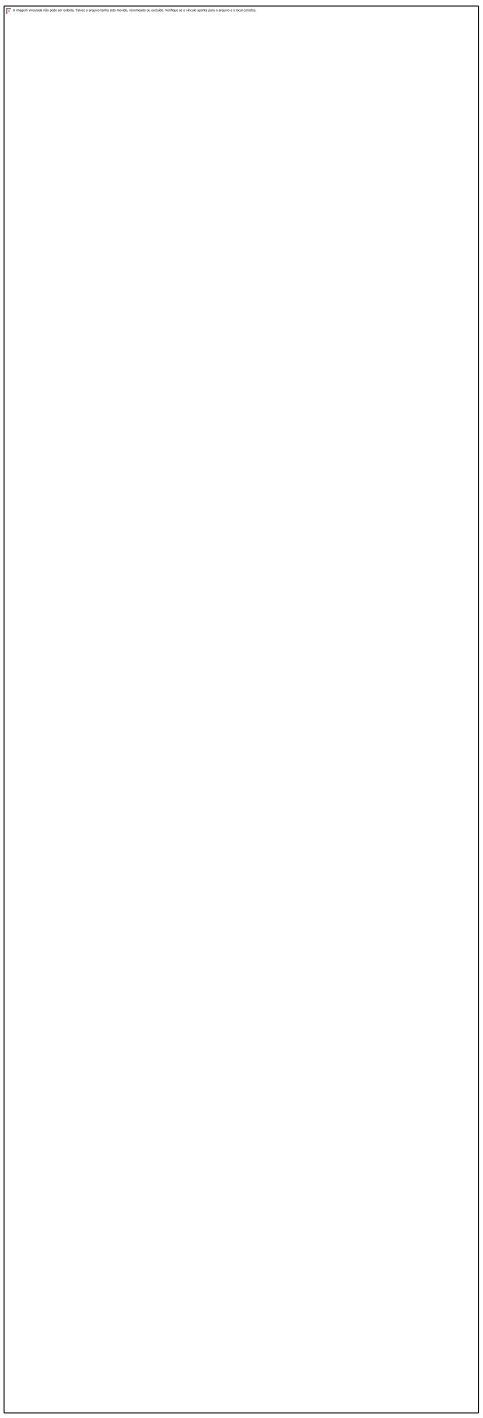
3. Figura 3 – A) Profilaxia da superfície dentária com pedra pomes e água. B) Delimitação da área para colagem dos bráquetes com fita isolante. C) Condicionamento ácido do esmalte dentário. Fonte: Autor (2024).



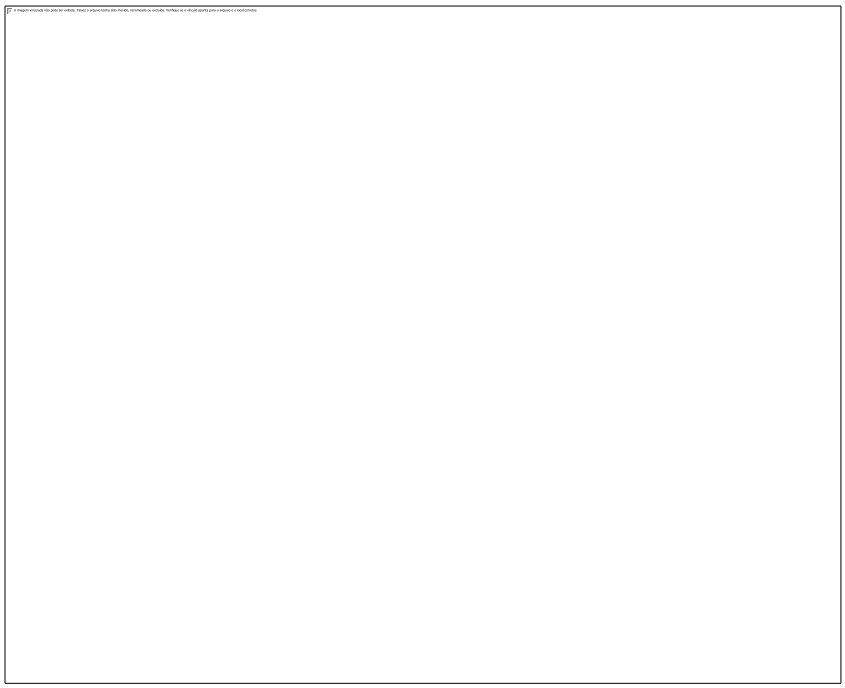
4. Quadro 1 – Protocolos adesivos empregados para a colagem dos bráquetes de acordo com cada resina ortodôntica utilizada (N=80/n=10). Fonte: Autor (2025).



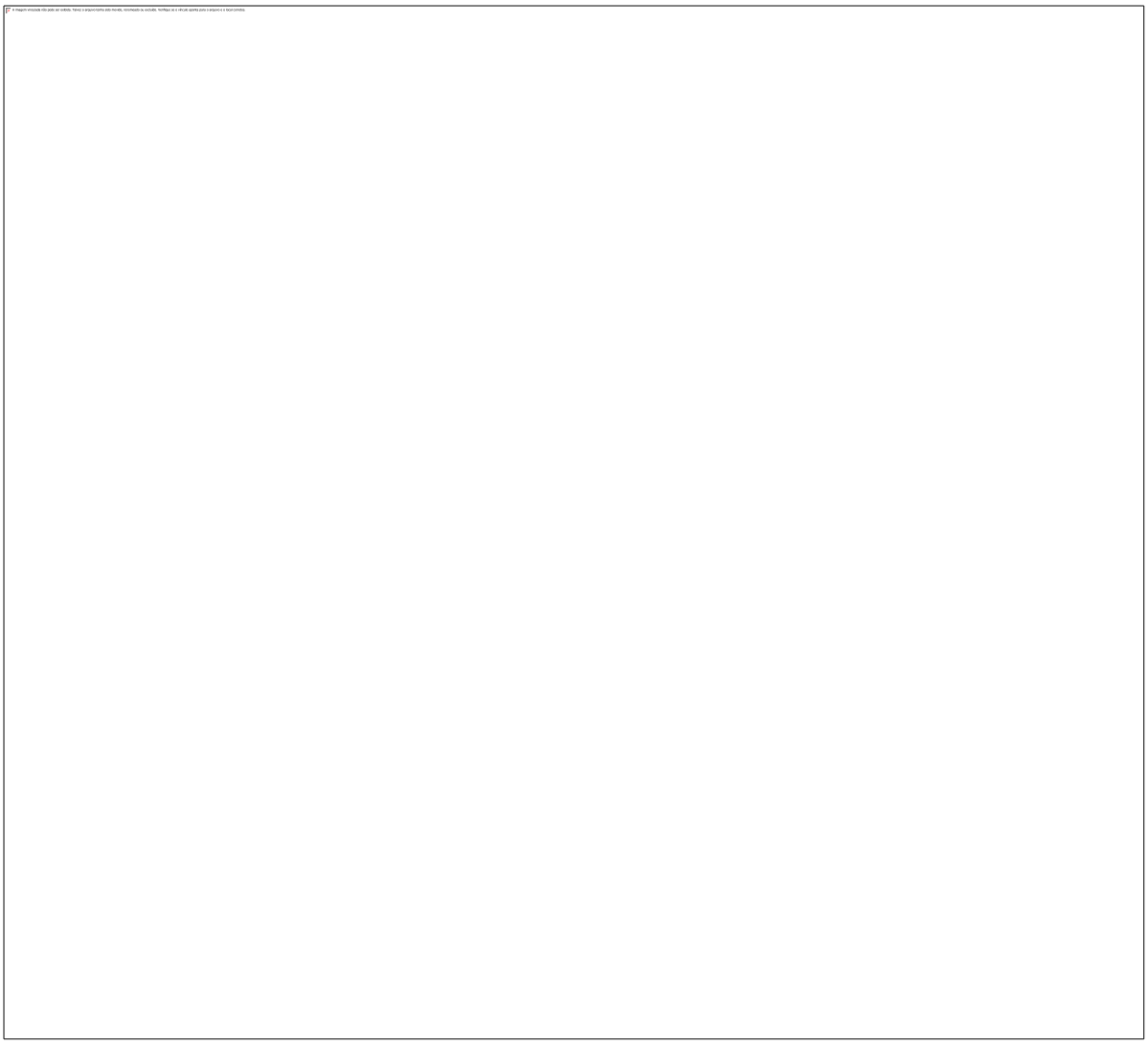
5. Figura 4 – Etapas para colagem do bráquete. Legenda: A) Aplicação do sistema adesivo. B) Fotoativação do sistema adesivo. C) Posicionamento do bráquete e remoção dos excessos de resina ortodôntica. D) Fotoativação da resina. E) Bráquete em sua posição



6. Quadro 2 – Materiais adesivos utilizados neste estudo. Fonte: Autor (2025).



7. Figura 5 – Representação dos dispositivos metálicos utilizados para o ensaio mecânico de cisalhamento com o corpo de prova em posição. Fonte: CRUZ (2017, p. 25).



8. Quadro 3 – Escores de falha de união ao cisalhamento e seus significados. Fonte: Autor (2025).



9. Figura 6 – Confecção dos discos de resina para análise do Grau de Conversão.



10. Figura 7 – Remoção do disco de resina com o bisturi. Fonte: Autor (2025).



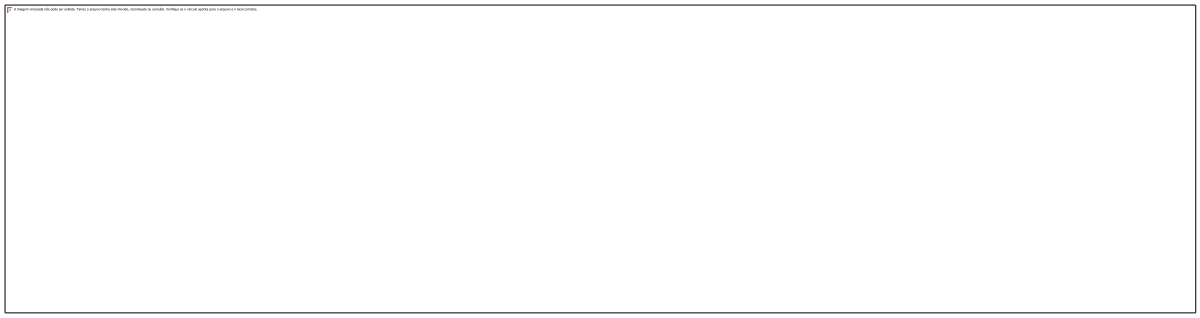
11. Figura 8 – Representação do dispositivo Espectofotômetro Agilent Cary 630 FTIR Spectrometer® com uma amostra posicionada no centro da janela.



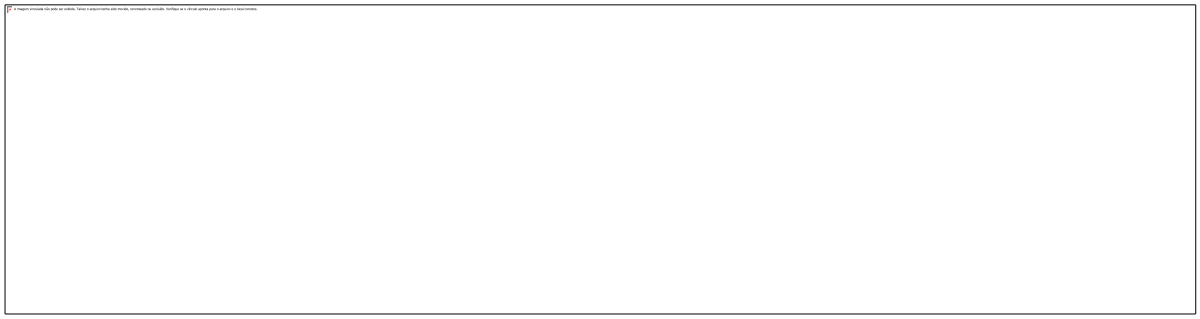
12. Tabela 1 – Médias das resistências de união ao cisalhamento (MPa) ± desvio padrão. Legenda: Letras distintas indicam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. DP: Desvio padrão. Fonte: Autor (2025).



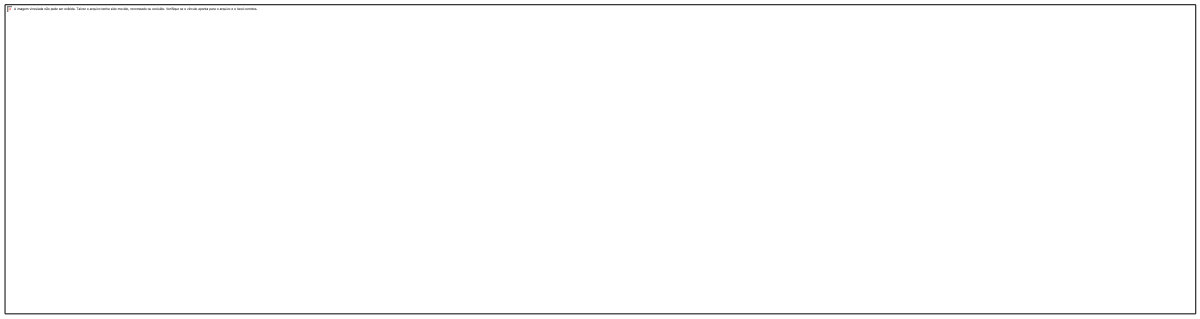
13. Figura 9 – Exemplo de falha de união Escore 2. Legenda: A) Imagem do bráquete em estereomicroscópio (25x). B) Imagem do esmalte em estereomicroscópio (25x). C) Imagem do bráquete em MEV (18x). D) Imagem do esmalte em MEV (20x). Fonte: Autor (2025).



14. Figura 10 – Exemplo de falha de união Escore 3. Legenda: A) Imagem do bráquete em estereomicroscópio (25x). B) Imagem do esmalte em estereomicroscópio (25x). C) Imagem do bráquete em MEV (18x). D) Imagem do esmalte em MEV (20x). Fonte: Autor (2025).



15. Figura 11 – Exemplo de falha de união Escore 4. Legenda: A) Imagem do bráquete em estereomicroscópio (25x). B) Imagem do esmalte em estereomicroscópio (25x). C) Imagem do bráquete em MEV (18x). D) Imagem do esmalte em MEV (20x). Fonte: Autor (2025).



16. Figura 12 – Exemplo de falha de união Escore 5. Legenda: A) Imagem do bráquete em estereomicroscópio (25x). B) Imagem do esmalte em estereomicroscópio (25x). C) Imagem do bráquete em MEV (18x). D) Imagem do esmalte em MEV (20x). Fonte: Autor (2025).



17. Tabela 2 – Média do Grau de Conversão (GC%) e desvio padrão (DP) das resinas ortodônticas avaliadas. Fonte: Autor (2025).

CÓDIGO: SB0013

AUTOR: LETICIA RAYANE MOURA DANTAS

ORIENTADOR: PRISCILLA MOURA ROLIM

TÍTULO: Avaliação da estimativa de ingestão de resíduos de agrotóxicos por meio da alimentação oferecida em um restaurante institucional

Resumo

Introdução: O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo devido ao modelo agropecuário atual intensivo. A presença dessas substâncias nos alimentos representa uma preocupação para a saúde pública, especialmente na alimentação coletiva. Objetivo: Estimar a ingestão de resíduos de agrotóxicos em refeições servidas em um restaurante institucional. Metodologia: Estudo transversal, descritivo e quantitativo, realizado com dados do cardápio semanal de um restaurante. Os alimentos foram classificados segundo a classificação NOVA. Os valores de Limite Máximo de Resíduos (LMR) e Ingestão Diária Aceitável (IDA) foram obtidos nas bases da ANVISA e do Codex Alimentarius. Calculou-se o percentual de contribuição de IDA, considerando risco inaceitável quando superior a 100%, conforme critérios da OMS. Resultados: As refeições foram compostas por alimentos in natura ou minimamente processados (63%), ultraprocessados (19%), ingredientes culinários (15%) e processados (2%). Os alimentos com maiores autorizações para uso de ingredientes ativos de agrotóxicos foram soja, carnes, milho, batata inglesa, tomate, cana-de-açúcar e arroz. Destacam-se as maiores contribuições da IDA para novaluron (346,3%), paraquate (333,8%) e abamectina (113,8%). Conclusão: Os resultados reforçam a necessidade de ampliar a avaliação dos cardápios, considerando o monitoramento de resíduos de agrotóxicos nos alimentos e incentivar estudos sobre exposição cumulativa a múltiplos ingredientes ativos.

Palavras-chave: Agroquímicos. Cardápio. Serviços de Alimentação. Alimentos.

TITLE: Assessment of the Estimated Intake of Pesticide Residues Through Meals Served at an Institutional Restaurant

Abstract

Introduction: Brazil is one of the world's largest pesticide consumers due to its current intensive agricultural model. The presence of these substances in food represents a public health concern, especially in collective food services. Objective: To estimate the intake of pesticide residues in meals served at an institutional restaurant. Methodology: We conducted a cross-sectional, descriptive, and quantitative study using data from a restaurant's weekly menu. We classified foods according to the NOVA classification.

We obtained Maximum Residue Limit (MRL) and Acceptable Daily Intake (ADI) values from the ANVISA and Codex Alimentarius databases. We calculated the percentage of contribution to the ADI, considering the risk unacceptable when exceeding 100%, following WHO criteria. Results: Meals consisted of unprocessed or minimally processed foods (63%), ultra-processed foods (19%), culinary ingredients (15%), and ultra-processed foods (2%). The foods with the highest number of authorizations for the use of pesticide active ingredients were soybeans, meat, corn, potatoes, tomatoes, sugarcane, and rice. The most notable contributions to the ADI were observed for novaluron (346.3%), paraquat (333.8%), and abamectin (113.8%). Conclusion: The findings reinforce the need to expand menu evaluation, considering pesticide residue monitoring in foods, and to encourage studies on cumulative exposure to multiple active ingredients.

Keywords: Agrochemicals. Menus. Food Services. Food.

Introdução

O Brasil é um dos maiores exportadores de matéria-prima do mundo. No entanto, a elevada produção de alimentos é sustentada por um modelo agropecuário altamente dependente do uso de agrotóxicos e de sistemas alimentares insustentáveis (Carneiro et al., 2015). A agropecuária brasileira é composta, em sua maioria, por grandes latifúndios e monoculturas, que dependem da utilização desses produtos químicos. Para manter a extensa produção, o modelo agropecuário atual utiliza fertilizantes químicos e agrotóxicos de forma intensiva, consolidando o país como um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Anualmente, a comercialização de agrotóxicos no Brasil ultrapassa 1 milhão de toneladas (Pignati et al., 2017; Friedrich et al., 2025).
A contaminação de alimentos por resíduos de agrotóxicos é uma preocupação global. O uso de agrotóxicos não autorizados ou de forma indiscriminada pode levar à presença de resíduos desses compostos nos alimentos em concentrações acima do Limite Máximo de Resíduos (LMR). No Brasil, esse cenário é ainda mais grave, principalmente devido ao uso indiscriminado de agrotóxicos e à falta de conhecimento dos produtores quanto às boas práticas agrícolas, favorecendo a permanência de resíduos nos alimentos em níveis acima dos permitidos (Andrade et al., 2023). Embora o principal objetivo do uso de agrotóxicos seja aumentar a produção agrícola, muitos desses compostos podem se acumular nas plantas, contaminar a água e o solo e, por fim, entrar em contato com os seres humanos por meio da alimentação, gerando potencial risco à saúde (Sharma, 2019).
A exposição simultânea a múltiplos resíduos de agrotóxicos também é uma preocupação,sabe-se que a exposição diária a pequenas quantidades de diferentes compostos pode apresentar efeitos aditivos ou sinérgicos sobre a saúde. Mesmo em baixas concentrações, essa exposição pode representar riscos ao organismo (Chmielewski, 2025). No Brasil, o uso generalizado de agrotóxicos, em quantidades excessivas e em um cenário regulatório cada vez mais permissivo, representa um risco à saúde pública e à segurança alimentar e nutricional da população. A alimentação e saúde andam em consonância, uma vez que a nutrição é a base para uma vida plena e saudável, entretanto, essa relação pode ser interrompida quando os alimentos apresentam risco potencial à saúde e à vida dos consumidores, através da contaminação por substâncias químicas. Nesse contexto, a presença de resíduos de agrotóxicos nos

alimentos coloca em risco à saúde e a segurança alimentar e nutricional da população (Chmielewski, 2025).

O uso de agrotóxicos representa uma importante ameaça à saúde humana. Os efeitos da exposição podem variar desde intoxicações agudas até doenças crônicas, como disfunções hormonais, endócrinas e hematológicas, infertilidade, malformações fetais, doenças neurológicas e câncer (Lopes-Ferreira et al., 2022). Dessa maneira, o consumo diário de alimentos acarreta uma potencial exposição contínua aos resíduos desses compostos (Lebelo et al., 2021). Nesse contexto, Silva et al. (2024), ao estimarem a ingestão de ingredientes ativos (IA) de agrotóxicos, identificaram a presença de resíduos em alimentos oferecidos em cardápios de restaurantes institucionais, destacando os riscos à saúde decorrentes da exposição crônica.

Dessa maneira, os serviços de alimentação coletiva desempenham um papel importante na promoção da Segurança Alimentar e Nutricional (CFN, 2018). As Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) fornecem grandes volumes de alimentos diariamente, apresentando papel fundamental na promoção de uma alimentação saudável e sustentável (SOUZA et al., 2020). No entanto, as UANs também podem representar uma importante via de exposição alimentar a resíduos de agrotóxicos. A presença generalizada de resíduos de agrotóxicos em alimentos consumidos diariamente ressalta a necessidade de maior atenção à origem dos alimentos, a fim de garantir uma alimentação saudável e segura (Da Silva et al., 2024).

Metodologia

DELINEAMENTO E OBJETO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e exploratório de natureza quantitativa utilizando dados primários de cardápios oferecidos em um restaurante institucional. O estudo foi conduzido a partir das Fichas Técnicas de Preparação (FTP) e dos cardápios ofertados no Restaurante Universitário. A análise documental dos dados do restaurante foi realizada por meio de anuência institucional.

COLETA DE DADOS

Os dados de consumo relacionados ao tipo de alimento, valor per capita e quantidade total foram extraídos de fichas técnicas de preparação (FTP) utilizadas no restaurante durante o período de uma semana, disponibilizadas em planilha excel. o consumo per capita médio (expresso em kg), foi calculado a partir da quantidade do alimento ofertada e frequência no cardápio.

Todos os ingredientes identificados no cardápio foram categorizados de acordo com a classificação NOVA (Monteiro et al., 2016), sendo divididos em: alimentos in natura ou

minimamente processados, ingredientes culinários processados, alimentos processados e alimentos ultraprocessados.

Com relação aos dados relacionados a lista de ingredientes ativos de agrotóxicos, bem como LMR (mg/Kg) e IDA (mg/Kg peso corporal), foram coletados a partir da origem do alimento: para os alimentos de origem vegetal, os dados foram obtidos no banco da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), enquanto para os alimentos de origem animal, as informações foram extraídas do banco de dados do Codex Alimentarius. Para os alimentos que não apresentaram limites estabelecidos nos bancos de dados, foram utilizados ingredientes equivalentes. Dessa maneira, para a margarina e o óleo de soja, foi utilizada a soja como equivalente, para o açúcar foi utilizado como equivalente a cana-de-açúcar e para o azeite foi utilizada a azeitona como ingrediente equivalente.

AVALIAÇÃO DA ESTIMATIVA DE INGESTÃO

Os cálculos para estimativa de ingestão se baseiam no documento guia referência da Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997). O valor médio per capita (g) dos alimentos foi obtido a partir da ficha técnica de preparação disponibilizada pelo restaurante, calculada com base na quantidade e na frequência de ocorrência no cardápio durante 1 semana, sendo expressa em kg. Para obtenção do IDMT (mg/kg) o valor per capita (kg) foi multiplicado pelo valor de LMR de cada ingrediente ativo de agrotóxico, em que o LMR representa o limite máximo de resíduo, expresso em mg por kg de alimento. Conforme a fórmula a seguir:

IDTM (mg/Kg)= (LMR x per capita médio do alimento)

AVALIAÇÃO DO RISCO DE EXPOSIÇÃO

Para avaliar se o ingrediente ativo representa risco aceitável ou inaceitável à saúde, segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 1997), calculou-se o percentual da IDA (%IDA) para cada ingrediente ativo. Quando o valor da %IDA for superior a 100%, caracteriza-se como risco inaceitável, de acordo com a OMS. Para o cálculo da %IDA, o valor da IDMT foi multiplicado por 100 e, em seguida, dividido pela IDA, considerando o peso corporal de 60 kg para um adulto, conforme a fórmula a seguir:

% IDA = IDMT x 100 / IDA x Peso Corporal

ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados, foi construído um banco de dados no Google Sheets (Planilhas Google), no qual foram analisados os dados referentes ao grau de processamento dos alimentos e classificação segundo as faixas de Ingestão Diária Aceitável (IDA). Os dados foram submetidos à estatística descritiva, sendo apresentados por meio de média e desvio-padrão (DP).

Resultados e Discussões

CLASSIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS OFERECIDOS NO CARDÁPIO

Na análise, foram identificados 52 alimentos utilizados nas preparações do restaurante universitário, distribuídos entre diferentes grupos alimentares, entre eles: hortaliças, frutas, cereais, leguminosas, tubérculos, carnes, e ingredientes culinários. Os alimentos foram classificados de acordo com o grau de processamento estabelecido pela classificação NOVA. A partir disso, os ingredientes identificados no cardápio mostraram que as refeições são compostas principalmente por alimentos in natura e minimamente processados (63%), alimentos ultraprocessados (19%), ingredientes culinários (15%) e alimentos processados (2%).

Esses resultados demonstram que mais de 50% dos alimentos ofertados pelo restaurante são classificados como in natura ou minimamente processados, estando em conformidade com as recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira, que orienta que a base da alimentação seja composta majoritariamente por alimentos desse grupo. Dessa forma, observa-se que as preparações oferecidas pelo restaurante estão alinhadas às diretrizes nacionais para a promoção da alimentação adequada e saudável.

Apesar disso, a maior contribuição de alimentos in natura não elimina o potencial de exposição a resíduos de agrotóxicos, uma vez que esses alimentos podem conter múltiplos ingredientes ativos provenientes do processo de produção. Em um estudo para avaliar a ingestão crônica de agrotóxicos por meio da dieta, Marques e Silva (2021) relatam que existe uma gama de agrotóxicos utilizados nas culturas do Brasil com potencial de ingestão que podem exceder aos índices aceitáveis estabelecidos, podendo gerar impactos significativos na saúde do consumidor.

Além disso, esse risco não se restringe apenas aos alimentos in natura ou minimamente processados. O relatório “Tem Veneno Nesse Pacote”, do Instituto de Defesa de Consumidores (IDEC, 2024), identificou resíduos de agrotóxicos em 50% das amostras de alimentos ultraprocessados, demonstrando que esses produtos além dos impactos negativos à saúde decorrentes da presença de gorduras, sódio, açúcares, corantes e outros aditivos, também podem representar uma importante fonte de exposição alimentar a múltiplos resíduos de agrotóxicos.

INGREDIENTES ATIVOS DE AGROTÓXICOS ASSOCIADOS AOS ALIMENTOS

Do total de alimentos (n= 52) identificados nas preparações do restaurante, foi possível extrair informações de ingredientes ativos de agrotóxicos para 27 alimentos. Os dados foram obtidos através das bases de dados da Anvisa e do Codex Alimentarius. A redução no número de alimentos avaliados deve-se, principalmente, à ausência de valores de Limite Máximo de Resíduos (LMR) estabelecidos nas bases de dados para alguns alimentos. Além disso, ingredientes culinários, como sal refinado, colorau e vinagre, bem como alguns alimentos ultraprocessados, não foram incluídos na análise por não possuírem alimentos compatíveis para serem avaliados nas bases consultadas. Dessa forma, os 27 alimentos foram avaliados quanto à distribuição do quantitativo de ingredientes ativos de agrotóxicos, os quais estão representados na Figura 1.

A figura 1 mostra a variação no número de ingredientes ativos de agrotóxicos para cada alimento avaliado. Entre os alimentos com maior número de ingredientes ativos de agrotóxicos, destacam-se a soja, os alimentos de origem animal (carne bovina e carne de aves), o milho, a batata inglesa, o tomate, a cana de açúcar (usada como equivalente para o açúcar) e o arroz. Essa estimativa mostra que os alimentos adquiridos por meio do modelo agrícola convencional, recebem diversos ingredientes ativos de agrotóxicos ao longo do seu processo de produção.

Segundo Souza et al. (2023), as culturas de cana-de-açúcar, milho, soja e citros concentram cerca de 66% do consumo mundial de agrotóxicos, devido à ampla extensão das áreas cultivadas e da elevada demanda de produção. Esse cenário favorece o uso de diferentes ingredientes ativos em uma única cultura, aumentando as chances de um único alimento estar contaminado com múltiplos ingredientes ativos.

Os alimentos são fontes de importantes nutrientes benéficos à saúde, incentivar o consumo de alimentos in natura ou minimamente processados é o pilar fundamental para promoção de uma alimentação saudável. No entanto, a presença de múltiplos resíduos de agrotóxicos coloca em risco esse princípio (Souza et al., 2023). No presente estudo observou-se que os alimentos que concentram grandes quantidades de ingredientes ativos compõem a base do cardápio, sendo ofertados diariamente no restaurante, o que pode aumentar a exposição dos comensais a múltiplos resíduos de agrotóxicos.

ESTIMATIVA DA INGESTÃO DIÁRIA MÁXIMA TEÓRICA (IDMT)

Nesse estudo foi realizada a estimativa de ingestão diária máxima teórica de 16 ingredientes ativos de agrotóxicos comercializados no Brasil autorizados para uso nos alimentos. Entre os sete dias de cardápio avaliados, observa-se que o Dia 3 (D3) do cardápio apresentou ingredientes ativos de agrotóxicos com as maiores contribuições de Ingestão Diária Aceitável (IDA), com destaque para o novaluron, o paraquate e a abamectina que atingiram valores de contribuição diária de 346,3%, 333,8% e 113,8%, respectivamente. Nota-se também que os dias que extrapolam os valores de contribuição diária coincidem com os dias de oferta de carne bovina como prato principal.

Esses resultados mostram que, em um único dia, diferentes ingredientes ativos apresentaram contribuições superiores a 100% da IDA em uma única refeição. Vale destacar que nesse estudo, foram avaliados os ingredientes ativos de agrotóxicos possivelmente presentes nos cardápios do almoço do restaurante, considerando o consumo de todas as refeições ao longo do dia, esse percentual pode representar uma exposição ainda mais preocupante. A tabela 1 apresenta o percentual de contribuição diária de cada ingrediente avaliado ao longo dos sete dias da semana.

Segundo o relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA), o uso de produtos formulados à base de paraquate está banido no Brasil desde julho de 2021. Isso se deve ao potencial mutagênico do ingrediente ativo e à sua associação como fator de risco para o desenvolvimento da doença de Parkinson. Além disso, o paraquate pode ser mais danoso à saúde humana do que aos animais e provocar intoxicação aguda grave decorrente da exposição ocupacional (Brasil, 2025).

Embora o paraquate não conste mais nas monografias da ANVISA, ele permanece na base de dados do Codex Alimentarius, a qual foi utilizada neste estudo para estimar a exposição teórica em alimentos de origem animal. Considerando que o uso foi proibido no Brasil em 2021, é esperado que sua ocorrência em alimentos comercializados no país diminua ao longo do tempo. O mesmo se justifica para o Lindano, que após reavaliações toxicológicas está banido no Brasil desde 2006 (Brasil, 2025).

O novaluron foi o ingrediente ativo que mais contribuiu com o percentual de contribuição de IDA (346,8%), ele é um inseticida cujo mecanismo de ação se baseia na inibição da síntese de quitina em insetos. Embora o novaluron apresente baixa toxicidade aguda, exposições repetidas podem causar alterações hematológicas, hepáticas e no metabolismo lipídico (European Food Safety Authority, 2022). O fato do novaluron ter apresentado a maior contribuição de IDA no cardápio e não ter sua aprovação renovada pela União Europeia (UE) (European Commission, 2026), reforça a importância de discutir a exposição alimentar a substâncias que permanecem autorizadas no Brasil, mas que já não possuem aprovação para uso em outros países.

Atualmente o glifosato é um dos herbicidas mais utilizados no Brasil. De acordo com a legislação brasileira os seus produtos são classificados como de baixo risco de causar danos agudos (categoria 5) (Brasil, 2024). Apesar disso, o uso do glifosato ainda tem sido motivo de debate regulatório em razão de possíveis efeitos sobre a saúde humana e o meio ambiente. Em 2015 a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) classificou o glifosato como categoria 2A (provavelmente carcinogênico para humanos). Desde então, diferentes estudos têm discutido seu potencial carcinogênico e os possíveis impactos à saúde, no entanto as agências reguladoras ainda divergem quanto à interpretação das evidências disponíveis (Davoren; Schiestl, 2018).

Entre os ingredientes ativos identificados, alguns já têm seu uso não aprovado na UE, embora permaneçam autorizados para uso no Brasil, como no caso do acefato, clorotalonil, bifentrina, metomil, novaluron, mancozebe e clorpirifós. O Brasil é um dos principais utilizadores de agrotóxicos proibidos na UE, os limites de resíduos dessas substâncias podem ser até mil vezes maiores no Brasil do que em outros países (Silva, 2023).

A legislação brasileira não estabelece a revisão periódica dos registros de agrotóxicos, o que faz com que ingredientes ativos proibidos em outros países permaneçam autorizados para uso no país. Nesse contexto, Friedrich et al. (2021), ao avaliarem a situação regulatória internacional dos agrotóxicos registrados no Brasil, observaram que aproximadamente 80% dos ingredientes ativos autorizados no país não possuem permissão de uso em pelo menos três países membros da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), incluindo países em que a agricultura representa uma importante atividade econômica, assim como no Brasil.

Embora a avaliação do risco seja realizada para cada ingrediente ativo de forma isolada, a exposição alimentar ocorre de maneira cumulativa. Segundo a EFSA (2020), os efeitos cumulativos e sinérgicos dos agrotóxicos devem ser considerados na avaliação da dieta, uma vez que uma refeição é composta por diferentes alimentos, que podem conter múltiplos ingredientes ativos. Nesse contexto, a avaliação da exposição combinada a múltiplos resíduos tem se tornado um dos principais desafios na avaliação do risco à saúde. Nessa perspectiva, foi realizada a estimativa de ingestão cumulativa dos ingredientes ativos analisados ao longo dos sete dias de cardápio. Os resultados estão apresentados na tabela 2.

Dos 16 ingredientes ativos de agrotóxicos avaliados, 10 (62,5%) ultrapassaram o limite seguro estabelecido. Esse resultado sugere que os alimentos que compõem as refeições do cardápio são compostos por uma carga toxicológica múltipla, submetendo os consumidores a um risco de exposição crônica que excede a capacidade considerada segura pela ANVISA (Brasil, 2019). Quando se observa o comportamento de compostos como o Novaluron e o Paraquate, a estimativa de ingestão cumulativa semanal para o Novaluron atingiu uma contribuição de 1282,4% em relação à sua respectiva IDA, enquanto o Paraquate registrou 1134,7%. Esses dados mostram uma possível ingestão de ingredientes ativos de agrotóxicos mais de dez vezes superior ao limite de segurança toxicológica.

O Glifosato apresentou uma estimativa de ingestão consideravelmente alta (1,5386 mg/Kg pc); no entanto, por possuir um limite de tolerância de IDA menos restritivo (30,00 mg/Kg pc), não apresentou risco de exposição, quando avaliado isoladamente. Em contrapartida, a Abamectina registrou a segunda menor ingestão cumulativa da análise (0,0742 mg/Kg pc); contudo devido à alta toxicidade demonstrado por meio da IDA (0,04 mg/Kg pc), essa quantidade foi suficiente para ultrapassar a margem de tolerância, atingindo 206% de contribuição e configurando possível risco de exposição. Nesse sentido, o fato de um ingrediente ativo não ultrapassar a IDA não significa ausência de exposição.

A ingestão cumulativa de resíduos de diferentes pesticidas lança luz sobre o chamado "efeito coquetel", em que a interação sistêmica de múltiplas substâncias químicas, mesmo as que não apresentam risco individualmente, podem desencadear reações

sinérgicas e potencializar os riscos. O estudo realizado por Yang et al (2024) mostrou que múltiplos resíduos de pesticidas em alimentos podem se acumular no corpo humano, causando riscos cumulativos em longo prazo à saúde.

No contexto de restaurantes institucionais, o cardápio é consumido diariamente por um grande número de indivíduos. A oferta frequente de determinados alimentos como soja, arroz, tomate, batata e carne bovina associados a inúmeros ingredientes ativos (conforme demonstrado na figura 1) e que representam a base das refeições pode contribuir para uma exposição repetida aos mesmos ingredientes ativos. Isso reforça a importância de estratégias que ampliem o monitoramento dos resíduos de agrotóxicos nos alimentos utilizados nesses serviços de alimentação. Alternativas como a reformulação de cardápios, variando os gêneros alimentícios oferecidos, maior inclusão de alimentos do período de safra, a adoção de práticas adequadas de higienização e processamento podem contribuir para redução do risco de exposição alimentar aos resíduos de pesticidas, embora nenhuma dessas medidas seja capaz de eliminar completamente (Oliveira et al., 2025).

Por fim, este estudo mostra que uma gama de ingredientes ativos ainda não possuem valores estabelecidos de Limite Máximo de Resíduos nos alimentos, além disso a avaliação de alimentos ultraprocessados é um problema, tendo em vista que esses alimentos apresentam uma lista de ingredientes extensa, fatores que podem subestimar a avaliação. Lebelo et al. (2021) destacam os desafios relacionados às regulamentações e diretrizes nacionais, que nem sempre contemplam todos os limites de contaminantes químicos presentes nos alimentos, o que pode dificultar as análises de estimativa de ingestão.

Conclusão

O presente estudo permitiu avaliar a estimativa da ingestão teórica de resíduos de agrotóxicos em refeições ofertadas em um restaurante universitário, caracterizando os alimentos segundo a classificação NOVA e identificando os ingredientes ativos associados aos alimentos do cardápio. Além disso, os achados reforçam que a avaliação da exposição alimentar deve considerar a ingestão crônica cumulativa dos resíduos, uma vez que a alimentação ocorre de maneira simultânea e repetida por meio de diferentes alimentos consumidos ao longo do dia.

Diante disso, vale ressaltar a importância do fortalecimento das ações de monitoramento de resíduos de agrotóxicos em alimentos destinados às Unidades de Alimentação e Nutrição, bem como incentivar estudos que considerem a exposição cumulativa e os desfechos da ingestão simultânea de múltiplos ingredientes ativos.

Como limitações, pode-se destacar que alguns ingredientes ativos ainda não possuem valores estabelecidos de Limite Máximo de Resíduos nos alimentos, além da necessidade de utilização de alimentos equivalentes em determinadas situações, o que pode ter influenciado os resultados. Além disso, a análise se baseou em uma estimativa teórica fundamentada nos valores de LMR, não representando a quantificação dos resíduos efetivamente presentes nos alimentos.

Referências

ANDRADE, Jelmir Craveiro de et al. Multiclass Pesticide Residues in Fruits and Vegetables from Brazil: A Systematic Review of Sample Preparation Until Post-Harvest. Critical Reviews in Analytical Chemistry, v. 53, n. 6, p. 1174–1196, 2023.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA): relatório dos resultados das análises de amostras monitoradas no ciclo 2024: Plano Plurianual 2023–2025. Brasília, DF: ANVISA, 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Monografias autorizadas. ANVISA, 2016. [acesso em 12 de fev de 2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/monografias-de-agrotoxicos

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Publicada reclassificação toxicológica de agrotóxicos. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2024. [acesso em 23 de jul de 2026]. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/noticias-anvisa/2019/publicada-reclassificacao-toxicologica-de-agrotoxicos

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 295, de 29 de julho de 2019. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 146, p. 85, 31 jul. 2019. [acesso em: 25 de jul de 2026]. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-295-de-29-de-julho-de-2019-207944205

CARNEIRO, F. F. et al. (Org.). Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV/Fiocruz; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CHMIELEWSKI, Jarosław P. et al. Effect of consumption of vegetables contaminated with pesticides on consumers' health - risk analysis. Annals of agricultural and environmental medicine: AAEM, v. 32, n. 3, p. 346–352, 18 set. 2025.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução CFN nº 600, de 25 de fevereiro de 2018. [Acesso em 14 jun. 2026]. Disponível em: https://cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/resolucoes_old/Res_600_2018.htm

DA SILVA, T. M.; SEABRA, L. M. J.; COLARES, L. G. T.; DE ARAÚJO, B. L. P. C.; PIRES, V. C. da C.; ROLIM, P. M. Risk assessment of pesticide residues ingestion in food offered by institutional restaurant menus. PloS one, United States, v. 19, n. 12, p. e0313836, 2024.

DAVOREN, Michael J.; SCHIESTL, Robert H. Glyphosate-based herbicides and cancer risk: a post-IARC decision review of potential mechanisms, policy and avenues of research. Carcinogenesis, v. 39, n. 10, p. 1207–1215, 1 out. 2018.

EUROPEAN COMMISSION (EU). Pesticides Database: Novaluron. European Commission, 2026. [acesso em: 23 de jul de 2026]. Disponível em: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA) et al. Review of the existing maximum residue levels for novaluron according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. EFSA Journal, v. 20, n. 1, p. e07041, 1 jan. 2022.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Cumulative risk assessment of pesticides: FAQ. 29 abr. 2020. [Acesso em: 25 de jul de 2026] Disponível em: https://www.efsa.europa.eu/en/news/cumulative-risk-assessment-pesticides-faq

FRIEDRICH, Karen et al. Situação regulatória internacional de agrotóxicos com uso autorizado no Brasil: potencial de danos sobre a saúde e impactos ambientais. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, 2021.

FRIEDRICH, Karen et al. Vigilância da saúde integrada, participativa e territorializada em contextos de exposição aos agrotóxicos no Brasil. Saúde em Debate, v. 49, n. spe2, p. e10529, 2025.

INSTITUTO DE DEFESA DE CONSUMIDORES (IDEC). Tem veneno nesse pacote: volume 3: novos produtos, velhos problemas. Idec, 2024. [acesso em: 25 de jun de 2026]. Disponível em: https://idec.org.br/veneno-no-pacote

LEBELO, K.; MALEBO, N.; MOCHANE, M. J.; MASINDE, M. Chemical Contamination Pathways and the Food Safety Implications along the Various Stages of Food Production: A Review. International journal of environmental research and public health, Switzerland, v. 18, n. 11, 28 maio 2021.

LOPES-FERREIRA, Monica et al. Impact of Pesticides on Human Health in the Last Six Years in Brazil. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 6, 2022.

Nupens USP. A classificação NOVA: Os grupos alimentares. [Acesso em: 25 de jun de 2026]. Disponível em: https://nupens.fsp.usp.br/a-classificacao-nova/

OLIVEIRA, Ana Rita et al. Strategies to Determine and Mitigate Pesticide Residues in Food. Molecules (Basel, Switzerland), v. 31, n. 1, 24 dez. 2025.

PIGNATI, Wanderlei Antonio et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 10, p. 3281–3293, out. 2017.

SHARMA, Anket et al. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. SN Applied Sciences, v. 1, n. 11, p. 1446, 21 out. 2019.

SILVA, R. Brasil é um dos principais receptores de agrotóxicos proibidos na União Europeia. EcoDebate, 10 out. 2023. [acesso em: 25 de jul de 2026]. Disponível em:

https://www.ecodebate.com.br/2023/10/10/brasil-e-um-dos-principais-receptores-de-agrotoxicos-proibidos-na-uniao-europeia/

SOUZA, Marília Cristina Oliveira et al. Recent trends in pesticides in crops: A critical review of the duality of risks-benefits and the Brazilian legislation issue. Environmental Research, v. 228, p. 115811, 1 jul. 2023.

SOUZA, Sthephany et al. Aquisição de alimentos em restaurante institucional sob a ótica nutricional e sustentável: estudo de caso. Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente, v. 8, p. 486–498, dez. 2020.

World Health Organization – WHO. Codex Alimentarius. [Acesso em 12 de fev de 2026]. Disponível em: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues. Committee on Pesticide Residues (1997). [Acesso em 05 Jan de 2026]. Disponível em: https://iris.who.int/items/2c01ca7b-884c-41eb-a8de-5ecb421096c4

YANG, Mengxue et al. A review of cumulative risk assessment of multiple pesticide residues in food: Current status, approaches and future perspectives. Trends in Food Science & Technology, v. 144, p. 104340, 1 fev. 2024.

Anexos



Figura 1. Ocorrência de múltiplos resíduos de agrotóxicos nos alimentos do cardápio.



Tabela 1. Percentual de contribuição da Ingestão Diária Aceitável (%IDA) dos ingredientes ativos de agrotóxicos para cada dia do cardápio.



Tabela 2. Estimativa da Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) acumulada de 1 semana de cardápio.

CÓDIGO: SB0014

AUTOR: VICTORIA HELLEN MARQUES DA SILVA

COAUTOR: ANA FRANCISCA TEIXEIRA GOMES

ORIENTADOR: BRUNA ZAVARIZE REIS

TÍTULO: CONTRIBUIÇÃO ALIMENTAR DE OLIGOELEMENTOS ESSENCIAIS NA DIETA DE ADULTOS E IDOSOS NO PÓS-INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO

Resumo

Objetivou-se avaliar a contribuição de fontes alimentares para a ingestão de oligoelementos essenciais (selênio, zinco, cobre e manganês) na dieta de adultos e idosos após infarto agudo do miocárdio. Trata-se de um estudo transversal, realizado com 46 participantes atendidos no hospital universitário do Rio Grande do Norte, que sofreram infarto agudo do miocárdio há pelo menos seis meses. O consumo alimentar foi avaliado por meio de dois Recordatórios Alimentares de 24 horas, aplicados segundo o Multiple Pass Method. Os alimentos foram agrupados de acordo com características nutricionais semelhantes e analisados quanto à contribuição percentual para a ingestão dos oligoelementos. A amostra apresentou idade mediana de 58 anos, predominância do sexo masculino, hipertensão arterial sistêmica, histórico de tabagismo e excesso de peso. As principais fontes alimentares de selênio foram carnes brancas, ovos e oleaginosas. Para o zinco, destacaram-se carne vermelha, feijões e carnes brancas. Os feijões e as frutas foram os principais contribuintes para a ingestão de cobre, enquanto frutas, arroz e pães apresentaram maior participação na ingestão de manganês. Os resultados evidenciam que a ingestão de oligoelementos essenciais está fortemente relacionada aos padrões alimentares habituais da população estudada, destacando a importância de alimentos tradicionalmente consumidos, como feijões, arroz, frutas, carnes e ovos, para a promoção da saúde cardiovascular no período pós-infarto.

Palavras-chave: Infarto do Miocárdio. Consumo de Alimentos. Oligoelementos.

TITLE: Dietary Contribution of Essential Trace Elements in the Diet of Adults and Elderly Individuals Following Acute Myocardial Infarction

Abstract

The objective was to evaluate the contribution of food sources to the intake of essential trace elements (selenium, zinc, copper, and manganese) in the diet of adults and elderly individuals after acute myocardial infarction. This is a cross-sectional study conducted

with 46 participants treated at the university hospital of Rio Grande do Norte, who had suffered acute myocardial infarction at least six months prior. Dietary intake was assessed using two 24-hour dietary recalls, applied according to the Multiple Pass Method. Foods were grouped according to similar nutritional characteristics and analyzed for their percentage contribution to trace element intake. The sample had a median age of 58 years, a predominance of males, systemic arterial hypertension, a history of smoking, and overweight. The main dietary sources of selenium were white meats, eggs, and oilseeds. For zinc, red meat, beans, and white meats were the main sources. Beans and fruits were the main contributors to copper intake, while fruits, rice, and bread had the greatest contribution to manganese intake. The results show that the intake of essential trace elements is strongly related to the habitual dietary patterns of the studied population, highlighting the importance of traditionally consumed foods, such as beans, rice, fruits, meats, and eggs, for promoting cardiovascular health in the post-infarction period.

Keywords: Myocardial infarction. Food consumption. Trace elements.

Introdução

As Doenças Cardiovasculares (DCV) estão entre as maiores causas de morbimortalidade em todo o mundo. Em 2019, essas doenças foram responsáveis por aproximadamente 17,9 milhões de óbitos, o que corresponde a cerca de 32% de todas as mortes registradas no período, evidenciando sua expressiva carga epidemiológica. Dentre as manifestações, o Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) constitui uma das formas mais graves e letais da doença (Campbell et al., 2021). Sob a perspectiva fisiopatológica, o IAM é desencadeado, na maioria dos casos, pela ruptura ou erosão de uma placa aterosclerótica instável, resultante do acúmulo de lipídios na parede das artérias. Esse processo favorece a formação de trombos e a obstrução do fluxo sanguíneo coronariano, culminando em isquemia e necrose do tecido miocárdico (Dattoli-García et al., 2022). Em resposta à agressão vascular, desenvolve-se a aterosclerose, uma doença inflamatória crônica e multifatorial que acomete a camada íntima das artérias. Esse processo é caracterizado pela ativação de células inflamatórias, aumento do estresse oxidativo e progressão gradual das lesões ateroscleróticas. A aterosclerose está intimamente relacionada à exposição a fatores de risco cardiovasculares modificáveis, de modo que o controle desses fatores é fundamental para prevenir a progressão da doença e reduzir a ocorrência de eventos cardiovasculares (Faludi AA et al., 2017). Nesse contexto, considerando que o estresse oxidativo e a inflamação desempenham papel central na fisiopatologia do IAM, torna-se relevante investigar a influência de oligoelementos capazes de fortalecer os mecanismos de defesa antioxidante, modular a atividade enzimática e contribuir para a manutenção da homeostase celular (Wróblewski M et al., 2023). Os oligoelementos essenciais desempenham atribuições biológicas, químicas e moleculares indispensáveis ao metabolismo. Sua deficiência pode comprometer processos fisiológicos, com repercussões à saúde física e cognitiva (Ebrahim Salehifar et al, 2008). Além das funções metabólicas, tais oligoelementos desempenham papel fundamental na manutenção da homeostase cardiovascular, interferindo como cofatores de enzimas envolvidas na defesa antioxidante, no metabolismo celular e na modulação da resposta inflamatória (Wróblewski M et al., 2023). Dentre os componentes dos oligoelementos essenciais, o Selênio (Sn) apresenta ação antioxidante, por integrar a glutationa

peroxidase, enzima responsável pela neutralização de espécies reativas de oxigênio, contribuindo para a redução do estresse oxidativo associado à progressão da aterosclerose (Handy et al., 2021). O zinco (Zn) atua como cofator de diversas metaloenzimas, participando da defesa antioxidante, sua deficiência aumenta o estresse oxidativo e inflamação, elevando o risco de insuficiência cardíaca (Efeovbokhan et al., 2014). Além disso, o Cobre (Cu) também integra como cofator para enzimas antioxidantes, participando do metabolismo energético e no metabolismo da integridade da matriz vascular (Ebrahim Salehifar et al, 2008). Assim, quando em deficiência, contribui negativamente na disfunção endotelial, enfraquecimento do tecido conjuntivo vascular, possível aumento da pressão arterial e alterações lipídicas adversas (Wang D et al., 2023). O Manganês (Mg), por sua vez, é necessário para a superóxido dismutase de Mn (MnSOD), principal responsável pela eliminação de espécies reativas de oxigênio (ROS) no estresse oxidativo mitocondrial. Quando insuficiente, está associado com o aumento de ROS mitocondrial e a disfunção endotelial pode favorecer a aterosclerose (Longman et al., 2018). Por conseguinte, compreender como os alimentos contribuem para o aporte desses micronutrientes é fundamental para promover uma alimentação equilibrada e prevenir deficiências nutricionais. Como o organismo não é capaz de sintetizá-los, sua disponibilidade depende exclusivamente da ingestão alimentar. Dessa forma, padrões alimentares inadequados, especialmente aqueles marcado

Metodologia

Aspectos éticos O projeto foi aprovado pelo comitê de ética do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), CAAE nº 70447023.9.0000.5292, parecer 6.163.797. Os indivíduos que seguem todos os critérios de inclusão estabelecidos foram esclarecidos sobre o estudo e os que aceitaram participar assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Delineamento do estudo e população Este estudo é do tipo transversal, com amostragem por conveniência. Foram incluídos participantes adultos (≥18 anos) de ambos os sexos, que sofreram Infarto Agudo do Miocárdio com Supradesnivelamento do Segmento ST (IAMCSST) há 6 meses, que receberam tratamento no momento agudo e que foram atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), localizado em Natal, Rio Grande do Norte. Não foram incluídos indivíduos que apresentem as seguintes condições: histórico de mais de um episódio de infarto; presença de cardiopatias de origem não isquêmica, como cardiomiopatia congênita, cardiomiopatia dilatada, fibrilação atrial crônica e doença de Chagas; diagnóstico de doença renal grave, doenças autoimunes ou câncer; realização prévia de transplante cardíaco ou cirurgia bariátrica; e mulheres que estejam grávidas ou em período de lactação. Coleta de dados clínicos As informações pessoais e clínicas dos participantes, incluindo hábitos de vida, diagnósticos prévios, peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE), foram obtidas por meio de duas fontes principais: o prontuário eletrônico da rede da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e a aplicação de um questionário padronizado. O acesso ao prontuário eletrônico foi realizado por profissionais devidamente autorizados, utilizando o Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), sistema adotado pelos hospitais universitários federais para gerenciar e armazenar informações clínicas dos participantes. Avaliação do consumo alimentar Para a avaliação do consumo alimentar dos participantes, foi empregado o método do Recordatório Alimentar de 24 Horas (R24h), reconhecido por sua eficácia na

estimativa da ingestão recente de energia e nutrientes, permitindo a obtenção de dados detalhados sobre os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista, fornecendo informações valiosas para a análise nutricional (Fisberg et al., 2009). A aplicação do R24h seguiu o protocolo do Multiple Pass Method, desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), que consiste em cinco etapas: listagem rápida dos alimentos consumidos, revisão preliminar, detalhamento das refeições, aprofundamento das informações sobre os alimentos e revisão final. Esse procedimento estruturado visa melhorar a precisão e a completude dos dados coletados, minimizando omissões e erros de memória por parte dos entrevistados (Guenther et al., 1995). O R24h foi realizado em dois momentos distintos, no qual o primeiro ocorreu presencialmente, com o auxílio de manual registro fotográfico de porções e medidas caseiras Globo Diet (Crispim et al., 2017), o qual consiste em definir e quantificar de forma detalhada e padronizada os alimentos, bebidas e preparações, garantindo maior acurácia e grau de detalhamento dos dados dietéticos obtidos (Bel-Serrat S et al., 2017). O segundo momento ocorreu entre 7 e 45 dias após a aplicação do primeiro R24h, sendo realizado por meio de ligação telefônica. Na análise do R24h, consideraram-se as formas de preparo e de consumo dos alimentos. A composição química foi determinada com base nas Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos (TBCA, 2023) e TACO (2011). A tabulação dos dados foi realizada no Microsoft Excel e para a análise da ingestão habitual, utilizou-se o Multiple Source Method (MSM) (Haubrock J et al., 2011). Contribuição da ingestão dos oligoelementos Para a seleção dos grupos alimentares que mais contribuíram para a ingestão de selênio, zinco, cobre e manganês, realizou-se o agrupamento dos alimentos presentes nos R24h, considerando características nutricionais semelhantes entre si. A alocação dos grupos alimentares e seus respectivos alimentos são apresentados no Quadro 1. A análise da contribuição dos alimentos seguiu a metodologia proposta por Block et al. 1985. Os principais grupos alimentares contribuintes para a ingestão dos oligoelementos essenciais foram estimados por meio de cálculo considerando a razão entre a quantidade total em gramatura de selênio, zinco, cobre e manganês provenientes da ingestão dietética total e a quantidade total em gramatura desses nutrientes provenientes dos grupos alimentares consumidos. Os alimentos foram ranqueados em ordem decrescente de acordo com a quantidade de oligoelemento por porção, sendo essa porção estimada a partir do consumo mediano, em gramas, observado na população estudada (Block, G. et al., 1985). Para esta análise, foram considerados somente os nutrientes provenientes dos alimentos, sendo os suplementos excluídos da avaliação. A porção média dos grupos alimentares foi determinada a partir da razão entre a quantidade total consumida de cada grupo alimentar (g ou mL) e o número de registros de consumo correspondentes. A quantidade média de cada micronutriente por porção foi calculada pela razão entre o conteúdo total do micronutriente proveniente do grupo alimentar e o respectivo número de registros de consumo. Análise Estatística Para análise da normalidade das variáveis foi utilizado o teste Shapiro-Wilk. As variáveis quantitativas foram descritas em média e desvio padrão. Já as variáveis categóricas foram apresentadas em frequência absoluta e relativa. Para comparação das médias de ingestão dos grupos foi utilizado o teste T para as variáveis paramétricas e Mann-Whitney para as não paramétricas. Considerou-se diferença significativa quando o p-valor foi menor que 0,05. Para a inferência dos resultados foi utilizado o software Stata (versão 17).

Resultados e Discussões

A crescente de casos de IAMCSST evidencia a importância de estudos voltados à avaliação nutricional no período pós-infarto. A identificação dos principais alimentos responsáveis pela ingestão de oligoelementos essenciais relacionados à saúde cardiovascular contribui para a caracterização do padrão alimentar e pode orientar estratégias nutricionais direcionadas à recuperação e à prevenção secundária. Assim, o presente estudo contribui para a compreensão do papel da alimentação na ingestão de oligoelementos essenciais em indivíduos adultos e idosos no período pós-IAM, uma população particularmente vulnerável ao estresse oxidativo e aos processos inflamatórios. De modo geral, observou-se que na análise aos agrupamentos dos itens alimentares, destacaram-se os feijões como grupo alimentar relevante para todos os oligoelementos analisados, bem como as carnes como importantes fontes de selênio e zinco, enquanto frutas, cereais e pães contribuíram para a ingestão de manganês. O conhecimento do perfil sociodemográfico, clínico e de estilo de vida da população estudada é essencial para a interpretação adequada dos resultados e para a compreensão do contexto no qual os achados se inserem. Estudos mais recentes continuam demonstrando maior prevalência de IAM entre indivíduos do sexo masculino e em faixas etárias mais avançadas, especialmente acima dos 50 anos, reforçando esses fatores como determinantes relevantes para o desenvolvimento das DCV (Tsao et al., 2023; Roth et al., 2020). Embora fatores hormonais, como o efeito cardioprotetor do estrogênio em mulheres no período pré- menopausa, continuem sendo reconhecidos, evidências recentes sugerem que diferenças comportamentais e metabólicas também desempenham papel importante na maior incidência de DCV entre homens (Regitz-Zagrosek et al., 2023). Além disso, o envelhecimento está associado a diversas alterações fisiológicas, como o aumento da rigidez arterial, disfunção endotelial e maior atividade inflamatória, além da maior prevalência das DCNT, o que contribui significativamente para o risco de eventos isquêmicos, incluindo o IAM (North BJ, 2012). No que se refere às condições clínicas e hábitos de vida, o número considerável de indivíduos com HAS, excesso de peso e histórico de tabagismo observada nesta amostra reflete um padrão descrito em outros estudos com populações acometidas por IAM. A HAS contribui para alterações estruturais e funcionais da parede vascular, favorecendo lesões endoteliais e o processo aterosclerótico. Da mesma forma, o excesso de peso está associado a um estado inflamatório crônico de baixa intensidade, resistência à insulina e alterações metabólicas. O tabagismo, por sua vez, promove disfunção endotelial e aumento do estresse oxidativo, potencializando os danos ao sistema cardiovascular. Logo, esses fatores atuam no processo de formação da placa aterosclerótica, promovendo estresse oxidativo e comprometimento da função cardiovascular, o que favorece a ocorrência do evento isquêmico (Tsao et al., 2023; Yusuf et al., 2020). A literatura indica que alimentos de origem animal fazem parte do consumo alimentar regular das famílias brasileiras e contribuem significativamente para a ingestão de selênio (Pedro et al., 2025). Nesse contexto, a carne branca e os ovos destacaram-se como os principais contribuintes para a ingestão desse oligoelemento no presente estudo. Embora não apresentem os maiores teores de selênio entre as fontes proteicas de origem animal, a elevada contribuição desses alimentos pode estar relacionada à sua maior disponibilidade, facilidade no preparo do dia a dia e presença constante no padrão alimentar da população brasileira, sendo frequentemente utilizados como substitutos de proteínas de custo financeiro mais elevado, como a carne vermelha, o que favorece seu consumo frequente e, consequentemente, sua maior participação na ingestão total desse micronutriente (Motta, F.-F. L. et al., 2025). Por outro lado, embora não estejam tão presentes no consumo habitual da população, as oleaginosas, especialmente as castanhas, apresentam elevada densidade de selênio mesmo quando

consumidas em pequenas porções. Esse fator justifica seu destaque entre os alimentos que mais contribuem para a ingestão desse mineral, mesmo com a menor frequência de consumo (Pedro et al., 2025). Já em relação ao zinco, observou-se que a carne vermelha, os feijões e a carne branca constituem as principais fontes desse micronutriente, em ordem decrescente de contribuição. Esse resultado é coerente com a literatura, uma vez que o zinco é predominantemente proveniente de alimentos de origem animal, especialmente da carne vermelha, que apresenta elevada concentração do mineral (Iaquinta, F. et al., 2023). Destaca-se a expressiva contribuição dos feijões como fonte vegetal de zinco, o que pode ser explicado não apenas pelo seu consumo frequente, mas também pelo papel central que esse alimento ocupa no padrão alimentar brasileiro (Alves, M. et al., 2017). Outro aspecto relevante a ser considerado é o fator socioeconômico, uma vez que o custo mais elevado da carne vermelha pode limitar seu consumo em determinados grupos populacionais, favorecendo a substituição por fontes mais acessíveis, como frango e feijões. Nesse contexto, o feijão assume não apenas um papel cultural, mas também estratégico na garantia do aporte de micronutrientes em populações com menor poder aquisitivo (Domene, S. et al., 2021). Os resultados demonstraram que os feijões constituíram a principal fonte alimentar de cobre, seguidos pelas frutas. Esse achado evidencia a importante contribuição dos alimentos de origem vegetal para a ingestão desse oligoelemento, especialmente em populações cujo padrão alimentar é baseado em preparações tradicionais, uma vez que leguminosas secas estão entre as principais fontes vegetais de cobre, contribuindo significativamente para o atendimento das recomendações diárias desse mineral (Lisciani, S. et al 2024). A elevada participação dos feijões observada neste estudo pode ser explicada tanto pelo conteúdo de cobre presente nesse grupo alimentar quanto pela elevada frequência de consumo, evidenciando que, mesmo quando o teor de cobre por porção não é elevado em comparação a outras fontes alimentares, a regularidade do consumo favorece sua contribuição expressiva para a ingestão total do mineral (Rodrigues, R. M. et al. 2021). Em conjunto, os resultados reforçam a importância da manutenção do consumo de alimentos de origem vegetal, especialmente feijões e frutas, como estratégia para favorecer a adequação da ingestão de cobre. Por fim, as frutas, o arroz e os pães foram as principais fontes alimentares para o manganês, o que expõe, mais uma vez, a predominância de alimentos de origem vegetal e cereais na contribuição para a ingestão também desse oligoelemento. A elevada participação do arroz e dos pães pode ser explicada pelo padrão alimentar da população brasileira, caracterizado por uma dieta com base em carboidratos (Louzada et al., 2023). O arroz é um dos alimentos mais consumidos no país, frequentemente associado ao feijão nas refeições principais, o que contribui significativamente para a ingestão diária de diversos micronutrientes, incluindo o manganês, ainda que não seja reconhecido como fonte (Rodrigues, R. M. et al., 2021). Além disso, a presença das frutas como principal fonte destaca a importância do consumo de alimentos in natura na oferta de micronutrientes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A avaliação do consumo alimentar está sujeita a vieses inerentes aos métodos de inquérito dietético, como erros de memória, subnotificação e variações no consumo habitual dos participantes. O tamanho amostral relativamente reduzido também pode limitar a generalização dos resultados para outras populações. Apesar dessas limitações, o estudo destaca-se por identificar os principais grupos alimentares responsáveis pela ingestão de selênio, zinco, cobre e manganês, permitindo compreender as fontes dietéticas no contexto alimentar brasileiro. Além disso, a utilização da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), que contempla alimentos, preparações e padrões de consumo característicos da população brasileira, proporciona estimativas mais

precisas e representativas da ingestão de micronutrientes. Dessa forma, os resultados obtidos refletem com maior fidelidade a realidade alimentar dos participantes, fortalecendo a validade dos achados.

Conclusão

De forma geral, os resultados evidenciam que a ingestão de oligoelementos está diretamente relacionada aos padrões alimentares da população estudada. Os alimentos amplamente presentes na cultura alimentar do país, como feijões, frutas, arroz, carnes e ovos, constituíram importantes fontes de selênio, zinco, cobre e manganês. Esse padrão alimentar, construído e mantido por fatores socioculturais, econômicos e comportamentais, influencia diretamente as escolhas alimentares da população. Assim, destaca-se o papel de combinações simples como o arroz e feijão, alimentos da culinária brasileira, que contribuíram para a ingestão dos oligoelementos avaliados, evidenciando sua relevância nutricional. Dessa forma, a valorização e a preservação dos hábitos alimentares tradicionais representam estratégias importantes para a promoção da saúde cardiovascular, ao mesmo tempo em que reforçam a importância de práticas alimentares culturalmente adequadas, acessíveis e nutricionalmente equilibradas.

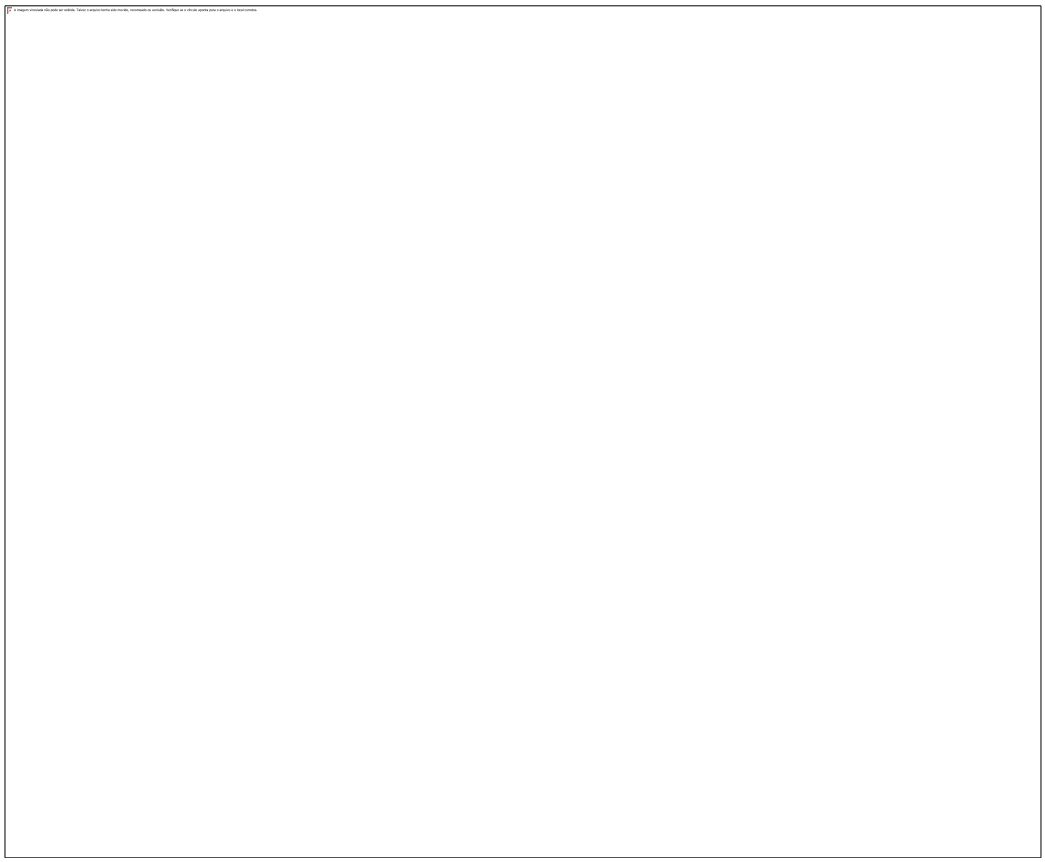
Referências

ALVES, M. et al. Zinc and selenium accumulation and their effect on iron bioavailability in common bean seeds. Plant Physiol Biochem, v. 111, p. 193–202, 1 fev. 2017. ANNA, M. F. B. S. et al. Taxa de morbimortalidade entre homens e mulheres com diagnóstico de infarto agudo do miocárdio [Morbidity and mortality rate among men and women diagnosed with myocardial infarction]. Revista Enfermagem UERJ, v. 29, n. 1, p. 53001, 19 mar. 2021. BATTY, M.; BENNETT, M. R.; YU, E. The Role of Oxidative Stress in Atherosclerosis. Cells, v. 11, n. 23, p. 3843, 30 nov. 2022. BEL-SERRAT, S. et al. Adapting the standardised computer- and interview-based 24 h dietary recall method (GloboDiet) for dietary monitoring in Latin America. Public Health Nutrition, v. 20, n. 16, p. 2847–2858, 14 ago. 2017. BLOCK, G. et al. NUTRIENT SOURCES IN THE AMERICAN DIET: QUANTITATIVE DATA FROM THE NHANES II SURVEY. American Journal of Epidemiology, v. 122, n. 1, p. 27–40, jul. 1985. CAMPBELL, N. R. C. et al. Diretrizes de 2021 da Organização Mundial da Saúde sobre o tratamento medicamentoso da hipertensão arterial: repercussões para as políticas na Região das Américas. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 46, p. 1, 10 maio 2022. CRISPIM, S. P. et al. Manual fotográfico de quantificação alimentar. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002990831>. DATTOLI-GARCÍA, C. A. et al. Infarto agudo de miocardio: revisión sobre factores de riesgo, etiología, hallazgos angiográficos y desenlaces en pacientes jóvenes. Archivos de Cardiología de México, 20 jan. 2021. DOMENE, S. M. A; GHEDINI, N. S. R. V; STELUTTI, J. Importância nutricional do arroz e do feijão. Embrapa.br, 2021. EBRAHIM SALEHIFAR et al. The Study of Cu and Zn Serum Levels in Idiopathic Dilated Cardiomyopathy (IDCMP) Patients and its Comparison with Healthy Volunteers. Biological Trace Element Research, v. 125, n. 2, p. 97–108, 22 ago. 2008. FALUDI, A. A. et al. Atualização da diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose – 2017. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 109, n. 1, p. 1–

76, 2017. FISBERG, R. M.; MARCHIONI, D. M. L.; COLUCCI, A. C. A. Avaliação do consumo alimentar e da ingestão de nutrientes na prática clínica. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 53, n. 5, p. 617–624, jul. 2009. GUENTHER, P. M., et al. The multiple pass approach for the 24h hour recall in the continuing Survey of food intakes by individuals (CSF II) 1994-1996. Mass: International Conference on Dietary Assessment Methods. Boston, jan. 1995. HAUBROCK, J. et al. Estimating Usual Food Intake Distributions by Using the Multiple Source Method in the EPIC-Potsdam Calibration Study. The Journal of Nutrition, v. 141, n. 5, p. 914–920, 23 mar. 2011. IAQUINTA, F.; RODRÍGUEZ, N.; MACHADO, I. In vitro bioaccessibility of copper, iron, and zinc from common meat substitutes, influence of exogenously added garlic/onion and contribution to the diet. Journal of Food Composition and Analysis, v. 115, p. 104910, jan. 2023. LISCIANI, S. et al. Legumes and common beans in sustainable diets: nutritional quality, environmental benefits, spread and use in food preparations. Frontiers in nutrition, v. 11, 6 maio 2024. LOUZADA, M. L. DA C. et al. Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008–2018. Revista de Saúde Pública, v. 57, n. 1, p. 12–12, 15 mar. 2023. MCKEAG, N.; MCKINLEY, M.; HARBINSON, M. et al. O efeito da suplementação com múltiplos micronutrientes na fração de ejeção do ventrículo esquerdo em pacientes com insuficiência cardíaca crônica estável: um ensaio clínico randomizado e controlado por placebo. JACC: Heart Failure, [S.l.], v. 2, n. 3, p. 308–317, 2014. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia alimentar para a população Brasileira. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. MOTTA, F.-F. L. et al. Impacto da pandemia de COVID-19 no consumo de proteína animal no Brasil: alterações alimentares e o papel da desinformação. Rev. Inst. Adolfo Lutz (Online), p. 41441–41441, 2025. NORTH, B. J.; SINCLAIR, D. A. The Intersection Between Aging and Cardiovascular Disease. Circulation Research, v. 110, n. 8, p. 1097–1108, 13 abr. 2012. PEDRO et al. Selenium intake, food sources, and associated factors in Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): a cross-sectional study. Sao Paulo Medical Journal, v. 143, n. 4, 1 jan. 2025. REGITZ-ZAGROSEK, V.; GEBHARD, C. Gender medicine: effects of sex and gender on cardiovascular disease manifestation and outcomes. Nature Reviews Cardiology, v. 20, 31 out. 2022. RODRIGUES, R. M. et al. Evolução dos alimentos mais consumidos no Brasil entre 2008-2009 e 2017-2018. Revista de Saúde Pública, v. 55, p. 4s, 26 nov. 2021. ROTH, G. A. et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. Journal of the American College of Cardiology, v. 76, n. 25, p. 2982–3021, 22 dez. 2020. SOMUNCU, M. U. et al. Long Term Cardiovascular Outcome Based on Aspirin and Clopidogrel Responsiveness Status in Young ST-Elevated Myocardial Infarction Patients. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2018. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.2. São Paulo, 2023. [Acesso em: 22 jun. 2025]. Disponível em: http://www.fcf.usp.br/tbca TSAO, C. W. et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2023 Update: A Report From the American Heart Association. Circulation, v. 147, n. 8, 25 jan. 2023. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO). 4. ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: https://www.nepa.unicamp.br/taco/. Acesso em: 22 jun. 2025. WRÓBLEWSKI, M. et al. The Role of Selected Trace Elements in Oxidoreductive Homeostasis in Patients with Thyroid Diseases. International Journal of Molecular Sciences, v. 24, n. 5, p. 4840,

1 jan. 2023. YUSUF, S. et al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. The Lancet, v. 395, n. 10226, p. 795–808, mar. 2020.

Anexos



Quadro 1. Grupos alimentares selecionados e seus respectivos alimentos.



Percentual de contribuição dos grupos alimentares para o selênio.



Percentual de contribuição dos grupos alimentares para o zinco.



Percentual de contribuição dos grupos alimentares para o cobre.



Percentual de contribuição dos grupos alimentares para o manganês.

CÓDIGO: SB0019

AUTOR: ISRAEL BEZERRA BOTELHO

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Caracterização de potenciais interações medicamentosas em pacientes com cirrose hepática acompanhados em ambiente ambulatorial.

Resumo

A cirrose hepática está associada a alterações importantes na função hepática e na farmacocinética dos medicamentos, podendo comprometer processos como metabolismo, distribuição e eliminação dos fármacos. Essas alterações, associadas à presença frequente de comorbidades e à utilização concomitante de múltiplos medicamentos, aumentam a possibilidade de ocorrência de interações medicamentosas. Nesse contexto, as Interações Medicamentosas Potenciais (IMPs) representam um importante objeto de investigação na Farmácia Clínica, especialmente em pacientes com maior comprometimento da função hepática. O presente estudo tem como objetivo investigar a ocorrência de potenciais interações medicamentosas em pacientes com cirrose hepática acompanhados em atendimento ambulatorial, determinando sua frequência, potencial de gravidade e os medicamentos envolvidos. Será realizado um estudo observacional, transversal e descritivo, com coleta prospectiva de dados, envolvendo 250 pacientes com cirrose hepática moderada a grave atendidos no ambulatório de Gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Serão coletadas informações sociodemográficas, clínicas, laboratoriais e relacionadas à farmacoterapia, incluindo medicamentos utilizados, posologia e via de administração. As IMPs serão identificadas e classificadas quanto ao potencial de gravidade por meio da base de dados Micromedex. Espera-se contribuir para a compre

Palavras-chave: Cirrose hepática; Interações medicamentosas; Interações Medicamentosas

TITLE: Characterization of potential drug interactions in patients with liver cirrhosis followed in an outpatient setting.

Abstract

Liver cirrhosis is associated with significant alterations in liver function and drug pharmacokinetics, potentially compromising processes such as drug metabolism, distribution, and elimination. These alterations, coupled with the frequent presence of comorbidities and the concomitant use of multiple medications, increase the likelihood

of drug interactions. In this context, Potential Drug Interactions (PDIs) represent an important area of investigation in Clinical Pharmacy, especially in patients with more severe liver impairment. This study aims to investigate the occurrence of potential drug interactions in patients with liver cirrhosis followed up in outpatient care, determining their frequency, potential severity, and the medications involved. An observational, cross-sectional, and descriptive study will be conducted, with prospective data collection, involving 250 patients with moderate to severe liver cirrhosis treated at the Gastroenterology outpatient clinic of the Onofre Lopes University Hospital (HUOL), affiliated with the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Sociodemographic, clinical, laboratory, and pharmacotherapy-related information will be collected, including medications used, dosage, and route of administration. Medically suspected illnesses (MSIs) will be identified and classified according to their potential severity using the Micromedex database. This is expected to contribute to the understanding...

Keywords: Liver cirrhosis; Drug interactions; Potential drug interactions; Polyp

Introdução

o metabolismo e a eliminação de fármacos e seus metabólitos ocorrem principalmente por meio das vias hepática e renal, ambas de grande importância para a farmacoterapia. Nesse contexto, o fígado exerce papel fundamental na biotransformação e no processamento de princípios ativos, contribuindo diretamente para a eliminação dessas substâncias do organismo (Verbeek, 2008). Entretanto, não há substâncias endógenas que possam ser utilizadas como marcadores confiáveis da capacidade de depuração hepática de medicamentos (Delco 2005, Bollinger 2017). Essa limitação torna mais complexa a definição de estratégias para adequação da farmacoterapia em indivíduos com insuficiência hepática (IH).

A presença de iH está associada a diversas modificações nos processos farmacocinéticos, incluindo alterações na taxa de extração hepática, a distribuição, ligação às proteínas plasmáticas e na excreção biliar. Além desses fatores, a variabilidade existente entre indivíduos deve ser considerada na avaliação de resposta aos medicamentos (NANCHAL et al, 2020). A associação dessas alterações fisiopatológicas às características específicas de cada fármaco dificulta o estabelecimento de recomendações padronizadas para o ajuste de doses em pacientes com comprometimento da função hepática (WEERSINK, et al, 2020). Dessa maneira, a condução da farmacoterapia nesses indivíduos frequentemente depende de estratégias individualizadas, com utilização de abordagens empíricas e acompanhamento de possíveis manifestações de intolerância ou toxicidade medicamentosa (NANCHAL et al, 2020).

Pacientes com Cirrose Hepática (CH), especialmente aqueles que apresentam comprometimento da função hepática, frequentemente apresentam outras condições clínicas associadas, como hipertensão arterial, diabetes mellitus, insuficiência renal e dislipidemias. Além disso, alterações como hipoalbuminemia e deficiências vitamínicas podem estar presentes. A coexistência de diferentes condições clínicas contribui para o

aumento do número de medicamentos utilizados, favorecendo a polifarmácia.

A utilização concomitante de múltiplos medicamentos pode estar relacionada a diferentes problemas no processo de cuidado em saúde, incluindo erros de medicação, dificuldades de adesão à farmacoterapia e interrupção do tratamento. Além disso, o uso simultâneo de diferentes fármacos aumenta a possibilidade de ocorrência de interações medicamentosas.

As interações medicamentosas (IMs) correspondem a alterações nos efeitos ou na disposição de um medicamento decorrentes da presença concomitante de outro medicamento, alimento ou substância. Entre as diferentes formas de classificação, destacam-se as interações medicamentosas potenciais (IMPs), caracterizadas pela prescrição simultânea de dois ou mais fármacos que apresentam potencial conhecido de interação, ainda que não haja necessariamente manifestação clínica decorrente dessa associação. Por outro lado, as interações medicamentosas efetivas correspondem aquelas em que a interação ocorre de fato, produzindo alterações no efeito terapêutico ou na segurança do tratamento.

As IMs também podem ser categorizadas segundo seu potencial de gravidade, permitindo identificar associações farmacológicas que apresentam maior possibilidade de produzir consequências clinicamente relevantes. No âmbito da Assistência Farmacêutica e da Farmácia Clínica, a investigação das iMPs apresenta particular importância, uma vez que a identificação de uma interação potencial não significa necessariamente que haverá manifestação clínica no paciente. Dessa forma, estabelecer uma relação direta entre uma interação medicamentosa e um determinado evento adverso pode ser complexo.

Considerando a maior vulnerabilidade farmacológica de pacientes com cirrose hepática e a frequência de utilização concomitante de diferentes medicamentos nessa população, torna-se relevante investigar a ocorrência de IMPs durante o acompanhamento ambulatorial. Assim, este projeto pretende determinar

Metodologia

Será realizado um estudo observacional, transversal e descritivo, com obtenção prospectiva das informações. A pesquisa será desenvolvida no ambulatório de Gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), envolvendo 250 pacientes com diagnóstico de cirrose hepática (CH) moderada a grave.

Serão elegíveis indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, acompanhados pelo ambulatório de Gastroenterologia e com diagnóstico de CH estabelecido a partir de critérios clínicos, morfológicos, bioquímicos ou ultrassonográficos. Também será necessário apresentar insuficiência hepática (IH) classificada como grau B ou C segundo a classificação de Child-Pugh, além de

concordar com a participação na pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Serão considerados critérios de exclusão: gestação ou lactação, presença de qualquer tipo de neoplasia, histórico de transplante, diagnóstico de Síndrome da Imunodeficiência Humana (HIV) e participação prévia no estudo.

Após a verificação dos critérios de elegibilidade, as informações serão obtidas ao término do atendimento ambulatorial. A coleta será realizada por meio da consulta ao prontuário eletrônico e de entrevista com o paciente e/ou seus acompanhantes

Serão registradas informações sociodemográficas e clínicas, incluindo faixa etária, estado civil, escolaridade, origem, tempo desde o diagnóstico da doença, presença de comorbidades, índice de massa corporal (IMC), ocorrência de internações hospitalares nos 12 meses anteriores e histórico de complicações relacionadas à doença, como hemorragia digestiva, ascite, encefalopatia hepática, icterícia e edema.

Também serão analisados parâmetros laboratoriais, incluindo concentrações de bilirrubina e albumina, níveis de creatinina, hemoglobina, leucócitos e plaquetas, além das enzimas Aspartato Aminotransferase (AST), Alanina Aminotransferase (ALT), Gama-Glutamil Transferase (GGT) e Fosfatase Alcalina (FA).

As informações referentes à farmacoterapia serão obtidas a partir dos medicamentos prescritos após a consulta, sendo registrados, além dos princípios ativos utilizados, a posologia e a via de administração

A identificação das Interações Medicamentosas Potenciais será realizada mediante consulta à base de informações sobre medicamentos Micromedex, que também será utilizada para a classificação das interações identificadas quanto ao seu potencial de gravidade.

Resultados e Discussões

Serão investigados os casos de potenciais interações medicamentosas em pacientes com cirrose hepática acompanhados em atendimento ambulatorial, caracterizar o perfil clínico e sociodemográfico dos pacientes com CH acompanhados em ambiente ambulatorial. Com isso, determinar a prevalência instantânea de interações medicamentosas potenciais para classificar as IMPs segundo seu potencial de gravidade e identificar os medicamentos envolvidos nas interações medicamentosas potenciais e caracterizar essas associações.

Conclusão

A investigação das Interações Medicamentosas Potenciais em pacientes com cirrose hepática apresenta relevância para a prática clínica, considerando as alterações farmacocinéticas decorrentes do comprometimento hepático, a presença frequente de comorbidades e o uso concomitante de múltiplos medicamentos. Por meio da

identificação e caracterização das IMPs, espera-se ampliar o conhecimento sobre a ocorrência e o potencial de gravidade dessas interações nessa população, contribuindo para o reconhecimento de situações que possam representar riscos à segurança da farmacoterapia. Além disso, o desenvolvimento do estudo poderá fortalecer a atuação da Farmácia Clínica no acompanhamento de pacientes com doença hepática, favorecendo a avaliação individualizada dos medicamentos e a atuação integrada da equipe multiprofissional. Dessa forma, os resultados esperados poderão contribuir para uma utilização mais segura e racional dos medicamentos e para o aprimoramento da assistência farmacêutica aos pacientes com cirrose hepática em acompanhamento ambulatorial

Referências

BOLLINGER, J. E. The Impact of Liver Disease on Drug Metabolism. In:Surgical Procedures on the Cirrhotic Patient. Springer, Cham, 2017. p. 29-39. Franz CC, Egger S, Born C, Bravo AER, Krahenbul S. Potential drug-drug interactions and adverse drug reactions in patients with liver cirrhosis. Eur J Clin Pharmacol 2012;. 68: 179-188. DELCO, F. et al. Dose adjustment in patients with liver disease. Drug safety, v. 28, n. 6, p. 529-545, 2005. NANCHAL, R. et al. Guidelines for the management of adult acute and acute-on-chronic liver failure in the ICU: cardiovascular, endocrine, hematologic, pulmonary, and renal considerations. Critical care medicine, v. 48, n. 3, p. e173-e191, 2020. VERBEECK, R. K. Pharmacokinetics and dosage adjustment in patients with hepatic dysfunction. Eur J Clin Pharmacol 64:1147–1161, 2008. WEERSINK, R. A. et al. Safe use of medication in patients with cirrhosis: pharmacokinetic and pharmacodynamic considerations. Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, v. 16, n. 1, p. 45-57, 2020

CÓDIGO: SB0020

AUTOR: JHONATTAS ALEXANDRE BARBOSA FREITAS

ORIENTADOR: ROSIANE VIANA ZUZA DINIZ

TÍTULO: Capacitação de docentes e preceptores para a avaliação baseada em competências no estágio de medicina de emergência sem preceptoria docente presencial, no curso de medicina da UFRN.

Resumo

Introdução: a avaliação do estudante é central na formação médica baseada em competências, desafiadora em internatos sem supervisão direta do docente. Na UFRN, esse internato ocorre majoritariamente sob preceptores plantonistas, comprometendo a validade avaliativa. Objetivo: propor estratégia de desenvolvimento de docentes e preceptores do internato de Urgência e Emergência da UFRN, identificando as avaliações aplicadas e capacitando docentes e preceptores em formação por competências e temas de urgência, respectivamente. Método: estudo exploratório, descritivo e analítico, em duas etapas: (1) análise documental das avaliações; e (2) oficina docente e curso de preceptores, via café mundial, com resultados descritivos. Resultados: a análise documental revelou avaliação remota, de múltipla escolha e sem feedback, complementada desde 2025 por fichas clínicas que revelaram condutas inconsistentes com evidências. A oficina docente aprimorou uma matriz de competências e esboçou um blueprint avaliativo; o curso de preceptores abordou temas essenciais de medicina baseada em evidência e gerou um e-book. Ambas obtiveram elevada concordância na satisfação (100% na oficina docente; 100% e 81,8% no curso de preceptores), acima do limiar de 70%. Conclusão: o café mundial foi bem aceito, evidenciando avaliação frágil e inconsistente com as DCNs, tema que ganha relevância diante da Resolução CNE/CES nº 3/2025, que exige supervisão docente do internato com preceptores qualificados.

Palavras-chave: Educação Baseada em Competências; Matriz de Competência; Internato.

TITLE: Faculty and preceptor development for competency-based assessment in the emergency medicine clerkship without on-site faculty preceptorship in the medical course of UFRN.

Abstract

Introduction Student assessment is central to competency-based medical education, yet challenging in clerkships without direct faculty supervision. At UFRN, this clerkship occurs mostly under shift preceptors, compromising assessment validity. Objective To propose a faculty and preceptor development strategy for UFRN's Urgent and Emergency Care clerkship by identifying current assessments and training faculty and preceptors in competency-based education and emergency care topics, respectively. Method An exploratory, descriptive, and analytical study conducted in two stages (1) document analysis of assessments; and (2) a faculty workshop and preceptor course using the World Café methodology, with descriptive results. Results Document analysis revealed remote, multiple-choice testing without feedback, supplemented since 2025 by clinical forms that uncovered practices inconsistent with current evidence. The faculty workshop refined a competency matrix and outlined an assessment blueprint. The preceptor course addressed essential evidence-based medicine topics and produced an e-book. Both initiatives achieved high satisfaction rates (100% in the workshop; 100% and 81.8% in the course), exceeding the 70% threshold. Conclusion The World Café approach was well received, highlighting fragile assessments inconsistent with National Curriculum Guidelines—a topic gaining relevance under CNE/CES Resolution No 3/2025, which demands direct faculty supervision alongside qualified preceptors.

Keywords: Competency-Based Education; Competency Matrix Internship and Residency

Introdução

O processo educacional avaliativo adequado é fundamental para assegurar a qualidade na formação profissional médica. As ferramentas de avaliação devem ser válidas, confiáveis, práticas e apresentar impacto educacional apropriado sobre a aprendizagem do aluno, cumprindo três funções complementares: fomentar o aprendizado (avaliação formativa), embasar decisões sobre o progresso do aluno (avaliação somativa) e contribuir para o controle de qualidade da formação (avaliação informativa)1,2 Nessa perspectiva, no âmbito da atuação médica, as avaliações por competência têm ganhado espaço crescente por se mostrarem mais completas e eficazes no processo de ensino-aprendizagem, ao contemplarem, de forma integrada, os domínios do conhecimento, das habilidades e das atitudes, sempre de maneira contextualizada, dialogando com a capacidade do estudante de resolver problemas reais em cenários específicos de prática3,4 Para tanto, é importante que os preceptores presentes nos serviços de saúde que recebem estudantes do internato médico atuem de acordo com a medicina baseada em evidência em urgência e emergência, garantindo a qualidade da formação médica. Na UFRN, o internato de Medicina de Urgência e Emergência é componente curricular obrigatório do 12º período, desenvolvido predominantemente na rede pública de saúde do estado — Unidades de Pronto Atendimento (UPA), Serviço de Urgência Móvel (SAMU) e hospitais gerais. Nesses cenários, a maior parte da carga horária transcorre sem a presença do docente, cabendo aos médicos preceptores plantonistas a supervisão do processo de ensino-aprendizagem, sem que estes realizem, no entanto, a avaliação tradicional do estudante, que permanece a cargo do docente responsável pelo componente curricular. Esse cenário torna-se ainda mais relevante diante da recente atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do curso de Medicina, instituída pela Resolução CNE/CES nº 3, de 30 de setembro de 20257. O novo marco normativo amplia a carga horária mínima do internato para 35% da carga horária total

do curso, exige duração mínima de dois anos e determina que o internato seja "integralmente supervisionado por docentes da IES, com a participação de preceptores qualificados", cabendo a docente da própria instituição a supervisão da preceptoria exercida por profissionais do serviço. A nova DCN também estabelece que o Projeto Pedagógico do Curso deve incluir sistema de avaliação contínua, específica e estruturada do internato, com monitoramento sistemático do desempenho do estudante, além de reforçar metodologias ativas centradas no protagonismo discente. Esses dispositivos dialogam diretamente com o problema de pesquisa deste projeto, reforçando a urgência de instrumentos avaliativos estruturados e de docentes e preceptores capacitados para cenários práticos conduzidos majoritariamente por preceptores não docentes13 Neste contexto, este projeto tem por finalidade capacitar docentes e preceptores em atuação nos cenários práticos do internato de urgência e emergência do curso de Medicina da UFRN como forma de aprimorar a avaliação do estudante. Este relatório apresenta resultados parciais deste projeto de pesquisa mais amplo, ainda em andamento, cujas etapas subsequentes serão detalhadas em relatórios futuros. Objetivos Geral Propor uma estratégia de desenvolvimento de docentes e preceptores em atuação nos cenários de prática do internato de urgência e emergência do curso de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) para o aprimoramento da formação e avaliação por competências do futuro médico na instituição. Específicos ● Identificar as avaliações aplicadas para os estudantes do 12º período da UFRN, cujo estágio prático de urgência e emergência ocorre em Unidades de Pronto Atendimento (UPAs). ● Capacitar docentes e preceptores sobre a formação por competências e os principais temas de urgência e emergência, respectivamente.

Metodologia

Trata-se de estudo exploratório, prospectivo, descritivo e analítico, envolvendo docentes e preceptores atuantes no componente curricular do internato de Medicina de Urgência e Emergência do curso de Medicina da UFRN, Campus de Natal. Amostra: a população do estudo foi censitária, tendo sido incluídos docentes responsáveis pelos componentes curriculares de Urgência e Emergência e pelos médicos preceptores plantonistas que atuam nos cenários práticos onde os discentes do referido componente curricular estão alocados. Foram definidos como critérios de exclusão: (1) não assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); e (2) afastamento das atividades docentes ou de preceptoria durante o período de intervenção, por motivos como férias ou adoecimento. O desenvolvimento das ações do projeto ocorreu em duas etapas; Etapa 1 — Análise documental: consistiu na identificação das estratégias avaliativas empregadas ao longo do internato de Urgência e Emergência e do seu alinhamento com os demais componentes curriculares do eixo, subsidiando a construção de uma proposta preliminar de matriz de competências para a etapa seguinte8,9 Etapa 2 — Oficina de desenvolvimento docente e preceptores: A capacitação dos preceptores se deu por meio de curso presencial que utilizou a metodologia ativa café mundial para discussão de casos clínicos, seguida de aula expositiva sobre temas considerados essenciais à formação do estudante. A atividade teve como objetivo, ao mesmo tempo, identificar a segurança e a preparação do médico formador e reforçar junto a ele a importância das competências a serem transmitidas aos estudantes3 A oficina de docentes foi conduzida por meio da estratégia café mundial, estruturada em duas rodadas de discussão a partir de duas situações-problema: a primeira, baseada em caso clínico fictício, estimulava os docentes a refletir sobre quais competências, além das já avaliadas, seriam

imprescindíveis à formação do interno; a segunda propunha a reestruturação dos métodos avaliativos do internato à luz do ensino baseado em competência preconizado pela DCN de 2025, correlacionando cada competência da matriz preliminar aos métodos avaliativos disponíveis (por exemplo, OSCE, Mini-CEX, DOPS, avaliação 360°, portfólio reflexivo, entre outros). As contribuições de cada mesa foram registradas por âncoras responsáveis pela atividade e consolidadas ao final das rodadas, sendo entregue aos docentes um esboço de blueprint correlacionando as competências da matriz aos métodos avaliativos propostos. A oficina culminou na troca de opiniões e experiências entre os docentes e no aprimoramento colaborativo da matriz de competências e do esboço do blueprint.8,9 Ao final de cada atividade (oficina de desenvolvimento docente e curso de capacitação de preceptores), os participantes respondem a questionário semiestruturado de aceitação e satisfação, considerando-se satisfatório o resultado com no mínimo 70% de respostas nos estratos "concordo" e "concordo totalmente". Análise estatística: os dados foram armazenados em planilha Excel®. Os resultados foram apresentados de forma descritiva, utilizando proporção de concordância dos itens analisados. Aspectos éticos: o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), sob protocolo nº 88597125.7.0000.5292 e parecer de aprovação nº 7.622.893, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinam o TCLE previamente à coleta de dados, sendo garantido o sigilo de identificação nos resultados da pesquisa. Não há riscos físicos, biológicos ou psicológicos diretos decorrentes da intervenção; eventuais constrangimentos relacionados ao processo avaliativo ou às dificuldades de acesso às capacitações são minimizados pela equipe de pesquisa, composta por profissionais com experiência em educação médica.

Resultados e Discussões

Caracterização da amostra As duas atividades de capacitação realizadas na Etapa 2 contaram com a participação de docentes do eixo de Urgência e Emergência e de médicos preceptores plantonistas das UPAs, conforme detalhado no Quadro 1. Quadro 1 – Descrição da amostragem. Atividade Perfil dos participantes Nº de inscritos Nº de participantes Oficina de desenvolvimento docente Docentes do eixo de Urgência e Emergência Nº de inscritos: 9 Nº de participantes: 6 Curso de capacitação de preceptores Médicos preceptores plantonistas das UPAs Nº de inscritos: 31 Nº de participantes:22 Quanto a análise documental A análise documental (Etapa 1) demonstrou que a avaliação no internato em medicina de urgência e emergência é caracterizada por: 1) Realização de uma avaliação cognitiva de múltipla escolha, realizada na modalidade remota e sem discussão posterior entre docente e sem feedback para os discentes. Tal fato está em desacordo com a avaliação a função formativa da avaliação e favorece o acerto por inferência pelo discente, prejudicando a reprodutibilidade prática do conhecimento avaliado. 2) Preenchimento das fichas clínicas, introduzidas na avaliação do internato em 2025, nas quais os estudantes relatam casos vivenciados com suas condutas e impressões. Esse método representou um avanço na avaliação dos estudantes e mostrou que algumas condutas adotadas nos cenários de prática eram inconsistentes em relação às recomendações baseadas em evidências mais atuais, despertando atenção quanto à necessidade de atualização do corpo de preceptores. Assim, confirmou a fragilidade do modelo avaliativo vigente no internato de Urgência e Emergência, evidenciada por três fontes convergentes: críticas recorrentes ao formulário avaliativo então utilizado, sobretudo quanto à sua limitada

capacidade de testar raciocínio diagnóstico; lacunas de conhecimento e de método de ensino identificadas a partir das fichas clínicas; e relatos, em encontros com docentes, de déficit em competências atitudinais dos internos2,4 Quanto à capacitação de docentes e preceptores Ambas as oficinas foram realizadas utilizando a estratégia didática café mundial, caracterizada pela discussão e produção de material em pequenos grupos, de forma colaborativa e considerando a expertise de cada participante, a partir de situações problemas reais. Oficina docente: foco na formação por competência Por tratar-se e estratégia interativa, permitiu situar os participantes quanto ao perfil de egresso preconizado pela DCN de 2025 (formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, comprometida com o SUS), quanto à maior clareza normativa conferida à Urgência e Emergência nesse novo marco curricular, e quanto à exigência de competência prática real dos estudantes. A partir dessas discussões, uma proposta preliminar de matriz de competências, refletindo sobre os métodos avaliativos utilizados no internato em urgência e emergência,foi aprimorada pelos próprios docentes, e foi esboçado um blueprint inicial para orientar os métodos de avaliação de cada competência8,9,13 Entre as principais contribuições incorporadas à proposta preliminar de matriz de competências durante a atividade, destacam-se os acréscimos detalhados no Quadro 2, com ênfase na inclusão do uso de tecnologias e inteligência artificial na urgência e emergência, do manejo de POCUS (point-of-care ultrasound), da organização do serviço pré-hospitalar, da declaração de óbito como indicador do domínio de comunicação em situações críticas, e de aspectos éticos e de sigilo de dados (LGPD) no domínio de profissionalismo e trabalho em equipe. Foi também sugerido, no blueprint, associar o método avaliativo GOSCE ao domínio de profissionalismo e trabalho em equipe, além de reforçar, na matriz, a clareza sobre o conceito de “conhecimento aplicável”, de modo que fique explícito ao estudante o que precisa efetivamente saber. Nas respostas abertas, os docentes destacaram como pontos fortes a interação entre pares e a discussão sobre as melhores estratégias avaliativas e sua aplicabilidade prática; como sugestão de aprimoramento, apontaram a necessidade de mais tempo de discussão, incluindo a possibilidade de dividir a oficina em dois encontros (um voltado às competências e outro aos métodos avaliativos). Quadro 2 – Síntese dos principais acréscimos sugeridos pelos docentes à matriz de competências durante a oficina Domínio de competência Acréscimo sugerido pelos docentes Gestão do conhecimento Uso de tecnologias e inteligência artificial na urgência e emergência; ênfase em educação permanente, estimulando o protagonismo do estudante em atividades de liderança Manejo das principais síndromes em emergência Inclusão do manejo de POCUS (point-of-care ultrasound) Atendimento pré-hospitalar Inclusão da organização do serviço pré-hospitalar Comunicação em situações críticas Inclusão da declaração de óbito como indicador Profissionalismo e trabalho em equipe Inclusão de ética e de sigilo de dados (LGPD) Organização de sistemas de saúde e atenção em saúde pública Inclusão da elaboração de planos/intervenções para melhoria do serviço Atenção integral à saúde da pessoa Sugestão de vincular redes de cuidado (já contemplada no domínio de gestão) Blueprint (método avaliativo) Associar o método GOSCE também ao domínio de profissionalismo e trabalho em equipe Oficina de preceptores: foco na medicina baseada em evidência A interação e produção proporcionada pela estratégia do cafe mundial permitiu identificar lacunas do conhecimento sobre temas relevantes para a formação médica, fragilidades e pontos de melhoria abordados na exposição dialogada, favorecendo melhor entendimento do cenário de prática e das adequações necessárias para a aquisição das competências fundamentais pelos estudantes. Para atualização baseada em evidência foram abordados os temas: sepse, síndrome coronariana aguda, acidente vascular cerebral, insuficiência renal aguda e manejo de via

aérea. Como produto da atividade, foi elaborado um e-book com o objetivo de difundir o conhecimento teórico considerado fundamental para a formação, reunindo os principais pontos abordados na aula expositiva e na estratégia do café mundial. Nas respostas abertas do questionário de satisfação, os preceptores destacaram como pontos fortes a metodologia ativa, a discussão de casos clínicos seguida de fundamentação teórica e a interação entre os participantes; como pontos frágeis, mencionaram a acústica e o dimensionamento da sala de discussão de casos, a heterogeneidade dos grupos e o tempo insuficiente para aprofundar cada tema. Como sugestão para próximas edições, os preceptores indicaram a inclusão de temas adicionais e prevalentes na prática, como dor torácica, emergências hipertensivas, cetoacidose diabética e estado hiperosmolar hiperglicêmico, taqui e bradiarritmias, hemorragia digestiva e manejo da via aérea em cenário prático, além do aumento da carga horária do curso. Avaliação de satisfação das oficinas Ao final de cada atividade, os participantes responderam a questionário semiestruturado com itens do tipo Likert de 5 pontos (1- Discordo totalmente e 5- Concordo totalmente) para identificar a aceitação e satisfação, considerando-se satisfatório o resultado com no mínimo 70% de respostas nos estratos "concordo" e "concordo totalmente". Nos itens relativos à adequação do local das atividades, a oficina de desenvolvimento docente obteve 100% de concordância (6 de 6 respondentes) tanto para as instalações quanto para a sala de discussão. O curso de capacitação de preceptores obteve 100% de concordância (22 de 22 respondentes) quanto à adequação das instalações e 81,8% de concordância (18 de 22 respondentes) quanto à adequação da sala de discussão de casos clínicos — este último ponto condizente com as críticas registradas nas respostas abertas sobre a acústica e o dimensionamento do espaço. Em ambas as atividades, os percentuais de concordância superaram o limiar de 70% estabelecido como critério de satisfação.

Conclusão

A utilização da estratégia didática Cafe Mundial como proposta para o desenvolvimento docente e de preceptores foi bem aceita, considerada relevante para aprendizagem, proporcionando melhor compreensão sobre as fragilidades técnica e estruturais para o desenvolvimento do internato em medicina de urgência e emergência do curso de Medicina da UFRN, campus Natal. Ademais, permitiu avançar no aprimoramento quanto à formação por competência, bem como as melhores evidências sobre temas essenciais em urgência e emergência para a formação médica. A avaliação no momento de formação estudado mostrou-se frágil e inconsistente com a necessidade da formação apontada pelas DCNs para o curso de Medicina. Esse cenário adquire relevância ainda maior à luz da Resolução CNE/CES nº 3/2025, que instituiu novas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Medicina e passou a exigir supervisão docente integral do internato, com participação qualificada de preceptores, além de sistema de avaliação contínua, específica e estruturada, com monitoramento sistemático do desempenho do estudante.

Referências

1. Shumway JM, Harden RM. AMEE Guide No. 25: The assessment of learning outcomes for the competent and reflective physician. Med Teach. 2003 Nov;25(6):569-

84. Disponível em: https://doi.org/10.1080/0142159032000151907 2. Tronconi LEA. Estruturação de sistemas para avaliação programática do estudante de Medicina. Rev Bras Educ Med. 2016;40(1). https://doi.org/10.1590/1981-52712015v40n1e01392015 3. Norcini J, Anderson MB, Bollela V, Burch V, Costa MJ, Duvivier R, et al. 2018 Consensus framework for good assessment. Med Teach. 2018. DOI: 10.1080/0142159X.2018.1500016 4. Epstein RM. Assessment in medical education. N Engl J Med. 2007 Jan 25;356(4):387-96. PMID: 17251535. 5. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Manual instrutivo da Rede de Atenção às Urgências e Emergências no Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2013. 6. Dias E, et al. Matriz de competências essenciais para a formação e avaliação de desempenho de estudantes de medicina. Rev Bras Educ Med. 2013;37(4):526-539. 7. Brasil. Resolução CNE/CES nº 3, de 30 de setembro de 2025. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina e revoga a Resolução CNE/CES nº 3, de 20 de junho de 2014. Diário Oficial da União, Brasília, 1 out. 2025, Seção 1, p. 35-37. 8. Peçanha MP, Senger MH, Cabulon AL, Rodrigueiro DA, Vieira MW. O uso do blueprint como ferramenta de avaliação no curso de Medicina – PUC-SP. Bol Inst Saúde. 2022;23(2):139-152. 9. Raymond MR, Grande JP. A practical guide to test blueprinting. Med Teach. 2019 Aug;41(8):854-861. DOI: 10.1080/0142159X.2019.1595556. 10. Caretta-Weyer HA, Schnapp BH, Brown CA, Fant A, Gisondi MA, Kropf CW, et al. Implementing the 5 core components of competency-based medical education in US emergency medicine residency programs. J Grad Med Educ. 2025 May;17(2 Suppl):57-63. DOI: 10.4300/JGME-D-24-00639.1 11. Association of American Medical Colleges (AAMC). Foundational Competencies for Undergraduate Medical Education. Washington, DC: AAMC; 2024. 12. Tracking clinical competency growth: a longitudinal study of medical students in a multidisciplinary emergency department internship program. Risk Manag Healthc Policy. 2025. 13. Associação Brasileira de Educação Médica (ABEM). Novas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Medicina de 2025: um convite para a transformação da educação médica no Brasil. Rev Bras Educ Med. 2025-2026.

CÓDIGO: SB0021

AUTOR: LINDA INÊZ SANTOS DE MEDEIROS

COAUTOR: RHAYANNE ARAUJO DOS SANTOS

COAUTOR: NATASHA RIBAS DE FIGUEIREDO ORTIZ ABREU

ORIENTADOR: NILBA LIMA DE SOUZA

TÍTULO: Fatores de riscos e desfechos maternos e neonatais nas Síndromes Hipertensivas da Gestação: mapeamento de evidências para qualificação da atenção pré-natal de alto risco

Resumo

As síndromes hipertensivas da gestação figuram entre as principais causas de morbimortalidade materna e neonatal, tornando essencial a identificação dos fatores de risco associados e dos desfechos decorrentes dessas condições. Este estudo teve como objetivo mapear as evidências científicas sobre os fatores de risco para síndromes hipertensivas da gestação e os desfechos maternos e neonatais relacionados. Trata-se de uma revisão de escopo conduzida conforme as recomendações do Joanna Briggs Institute e reportada segundo o PRISMA-ScR. As buscas foram realizadas em bases nacionais e internacionais e em fontes de literatura cinzenta. Até o momento, foram identificados 31.320 registros, dos quais, após remoção de duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, 220 estudos foram selecionados para leitura na íntegra. A análise preliminar evidencia predominância de estudos observacionais e aponta que fatores biológicos, reprodutivos, clínicos, comportamentais e socioeconômicos atuam de forma integrada na ocorrência das síndromes hipertensivas da gestação. Entre os principais fatores identificados destacam-se idade materna extrema, primiparidade, comorbidades, histórico familiar e baixa adesão ao pré-natal. Por tratar-se de pesquisa em andamento os achados apontam para a importância da identificação precoce desses fatores para qualificar o acompanhamento das gestantes, mas faz-se relevante ainda correlacionar esses fatores com os desfechos neonatais e maternos.

Palavras-chave: Pré-natal. Fatores de risco. Hipertensão Induzida pela Gravidez.

TITLE: Risk factors and maternal and neonatal outcomes in hypertensive disorders of pregnancy: evidence mapping to improve high-risk prenatal care

Abstract

Hypertensive disorders of pregnancy are among the leading causes of maternal and neonatal morbidity and mortality, making it essential to identify associated risk factors and the outcomes resulting from these conditions. This study aimed to map scientific evidence regarding risk factors for hypertensive disorders of pregnancy and related maternal and neonatal outcomes. It is a scoping review conducted in accordance with Joanna Briggs Institute recommendations and reported following PRISMA-ScR guidelines. Searches were performed across national and international databases and gray literature sources. To date, 31,320 records have been identified; following the removal of duplicates and the application of eligibility criteria, 220 studies were selected for full-text review. Preliminary analysis reveals a predominance of observational studies and indicates that biological, reproductive, clinical, behavioral, and socioeconomic factors interact in the occurrence of hypertensive disorders of pregnancy. Key factors identified include extremes of maternal age, primiparity, comorbidities, family history, and poor adherence to prenatal care. As this is ongoing research, the findings highlight the importance of early identification of these factors to improve the quality of prenatal care; however, correlating these factors with maternal and neonatal outcomes remains a crucial next step.

Keywords: Prenatal care. Risk factors. Hypertension, Pregnancy-induced.

Introdução

A mortalidade materna permanece como um importante desafio para os sistemas de saúde apesar dos avanços obtidos nas últimas décadas. No Brasil, políticas públicas voltadas à saúde da mulher e à atenção obstétrica, como a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher, a Política Nacional de Atenção Obstétrica e Neonatal e, mais recentemente, a Rede Alyne, buscam fortalecer o cuidado durante a gestação, o parto e o puerpério (Brasil, 2004, 2005, 2024).

Entretanto, a ocorrência de óbitos maternos evitáveis ainda evidencia fragilidades na identificação precoce de condições de maior gravidade e na organização da assistência pré-natal (OMS, 2025).

Entre as principais causas de morbimortalidade materna destacam-se as síndromes hipertensivas da gestação, grupo de condições clínicas que engloba a hipertensão gestacional, a pré-eclâmpsia, a eclâmpsia e a síndrome HELLP (Mamede, Prudêncio, 2015; Peraçoli, 2023, Santana, Menezes, 2024).

Essas condições estão associadas ao aumento do risco de complicações maternas e neonatais, como parto prematuro, restrição do crescimento fetal, internação em unidades de terapia intensiva e óbitos maternos e perinatais, demandando vigilância clínica contínua e acompanhamento especializado durante o pré-natal.

Embora diversos estudos investiguem fatores associados ao desenvolvimento dessas síndromes, as evidências permanecem dispersas quanto aos principais fatores de risco obstétricos e aos desfechos maternos e neonatais relacionados (FIOCRUZ, 2022).

O mapeamento sistemático dessas informações pode subsidiar estratégias de rastreamento, fortalecer protocolos assistenciais e apoiar a qualificação do cuidado ofertado às gestantes de alto risco no Sistema Único de Saúde (SUS).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo mapear as evidências disponíveis sobre os fatores de risco relacionados às síndromes hipertensivas da gestação e os principais desfechos maternos e neonatais descritos na literatura, contribuindo para a consolidação do conhecimento científico e para o aprimoramento da assistência obstétrica.

Metodologia

A abordagem metodológica proposta é qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, com delineamento teórico baseado em revisão de escopo nas principais bases científicas nacionais e internacionais. O estudo tem como objetivo reunir, mapear e sintetizar evidências científicas disponíveis acerca dos fatores de risco obstétricos para o desenvolvimento das síndromes hipertensivas e dos desfechos maternos e neonatais associados a essa condição.

A escolha pela revisão de escopo justifica-se pela amplitude e complexidade do fenômeno investigado, permitindo identificar lacunas de conhecimento e mapear os estudos com distintas abordagens metodológicas (Peters et al., 2022).

A revisão seguiu as diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo e serão reportadas conforme o checklist PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews) (Page et al., 2021; Peters et al., 2022).

A pesquisa está sendo realizada em duas etapas: primeiramente a revisão da literatura sobre os fatores de risco obstétricos associados ao desenvolvimento das síndromes hipertensivas; e na sequência a identificação dos desfechos maternos e neonatais descritos em gestantes com diagnóstico de síndromes hipertensivas.

Cada etapa está sendo conduzida de forma articulada, mas com estratégias específicas de busca, extração e análise conforme os temas definidos. A coleta dos dados foi realizada em bases de dados eletrônicas de acesso nacional e internacional, incluindo: SCOPUS, Web of Science, PubMed/MEDLINE, CINAHL (EBSCO), LILACS, SciELO, ScienceDirect, Cochrane Library.

Além disso, foram incluídas buscas em literatura cinzenta por meio de repositórios acadêmicos como: CAPES (Brasil), EThOS (Reino Unido), RCAAP (Portugal), DiVA (Suécia), Theses Canada, TROVE (Austrália), ETD Portal e Google Acadêmico.

A busca foi guiada pelo mnemônico Problema, Conceito e Contexto (PCC) ajustado a cada etapa da pesquisa e a estratégia de busca incluiu termos controlados e palavras-chave em português, inglês e espanhol, combinados com operadores booleanos (AND, OR). Para o objetivo 1 (fatores de risco para síndromes hipertensivas) - P: Gestantes, C: Fatores de risco, C: Hipertensão Induzida pela Gravidez. E para o segundo (desfechos maternos e neonatais nas síndromes hipertensivas) - P: Gestantes, C: Desfechos Adversos do Nascimento, C: Hipertensão Induzida pela Gravidez.

A sintaxe foi adaptada a cada base de dados, mas incluiu descritores e palavras-chave como: (“Gestantes” OR “Grávidas” OR “Mulher Grávida” OR “Mulheres Grávidas” OR “Parturiente” OR “Parturientes” OR “Pregnant Woman” OR “Woman, Pregnant”) AND (“Fatores de risco” OR “Fator de Risco” OR “Pontuações de Fatores de Risco” OR “População em Risco” OR “Risk Factors”) AND (“Hipertensão Induzida pela Gravidez” OR “Hipertensão Gestacional” OR “Hipertensão Induzida por Gravidez” OR “Eclampsia” OR “Pré-Eclâmpsia” OR “Síndrome HELLP” OR “Hipertensão” OR “Hipertensão Arterial Sistêmica” OR “Hipertensão Arterial” OR “Hypertension, Pregnancy-Induced” OR “Eclampsia” OR “Pre-Eclampsia” OR “HELLP Syndrome” OR “Hypertension”);

E será utilizada na segunda busca ((“Gestantes” OR “Grávidas” OR “Mulher Grávida” OR “Mulheres Grávidas” OR “Parturiente” OR “Parturientes” OR “Pregnant Woman” OR “Woman, Pregnant” OR “Women, Pregnant”) AND (“Complicações na Gravidez” OR “Complicações da Gravidez” OR “Desfechos Adversos do Nascimento” OR “Resultados Adversos do Nascimento” OR “Pregnancy Complications”) AND (“Hipertensão Induzida pela Gravidez” OR “Hipertensão Gestacional” OR “Hipertensão Induzida por Gravidez” OR “Eclampsia” OR “Pré-Eclâmpsia” OR “Síndrome HELLP” OR “Hipertensão” OR “Hipertensão Arterial Sistêmica” OR “Hipertensão Arterial” OR “Hypertension, Pregnancy-Induced” OR “Eclampsia” OR “Pre-Eclampsia” OR “HELLP Syndrome” OR “Hypertension”).

Foram incluídos estudos publicados em qualquer período, sem recorte temporal ou de idioma, artigos completos disponíveis eletronicamente, estudos que que abordem fatores de risco para pré-eclâmpsia e os desfechos maternos e/ou neonatais relacionados à pré-eclâmpsia.

E excluídos os editoriais, cartas ao editor, resumos sem texto completo, trabalhos que não apresentem dados relevantes para os objetivos do estudo. Duplicatas e estudos repetidos entre bases foram contabilizados apenas uma única vez.

A seleção está sendo realizada em três fases: leitura dos títulos, leitura dos resumos e leitura na íntegra dos artigos elegíveis. Dois revisores independentes realizam as etapas de seleção, e eventuais divergências são resolvidas por consenso ou por um terceiro revisor.

Os estudos selecionados serão organizados e gerenciados, bem como a extração dos dados está sendo feita com auxílio planilhas estruturadas em Excel contendo: I)

caracterização dos estudos: autor, ano, país, tipo de estudo, base de dados, população-alvo; II) fatores de risco para pré-eclâmpsia; III) desfechos maternos e neonatais na pré-eclâmpsia.

A análise será descritiva ilustradas por meio de quadros e sínteses temáticas, com discussão fundamentada na literatura científica da área. Por se tratar de um estudo teórico de natureza exploratória, que não envolveu coleta de dados com seres humanos e, portanto, não foi necessária a submissão e aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussões

As buscas sistemáticas e os processos de triagem delineados foram executadas na íntegra nas bases de dados selecionadas. O levantamento inicial identificou um total expressivo de 31.320 produções científicas. Após a primeira etapa de tratamento de dados, foram identificados e removidos 126 registros duplicados entre as bases, resultando em 31.194 artigos elegíveis para o processo de triagem. A aplicação rigorosa dos critérios de exclusão pré-estabelecidos reduziu a amostra para 8.103 artigos.

Na fase seguinte, realizou-se a leitura individualizada dos títulos, resultando na seleção de 702 artigos, os quais foram encaminhados para a avaliação dos resumos e a identificação da aderência direta objetivo do estudo, culminando na seleção de 220 artigos elegíveis para a leitura e análise do texto completo.

Atualmente, o projeto encontra-se em fase ativa de execução e leitura na íntegra, já tendo contemplado 50 artigos completamente analisados e submetidos à extração de dados preliminares, sendo a pesquisa continuada nos próximos meses a fim de finalizar a leitura na íntegra e análise e discussão aprofundada dos achados.

A análise dos artigos até o momento incluídos revela um panorama científico de alcance global, sem restrições geográficas, apresentando uma concentração relevante de investigações no cenário nacional e na Etiópia, além de contribuições recorrentes provenientes da Indonésia, Peru e Venezuela.

Do ponto de vista metodológico, há uma clara predominância de desenhos epidemiológicos observacionais, com destaque para estudos do tipo caso-controle, transversais e de coorte.

A análise preliminar evidencia que os fatores associados às síndromes hipertensivas não são isolados, mas resultam da interação entre características biológicas, condições clínicas prévias, histórico obstétrico e determinantes sociais. Esse padrão reforça o caráter multifatorial dessas síndromes e demonstra que a estratificação de risco durante o pré-natal deve considerar simultaneamente fatores clínicos e contextuais.

Entre os fatores clínicos mais frequentemente descritos destacam-se obesidade, diabetes mellitus, hipertensão arterial crônica e histórico familiar de hipertensão. Já entre os

fatores obstétricos sobressaem a primiparidade e antecedentes de síndromes hipertensivas em gestações anteriores.

Adicionalmente, comorbidades agravadas ou diagnosticadas no curso gestacional atual, como a obesidade, o diabetes mellitus e a hipertensão arterial crônica, configuram-se como fortes preditores de desfechos desfavoráveis. Hábitos de vida, como o sedentarismo e a baixa adesão às consultas de pré-natal, somam-se a determinantes sociais e econômicos cruciais, a exemplo da baixa escolaridade e da barreira no acesso aos serviços de saúde.

Esses achados preliminares corroboram a literatura nacional e internacional, que reconhece a pré-eclâmpsia como condição multifatorial, influenciada por fatores metabólicos, cardiovasculares, obstétricos e sociais. Para além disso, o estudo até o momento já desenvolvido corrobora a necessidade de consolidação desta revisão de escopo para subsidiar estratégias clínicas integradas e direcionadas no pré-natal de alto risco.

Destaca-se ainda que o grande volume de publicações encontrados durante este trabalho reforça a necessidade de revisões de escopo para organizar, sintetizar e tornar essas evidências mais acessíveis aos profissionais e gestores da saúde.

Conclusão

O estudo encontra-se em desenvolvimento, tendo cumprido com êxito as etapas de busca e de triagem inicial por título e resumo de um volume expressivo de artigos. Embora a revisão permaneça em andamento, os resultados preliminares permitiram identificar que as síndromes hipertensivas da gestação apresentam etiologia multifatorial, envolvendo fatores biológicos, clínicos, obstétricos, comportamentais e sociais.

Esses achados reforçam a necessidade de uma abordagem integral na estratificação do risco gestacional e na organização do acompanhamento pré-natal.

Espera-se que a consolidação da revisão forneça subsídios para o aprimoramento dos protocolos de identificação precoce das gestantes de maior risco, contribuindo para a qualificação da assistência obstétrica e para a redução da morbimortalidade materna e neonatal.

Além de sintetizar as evidências disponíveis, esta revisão permitirá identificar lacunas do conhecimento científico, orientando futuras investigações e fortalecendo a tomada de decisão baseada em evidências na atenção pré-natal de alto risco.

Como recomendação para a etapa subsequente desta pesquisa e para futuras investigações na área, destaca-se a relevância de correlacionar esses múltiplos fatores de risco diretamente com a gravidade dos desfechos neonatais e maternos.

Referências

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Política nacional de atenção integral à saúde da mulher: princípios e diretrizes. Brasília: Ministério da Saúde, 2004a. 82 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nac_atencao_mulher.pdf. Acesso em: 07 jun. 2025.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 1.067, de 4 de julho de 2005, institui a Política Nacional de Atenção Obstétrica e Neonatal, e dá outras providências. Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 2005. Seção I, p.25. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=193664. Acesso em: 07 jun. 2025.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 5.350, de 12 de setembro de 2024 - altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 3, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Rede Alyne. Diário Oficial da União, Brasília, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5350_13_09_2024.html. Acesso em: 01 jun. 2025.

Mamede FV, Prudêncio PS. Contribuições de programas e políticas públicas para a melhora da saúde materna. Rev.Gaúcha.Enf, v.36, p.262-266, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2015.esp.56644. Acesso em: 02 Maio 2025.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Tendências nas estimativas de mortalidade materna de 2000 a 2023: estimativas da OMS, UNICEF, UNFPA, Grupo Banco Mundial e UNDESA/Divisão de População. Organização Mundial da Saúde, Genebra: 2025. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/381012. Acesso em: 18 maio 2025.

Page MJ et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and

exemplars for reporting systematic reviews. BMJ, v.372, n.160, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.n160. Acesso em: 10 maio 2025.

Peraçoli JC et.al. Pré-eclampsia – Protocolo 2023. Rede Brasileira de Estudos sobre Hipertensão na Gravidez (RBEHG), 2023. Disponível em: https://rbehg.com.br/wp-content/uploads/2023/04/PROTOCOLO-2023.pdf. Acesso em: 18 maio 2025.

Peters MDJ et al. Guia de melhores práticas e itens de relato para o desenvolvimento de protocolos de revisão de escopo. JBI evidence synthesis, v. 20, n. 4, p. 953-968, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242. Acesso em: 18 maio 2025.

Santana AS, Menezes JL. Atuação do (a) enfermeiro (a) na detecção precoce da hipertensão gestacional e pré-eclampsia na atenção primária. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 12, p. 969-987, 2024. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17282. Acesso em: 10 maio 2025.

Souza AGC et al. Importância da Enfermagem na Implementação de Protocolos de Cuidado Integral para Gestantes com Pré-Eclâmpsia: Estratégias e Desafios. Revista Científica Multidisciplinar O Saber (RCMOS), v. 1, n. 2, 2024. Disponível em: https://submissoesrevistacientificaosaber.com/index.php/rcmos/article/view/733. Acesso em: 10 maio 2025.

CÓDIGO: SB0023

AUTOR: MAENIA BETHANIA DANTAS DE SOUZA

ORIENTADOR: ANTONIA CLAUDIA JACOME DA CAMARA

TÍTULO: Detecção do Trypanosoma cruzi com DTUs I e II na transmissão vertical em modelo murino.

Resumo

A doença de Chagas (DCh), causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, permanece como um importante problema de saúde pública. Este estudo investigou a transmissão congênita do *T. cruzi* em camundongos albinos Swiss experimentalmente infectados nas fases aguda e crônica, e avaliou a possibilidade de transmissão vertical em um grupo familiar composto por mãe, pai e filha procedente de área endêmica. Na infecção experimental, as fêmeas foram distribuídas em quatro grupos conforme a fase da infecção, sendo avaliados os exames direto, hemocultura, PCR do *k*DNA e pesquisa de anticorpos anti-*T. cruzi*. A PCR do *k*DNA detectou infecção em filhotes de todos os grupos de fêmeas infectadas, enquanto os outros métodos parasitológicos foram negativos, sugerindo baixa carga parasitária. No grupo familiar, a mãe apresentou sorologia reagente e PCR do *k*DNA positiva em todas as coletas e os exames direto e hemocultura negativos. Este dado é compatível com infecção crônica. O pai permaneceu negativo em todos os exames. A filha apresentou apenas uma sorologia inconclusiva com 2 meses de idade, e posteriormente ficou negativa, com PCR negativa em todas as avaliações, indicando ausência de transmissão congênita e transferência passiva de anticorpos maternos. Os resultados demonstraram que a transmissão vertical pode ocorrer nas fases aguda e crônica da infecção materna e reforçam a importância da associação de métodos diagnósticos e acompanhamento de gestantes infectadas e recém-nascidos expostos.

Palavras-chave: transmissão vertical. doença de Chagas. PCR. Trypanosoma cruzi.

TITLE: DETECTION OF Trypanosoma cruzi DTUS I AND II IN VERTICAL TRANSMISSION IN A MURINE MODEL.

Abstract

Chagas disease (CD), caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*, remains a significant public health issue. This study investigated congenital transmission of *T. cruzi* in experimentally infected Swiss albino mice during acute and chronic phases, and evaluated the possibility of vertical transmission in a family consisting of a mother, father, and daughter from an endemic area. For experimental infection, female mice were assigned

to four groups based on the infection phase, assessments included direct examination, hemoculture, kDNA PCR, and testing for anti-*T. cruzi* antibodies. kDNA PCR detected infection in offspring of all infected females groups, whereas other parasitological methods were negative, suggesting a low parasite load. In the family group, the mother showed reactive serology and positive kDNA PCR results across all samples, while direct examination and hemoculture were negative; these findings are consistent with chronic infection. The father tested negative in all examinations. The daughter's inconclusive serology resulted at two months of age, subsequently testing negative, with negative PCR in all evaluations, indicating absence of congenital transmission and suggesting the passive transfer of maternal antibodies. The results demonstrate that vertical transmission can occur during both the acute and chronic phases of maternal infection and underscore the importance of combining methods for diagnosis and monitoring infected pregnant women and exposed newborns.

Keywords: vertical transmission. Chagas disease. PCR. Trypanosoma cruzi.

Introdução

O *Trypanosoma cruzi* é um protozoário hemoflagelado e o agente etiológico da doença de Chagas (DCh) ou tripanossomíase americana (Chagas, 1909). O *T. cruzi* é classificado em seis genótipos, denominados Unidades de Tipagem Discretas (DTUs), que acometem uma ampla diversidade de mamíferos e vetores, além da TcBat, uma sétima DTU associada aos morcegos (Marcili et al., 2009; Zingales et al., 2012). No estado do Rio Grande do Norte, há ocorrência de três dessas DTUs (TcI, TcII e TcIII), circulando entre hospedeiros vertebrados e invertebrados nos ciclos de transmissão silvestre e doméstico (Câmara et al., 2010; Martins et al., 2015; Barbosa-Silva et al., 2019; Honorato et al., 2021; Araújo-Neto et al., 2019). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a DCh é reconhecida como uma Doença Tropical Negligenciada (DTN), endêmica em 21 países da América Latina, onde cerca de 30 mil novos casos são relatados anualmente, resultando em aproximadamente 14 mil mortes e registros de 8.000 casos de infecção congênita no mesmo período. Estima-se que mais de 7 milhões de pessoas estejam infectadas pelo *T. cruzi* em todo o mundo e 70 a 75 milhões vivem em áreas de risco para a infecção (WHO, 2022). A transmissão do *T. cruzi* pode ocorrer por seis vias principais: vetorial, oral, transfusão sanguínea, transplante de órgãos, acidentes laboratoriais e vertical (Souza et al 2024). Outrossim, a transmissão vertical ganhou relevância visto o elevado número de mulheres em idade reprodutiva infectadas com *T. cruzi*, variando entre 1 a 2 milhões na América Latina onde 5 a 10% dos fetos nascem infectados (Carlier et al., 2011, Howard et al., 2013; WHO, 2022; Souza et al., 2024). Ademais, a transmissão congênita pode ocorrer independentemente da fase da infecção (aguda ou crônica), o que favorece a disseminação da infecção (Carlier et al., 2011; Rios et al., 2023). Os roedores são amplamente utilizados na avaliação da transmissão vertical do *T. cruzi* devido a suas características biológicas favoráveis. Estes animais possuem placenta hemocorial, a qual o sangue materno entra diretamente em contato com o trofoblasto fetal, semelhante ao que ocorre na placenta humana (Avalos-Borges et al., 2022). Além disso, apresentam elevada taxa reprodutiva, fácil manejo e boa resposta imunológica frente à infecção experimental (Avalos-Borges et al., 2022). Os camundongos (Mus musculus) são os mais promissores em estudos de transmissão congênita do *T. cruzi* uma vez que, possuem tempo de gestação curto (18-21 dias), ninhadas grandes e baixo custo de manutenção quando comparado com outros modelos experimentais (Moreno et al., 2003; Torres-

Vargas et al., 2018; Avalos-Borges et al., 2022). Durante a execução deste estudo, também foi conduzida a investigação de uma família procedente de área endêmica composta por pai, mãe e filha, com o objetivo de avaliar a presença de infecção por *T. cruzi* e investigar a possibilidade de transmissão vertical por meio da integração de métodos parasitológicos e sorológicos. Assim, este estudo teve como objetivos detectar a infecção por *T. cruzi* em sangue de camundongos Swiss nascidos de fêmeas com infecção experimental aguda e crônica, além de investigar a presença da infecção em uma família e avaliar a possibilidade de transmissão vertical.

Metodologia

2.1 Aspectos Éticos: Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso em Animais CEUA/UFRN com número de protocolo: 044/2023 e certificado n° 361.044/2023 e Comitê de ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UFRN CAAE: 73873523.9.0000.5292. 2.2 Genótipos do *T. cruzi*: Foram utilizados isolados do *T. cruzi* pertencentes às DTUs I e II, obtidos de hospedeiros vertebrados e invertebrados mantidos criopreservados em nitrogênio líquido no Laboratório de Biologia de Parasitos e Doença de Chagas (LABIOPAR/CCS/UFRN). Os isolados foram viabilizados em meio de cultura acelular (Liver Infusion Tryptose - LIT) (Camargo, 1964) para infecção dos animais. 2.3 Grupos de animais: Os experimentos foram realizados com camundongos Swiss (Mus musculus) (Magalhães, 2012) com, em média, oito semanas de idade e adquiridos no Biotério do Centro de Ciências da Saúde da UFRN. Os roedores foram mantidos em gaiolas (200 × 230 × 300 mm) sob umidade e temperatura controladas (55% ± 5% e 22 ± 1°C) e ciclos de claro-escuro (12/12h) com água e ração ad libitum. As fêmeas foram divididos em quatro grupos contendo oito animais cada: i) receberam inóculos com parasito (1×104) quatro dias antes do acasalamento; ii) inoculação do parasito após o acasalamento, aproximadamente 13° dia de gestação; iii) acasalamento 60 dias pós-infecção (dpi), conforme a curva de parasitemia de cada isolado, durante a fase crônica; iv) grupo controle, inoculação de solução salina estéril antes do acasalamento (Cencig et al., 2013). 2.4 Infecção dos animais e determinação da parasitemia A infecção das fêmeas foi realizada por injeção intraperitoneal de suspensão de 1×104 tripomastigotas de cada isolado do *T. cruzi* nos grupos teste, e 0,1mL de solução salina estéril no grupo controle. A parasitemia em mães e filhotes foi determinada a cada dois dias por exame microscópico do sangue da veia caudal pelo método Pizzi-Brener (Brener, 1962). 2.5 Capacidade reprodutiva dos camundongos, gestação e desenvolvimento dos filhotes Para avaliar a capacidade reprodutiva dos camundongos, as fêmeas foram colocadas na presença de machos por 7 dias, sendo dois dias para sincronizar os ciclos estrais (Cevallos e Hernández, 2014; Mjihdi et al., 2002) e cinco dias para o acasalamento, com um macho para duas fêmeas por gaiola. As fêmeas foram verificadas diariamente quanto à presença de um tampão vaginal (TV), que indica a cópula. O dia em que foi observado um TV foi considerado o dia zero da gestação (G0). O peso foi registrado em G0 e G10. Fêmeas com TV que ganharam peso em G10 (aproximadamente 3g a mais que em G0) foram consideradas grávidas e mantidas em gaiolas individuais, tendo seus pesos monitorados em G13, G15, G17 e G19. Os tamanhos das ninhadas e as taxas de mortalidade dos filhotes foram registrados no parto. Os filhotes foram pesados semanalmente desde o nascimento até o final dos experimentos. 2.6 Detecção e acompanhamento da infecção nos recém-nascidos A transmissão vertical foi avaliada pela detecção da infecção nos recém nascidos. Alguns filhotes de fêmeas infectadas foram eutanasiados ao nascer (1 dia de vida). Foram coletadas amostras de sangue em EDTA para a realização dos testes

parasitológicos. Outros filhotes foram eutanasiados 30 dias de vida para coleta de sangue para exame direto e PCR. Por fim, outros filhotes foram mantidos vivos para acompanhamento da parasitemia, sendo eutanasiados aproximadamente aos 60 dias de vida para coleta de sangue e realização dos testes moleculares. 2.7 Detecção da infecção por *T. cruzi* 2.7.1 Exame direto O exame direto foi feito utilizando sangue periférico dos camundongos e dos pacientes. Uma gota do sangue foi posicionada entre a lâmina e uma lamínula (22x22 mm) para observação imediata no microscópio óptico com aumento de 400x. 2.7.2 Hemocultura Para isolar o parasito em animais infectados, foram coletados aproximadamente 0,2 mL de sangue de cada animal por cardiopunção. Posteriormente, o sangue foi adicionado em tubos de centrífuga de 15mL contendo meio LIT (Liver Infusion Triptose) e incubados a 26°C (+/-1) (Chiari et al., 1989). O exame microscópico foi realizado por meio de uma alíquota da suspensão do material entre lâmina e lamínula e observada com aumento de 400x em microscópio óptico nos dias 30, 60, 90 e 120 após incubação. 2.7.3 Reação em cadeia da polimerase (PCR) Amostras de sangue total dos animais foram coletadas em microtubos contendo EDTA K2. O DNA foi extraído utilizando o kit BIOPUR Mini Spin Plus (MOBIUS, BRA) para realização dos ensaios da PCR utilizando os iniciadores 121 e 122 (Gomes et al., 1998; Degrave et al., 1988). Controles positivos (camundongos infectados) e controles negativos (camundongos não infectados) foram utilizados para o monitoramento das reações. 3. Análise estatística As médias de infecção dos animais, capacidade reprodutiva, desenvolvimento dos filhotes e sorologia entre os grupos foram comparadas por meio dos testes t de Student e ANOVA, considerando-se uma significância de 95%, ou seja, $p < 0,05$. 4. Investigação da transmissão congênita no grupo familiar A família foi encaminhada pela médica Dra. Eliane Tomaz para três etapas de exames parasitológicos e sorológicos. Residente em Caraúbas/RN, em ambiente urbano, a família apresentava uma criança com sorologia inconclusiva no primeiro exame, realizado poucos dias após o nascimento. Foram realizados o exame direto, a hemocultura e a PCR do kDNA do *T. cruzi*, conforme descrito anteriormente. Também foram realizados os exames sorológicos ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), utilizando o kit comercial Chagatest (Wiener Lab, Argentina), e a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), empregando formas epimastigotas da cepa Y de *T. cruzi* como antígeno bruto, fixadas em lâminas com formaldeído a 20%, incubadas com soro e conjugado anti-IgG humano marcado com fluorescein-5-isothiocyanate (FITC) (CAPPEL, NC), na concentração de 1:100. Amostras com títulos de anticorpos ≥1:40 foram consideradas reagentes.

Resultados e Discussões

As fêmeas e seus respectivos filhotes foram avaliadas e distribuídos em quatro grupos experimentais: G1 (fase aguda, quatro dias antes do acasalamento), G2 (fase aguda, 13º dia de gestação), G3 (fase crônica, 35 dias pós-infecção) e G4 (controle negativo). No G1, todas as fêmeas apresentaram resultados negativos no exame direto, hemocultura, PCR e na imunofluorescência indireta (RIFI). As fêmeas geraram 62 filhotes, sendo um natimorto (1,6%) e três óbitos (4,8%). Entre os filhotes, 11 (17,7%) apresentaram PCR positiva e dois (3,6%) apresentaram RIFI reagente, enquanto exame direto e hemocultura permaneceram negativos. Em relação ao G2, as fêmeas apresentaram hemocultura negativa, porém quatro apresentaram PCR positiva. Além disso, todas foram não reagentes na RIFI. Estas geraram 40 filhotes, sem ocorrência de natimortos e com um óbito (2,5%). Sete filhotes (17,5%) apresentaram PCR positiva, sem resultados positivos para exame direto e hemocultura. Nas fêmeas do G3, o exame direto e a hemocultura

foram negativos. Duas fêmeas (25,0%) foram positivas na PCR e outras duas (25,0%) apresentaram RIFI reagente (títulos de 1:80 e 1:160). Foram registrados 62 filhotes no total, sem natimortos e com um óbito (1,6%). A PCR foi positiva em 26 filhotes (41,9%), enquanto os demais testes permaneceram negativos. Por fim, no G4 (controle negativo), todas as fêmeas apresentaram resultados não reagentes na PCR, ELISA e RIFI, que foram os testes realizados para esse grupo. Foram obtidos 60 filhotes, sem natimortos e com um óbito (1,7%). Nenhum filhote apresentou resultado positivo nos exames avaliados. Os resultados sugerem a possibilidade da transmissão congênita do *T. cruzi* nos grupos de fêmeas infectadas (G1, G2 e G3), tendo como principal evidência a detecção do DNA do parasito por meio da PCR *k*DNA nos filhotes. Contudo, a PCR detecta DNA parasitário independentemente da viabilidade do parasito, e a transferência de DNA materno para a prole pode gerar resultados positivos na ausência de infecção estabelecida. Ainda assim, a positividade da PCR em alguns animais aos 60 dias de vida reforça a hipótese de persistência do parasito e sugere que a infecção possa ter se estabelecido nesses indivíduos. Em todos os grupos infectados, o exame parasitológico direto e a hemocultura apresentaram resultados negativos nos filhotes, mesmo na presença de PCR positiva. Esse achado evidencia a baixa sensibilidade dos métodos parasitológicos convencionais, especialmente quando a parasitemia é reduzida ou intermitente, como ocorre em parte das infecções congênitas. Estudos demonstraram que a PCR apresenta sensibilidade superior aos métodos parasitológicos para a detecção precoce da infecção por *T. cruzi*, permitindo identificar o DNA do parasito mesmo quando este não é observado microscopicamente (Gomes et al., 1998; Schijman et al., 2003; Velázquez et al., 2014). Entretanto, a interpretação desses resultados deve ser cautelosa, pois a detecção do DNA do parasito por métodos moleculares, isoladamente, não confirma o estabelecimento da infecção congênita. Estudos experimentais reforçam que a PCR pode detectar quantidades baixas de DNA do parasito, mas a PCR não distingue entre o DNA de parasitos vivos e fragmentos de DNA residuais que podem ser transferidos da mãe para o feto ou persistir após a morte do parasito, desse modo, o diagnóstico definitivo da infecção congênita deve priorizar a detecção de parasitos vivos para evitar resultados falso-positivos (Cencig et al., 2013; Carlier et al., 2013). Os resultados reforçam a importância da utilização de métodos moleculares associados aos testes sorológicos para o diagnóstico da transmissão congênita de *T. cruzi*. Além disso, evidenciam que a infecção materna, tanto na fase aguda quanto na fase crônica, representa risco para transmissão vertical, ressaltando a necessidade do rastreamento de gestantes infectadas e do acompanhamento dos recém-nascidos expostos. Para os dados no grupo familiar, os exames laboratoriais realizados em três momentos distintos demonstraram que a mãe apresentou sorologia reagente para *T. cruzi* em todos os exames, com ELISA reagente e RIFI com título de 1:40, caracterizando resultado sorológico positivo. Os exames parasitológicos (exame direto e hemocultura), quando realizados, foram negativos, enquanto a PCR foi positiva em todas as amostras analisadas. O pai apresentou resultados não reativos para ELISA e RIFI durante todo o acompanhamento, além de exames parasitológicos negativos e PCR negativa em todas as avaliações. A filha apresentou, na primeira coleta, ELISA reagente e RIFI não reagente, sendo o resultado classificado como inconclusivo. Nessa mesma avaliação, o exame direto e a PCR foram negativos. Nas coletas subsequentes, tanto o ELISA quanto a RIFI tornaram-se não reativos, caracterizando sorologia negativa, e a PCR permaneceu negativa em todos os momentos avaliados, não sendo evidenciada infecção por *T. cruzi* durante o acompanhamento. Neste contexto, a mãe, os resultados corroboram com o perfil de infecção crônica por *T. cruzi*, por apresentar sorologia reagente em todas as coletas, associada à PCR do *k*DNA do *T. cruzi* positiva persistente e resultados negativos nos exames diretos e hemocultura. Esse conjunto de achados é

compatível com a fase crônica da doença de Chagas, na qual a parasitemia é baixa e intermitente, reduzindo a sensibilidade dos métodos parasitológicos convencionais. Em relação à filha, o resultado sorológico inconclusivo observado na primeira coleta, caracterizado por ELISA reagente e RIFI não reagente, seguido de exames parasitológicos negativos, incluindo PCR persistentemente negativa, sugere que a reatividade inicial do ELISA decorreu da transferência passiva de anticorpos IgG maternos pela placenta, e não de infecção congênita. A persistência desses anticorpos durante os primeiros meses de vida é frequentemente relatado em outros estudos, e pode ocasionar sorologias reagentes em recém-nascidos de mães infectadas, é mais seguro realizar exames sorológicos quando a criança tiver aproximadamente nove a doze meses de idade para confirmação ou exclusão da infecção (Carlier et al., 2011; Messenger et al., 2017). Nesse contexto, a PCR desempenhou papel fundamental como teste complementar à investigação diagnóstica junto aos exames sorológicos e parasitológicos, garantindo maior confiabilidade e segurança do diagnóstico humano, uma vez que permaneceu negativa em todas as amostras da criança, fortalecendo a exclusão da transmissão congênita.

Conclusão

Portanto, os resultados obtidos sugerem a possibilidade de transmissão congênita do *T. cruzi* em diferentes fases da infecção materna, indicando que tanto a fase aguda quanto a crônica podem representar risco para a transmissão vertical.

Referências

Araújo-Neto VT, Barbosa-Silva AN, Batista LA, Mendes RS, Negreiros CCA, Fidellis BA, Sampaio GHF, Freitas YBN, Brito CRN, Guedes PMMG, Galvão LMC, Câmara ACJ. Chagas disease in a naturally-infected dog from Northeast Brazil: a case report. BMC Vet Res. 2025; 21(1):97. doi: 10.1186/s12917-025-04486-5. Avalos-Borges EE, Rios LE, Jiménez-Coello M, Ortega-Pacheco A, Garg NJ. Animal models of Trypanosoma cruzi congenital transmission. Pathogens. 2022;11(10):1172. doi: 10.3390/pathogens11101172 Barbosa-Silva AN, et al. Characteristics of Triatomine infestation and natural Trypanosoma cruzi infection in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2016; 49(1): 57–67. Barbosa-Silva AN, et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae): infestation, colonization, and natural infection by trypanosomatids in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2019; 52: 1-8 Brener, Z. Therapeutic activity and criterion of cure of mice experimentally infected with Trypanosorna cruzi. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 1962; 4(6): 389-396. Brener Z. Laboratory-acquired Chagas Disease: an endemic disease among parasitologists. In: Morel CM (ed). Genes and Antigens of Parasites: a Laboratory Manual. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 1984. 4-11. Câmara ACJ, et al. Genetic analyses of Trypanosoma cruzi isolates from naturally infected triatomines and humans in northeastern Brazil. Acta Tropica. 2010; 115(3): 205–211. Camargo EP. Growth and differentiation in Trypanosoma cruzi. I. Origin of metacyclic trypanosomes in liquid media. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. 1964; 6: 93-100. Carlier Y, et al. Congenital Chagas disease: an update. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.

2015; 110(3): 363–368. Carlier Y, et al. Congenital Chagas Disease: Recommendations for Diagnosis, Treatment and Control of Newborns, Siblings and Pregnant Women. PLoS Neglected Tropical Diseases. 2011; 5(10): e1250. Carlier Y, Truyens C. Congenital Chagas disease as an ecological model of interactions between Trypanosoma cruzi parasites, pregnant women, placenta and fetuses. Acta Tropica. 2015 ;151:103–115. Carlier Y, Truyens C. Maternal–fetal transmission of Trypanosoma cruzi. American Trypanosomiasis Chagas Disease. 2017; 517–59. Carter AM. Animal Models of Human Placentation – A Review. Placenta. 2007; 28: S41–S47. Cencig S, et al. Parasitic Loads in Tissues of Mice Infected with Trypanosoma cruzi and Treated with AmBisome. PLOS Neglected Tropical Diseases. 2011; 5(6): e1216. Cencig, S., et al. Fertility, gestation outcome and parasite congenital transmissibility in mice infected with TcI, TcII and TcVI genotypes of Trypanosoma cruzi. PLoS Neglected Tropical Diseases. 2013; 7(6): e2271. Cevallos AM, Hernández R. Chagas Disease: Pregnancy and CongenitalTransmission. BioMed Research International. 2014; 2014:1–10. Chagas disease (American trypanosomiasis) [Internet]. [2022; citado em 18 de Abril de 2023] Disponível em: https://www.who.int/healthtopics/chagas-disease#tab=tab_1 Chagas, C. Nova tripanozomiaze humana: Estudos sobre a morfolojia e o ciclo evolutivo do Schizotrypanum cruzi n.gen. n. sp., ajente etiolojico de nova entidade morbida do homem. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. 1909; 1: 159-218. Chiari E, et al. Hemocultures for the parasitological diagnosis of human chronic Chagas' disease. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 1989; 22: 19–23. Degrave W, et al. Peculiar sequence organization of kinetoplast DNA minicircles from Trypanosoma cruzi. Molecular and Biochemical Parasitology.1988; 27(1): 63– 70. Gomes ML, et al. Trypanosoma cruzi:Optimization of Polymerase Chain Reaction for Detection in Human Blood. Experimental Parasitology. 1998;88(1): 28–33. Honorato NRM, et al. Triatomine and Trypanosoma cruzi discrete typing units distribution in a semi-arid area of northeastern Brazil. Acta Tropica. 2021; 220: 105950. Kemmerling U, Bosco C, Galanti N. Infection and invasion mechanisms of Trypanosoma cruzi in the congenital transmission of Chagas' disease: A proposal. Biological Research. 2010; 43(3): 307-316. Lidani KCF, et al. Chagas Disease: From Discovery to a Worldwide Health Problem. Frontiers in Public Health. 2019; 7(166): 1-13. Magalhães LE. A ciência e os animais de laboratório. Revista da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório. 2012; 1(1): 7–13. Marcili A, et al. A new genotype of Trypanosoma cruzi associated with bats evidenced by phylogenetic analyses using SSU rDNA, cytochrome b andHistone H2B genes and genotyping based on ITS1 rDNA. Parasitology. 2009; 136(6): 641–655. Martins K, et al. Trypanosoma cruzi III causing the indeterminate form of Chagas disease in a semi-arid region of Brazil. International Journal of Infectious Diseases. 2015; 39: 68–75. Martins-Melo FR, et al. Mortality from neglected tropical diseases in Brazil, 2000– 2011. Bulletin of the World Health Organization. 2015; 94(2):103–110. Messenger, Louisa A. et al. Working Group on Chagas Disease in Bolivia and Peru. Toward Improving Early Diagnosis of Congenital Chagas Disease in an Endemic Setting. Clinical Infectious Diseases, v. 65, n. 2, p. 268-275, 2017. DOI: 10.1093/cid/cix277. Mjihdi A, et al. Acute Trypanosoma cruzi Infection in Mouse Induces Infertility or Placental Parasite Invasion and Ischemic Necrosis Associated with MassiveFetal Loss. The American Journal of Pathology. 2002; 161(2): 673–680. Moreno EA, Rivera IM, Moreno SC, Alarcón ME, Lugo-Yarbuh A. Vertical transmission of Trypanosoma cruzi in Wistar rats during the acute phase of infection. Investigacion clinica [Internet]. 2003 Sep;44(3):241–54 Oliveira I, et al. Congenital transmission of Chagas disease: a clinical approach. Expert Review of Anti-infective Therapy. 2010; 8(8): 945–956. Pérez MC, et al. Morphological and structural anomalies

in fetuses of mice with acute experimental infection by Trypanosoma cruzi. Boletín de Malariología y Salud Ambiental. 2008; 48(2): 127–134. Rios LE, Lokugamage N, Garg NJ. Effects of acute and chronic Trypanosoma cruzi in-fection on pregnancy outcomes in mice. Am J Pathol. 2023;193(3):313–31. doi: 10.1016/j.ajpath.2022.11.010. Schijman, Alejandro Gabriel et al. A etiological treatment of congenital Chagas' disease diagnosed and monitored by the polymerase chain reaction. Journal Antimicrobial Chemotherapy, v. 52, n. 3, p. 441-449, 2003. DOI: 10.1093/jac/dkg338. Sousa AS, Vermeij D, Ramos AN, Luquetti AO. Chagas disease. Lancet. 2024;403(10422):203–18. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01787-7 Torres-Vargas J, Jiménez-Coello M, Guzmán-Marín E, Acosta-Viana KY, Yadon ZE, Gutiérrez-Blanco E, et al. Quantitative and histological assessment of maternal-fetal transmission of Trypanosoma cruzi in guinea pigs: an experimental model of congenital Chagas disease. PLoS Negl Trop Dis. 2018;12(1):e0006222. doi: 10.1371/journal.pntd.0006222. Velázquez, Elsa B. et al. Predictive role of polymerase chain reaction in the early diagnosis of congenital Trypanosoma cruzi infection. Acta Tropica, v. 137, p. 84–90, 2014. DOI: 10.1016/j.actatropica.2014.05.016. Zingales B, Miles MA, Campbell DA, Tibayrenc M, Macedo AM, Teixeira MMG, et al. The revised Trypanosoma cruzi subspecific nomenclature: rationale, epidemiological relevance and research applications. Infect Genet Evol. 2012;12(2):240–53. doi: 10.1016/j.meegid.2011.12.009

CÓDIGO: SB0025

AUTOR: MARIA EDUARDA DOS SANTOS ANDRADE

COAUTOR: JULIANA FERNANDES GODOY

ORIENTADOR: LARISSA THAIS DONALONSO SIQUEIRA

TÍTULO: RELAÇÃO DE FADIGA VOCAL COM QUALIDADE DO SONO EM PROFESSORES DE DIFERENTES NÍVEIS DE ENSINO

Resumo

O estudo teve como objetivo analisar a relação entre qualidade do sono, risco para distúrbios vocais, fatores ocupacionais e autopercepção de fadiga vocal em professores de diferentes níveis de ensino. Participaram 155 professores, que responderam on-line a questionários sociodemográficos e ocupacionais, ao Índice de Triagem de Distúrbios da Voz (ITDV), Índice de Fadiga Vocal (IFV) e Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI). A análise foi realizada por meio dos testes de Spearman e qui-quadrado, com significância de 5%. Do total, 54,2% apresentaram risco para distúrbio de voz e 79% qualidade do sono ruim. Não houve diferenças entre os níveis de ensino quanto ao risco vocal, qualidade do sono ou fadiga vocal, nem associação entre sono e risco vocal. Entretanto, pior qualidade do sono associou-se à presença de ruído (p=0,006), estresse ocupacional (p=0,001) e acústica inadequada (p=0,007), além de apresentar correlação positiva de baixa magnitude com maiores escores de fadiga vocal (r=0,275; p=0,002). A pior qualidade do sono esteve associada à maior fadiga vocal e a condições ocupacionais desfavoráveis, sem relação com o risco para distúrbios vocais, sugerindo impacto funcional do sono na percepção vocal dos professores.

Palavras-chave: Voz. Sono. Professor. Fadiga. Saúde Ocupacional.

TITLE: RELATIONSHIP BETWEEN VOCAL FATIGUE AND SLEEP QUALITY IN TEACHERS AT DIFFERENT EDUCATIONAL LEVELS

Abstract

The study aimed to analyze the relationship between sleep quality, risk for voice disorders, occupational factors, and self-perceived vocal fatigue among teachers at different educational levels. A total of 155 teachers participated, completing online sociodemographic and occupational questionnaires, the Voice Disorder Screening Index (ITDV), the Vocal Fatigue Index (IFV), and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Analysis was performed using Spearman and chi-square tests, with a significance level

of 5%. Of the total sample, 54.2% showed a risk for voice disorders, and 79% reported poor sleep quality. There were no differences between educational levels regarding vocal risk, sleep quality, or vocal fatigue, nor was there an association between sleep and vocal risk. However, poorer sleep quality was associated with the presence of noise (p=0.006), occupational stress (p=0.001), and inadequate acoustics (p=0.007), and showed a weak positive correlation with higher vocal fatigue scores (r=0.275; p=0.002). Poorer sleep quality was associated with greater vocal fatigue and unfavorable occupational conditions—but not with the risk for voice disorders—suggesting a functional impact of sleep on teachers' vocal perception.

Keywords: Voice. Sleep. Teacher. Fatigue. Occupational Health.

Introdução

O sono desempenha papel fundamental na recuperação física, cognitiva e emocional, sendo essencial para a manutenção das funções neurofisiológicas do organismo 1. Alterações na qualidade e na duração do sono podem impactar diferentes aspectos da saúde, incluindo aumento da fadiga física e mental, redução da recuperação muscular, maior percepção de esforço e prejuízos funcionais, principalmente em atividades que demandam elevado desempenho físico e cognitivo 2–4. Além disso, aspectos relacionados ao sono não se restringem apenas a pessoa, repercute também no ambiente social e ocupacional, afetando produtividade, desempenho laboral e qualidade de vida 5–8.

Nos últimos anos, estudos têm demonstrado associação entre sono e função vocal. A pior percepção da qualidade do sono relaciona-se à pior autopercepção vocal, e pessoas com alteração vocal relatam maior influência do sono sobre a voz quando comparados àqueles sem alteração vocal. Além disso, a sonolência diurna excessiva é um fator para o maior comprometimento vocal percebido 8. Em professores, a fadiga vocal tem sido associada tanto a comportamentos de uso vocal intenso, como gritar e falar excessivamente, quanto à menor duração do sono 9. A redução do tempo de sono e elevados níveis de estresse ocupacional estão associados à maior ocorrência de distúrbios vocais nessa população 10.

A docência é considerada uma das profissões de maior demanda vocal, devido ao uso contínuo e prolongado da voz em ambientes frequentemente desfavoráveis11. A limitação no trabalho devido à voz foi relatada por 32,7% dos professores, sendo mais frequente entre mulheres, docentes do ensino fundamental, com insônia relacionada a preocupações, uso de ansiolíticos ou antidepressivos, ausência de atividade física, elevado nível de ruído escolar e fatores psicossociais desfavoráveis relacionados à organização do trabalho 12. Revisão de literatura demonstrou prevalência de disfonia em professores da educação básica variando de 7% a 97%, com 15,6% dos docentes afastados do trabalho por problemas vocais. Entre os sintomas mais frequentes destacaram-se rouquidão, fala com esforço e tensão vocal, associados a ambientes ruidosos, poeira, giz, estresse, esforço vocal, tensão, carga horária excessiva e elevado número de alunos em sala de aula 13. Professores expostos a salas com elevado número de alunos, ambientes ruidosos e maior tempo de carreira apresentam maior probabilidade de desenvolver distúrbios vocais, reforçando a influência das condições ocupacionais sobre a saúde vocal docente 11.

Além dos impactos na saúde e no trabalho docente, alterações vocais também podem repercutir negativamente no processo de ensino-aprendizagem. Vozes alteradas associadas a ruído competitivo podem prejudicar o desempenho cognitivo dos alunos, especialmente nas tarefas relacionadas à atenção e memória de trabalho 14. Além disso, ouvintes expostos à voz rouca podem desencadear aumento agudo dos níveis de cortisol, sugerindo repercussões fisiológicas e cognitivas relacionadas à qualidade vocal do professor 15.

Em estudo prévio realizado com professores observou-se que docentes com risco para disfonia apresentaram maiores escores de fadiga vocal e maior gravidade de sintomas de insônia quando comparados àqueles sem risco para alteração vocal. Os autores destacaram ainda que condições ocupacionais desfavoráveis e ausência de cuidados relacionados à saúde e ao bem-estar vocal podem contribuir para o aparecimento de sintomas vocais, fadiga vocal e alterações relacionadas ao sono 16.

Diante desse contexto, torna-se necessário investigar a relação entre as condições de trabalho, alterações vocais e qualidade do sono dos professores, visando contribuir para ações de prevenção e promoção da saúde.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre qualidade do sono, risco para distúrbio de voz, fatores ocupacionais e autopercepção de fadiga vocal em professores de diferentes níveis de ensino.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o parecer 5.498.404. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram elegíveis para este estudo professores brasileiros de ambos os gêneros, atuantes em qualquer etapa e nível de ensino, com idade acima de 18 anos e tempo mínimo de atuação profissional de seis meses. Foram excluídos os professores que relataram ter realizado cirurgias na região de laringe, tratamentos otorrinolaringológicos ou fonoaudiológicos atuais para voz ou laringe e queixas auditivas. A amostra foi do tipo não probabilística, por conveniência, composta por professores recrutados voluntariamente por meio de divulgação online.

Os professores responderam aos questionários em formato online, por meio da plataforma digital Google Forms® no período de outubro de 2022 a outubro de 2023.

O risco para distúrbios vocais foi investigado por meio do Índice de Triagem de Distúrbios da Voz (ITDV)17, adotando-se o ponto de corte de cinco pontos, proposto pelos autores.

Os professores responderam ao questionário elaborado pelos autores sobre dados sociodemográficos (idade, gênero, escolaridade, carga horária de trabalho e tempo de

docência), condições de trabalho docente (instituição ruidosa, acústica da sala insatisfatória, presença de poeira, fumaça, umidade, temperatura, ambiente calmo, local de descanso, estresse presente no trabalho, doenças) e presença de queixa vocal (incluindo busca por atendimento médico e/ou fonoaudiológico)16.

Para investigar a autopercepção da fadiga vocal, foi aplicado o protocolo Índice de Fadiga Vocal – IFV, validado para o português brasileiro 18. O IFV é um instrumento composto por 17 questões distribuídas em quatro fatores: fadiga e restrição vocal, evitação do uso da voz, desconforto físico associado à voz e recuperação vocal com repouso. As respostas variam de nunca (zero) a sempre (quatro), sendo maiores escores indicativos de maior fadiga vocal.

Para a autoavaliação da qualidade do sono foi utilizado o índice de Qualidade do sono de Pittsburgh – PSQI, traduzido e validado para o português brasileiro 19. Esse protocolo é composto por 19 questões, divididas em sete componentes: qualidade subjetiva do sono, latência do sono, duração do sono, eficiência do sono habitual, distúrbios do sono, uso de medicação para dormir e disfunção diurna. As somas das pontuações variam de 0 a 21 pontos, em que maiores pontuações indicam pior qualidade do sono. A pontuação geral maior que cinco indica maiores problemas em pelo menos dois componentes ou moderadas dificuldades em mais de três componentes.

As análises estatísticas foram realizadas no software Jamovi. Foram realizadas análises descritivas e inferenciais. A distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para comparação dos escores do Índice de Fadiga Vocal (IFV) entre os diferentes níveis de ensino utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis. A associação entre variáveis categóricas foi analisada por meio do teste do qui-quadrado de Pearson. Para análise de correlação entre variáveis contínuas utilizou-se o teste de correlação de Spearman. A comparação dos escores do PSQI entre grupos foi realizada por meio da análise de variância de um fator (ANOVA). Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 155 professores, provenientes de diferentes níveis de ensino, sendo 90 mulheres e 65 homens, com média de idade de 41 anos, tempo médio de atuação docente de 15,4 anos e carga horária média semanal de 37,4 horas.

Em relação ao nível de ensino, 34,2% dos professores atuavam no ensino fundamental, 27,1% no ensino médio, 24,5% no ensino superior e 14,2% na educação infantil. Quanto ao tipo de instituição, observou-se predominância de atuação em escolas públicas (78,1%), seguida de instituições privadas (18,1%) e atuação em ambos os tipos de instituição (3,9%).

Quanto ao risco para distúrbio de voz, 54,2% dos docentes apresentaram risco para alteração vocal. Quanto à qualidade do sono, 79% dos participantes apresentaram classificação indicativa de sono ruim pelo PSQI.

A Tabela 1 apresenta a distribuição do risco para distúrbio vocal e da qualidade do sono entre professores dos diferentes níveis de ensino. Não foram observadas diferenças significativas entre os níveis de ensino quanto à presença de risco de distúrbio de voz e classificação da qualidade do sono.

A Tabela 2 apresenta os escores dos fatores do protocolo Índice de Fadiga Vocal (IFV) e do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) entre professores dos diferentes níveis de ensino. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos avaliados.

A Tabela 3 apresenta a relação entre risco de distúrbio de voz e qualidade do sono entre os docentes. Não foi observada associação significativa entre as variáveis, indicando distribuição semelhante de sono ruim entre professores com e sem risco para distúrbio de voz.

A Tabela 4 apresenta a relação entre qualidade do sono e características ocupacionais dos docentes. Observou-se associação significativa entre pior qualidade do sono e presença de ruído no ambiente de trabalho, ambiente ocupacional estressante e percepção de acústica inadequada. Não foram observadas associações significativas entre qualidade do sono e gênero, nível de ensino, tipo de instituição ou presença de problema vocal.

A Tabela 5 apresenta a correlação entre carga horária semanal, tempo de atuação docente e os escores do protocolo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI). Não foram observadas correlações significativas entre essas variáveis e a qualidade do sono.A Tabela 6 apresenta a correlação entre os escores do protocolo Índice de Fadiga Vocal (IFV) e o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI). Observou-se correlação positiva significativa entre pior qualidade do sono e maiores escores dos fatores I, II e III do IFV, bem como com o escore total do protocolo.

Os resultados deste estudo demonstraram elevada prevalência de autopercepção de qualidade do sono ruim entre professores de diferentes níveis de ensino, bem como associação entre pior qualidade do sono, maiores índices de sintomas de fadiga vocal e condições ocupacionais desfavoráveis, especialmente relacionadas ao ruído, ao estresse ocupacional e à percepção de acústica inadequada no ambiente de trabalho. Embora professores da educação infantil, do ensino fundamental, médio e superior apresentem especificidades ocupacionais distintas, os resultados indicam que a sobrecarga vocal e os fatores relacionados ao sono parecem estar distribuídos de maneira relativamente homogênea entre esses grupos. As condições que afetam a saúde vocal docente podem transcender as particularidades de cada nível educacional, refletindo características estruturais da profissão docente como um todo. A demanda vocal excessiva e o esforço vocal constituem importantes fatores preditores para a presença de disfonia em profissionais da voz, especialmente em professres20,21, além de exposição prolongada a condições desfavoráveis de trabalho, como salas com grande número de estudantes e ambientes ruidosos11, reforçando a relevância dos fatores ocupacionais na saúde vocal dessa população.

A elevada frequência de percepção de sono ruim observada na amostra reforça evidências de que a docência constitui uma profissão vulnerável a alterações do sono9. Além das demandas inerentes ao processo de ensino-aprendizagem, os professores

frequentemente acumulam atividades extraclasse, como planejamento pedagógico, correção de avaliações, participação em reuniões, atualização profissional e atividades administrativas. Essas exigências podem contribuir para aumento da carga mental, maior percepção de estresse e redução do tempo disponível para recuperação física e emocional 22. Estudos prévios já demonstraram elevada prevalência de alterações do sono em professores, associadas principalmente à sobrecarga ocupacional, estresse e condições de trabalho desfavoráveis 23,24.

É importante considerar que o sono desempenha papel fundamental em processos fisiológicos relacionados à recuperação muscular, regulação neuroendócrina, consolidação da memória, restauração energética e manutenção da homeostase corporal 1,4. Alterações na qualidade ou duração do sono podem comprometer esses mecanismos, favorecendo aumento da fadiga física e mental, redução da capacidade de recuperação funcional e maior percepção de esforço durante atividades prolongadas 2,25. Considerando que a produção vocal depende da integração eficiente dos sistemas respiratório, fonatório e articulatório, alterações nesses processos fisiológicos podem repercutir diretamente na resistência vocal e na percepção de desgaste durante o uso profissional da voz 26,27.

Essa hipótese é reforçada pela correlação observada entre pior qualidade do sono e maiores escores de fadiga vocal. Docentes com piores índices no protocolo Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) apresentaram maiores escores nos domínios relacionados à fadiga e restrição vocal, evitação do uso da voz, desconforto físico associado à voz e escore total do Índice de Fadiga Vocal (IFV). Embora as correlações tenham apresentado magnitudes fracas a moderadas, os resultados sugerem que alterações do sono podem contribuir para aumento da percepção de esforço fonatório e redução da resistência vocal ao longo da jornada de trabalho. Ainda que a correlação tenha sido fraca, essas associações apresentam relevância clínica, considerando a natureza multifatorial tanto da qualidade do sono quanto da fadiga vocal.

A literatura tem demonstrado que a fadiga vocal deve ser compreendida como um fenômeno multifatorial, resultante da interação entre carga vocal, características individuais, condições ambientais e capacidade de recuperação fisiológica 26,27. A fadiga vocal não se restringe à presença de sintomas laríngeos, mas envolve alterações relacionadas à percepção de esforço, redução da capacidade de desempenho vocal e recuperação incompleta após períodos de uso intenso da voz. Dessa forma, o sono inadequado pode representar um fator adicional capaz de reduzir a capacidade de recuperação do sistema fonatório, potencializando sintomas de fadiga mesmo na ausência de alterações estruturais laríngeas 26,28. Bagnall et al. 28 observaram que pessoas submetidas à privação de sono apresentaram vozes percebidas como mais cansadas, ásperas e menos brilhantes, além de alterações em parâmetros vocais mensuráveis, como a frequência fundamental. Os autores discutem que a privação de sono pode comprometer a qualidade do desempenho vocal, contribuindo para o desenvolvimento de distúrbios da voz e resultar consequentemente em afastamento do trabalho. Alguns autores sugerem que pessoas com pior qualidade do sono podem apresentar maior fadiga vocal e que isso pode ser mais intenso em pessoas que já apresentem alterações na voz8.

Apesar da associação entre qualidade do sono e fadiga vocal, não foi observada associação entre qualidade do sono e risco para distúrbio de voz, pelo protocolo ITDV.

Enquanto a fadiga vocal representa uma condição funcional dinâmica, influenciada por fatores relacionados ao uso vocal e à recuperação fisiológica, o risco para distúrbio de voz envolve fatores comportamentais, ambientais, organizacionais e clínicos 29,30. Assim, alterações do sono podem impactar inicialmente aspectos relacionados ao esforço, ao desconforto e ao desgaste vocal percebido, sem necessariamente se refletirem em maior risco para desenvolvimento de um distúrbio vocal. Cabe ressaltar que o protocolo ITDV é um protocolo de rastreio de distúrbio vocal.

Além disso, destaca-se que o fator III do IFV, referente ao desconforto físico associado à voz, foi o fator que apresentou maior correlação com a qualidade do sono. Sintomas como dor, tensão e desconforto relacionados ao uso vocal têm sido descritos na literatura como manifestações frequentes de sobrecarga vocal e podem preceder o aparecimento de alterações vocais mais persistentes. Dessa forma, os maiores níveis de desconforto físico observados em docentes com pior qualidade do sono podem representar sinais precoces de vulnerabilidade vocal, especialmente quando associados à exposição contínua a fatores ocupacionais de risco, como ruído, estresse e elevada demanda vocal.

Falbot et al. 31 observaram que mulheres com pior qualidade do sono apresentavam maiores sintomas de dor musculoesqueléticos relacionados ao uso vocal, independentemente da presença de disfonia. Esses achados sugerem que alterações do sono podem afetar especialmente a forma como as pessoas percebem e experienciam o uso da voz no cotidiano.

Os achados deste estudo também evidenciaram associação entre pior qualidade do sono e condições ocupacionais desfavoráveis, especialmente presença de ruído, ambiente estressante e acústica inadequada. Esses resultados reforçam evidências de que o ambiente de trabalho exerce papel central tanto na saúde vocal quanto no bem-estar geral dos professores. Estudos prévios demonstram que fatores como uso vocal intenso, ruído ambiental, estresse ocupacional e condições inadequadas de trabalho constituem importantes fatores de risco para problemas vocais em professores, independentemente do nível de ensino em que atuam 9,10.

Ambientes ruidosos e acusticamente inadequados aumentam a demanda fonatória, levando os docentes a elevar a intensidade vocal para garantir a inteligibilidade da fala. Esse fenômeno, conhecido como efeito Lombard, está associado ao aumento do esforço vocal, da carga vocal diária e da percepção de fadiga vocal 32–34. Além disso, ambientes com elevados níveis de ruído aumentam a carga cognitiva necessária para manutenção da atenção, compreensão da fala e gerenciamento das atividades em sala de aula, favorecendo fadiga mental e exaustão ao final da jornada de trabalho, impactando negativamente no sono 34,35.

Estudos verificaram que professores expostos a ambientes mais ruidosos apresentam maior frequência e intensidade de sintomas vocais, especialmente quando associados a salas superlotadas, ventilação inadequada e condições acústicas insatisfatórias11,36. Nesse cenário, a necessidade constante de elevar a intensidade vocal pode contribuir para aumento da carga vocal acumulada e do desgaste fisiológico relacionado ao uso profissional da voz.

O estresse ocupacional também pode representar um importante elo entre qualidade do sono e saúde vocal. Estudos demonstram que o estresse está associado tanto ao aumento dos sintomas vocais quanto à pior qualidade do sono, favorecendo tensão muscular, hiperativação fisiológica e dificuldades de recuperação física e emocional 37,38. Batista et al. 38 observaram que professores com transtornos mentais comuns apresentaram maior probabilidade de desenvolver distúrbios vocais relacionados ao trabalho, destacando a estreita relação entre saúde mental, condições ocupacionais e saúde vocal.

A exposição contínua a situações estressoras favorece ativação persistente dos sistemas fisiológicos relacionados à resposta ao estresse, aumentando tensão muscular, hiperativação autonômica e dificuldades na iniciação e manutenção do sono. Paralelamente, o aumento da tensão muscular cervical e laríngea pode contribuir para maior esforço fonatório e pior desempenho vocal. Dessa forma, os resultados sugerem que sono, fadiga vocal e estresse ocupacional constituem fenômenos inter-relacionados, que podem atuar de maneira sinérgica na saúde dos docentes.

Também não foram observadas correlações entre qualidade do sono, carga horária semanal e tempo de atuação docente. Esses resultados sugerem que variáveis quantitativas isoladas podem não ser suficientes para explicar alterações do sono nessa população. Em contrapartida, fatores qualitativos relacionados às condições de trabalho, organização laboral, suporte institucional, estresse ocupacional e ambiente físico parecem exercer papel mais relevante na percepção da qualidade do sono dos professores.

Os professores deste estudo apresentaram escores elevados nos diferentes domínios do protocolo IFV, corroborando achados prévios que apontam elevada frequência de fadiga vocal na população docente 34,39–41. Hancer 42 observou prevalência de fadiga vocal superior a 90% em docentes, identificando as condições acústicas inadequadas como um dos principais fatores associados ao problema. Os autores destacam que sintomas como secura, irritação, pigarro e rouquidão são frequentes após a atividade docente e podem repercutir negativamente na qualidade de vida relacionada à voz.

Os achados deste estudo devem ser interpretados considerando algumas limitações. O delineamento transversal impossibilita estabelecer relações causais entre qualidade do sono, fadiga vocal e fatores ocupacionais. Além disso, foram utilizados instrumentos autorreferidos, sujeitos à influência de aspectos perceptivos e emocionais. A ausência de avaliação vocal objetiva e de controle de variáveis como ansiedade, burnout, refluxo gastroesofágico, atividade física e uso vocal extraocupacional também pode ter influenciado os resultados observados.

Apesar dessas limitações, o estudo contribui para ampliar a compreensão das relações entre qualidade do sono, fadiga vocal e condições ocupacionais em professores. Os resultados reforçam a necessidade de abordagens integradas de promoção da saúde docente, contemplando não apenas estratégias de prevenção vocal, mas também ações voltadas à melhoria das condições acústicas, redução da exposição ao ruído, manejo do estresse ocupacional e promoção de hábitos saudáveis relacionados ao sono. Evidências demonstram que intervenções voltadas à melhoria das condições acústicas escolares podem contribuir para redução da carga vocal, da fadiga e do impacto ocupacional sobre a saúde dos professores 32. Considerando a elevada prevalência de sono ruim observada na amostra e sua associação com a fadiga vocal, intervenções que contemplem

simultaneamente saúde vocal, saúde mental e qualidade do sono podem representar estratégias promissoras para promoção da saúde e qualidade de vida dos docentes.

Conclusão

Professores de diferentes níveis de ensino apresentaram elevada frequência de percepção de qualidade do sono ruim. A pior qualidade do sono associou-se a maiores índices de sintomatologia de fadiga vocal e à presença de fatores ocupacionais desfavoráveis, como ruído, estresse ocupacional e acústica inadequada, mas não ao risco para distúrbio de voz. Os resultados sugerem que alterações do sono parecem estar mais relacionadas a aspectos funcionais e perceptivos do uso da voz do que ao risco vocal. Esses achados reforçam a necessidade de abordagens multidimensionais voltadas à saúde docente, contemplando simultaneamente condições de trabalho, saúde vocal e qualidade do sono.

Referências

1.Carvalho AA de, Ogassavara D, Silva-Ferreira T da, Tierno PCL, Ferreira-Costa J, Montiel JM. MANUTENÇÃO DA HOMEOSTASE E DO FUNCIONAMENTO BIOLÓGICO: Implicações do dormir e do sono no cotidiano das pessoas. Psicologia e Saúde em Debate. 2024;10(1):485-494.

2.Killgore WDS. Effects of sleep deprivation on cognition. In: 2010:105-129.

3.Amaral AS, Silva A, Costa CMA, Narciso FV, De Mello MT. The influence of sleep deprivation on athletes' performance: A systematic review. Journal of Physical Education (Maringa). 2021;32(1).

4.Walker MP. Sleep-Dependent Memory Processing. Harv Rev Psychiatry. 2008;16(5):287-298.

5.Freitas AMC, Araújo TM de, Pinho P de S, Sousa CC, Oliveira PCS, Souza F de O. Qualidade do sono e fatores associados entre docentes de educação superior. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. 2021;46.

6.Ibrahim A, Högl B, Stefani A. Sleep as the Foundation of Brain Health. Semin Neurol. 2025;45(03):305-316.

7.Cabellino LF, Cazotti Thiengo PG, Ribeiro Maia Gomes D, et al. Privação do Sono e Saúde Mental: Impactos Neurobiológicos e Comportamentais. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences. 2025;7(4):660-672.

8.Rocha BR, Behlau M. The Influence of Sleep Disorders on Voice Quality. Journal of Voice. 2018;32(6):771.e1-771.e13.

9.Ferreira LP, de Oliveira Latorre M do RD, Pinto Giannini SP, et al. Influence of Abusive Vocal Habits, Hydration, Mastication, and Sleep in the Occurrence of Vocal Symptoms in Teachers. Journal of Voice. 2010;24(1):86-92.

10.Carrillo-Gonzalez A, Camargo-Mendoza M, Cantor-Cutiva LC. Relationship Between Sleep Quality and Stress with Voice Functioning among College Professors: A Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Voice. 2021;35(3):499.e13-499.e21.

11.Mor Z, Sheffer R, Lamb M, Shaham J. Risk Factors for Voice Disorders in Teachers and the Effect of Occupational Intervention on Work Ability. Journal of Voice. Published online May 2026.

12.Rezende BA, Abreu MNS, Assunção AÁ, de Medeiros AM. Factors Associated With the Limitation at Work Because of the Voice: Study With Teachers of Basic Education In Brazil. Journal of Voice. 2023;37(1):79-91.

13.Corrêa C de C, Silva B de O, Dias QT, Reis G de SB, Siqueira LTD. Occupational voice disorder in basic education teachers: A scoping review. Distúrbios da Comunicação. 2025;37(1):e68494.

14.da Silva K, Ribeiro VV, Santos ADN, Almeida SBS, Cruz PJA, Behlau M. Influence of Teachers' Vocal Quality on Students' Learning and/or Cognition: A Scoping Review. Journal of Voice. 2025;39(4):1135.e11-1135.e20.

15.da Silva K, Behlau M. The Vocal Quality of the Sender is Able to Influence the Cognitive Performance and Cortisol Level of the Listener. Journal of Voice. Published online June 2024.

16.Nascimento JLA do, Araujo FS de, Ribeiro VV, Godoy JF, Siqueira LTD. Self-perception of vocal fatigue and insomnia severity in teachers. Codas. 2025;37(2).

17.de Assis Moura Ghirardi AC, Piccolotto Ferreira L, Pimentel Pinto Giannini S, Dias de Oliveira Latorre M do R. Screening Index for Voice Disorder (SIVD): Development and Validation. Journal of Voice. 2013;27(2):195-200.

18.Zambon F, Moreti F, Ribeiro VV, Nanjundeswaran C, Behlau M. Vocal Fatigue Index: Validation and Cut-off Values of the Brazilian Version. Journal of Voice. 2022;36(3):434.e17-434.e24.

19.Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. Sleep Med. 2011;12(1):70-75.

20.Oliveira P, Ribeiro VV, Constantini AC, Cavalcante ME de OB, Sousa M dos S, da Silva K. Prevalence of Work-Related Voice Disorders in Voice Professionals: Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Voice. 2025;39(1):84-104.

21.Oliveira P, Cavalcante ME de OB, Nascimento CA do, Ribeiro VV. Factors Predicting Dysphonia in Professional Voice Users. Journal of Voice. 2025;39(1):178-184.

22.Viegas MF. Trabalhando todo o tempo: sobrecarga e intensificação no trabalho de professoras da educação básica. Educação e Pesquisa. 2022;48.

23.Cardoso MG, Mesas AE, Cardelli AAM, et al. Sleep quality and workaholism in stricto sensu graduate professors. Acta Paulista de Enfermagem. 2020;33.

24.Martins IML, Souza e Silva NS, Barbosa REC, et al. Sleep quality and associated factors in teachers. Psychiatriki. Published online March 24, 2025. oi:10.22365/jpsych.2025.003

25.Medic G, Wille M, Hemels M. Short- and long-term health consequences of sleep disruption. Nat Sci Sleep. 2017;Volume 9:151-161.

26.Hunter EJ, Cantor-Cutiva LC, van Leer E, et al. Toward a Consensus Description of Vocal Effort, Vocal Load, Vocal Loading, and Vocal Fatigue. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2020;63(2):509-532.

27.Xue C, Kang J, Hedberg C, Zhang Y, Jiang JJ. Dynamically Monitoring Vocal Fatigue and Recovery Using Aerodynamic, Acoustic, and Subjective Self-Rating Measurements. Journal of Voice. 2019;33(5):809.e11-809.e18.

28.Bagnall AD, Dorrian J, Fletcher A. Some Vocal Consequences of Sleep Deprivation and the Possibility of “Fatigue Proofing” the Voice With Voicecraft® Voice Training. Journal of Voice. 2011;25(4):447-461.

29.Pizolato RA, Mialhe FL, Cortellazzi KL, Ambrosano GMB, CornacchioniRehder MIB, Pereira AC. Avaliação dos fatores de risco para distúrbios de voz em professores e análise acústica vocal como instrumento de avaliação epidemiológica. Revista CEFAC. 2013;15(4):957-966.

30.Brasil.Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Distúrbio de Voz Relacionado ao Trabalho – DVRT. In: 1st ed. Ministério da Saúde; 2018.

31.Falbot L, Corrêa C de C, Dassie-Leite AP, Alves Silverio KC, Siqueira LTD. Self-perception of insomnia, sleep quality, and musculoskeletal pain in dysphonic women: preliminary study. Logoped Phoniatr Vocol. 2022;47(2):109-116.

32.Mealings K, Maggs L, Buchholz JM. The Effects of Classroom Acoustic Conditions on Teachers’ Health and Well-Being: A Scoping Review. Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2024;67(1):346-367.

33.Cutiva LC, Burdorf A. Effects of noise and acoustics in schools on vocal health in teachers. Noise Health. 2015;17(74):17.

34.Kristiansen J, Lund SP, Persson R, Shibuya H, Nielsen PM, Scholz M. A study of classroom acoustics and school teachers' noise exposure, voice load and speaking time during teaching, and the effects on vocal and mental fatigue development. Int Arch Occup Environ Health. 2014;87(8):851-860.

35.Basner M, Babisch W, Davis A, et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. The Lancet. 2014;383(9925):1325-1332.

36.Phadke KV, Abo-Hasseba A, Švec JG, Geneid A. Influence of Noise Resulting From the Location and Conditions of Classrooms and Schools in Upper Egypt on Teachers' Voices. Journal of Voice. 2019;33(5):802.e1-802.e9.

37.Holmqvist S, Santtila P, Lindström E, Sala E, Simberg S. The Association Between Possible Stress Markers and Vocal Symptoms. Journal of Voice. 2013;27(6):787.e1-787.e10.

38.Batista D de J, Lima VMC, Masson MLV. Voices and Minds at Risk: A Preliminary Analysis of Predictive Factors Affecting Teachers' Vocal and Mental Health. Journal of Voice. Published online July 2025.

39.Depolli GT, Fernandes DN do S, Costa MRB, Coelho SC, Azevedo EHM, Guimaraes MF. Fadiga e Sintomas Vocais em Professores Universitários. Distúrbios da Comunicação. 2019;31(2):225-233.

40.Cercal GCS, Paula AL de, Novis JMM, Ribeiro VV, Leite APD. Vocal fatigue in professors at the beginning and end of the school year. Codas. 2020;32(1).

41.Moghtader M, Soltani M, Mehravar M, JafarShaterzadehYazdi M, Dastoorpoor M, Moradi N. The Relationship Between Vocal Fatigue Index and Voice Handicap Index in University Professors With and Without Voice Complaint. Journal of Voice. 2020;34(5):809.e1-809.e5.

42.Hancer H. Vocal Fatigue Risk Factors and Voice-Related Quality of Life Among University Professors in Turkey. Journal of Voice. Published online August 2025.

Anexos



Tabela 1

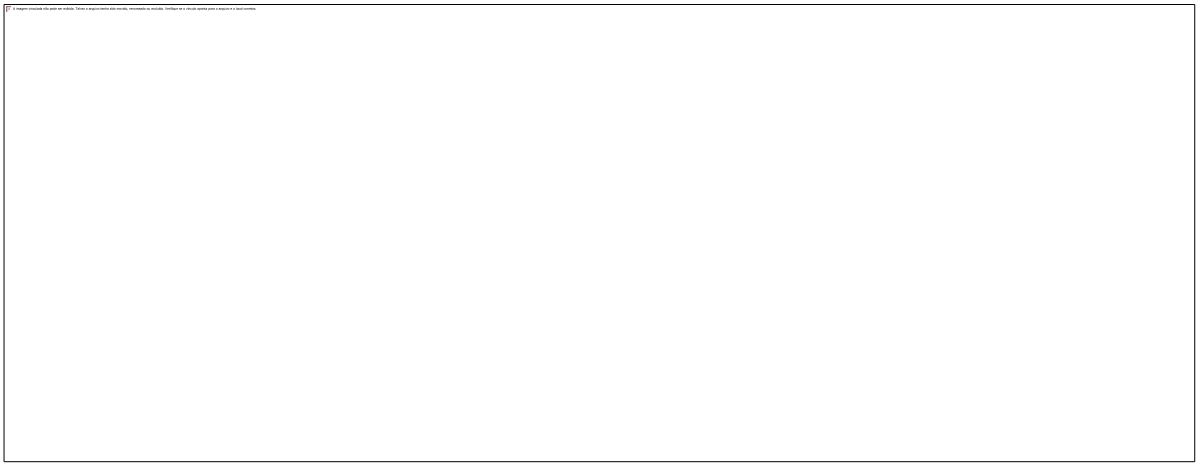


Tabela 2



Tabela 3

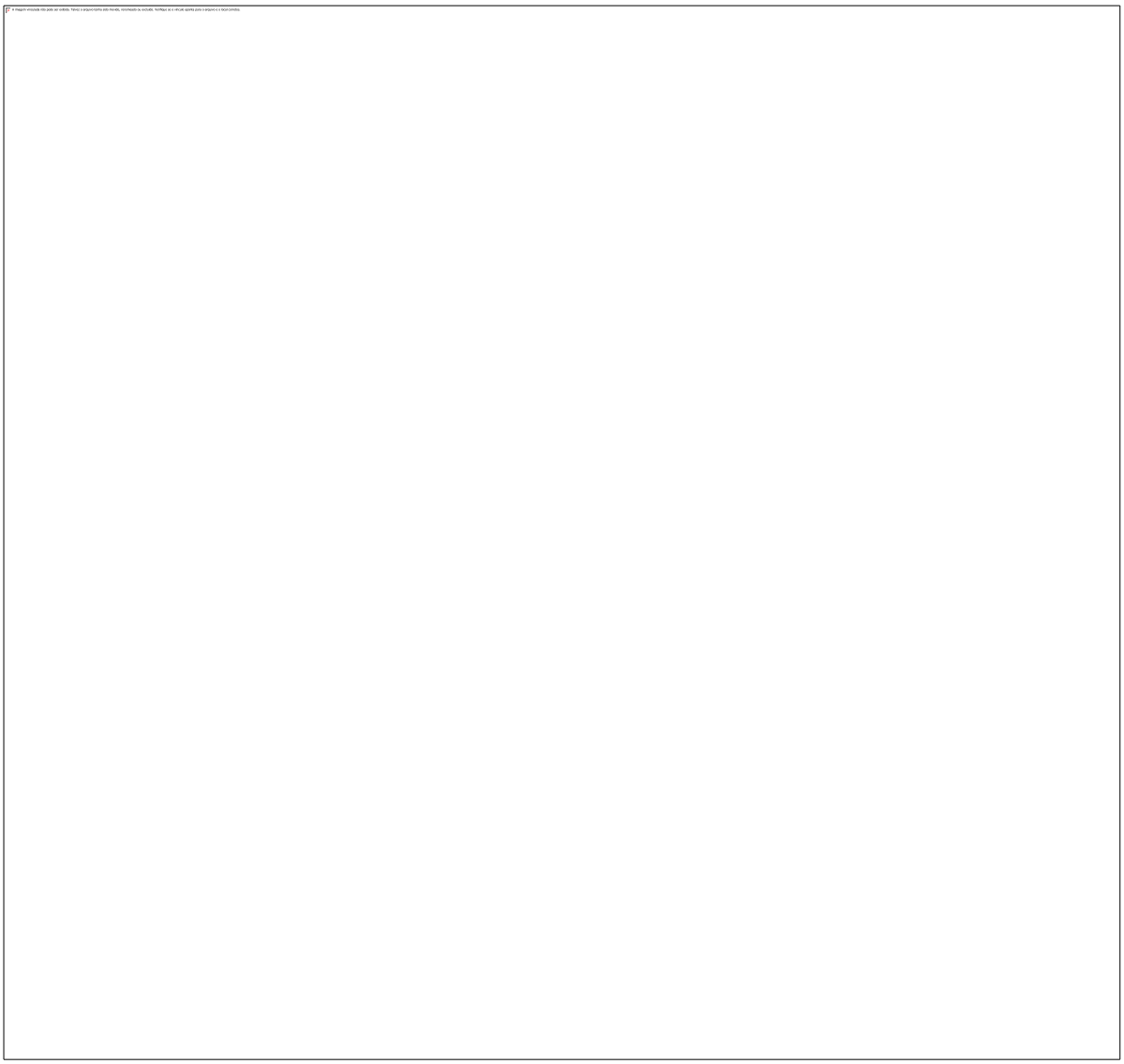


Tabela 4



Tabela 5

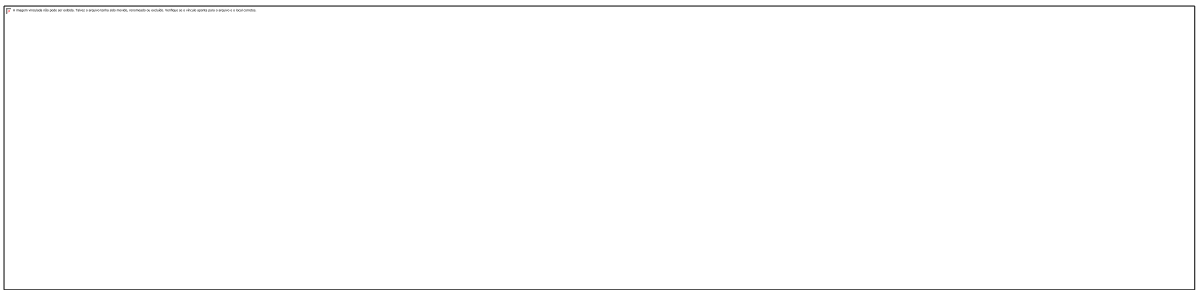


Tabela 6

CÓDIGO: SB0026

AUTOR: LUIS GUSTAVO GOMES DE PAIVA

COAUTOR: JULIANA FERNANDES GODOY

ORIENTADOR: LARISSA THAIS DONALONSO SIQUEIRA

TÍTULO: SINTOMAS VOCAIS E RISCO PARA APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO: HÁ RELAÇÃO?

Resumo

O estudo teve como objetivo investigar a associação entre o risco para apneia obstrutiva do sono (AOS), sintomas de hipersensibilidade laríngea e gravidade da insônia em adultos com queixa de ronco. Trata-se de um estudo transversal observacional, aprovado pelo Comitê de Ética (parecer nº 6.860.017), com amostra de 31 adultos (64,5% mulheres), média de idade de 34,4 anos e IMC médio de 28,6 kg/m². Os participantes responderam aos protocolos Newcastle Laryngeal Hypersensitivity Questionnaire (LHQ-Br), Índice de Gravidade de Insônia (IGI), STOP-BANG e Br-DST, além de questionários sociodemográficos e sobre o sono. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva, teste de normalidade de Shapiro-Wilk, teste U de Mann-Whitney para comparação entre os sexos, correlação de Spearman e regressão linear múltipla, adotando-se nível de significância de 5% ($p<0,05$). As mulheres apresentaram maior frequência de sintomas de hipersensibilidade laríngea. Observou-se correlação entre maior risco para AOS, maior gravidade da insônia e maior frequência de sintomas de hipersensibilidade laríngea. Na regressão múltipla, apenas o risco para AOS e o gênero permaneceram associados aos escores do LHQ-Br. Conclui-se que o risco para AOS constitui o principal fator associado à hipersensibilidade laríngea em indivíduos com queixa de ronco, reforçando a importância da investigação precoce desses sintomas e da integração entre as áreas de sono e voz.

Palavras-chave: Sono. Voz. Insônia. Apneia Obstrutiva do Sono. Ronco.

TITLE: VOCAL SYMPTOMS AND RISK OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA: IS THERE A RELATIONSHIP?

Abstract

This study aimed to investigate the association between the risk of obstructive sleep apnea (OSA), symptoms of laryngeal hypersensitivity, and insomnia severity in adults complaining of snoring. It was an observational cross-sectional study, approved by the Ethics Committee (opinion no. 6.860.017), involving a sample of 31 adults (64.5% women) with a mean age of 34.4 years and a mean BMI of 28.6 kg/m². Participants

completed the Newcastle Laryngeal Hypersensitivity Questionnaire (LHQ-Br), the Insomnia Severity Index (ISI), the STOP-BANG questionnaire, and the Br-DST, in addition to sociodemographic and sleep-related questionnaires. Data were analyzed using descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, the Mann-Whitney U test for gender comparisons, Spearman correlation, and multiple linear regression, with a significance level of 5% ($p<0.05$). Women exhibited a higher frequency of laryngeal hypersensitivity symptoms. Correlations were observed between higher OSA risk, greater insomnia severity, and a higher frequency of laryngeal hypersensitivity symptoms. In the multiple regression analysis, only OSA risk and gender remained associated with LHQ-Br scores. The study concludes that OSA risk is the primary factor associated with laryngeal hypersensitivity in individuals complaining of snoring, underscoring the importance of early investigation of these symptoms and the integration of sleep and voice disciplines.

Keywords: Sleep. Voice. Insomnia. Obstructive Sleep Apnea. Snoring.

Introdução

Distúrbio respiratório do sono pode afetar cerca de 0,8% a 24% da população adulta de meia idade, sendo mais prevalente no sexo masculino (American Academy of Sleep Medicine, 1999). A AOS é uma condição em que a respiração é interrompida durante o sono decorrente à obstrução das vias aéreas superiores, causando o desequilíbrio entre as pressões positivas das estruturas da orofaringe, nasofaringe e rinofaringe, mesmo mediante a esforços respiratórios (Da Silva, 2009). Além disso, diversos fatores têm sido apontados como potencializadores do quadro de AOS: deposição de gordura na região cervical, hipoplasia de maxila e mandíbula, macroglossia, hipertrofia de amígdalas e adenoide, além do refluxo gastroesofágico (BALBANI et al., 1999).

O procedimento padrão-ouro na identificação dessa patologia é a polissonografia computadorizada (Solé-Casals et al., 2014). Esse exame apresenta um elevado custo financeiro, não sendo acessível a todos os pacientes. Ferramentas práticas, como protocolos de autoavaliação, podem ser uma alternativa para investigar o risco de um paciente apresentar distúrbios do sono.

A AOS traz consequências diversas ao indivíduo portador da doença, causando prejuízos à sua qualidade de vida como déficits neurocognitivos, depressão, indisposição, engasgos, boca seca, cansaço, dor na garganta, cefaleia matinal, sonolência diurna excessiva, irritabilidade, redução de libido e alteração de personalidade (PRADO et al., 2010. SOARES et al., 2010, MANCIN et al., 2000). Um dos principais sintomas da AOS, que afeta cerca de 90 a 95% dos casos, é o ronco, o qual passou a ser visto como um grande problema de saúde pública. O ronco, por definição, é considerado um ruído produzido involuntariamente durante o sono pela agitação de alta frequência da úvula, epiglote, paredes faríngeas, palato mole e língua (MANCINI et al., 2000).

Sabe-se que o sono deve durar em média 7 a 8 horas, em um período de 24 horas, passando por dois estágios: NREM (non rapid eye moviment) e REM (rapid eye moviment), sendo o estágio REM o período de sono profundo. Dessa forma, estes estágios são extremamente necessários para haja consolidação de memórias,

reorganização do organismo e recuperação de energia (PRADO et al., 2010). Uma noite mal dormida e/ou a privação do sono podem causar cansaço físico no indivíduo, impactando na qualidade vocal deixando-a fraca, rouca, soprosa e sem projeção pela manhã (BEHLAU e PONTES, 1999).

Estudo realizado com indivíduos adultos disfônicos e não disfônicos, a fim de compreender a relação existente entre sono e voz, verificou que pacientes não disfônicos não tem uma autopercepção da mudança da sua qualidade vocal após uma noite de sono mal dormida. Já em relação ao grupo de pessoas disfônicas a sintomatologia vocal teve um aumento significativo, percebendo piora na sua voz sentindo-a fraca, sem projeção, com variação na intensidade e ritmo lento após uma noite de privação de sono (GUIMARÃES et al., p.07, 2007). Essa alteração em pessoas disfônicas é bem mais evidente, devido a uma lesão de prega vocal já instalada e pelo esforço fonatório durante o dia, remetendo a uma melhor autopercepção da alteração vocal por esses indivíduos (GUIMARÃES et al., p.08, 2007).

A AOS pode trazer como consequência aos indivíduos alteração na qualidade vocal. Binar et al., em seu estudo sobre resultados vocais em pacientes com AOS, verificou que esses indivíduos apresentaram alterações de ressonância, direcionamento do fluxo aéreo respiratório proporcionando uma voz hiponasal, além de interferência no funcionamento glótico das pregas vocais gerando um esforço fonatório e fadiga vocal (BINAR et al., 2020).

Diante disso, observa-se uma lacuna na literatura sobre a relação entre apneia obstrutiva do sono e qualidade vocal. Assim, este estudo investigou a associação entre risco para apneia obstrutiva do sono e sintomas de hipersensibilidade laríngea, bem como sua relação com a autopercepção de insônia em adultos com queixa de ronco.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, de caráter observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o parecer nº 6.860.017. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A amostra foi composta por adultos, de ambos os sexos. Como critério de inclusão, foram considerados elegíveis apenas indivíduos adultos com queixa de ronco ou diagnóstico de apneia obstrutiva do sono (AOS). Foram excluídos do estudo os adultos que haviam passado por cirurgias laríngeas, assim como os que estavam em tratamento otorrinolaringológico e/ou fonoaudiológico para questões relacionadas à voz ou à laringe.

Inicialmente, os participantes responderam a um questionário sociodemográfico, contemplando informações referentes a sexo, idade, estado civil, nível de escolaridade, profissão, peso e altura. Em seguida, foram coletados dados relativos ao perfil do sono (número de horas dormidas por dia, percepção da qualidade do sono, uso de medicamentos para dormir e realização prévia de polissonografia), bem como informações relacionadas às condições gerais de saúde e diagnóstico de apneia obstrutiva do sono ou de outros distúrbios do sono.

Para verificar a ausência de risco de distúrbio de voz, foi aplicado o protocolo Brazilian Dysphonia Screening Tool (Br-DST) (Oliveira et al., 2023). O protocolo de rastreio é composto por apenas dois itens: “sinto que tenho de fazer força para minha voz sair” e “a minha voz é rouca”. O participante responde “SIM” ou “NÃO” para cada uma das perguntas considerando sua voz agora. Se a pessoa responde “SIM” apenas para “sua voz é rouca” existe uma probabilidade de 68,6% 9 (orientar e monitorar periodicamente), já se o indivíduo responde “SIM” apenas para “sinto que tenho que fazer força para a voz sair”, a probabilidade é de 44,5%, não sendo classificado com risco para disfonia, mas merece orientação vocal. Contudo, se responder “SIM” para as duas perguntas existe uma alta probabilidade (89,2%) de disfonia. Se houver a presença de resposta “NÃO” para ambas as perguntas, a probabilidade é de 17,4%, considerando ausência de disfonia, necessitando apenas de orientação preventiva.

Para a avaliação da autopercepção de sintomas associados à síndrome de hipersensibilidade laríngea, utilizou-se o protocolo Newcastle Laryngeal Hypersensitivity Questionnaire (LHQ-Br), validado para o português brasileiro (RIBEIRO; VERTIGAN; BEHLAU, 2019). O instrumento é composto por 12 itens, nos quais o participante indica a frequência dos sintomas em escala numérica de sete pontos, variando de 1 (“sempre”) a 7 (“nunca”). O escore total foi obtido pela soma simples dos pontos atribuídos.

Também foi aplicado o questionário STOP-BANG, validado para o português brasileiro (FONSECA et al., 2016), destinado à investigação do risco para AOS. O instrumento é composto por oito questões de resposta dicotômica, sendo classificado como baixo risco o escore de 0 a 2 respostas afirmativas; risco intermediário, de 3 a 4; e alto risco, de 5 a 8 respostas afirmativas ou ≥2 respostas afirmativas entre os quatro primeiros itens (STOP), em associação a sexo masculino, índice de massa corporal (IMC) superior a 35 kg/m² ou circunferência cervical aumentada (≥43 cm para homens; ≥41 cm para mulheres).

A investigação de sintomas de insônia foi realizada por meio do Índice de Gravidade de Insônia (BASTIEN; VALLIÈRES; MORIN, 2001), composto por sete itens. O escore total foi calculado por meio da soma simples dos pontos, variando entre 0 e 28. A classificação ocorre segundo os seguintes pontos de corte: 0 a 7 – ausência de evidências clínicas de insônia; 8 a 14 – insônia subliminar; 15 a 21 – insônia clínica leve a moderada; e 22 a 28 – insônia grave.

Os dados foram analisados no software Jamovi, versão 2.6. Inicialmente, realizou-se análise descritiva das variáveis, sendo apresentados mediana e intervalo interquartil para variáveis numéricas e frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Considerando a ausência de distribuição normal em pelo menos um dos grupos avaliados, foram utilizados testes não paramétricos nas análises inferenciais.

Para comparação dos escores dos protocolos entre homens e mulheres, utilizou-se o teste U de Mann-Whitney. A associação entre os escores de hipersensibilidade laríngea e as variáveis clínicas foi investigada por meio da correlação de Spearman. Posteriormente, foi realizada regressão linear múltipla, considerando os escores de hipersensibilidade laríngea (LHQ-Br) como variável dependente e idade, gênero, Índice de Gravidade de Insônia (IGI) e STOP-Bang como variáveis independentes. A

multicolinearidade foi verificada por meio do Variance Inflation Factor (VIF). Foi adotado nível de significância de 5% ($p<0,05$).

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 31 pessoas com queixa de ronco, sendo 20 mulheres (64,5%) e 11 homens (35,5%). A média de idade foi de 34,4 anos (Dp±15,4), e a média do índice de massa corporal foi de 28,6 kg/m² (Dp±6,48), classificado como sobrepeso.

Em relação às horas de sono, observou-se predominância de duração considerada adequada, entre 6 e 8 horas de sono (58,1%), seguida por sono reduzido, 4 a 6 horas de sono (22,6%), e aumentado, mais de 8 horas de sono (19,4%). Quanto à qualidade do sono, a maior parte dos participantes classificou o sono como regular (38,7%) ou boa (29%).

A tabela 1 mostra os resultados dos protocolos de autoavaliação, bem como a comparação entre mulheres e homens com queixa de ronco. Observou-se diferença entre mulheres e homens nos escores do protocolo LHQ-Br, sendo que as mulheres apresentaram menores escores indicando maior frequência de sintomas relacionados à hipersensibilidade laríngea. Quanto às demais variáveis, não foram detectadas diferenças, porém observa-se presença de percepção subclínica de insônia e risco intermediário para apneia obstrutiva do sono de acordo com os protocolos de autoavaliação.

A tabela 2 demonstra a análise de correlação entre os escores dos protocolos de autoavaliação da amostra total. Observou-se associação negativa moderada entre os escores de LHQ-Br e IGI, indicando que maior gravidade de sintomas de insônia esteve associada à maior frequência de sintomas laríngeos sensitivos. Também foi observada associação negativa moderada entre os escores de hipersensibilidade laríngea e o STOP-Bang, sugerindo relação entre maior risco para apneia obstrutiva do sono e maior frequência de sintomas relacionados à hipersensibilidade laríngea. Não foram observadas associações significativas entre hipersensibilidade laríngea, idade e índice de massa corporal.

Na regressão linear múltipla, Tabela 3, o modelo ajustado apresentou coeficiente de determinação $R^2=0,382$, indicando que 38,2% da variabilidade dos escores de hipersensibilidade laríngea foi explicada pelas variáveis incluídas no modelo. O STOP-Bang permaneceu significativamente associado aos escores de hipersensibilidade laríngea, assim como o gênero. As variáveis idade, IMC e Índice de Gravidade de Insônia não apresentaram associação significativa no modelo ajustado. A análise de colinearidade demonstrou ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes, uma vez que todos os valores de VIF permaneceram inferiores a 2.

O risco para AOS mostrou-se como o principal fator associado à hipersensibilidade laríngea. A literatura sugere que a vibração intensa e crônica dos tecidos das vias aéreas superiores decorrentes do ronco pode contribuir para microtraumas teciduais e

alterações inflamatórias locais, o que favorece a sensibilização da mucosa laríngea ao longo do tempo. Esse processo pode estar associado ao aumento da reatividade sensorial e à amplificação de sintomas como tosse, pigarro e desconforto laríngeo.

Embora o índice de massa corporal (IMC) não tenha se mantido associado de forma significativa no modelo de regressão, sabe-se que o excesso de peso é um importante fator de risco para AOS, por promover redução do calibre das vias aéreas superiores e aumento da colapsabilidade faríngea. Assim, ainda que não significativo nesta amostra, o IMC pode atuar de forma indireta no processo fisiopatológico observado.

Outro achado relevante foi a associação entre hipersensibilidade laríngea e insônia, observada na análise de correlação, embora essa relação não tenha sido mantida na regressão múltipla. Esse resultado sugere que os sintomas de insônia podem não atuar como fator independente, mas possivelmente compartilhar mecanismos comuns com outros distúrbios do sono.

Uma hipótese para os achados do presente estudo envolve a participação de processos inflamatórios e irritativos das vias aéreas superiores, nos quais o refluxo gastroesofágico pode desempenhar papel importante. O refluxo pode contribuir para irritação crônica da laringe, aumentando a sensibilidade laríngea e favorecendo sintomas como tosse, pigarro e desconforto, além de potencialmente agravar distúrbios respiratórios do sono. Entretanto, essa variável não foi investigada no presente estudo, configurando uma limitação a ser investigada em estudos futuros (LV et al., 2023).

No que diz respeito à população estudada, observou-se predominância de adultos jovens com sobrepeso. Embora a AOS tenha sido tradicionalmente mais frequente em pessoas mais velhas, estudos recentes (AGGARWAL; AKHTAR; MALLICK, 2021) observam aumento de sua prevalência em adultos jovens, especialmente em decorrência dos crescentes índices de sobrepeso e obesidade. O excesso de peso atua como um fator de risco para a obstrução recorrente das vias aéreas superiores durante o sono. Nesse grupo, a AOS pode permanecer subdiagnosticada, manifestando-se inicialmente por sintomas inespecíficos ou subclínicos.

Além disso, a amostra apresentou elevada frequência de sonolência diurna e despertares noturnos, achados compatíveis com a literatura, que descreve que a fragmentação do sono constitui um dos principais mecanismos fisiopatológicos da AOS. Em adultos jovens, essas alterações podem resultar não apenas em fadiga e sonolência diurna, mas também em repercussões sobre o sistema nervoso central, afetando funções cognitivas e o desempenho intelectual (AGGARWAL; AKHTAR; MALLICK, 2021).

Observou-se maior predominância do sexo feminino na amostra, o que difere do padrão epidemiológico clássico da AOS, mais prevalente em homens. Ainda assim, estudo recente aponta que mulheres podem apresentar formas menos graves ou diferentes manifestações clínicas da AOS, o que pode dificultar o reconhecimento diagnóstico em fases iniciais (VOTTELER et al., 2022). Todavia, o reduzido número amostral e a predominância de participantes do sexo feminino limitam a generalização dos resultados. Além disso, no presente estudo, as mulheres apresentaram maior hipersensibilidade laríngea em comparação aos homens. Esse achado está em consonância com estudos prévios que indicam maior prevalência de sintomas de hipersensibilidade laríngea no sexo feminino (SUNDAR et al., 2021). No entanto, a

ausência de estratificação por faixa etária limita a interpretação de possíveis influências hormonais ou etárias nesse resultado.

Outro ponto relevante é que a população estudada não apresentava risco elevado para disfonia em protocolos específicos de avaliação vocal, o que sugere que a hipersensibilidade laríngea pode se manifestar previamente a alterações vocais perceptíveis. Isso reforça a hipótese de que alterações sensitivas da laringe podem representar um estágio inicial de disfunções mais amplas do sistema respiratório e vocal.

No presente estudo, o delineamento transversal, o tamanho amostral reduzido e a predominância de participantes do sexo feminino limitam a generalização dos resultados. Além disso, a ausência de confirmação diagnóstica por polissonografia na maior parte da amostra, bem como a não investigação de refluxo gastroesofágico e ausência de avaliação instrumental da laringe, constituem limitações importantes. Estudos futuros com amostras maiores e delineamentos longitudinais são necessários para melhor compreensão das relações observadas.

Conclusão

Os dados sugerem que indivíduos com queixa de ronco apresentaram maior risco para apneia obstrutiva do sono e maior frequência de sintomas de hipersensibilidade laríngea, mesmo na ausência de risco de alterações vocais. O risco para AOS foi o principal fator associado aos escores de hipersensibilidade laríngea, indicando possível relação entre distúrbios respiratórios do sono e aumento da sensibilidade das estruturas laríngeas. Embora a insônia tenha apresentado associação em análise bivariada, essa relação não se manteve no modelo ajustado, sugerindo que sua influência pode ocorrer de forma indireta ou mediada por outros fatores relacionados ao sono e às vias aéreas superiores. Os achados reforçam a importância da investigação precoce de sintomas laríngeos em indivíduos com queixas de ronco, mesmo na ausência de alterações vocais evidentes, contribuindo para uma abordagem clínica mais ampla e interdisciplinar entre sono e voz.

Referências

American Academy of Sleep Medicine. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definitions and measurements techniques in clinical research. Sleep. 1999; 22:667-89.

Da Silva[1], G. A., Sander, H. H., Eckeli, A. L., Fernandes, R. M. F., Coelho, E. B., & Nobre, F. (2009). Conceitos básicos sobre síndrome da apneia obstrutiva do sono. Rev Bras Hipertens vol, 16(3), 150-157.

BALBANI, A. P. S.; FORMIGONI, G. G. S. Ronco e síndrome da apnéia obstrutiva do sono. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 45, p. 273-278, 1999.

Solé-Casals, J., Munteanu, C., Martín, O. C., Barbé, F., Queipo, C., Amilibia, J., & Durán-Cantolla, J. (2014). Detection of severe obstructive sleep apnea through voice analysis. Applied Soft Computing, 23, 346-354.

Prado, B. N., Fernandes, E. G., Moreira, T. C. A., & Gavranich Jr, J. (2010). Apneia obstrutiva do sono: diagnóstico e tratamento. Revista de Odontologia Da Universidade Cidade de São Paulo, 22(3), 233-239.

Soares, E. B., Pires, J. B., Menezes, M. D. A., Santana, S. K. S. D., & Fraga, J. (2010). Fonoaudiologia X ronco/apneia do sono. Revista CEFAC, 12, 317-325.

Mancini, Marcio C., Flavio Aloe, and Stella Tavares. "Apnéia do sono em obesos." Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia 44 (2000): 81-90.

Behlau M, Pontes P. Higiene vocal: cuidando da voz. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p.21-41.

ROCHA, Bruna Rainho; BEHLAU, Mara. The influence of sleep disorders on voice quality. Journal of Voice, v. 32, n. 6, p. 771. e1-771. e13, 2018.

Guimarães, Maria Abadia S. de V., and Marta A. de Andrada. "Relação entre sono e voz: percepção de indivíduos adultos disfônicos e não disfônicos." Distúrbios da Comunicação 19.1 (2007).

Binar, M., Akcam, T., Vardareli, O. S., Genc, H., & Karakoc, O. (2020). Resultados vocais de pacientes submetidos à cirurgia de apneia obstrutiva do sono: revisão sistemática e metanálise. Arquivos Europeus de Otorrinolaringologia, 277, 3261-3281.

Famokunwa, B., Walsted, E. S., & Hull, J. H. (2019). Assessing laryngeal function and hypersensitivity. Pulmonary Pharmacology & Therapeutics, 56, 108-115.

Ribeiro VV, Vertigan A, Behlau M. Tradução e adaptação transcultural do Newcastle Laryngeal Hypersensitivity Questionnaire para o português do Brasil. J Voz. Novembro de 2020; 34(6):964.e23-964.e34. DOI: 10.1016/j.j.j.2019.06.007. EPub 2019 13 de julho. PMID: 31307901.

FONSECA, L. B. DE M. et al. STOP-Bang questionnaire: translation to Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 42, n. 4, p. 266–272, ago. 2016.

BASTIEN, Célyne H.; VALLIÈRES, Annie; MORIN, Charles M. Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. Sleep medicine, v. 2, n. 4, p. 297-307, 2001.

RIBEIRO, A. D. et al. Predisposição da apneia e seus impactos na sonolência diurna e qualidade de vida na obesidade. Medicina (Ribeirão Preto), v. 58, n. 2, 16 dez. 2025.

VOTTELER, S. et al. Sex differences in polysomnographic findings in patients with obstructive sleep apnea. Sleep Medicine, nov. 2022.

LV, R. et al. Pathophysiological mechanisms and therapeutic approaches in obstructive sleep apnea syndrome. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 8, n. 1, 25 maio 2023.

CHUNG, K. F. et al. Cough hypersensitivity and chronic cough. Nature Reviews Disease Primers, v. 8, n. 1, 30 jun. 2022.

AGGARWAL, K.; AKHTAR, N.; MALLICK, H. Sleep quality mediates the relationship between risk of obstructive sleep apnea and acute stress in young adults. PubMed, 1 fev. 2021.

SUNDAR, Krishna M. et al. Is laryngeal hypersensitivity the basis of unexplained or refractory chronic cough? ERJ Open Research, v. 7, n. 1, p. 793–2020, 2021.

Anexos



Tabela 1

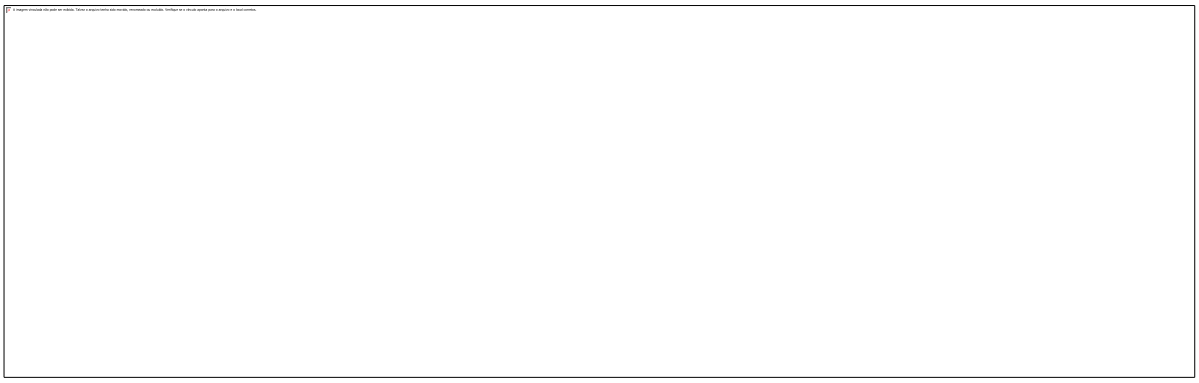


Tabela 2

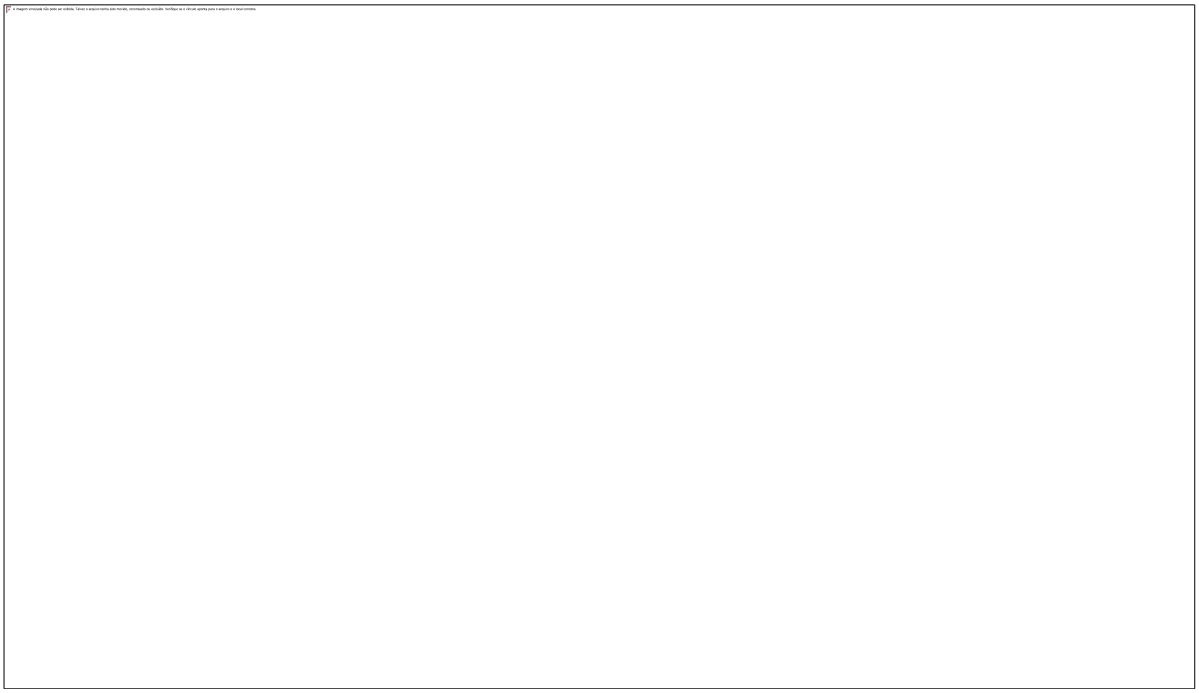


Tabela 3

CÓDIGO: SB0027

AUTOR: RHAYANNE ARAUJO DOS SANTOS

COAUTOR: NATASHA RIBAS DE FIGUEIREDO ORTIZ ABREU

COAUTOR: LINDA INÊZ SANTOS DE MEDEIROS

ORIENTADOR: NILBA LIMA DE SOUZA

TÍTULO: Mapeamento das barreiras de acesso da gestante com pré-eclâmpsia ao Pré-Natal de Alto Risco: Uma Revisão de Escopo.

Resumo

O pré-natal de alto risco constitui estratégia essencial para a prevenção de complicações maternas e neonatais. Entretanto, diferentes barreiras ainda dificultam o acesso oportuno e a continuidade do cuidado, comprometendo a qualidade da assistência e contribuindo para desfechos desfavoráveis. Este estudo teve como objetivo mapear as evidências científicas sobre as principais barreiras enfrentadas por gestantes no acesso ao cuidado durante o pré-natal de alto risco. Trata-se de uma revisão de escopo conduzida conforme as recomendações do Joanna Briggs Institute e reportada segundo o checklist PRISMA-ScR. A estratégia de busca foi elaborada com base no mnemônico PCC e aplicada em bases de dados nacionais e internacionais, complementadas por literatura cinzenta. A revisão encontra-se em desenvolvimento. Até o momento, a busca resultou em 182 registros, dos quais, após as etapas de identificação, triagem e elegibilidade, 12 estudos compuseram a amostra preliminar. Os achados iniciais evidenciam que as barreiras ao cuidado no pré-natal de alto risco são multifatoriais, destacando-se dificuldades geográficas, limitações organizacionais dos serviços, vulnerabilidades socioeconômicas, barreiras culturais e fragilidades na coordenação da rede de atenção. Esses resultados preliminares reforçam a necessidade de estratégias voltadas ao fortalecimento da assistência obstétrica e da integração entre os níveis de atenção, contribuindo para o acesso oportuno e a continuidade do cuidado.

Palavras-chave: Gravidez de Alto Risco. Acesso aos Serviços de Saúde. Pré-Natal.

TITLE: Mapping barriers to accessing high-risk prenatal care: a scoping review

Abstract

High-risk prenatal care is an essential strategy for preventing maternal and neonatal complications. However, various barriers still hinder timely access and continuity of care, compromising the quality of assistance and contributing to adverse outcomes. This study aimed to map scientific evidence regarding the main barriers pregnant women face in accessing care during high-risk prenatal periods. It is a scoping review conducted according to Joanna Briggs Institute recommendations and reported using the PRISMA-ScR checklist. The search strategy was developed based on the PCC mnemonic and applied to national and international databases, supplemented by gray literature. The review is currently underway. To date, the search has yielded 182 records; following the identification, screening, and eligibility stages, 12 studies formed the preliminary sample. Initial findings indicate that barriers to high-risk prenatal care are multifactorial, notably including geographical difficulties, organizational service limitations, socioeconomic vulnerabilities, cultural barriers, and weaknesses in care network coordination. These preliminary results reinforce the need for strategies aimed at strengthening obstetric care and integration across levels of care, thereby facilitating timely access and continuity of care.

Keywords: High-Risk Pregnancy. Access to Health Services. Prenatal C

Introdução

A mortalidade materna permanece como um importante desafio para os sistemas de saúde, refletindo desigualdades no acesso e na qualidade da assistência obstétrica. Apesar dos avanços alcançados por políticas públicas brasileiras voltadas à saúde da mulher, como a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Mulher, a Política Nacional de Atenção Obstétrica e Neonatal e, mais recentemente, a Rede Alyne, os óbitos maternos evitáveis ainda representam um problema de saúde pública (Brasil, 2004, 2005, 2024).

Nesse contexto, o acompanhamento pré-natal constitui uma das principais estratégias para identificação precoce de agravos, prevenção de complicações e redução da morbimortalidade materna e neonatal. Quando a gestação é classificada como de alto risco, torna-se necessário um acompanhamento especializado, articulado entre os diferentes níveis de atenção à saúde, capaz de responder às necessidades clínicas e sociais das gestantes (Rangel et al., 2026).

Entretanto, a efetividade desse cuidado depende não apenas da disponibilidade dos serviços, mas também da capacidade do sistema de garantir acesso oportuno, continuidade do acompanhamento e integração entre os pontos da rede assistencial. Diversos estudos apontam que gestantes de alto risco enfrentam barreiras que dificultam o acesso aos serviços especializados e comprometem a continuidade do cuidado (Souza et al., 2024; Santana, Menezes, 2024; Peraçoli et al, 2023).

Essas barreiras envolvem aspectos geográficos, organizacionais, institucionais, socioeconômicos, culturais e comunicacionais, frequentemente associados a

dificuldades de deslocamento, demora nos encaminhamentos, limitações estruturais dos serviços, insuficiência de profissionais e fragilidades na coordenação da assistência. A sobreposição desses fatores amplia as desigualdades em saúde e aumenta a vulnerabilidade de mulheres que já apresentam maior risco para complicações obstétricas (Silva, 2025).

Embora essas dificuldades sejam reconhecidas na literatura, as evidências permanecem dispersas entre diferentes contextos e delineamentos metodológicos, dificultando uma compreensão abrangente dos principais obstáculos enfrentados pelas gestantes durante o percurso assistencial.

O mapeamento dessas evidências torna-se relevante por possibilitar a identificação das dimensões mais frequentemente relacionadas às barreiras de acesso, além de subsidiar estratégias voltadas ao fortalecimento da rede de atenção obstétrica, à organização do cuidado e à qualificação da assistência pré-natal.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo mapear as evidências científicas sobre as principais barreiras enfrentadas por gestantes no acesso ao cuidado durante o pré-natal de alto risco, contribuindo para a sistematização do conhecimento disponível e para o desenvolvimento de ações que favoreçam o acesso oportuno e a continuidade do cuidado às gestantes de alto risco.

Metodologia

A abordagem metodológica proposta é qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, com delineamento teórico baseado em revisão de escopo nas principais bases científicas nacionais e internacionais. A escolha pela revisão de escopo justifica-se pela amplitude e complexidade do fenômeno investigado, permitindo identificar lacunas de conhecimento e mapear os estudos com distintas abordagens metodológicas (Peters et al., 2022).

A revisão seguiu as diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo e estão sendo reportadas conforme o checklist PRISMA-ScR (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews) (Page et al., 2021; Peters et al., 2022).

A coleta dos dados foi realizada em bases de dados eletrônicas de acesso nacional e internacional, incluindo: National Library of Medicine (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A busca foi guiada pelo mnemônico Problema, Conceito e Contexto (PCC) ajustado a cada etapa da pesquisa e a estratégia de busca incluiu termos

controlados e palavras-chave em português, inglês e espanhol, combinados com operadores booleanos (AND, OR): P: Gravidez de Alto Risco / Gestantes de alto risco; C: Barreiras ao Acesso aos Cuidados de Saúde / Obstáculos ao acesso; C: Cuidado Pré-Natal / Serviços de Pré-Natal Especializado. A sintaxe foi adaptada a cada base de dados.

Como critérios de inclusão considerou-se artigos completos, disponíveis em meio eletrônico, sem restrições temporais ou de idioma , que investiguem e explicitem as barreiras enfrentadas por gestantes no processo de busca, encaminhamento e acompanhamento em serviços de pré-natal de alto risco.

Já como critérios de exclusão considerou-se ensaios clínicos puramente farmacológicos, cartas ao editor, editoriais, resumos simples em anais de eventos e textos que não apresentem dados substantivos sobre o acesso ou a organização da rede assistencial obstétrica.

A seleção está sendo realizada em três fases: leitura dos títulos, leitura dos resumos e leitura na íntegra dos artigos elegíveis. Dois revisores independentes realizaram as etapas de seleção, e eventuais divergências foram resolvidas por consenso ou por um terceiro revisor.

Os dados dos artigos elegíveis estão sendo organizados em planilhas do Microsoft Excel, sendo realizada a caracterização dos estudos e na sequência a categorização das barreiras evidenciadas.

A análise sintetizará as evidências de forma descritivo-narrativa, apoiando-se em representações gráficas e quadros temáticos para ilustrar a magnitude dos entraves assistenciais, sob a luz da literatura contemporânea de saúde obstétrica.

Por tratar-se de um estudo teórico de natureza exploratória, que não envolveu coleta de dados com seres humanos este estudo dispensou a submissão e aprovação em Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussões

A revisão encontra-se em desenvolvimento e, até o momento da elaboração deste trabalho, foram concluídas as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e análise preliminar dos estudos incluídos. As buscas realizadas nas bases de dados resultaram na identificação de 182 artigos.

Após a remoção de 62 estudos duplicados, permaneceram 120 publicações para triagem. A aplicação dos critérios de elegibilidade resultou na seleção de 12 estudos para compor a amostra preliminar da revisão. Esses resultados representam uma etapa parcial da pesquisa e poderão ser ampliados à medida que a revisão for concluída.

Os estudos incluídos foram publicados entre 2022 e 2026, com maior concentração nos anos de 2025 e 2026 (58,3%), evidenciando o crescente interesse científico pelas dificuldades relacionadas ao acesso ao pré-natal de alto risco.

Em relação ao delineamento metodológico, predominaram estudos observacionais, especialmente pesquisas transversais, seguidos por estudos qualitativos, permitindo compreender tanto a magnitude quanto a complexidade das dificuldades enfrentadas pelas gestantes.

A síntese preliminar das evidências revelou que as barreiras ao cuidado são multifatoriais e interdependentes, não estando relacionadas exclusivamente às condições clínicas da gestação, mas também à organização dos serviços de saúde e aos determinantes sociais que influenciam o acesso e a continuidade da assistência.

Entre as barreiras geográficas e logísticas destacaram-se até o momento a distância entre o domicílio e os serviços especializados e as dificuldades de transporte. Esses fatores foram frequentemente associados ao atraso no início do acompanhamento especializado, ao absenteísmo nas consultas e à descontinuidade do cuidado, comprometendo a oportunidade das intervenções clínicas necessárias durante a gestação.

No âmbito institucional e organizacional, os estudos já apontam descontinuidade da assistência, escassez de profissionais qualificados e fragilidades na articulação entre a Atenção Primária à Saúde e os serviços especializados. Esses achados sugerem que, além da ampliação da oferta assistencial, torna-se necessária a qualificação dos processos de regulação e coordenação do cuidado para garantir maior resolutividade da rede de atenção materna.

As barreiras socioeconômicas também estiveram presentes de forma recorrente, incluindo baixa renda e dificuldades para custear deslocamentos. Associadas a essas condições, foram identificadas barreiras culturais e comunicacionais, relacionadas à influência familiar e à dificuldade de compreensão das orientações em saúde. Esses aspectos reforçam que o acesso ao cuidado ultrapassa a disponibilidade física dos serviços, sendo influenciado por fatores sociais, culturais e econômicos que condicionam a utilização dos recursos de saúde.

Outra dimensão identificada refere-se às barreiras clínicas e emocionais, representadas pela ansiedade diante do diagnóstico e fragilidades no acolhimento ofertado pelos serviços. Embora menos frequentemente descritos, esses aspectos demonstram que a experiência da gestação de alto risco envolve necessidades que extrapolam o manejo clínico, exigindo abordagens centradas na integralidade do cuidado.

De maneira geral, os resultados preliminares indicam que as barreiras ao pré-natal de alto risco não ocorrem de forma isolada, mas se sobrepõem e potencializam situações de vulnerabilidade.

A continuidade da revisão permitirá aprofundar a compreensão dessas categorias e identificar evidências adicionais que subsidiem a formulação de estratégias voltadas ao aprimoramento da atenção obstétrica.

Conclusão

A presente revisão de escopo encontra-se em desenvolvimento e os resultados apresentados correspondem à análise preliminar das evidências disponíveis sobre as barreiras ao cuidado no pré-natal de alto risco. Apesar do caráter parcial da investigação, os estudos analisados já evidenciam que essas barreiras possuem natureza multifatorial, envolvendo aspectos geográficos, organizacionais, institucionais, socioeconômicos, culturais e emocionais que, frequentemente, se sobrepõem e comprometem o acesso oportuno e a continuidade da assistência.

Os achados reforçam que a qualificação do cuidado às gestantes de alto risco depende não apenas da ampliação da oferta de serviços especializados, mas também do fortalecimento da coordenação da rede de atenção, da integração entre os diferentes níveis assistenciais e da adoção de estratégias capazes de reduzir desigualdades no acesso aos serviços de saúde.

Espera-se que a conclusão da revisão possibilite ampliar a compreensão das barreiras identificadas na literatura, contribuindo para a sistematização das evidências científicas e subsidiando o planejamento de ações voltadas à qualificação da assistência pré-natal, ao fortalecimento das políticas públicas de saúde materna e ao desenvolvimento de estratégias que promovam maior acesso, continuidade e integralidade do cuidado às gestantes de alto risco.

Referências

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Política nacional de atenção integral à saúde da mulher: princípios e diretrizes. Brasília: Ministério da Saúde, 2004a. 82 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nac_atencao_mulher.pdf. Acesso em: 07 jun. 2025.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº. 1.067, de 4 de julho de 2005, institui a Política Nacional de Atenção Obstétrica e Neonatal, e dá outras providências. Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 2005. Seção I, p.25. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=193664. Acesso em: 07 jun. 2025.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 5.350, de 12 de setembro de 2024 - altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 3, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre a Rede Alyne. Diário Oficial da União, Brasília, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5350_13_09_2024.html. Acesso em: 01 jun. 2025.

Mamede FV, Prudêncio PS. Contribuições de programas e políticas públicas para a melhora da saúde materna. Rev.Gaúcha.Enf, v.36, p.262-266, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2015.esp.56644. Acesso em: 02 Maio 2025.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Tendências nas estimativas de mortalidade materna de 2000 a 2023: estimativas da OMS, UNICEF, UNFPA, Grupo Banco Mundial e UNDESA/Divisão de População. Organização Mundial da Saúde, Genebra: 2025. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/381012. Acesso em: 18 maio 2025.

Page MJ et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and

exemplars for reporting systematic reviews. BMJ, v.372, n.160, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.n160. Acesso em: 10 maio 2025.

Peraçoli JC et.al. Pré-eclampsia – Protocolo 2023. Rede Brasileira de Estudos sobre Hipertensão na Gravidez (RBEHG), 2023. Disponível em: https://rbehg.com.br/wp-content/uploads/2023/04/PROTOCOLO-2023.pdf. Acesso em: 18 maio 2025.

Peters MDJ et al. Guia de melhores práticas e itens de relato para o desenvolvimento de protocolos de revisão de escopo. JBI evidence synthesis, v. 20, n. 4, p. 953-968, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242. Acesso em: 18 maio 2025.

Rangel, AUM et al. Narrativas De Gestantes Nos Extremos Da Idade Reprodutiva: Desafios Psicossociais, Biológicos E Estruturais Enfrentados No Pré-Natal De Alto Risco E Na Atenção Ao Parto. REMUNOM, v. 13, n. 09, p. 1-35, 2026. Disponível em: https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/6373. Acesso em: 15 maio 2026.

Santana AS, Menezes JL. Atuação do (a) enfermeiro (a) na detecção precoce da hipertensão gestacional e pré-eclampsia na atenção primária. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v. 10, n. 12, p. 969-987, 2024. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17282. Acesso em: 10 maio 2025.

Silva, EBF et al. Dificuldades e desafios enfrentados pelos enfermeiros no pré-natal de alto risco: um estudo fenomenológico. Research, Society and Development, v. 11, n. 8, p. e12911830291-e12911830291, 2022. Disponível

em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/30291. Acesso em: 15 maio 2026.

Souza AGC et al. Importância da Enfermagem na Implementação de Protocolos de Cuidado Integral para Gestantes com Pré-Eclâmpsia: Estratégias e Desafios. Revista Científica Multidisciplinar O Saber (RCMOS), v. 1, n. 2, 2024. Disponível em: https://submissoesrevistacientificaosaber.com/index.php/rcmos/article/view/733. Acesso em: 10 maio 2025.

CÓDIGO: SB0030

AUTOR: BEATRIZ STAUDINGER DE CASTRO

COAUTOR: LUANA SILVA PEREIRA SÁTIRO

ORIENTADOR: ISABELLE CAMPOS DE AZEVEDO

TÍTULO: SERIOUS GAME PARA APOIO À EDUCAÇÃO EM SAÚDE DE PACIENTES NO TRANSPLANTE DE CÉLULAS-TRONCO HEMATOPOÉTICAS

Resumo

O transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH) é um procedimento complexo que exige elevado nível de autocuidado e adesão às orientações da equipe de saúde, tornando necessárias estratégias educativas que auxiliem no letramento em saúde dos pacientes. O presente estudo teve como objetivo desenvolver o software e a interface do TransplantGame para apoiar o enfermeiro na educação em saúde de pacientes submetidos ao TCTH. Trata-se de um estudo tecnológico, fundamentado no modelo Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE). A criação do jogo envolveu a elaboração da interface gráfica na plataforma Figma e a implementação do software com HTML, CSS e JavaScript, utilizando conteúdo validado previamente em um estudo metodológico. Como resultado, desenvolveu-se um serious game para ambiente web, composto por interface interativa e cenários educativos que abordam os cuidados nas fases pré, intra e pós-TCTH. Tal tecnologia foi estruturada para atuar como ferramenta complementar às orientações da equipe de enfermagem, favorecendo a compreensão das informações quanto ao tratamento e ao autocuidado. Conclui-se que o TransplantGame possui potencial para apoiar a educação em saúde de pacientes submetidos ao TCTH, contribuindo para transformar o processo educativo em um processo mais interativo e acessível para as necessidades dessa população.

Palavras-chave: Pacientes; Transplante de células-tronco; Educação em saúde

TITLE: Serious Game to Support Patient Health Education in Hematopoietic Stem Cell Transplantation

Abstract

Hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) is a complex procedure that requires a high level of self-care and adherence to the healthcare team’s guidelines, making educational strategies necessary to support patients’ health literacy. The objective of this

study was to develop the TransplantGame software and interface to support nurses in providing health education to patients undergoing HSCT. This is a technological study based on the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation (ADDIE) model. The creation of the game involved designing the graphical interface on the Figma platform and implementing the software using HTML, CSS, and JavaScript, with content previously validated in a methodological study. As a result, a web-based serious game was developed, consisting of an interactive interface and educational scenarios that address care during the pre-, intra-, and post-HSCT phases. This technology was designed to serve as a complementary tool to the nursing team's guidance, promoting a better understanding of information regarding treatment and self-care. It is concluded that TransplantGame has the potential to support health education for patients undergoing HSCT, helping to transform the educational process into one that is more interactive and accessible to the needs of this population.

Keywords: Patients; Stem cell transplantation; Health education

Introdução

O TCTH constitui uma modalidade terapêutica importante para pacientes com doenças hematológicas malignas, pois possibilita a reconstituição da função medular e imunológica após o tratamento intensivo (Izu et al., 2021; Severino et al., 2023). Porém, é um procedimento complexo, dividido em três fases: pré, intra e pós-TCTH; esta última é caracterizada pelo retorno do paciente ao domicílio e pela necessidade de acompanhamento ambulatorial, o que exige do paciente elevado nível de autocuidado (Paixão et al., 2022; Nascimento et al., 2023).

Nesse contexto, o letramento em saúde torna-se essencial, sendo a capacidade de compreender e utilizar informações relacionadas ao cuidado. Porém, estudo brasileiro mostrou que 78,3% dos pacientes submetidos ao TCTH apresentavam nível inadequado de letramento em saúde; isto evidencia a necessidade de estratégias educativas capazes de minimizar esse déficit (Rodrigues et al., 2022).

Dessa forma, destacam-se as tecnologias educacionais (TE), ferramentas desenvolvidas sob a base de conhecimentos, e que devem ser utilizadas como material educativo que facilita o processo de ensino-aprendizagem (Santos et al., 2022). O potencial das TE como ferramenta complementar para o cuidado em saúde é reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (Silva et al., 2021).

Dentre as TE, existem os serious games, os quais são jogos desenvolvidos para promover o aprendizado de maneira envolvente e interativa, o que possibilita ao jogador motivação e favorece habilidades em pensamento crítico, tomada de decisão e resolução de problemas (Abraham et al., 2020; Kim; Wilson; Abraham, 2024). No campo da saúde, o uso destes jogos em plataformas de computador e celular aumentou em popularidade na última década. Quando comparados a outros métodos, os jogos foram relatados como desejados para o aprendizado dos pacientes (Abraham et al., 2020).

Para tal, é necessária, além do desenvolvimento de tecnologias, a avaliação de usabilidade; uma prática segura e eficaz, que permite detecção de erros e aperfeiçoamento tecnológico, a fim de garantir maior interesse e adesão da tecnologia pelo público-alvo. Além disso, é necessário que essas ferramentas sejam avaliadas, de modo a identificar a efetividade dessas tecnologias em saúde para a população (Carvalho et al., 2023; Novaes; Soárez, 2020; Silva et al., 2021).

Apesar do crescente interesse pelos serious games na área da saúde, ainda são escassas tecnologias educacionais voltadas especificamente para pacientes submetidos ao TCTH (Nascimento et al., 2023).

O desenvolvimento desta pesquisa justifica-se pela complexidade que o TCTH apresenta e pela necessidade de estratégias educativas que favoreçam o autocuidado, sobretudo diante dos níveis baixos de letramento em saúde identificados. Assim, o TransplantGame busca suprir essa lacuna, oferecendo uma ferramenta de apoio à educação em saúde que favoreça o autocuidado e o protagonismo do paciente durante o processo de transplante.

Ademais, o estudo possui relevância assistencial ao disponibilizar uma tecnologia educacional que poderá, no futuro, apoiar profissionais de saúde nas orientações aos pacientes transplantados. A proposta também está alinhada às prioridades nacionais de desenvolvimento tecnológico em saúde e às diretrizes internacionais voltadas ao fortalecimento da participação do paciente no cuidado.

Diante disso, o presente estudo tem como questões norteadoras: Qual deve ser a aparência do TransplantGame para apoiar a educação em saúde de pacientes no TCTH? Como os participantes avaliam a usabilidade do TransplantGame para apoiar a educação em saúde de pacientes no TCTH? E objetiva-se desenvolver o software e a interface do usuário do TransplantGame para apoiar a educação em saúde de pacientes no TCTH.

Metodologia

TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa tecnológica, dividida nas fases de estudo de validação e quase-experimento, do tipo antes e depois, com abordagem quantitativa para validação, avaliação e teste de efetividade do TransplantGame para educação em saúde de pacientes no TCTH.

A pesquisa visa promover avanços em um campo científico por meio do desenvolvimento de soluções tecnológicas. Nesse sentido, está alinhada com este estudo, uma vez que busca desenvolver um serious game para auxiliar na educação em saúde de pacientes. A pesquisa quantitativa, por sua vez, permite a mensuração dos dados a partir de técnicas estatísticas (Martelli et al., 2020).

Destarte, os procedimentos deste estudo envolvem as etapas de validação da aparência, avaliação da usabilidade do TransplantGame e testagem da efetividade do jogo para o processo de ensino-aprendizagem do público-alvo após as etapas de validação e avaliação.

Em continuidade, destaca-se que a etapa da efetividade será fundamentada no referencial de Avedis Donabedian (1980), à luz dos sete pilares da qualidade. Assim, testar a efetividade do serious game implica verificar se a tecnologia desenvolvida é capaz de apoiar a educação em saúde de pacientes e determinar se os resultados obtidos estão alinhados com os objetivos estabelecidos.

Ressalta-se que o conteúdo da tecnologia foi validado por juízes especialistas durante a pesquisa realizada no mestrado. Assim, o desenvolvimento do serious game será composto por duas etapas. A primeira seguirá os preceitos dos estudos metodológicos; isto se justifica pelo objetivo proposto, ao considerar que este método é destinado para pesquisas que buscam investigar, construir, validar e avaliar (Polit; Beck, 2019). Assim, nesta fase, será realizada a validação de aparência e avaliação da usabilidade do TransplantGame.

Inicialmente, será realizado o desenvolvimento do software e do design da interface do jogo. Em seguida, será realizada a validação da aparência, para verificar a adequação das imagens, personagens e diálogos ao propósito educacional da tecnologia. Posteriormente, ocorrerá a avaliação da usabilidade para identificar se a ferramenta está adequada para utilização do usuário (Cosentino; Izquierdo; Cabort, 2017; Doak; Doak; Root, 1996; Jordan et al., 1996; Sousa; Turrini; Poveda, 2015).
Por fim, na segunda fase será testada a efetividade do serious game. O teste de efetividade é primordial para identificar se a tecnologia desenvolvida é segura para uso do público-alvo. Para tal, esta etapa demanda a realização de um estudo quase experimental que compare grupos e observe efeitos, de modo a determinar se o serious game é capaz de apoiar a educação em saúde de pacientes (Polit; Beck, 2019).
Ademais, o pesquisador irá utilizar a variável independente, que, nesta pesquisa, se refere à intervenção educativa com apoio do serious game, a fim de observar se este possui efeito direto sobre a variável dependente, que consiste no ganho de conhecimento dos jogadores sobre o autocuidado no TCTH. No caso dessa pesquisa, será composto por um grupo de pacientes que foram submetidos ao TCTH (Polit; Beck, 2019).

CONSTRUÇÃO DO SERIOUS GAME

O desenvolvimento do serious game seguirá o modelo Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation (ADDIE) para produção do software. O ADDIE é utilizado para projetar ambientes virtuais de aprendizagem e compreende as fases: Análise, Projeto, Desenvolvimento, Implantação e Avaliação (Cárdenas; Estrada, 2022).

DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DO CONTEÚDO DO TRANSPLANTGAME

A fase inicial do serious game deu-se em outra pesquisa que objetivou desenvolver o Game Design Document (GDD): um documento elaborado para o planejamento de um projeto de jogo e que descreve todas as características, servindo como referência para os pesquisadores envolvidos no desenvolvimento do projeto, para manter todos ligados ao mesmo objetivo (Carrijo et al., 2023; Forster; Reinhardt, 2011; Motta; Trigueiro Júnior, 2013).
Desse modo, os conteúdos do GDD foram obtidos por meio da realização de um estudo do tipo revisão de escopo. Assim, o GDD contém os conteúdos e diálogos válidos para compor o serious game.

DESENVOLVIMENTO DA APARÊNCIA E USABILIDADE DO TRANSPLANTGAME

O desenvolvimento da aparência e usabilidade compreenderá a construção do projeto visual e do software do jogo. Para tal, será utilizado o Hyper Text Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS) e Java Script, bem como a plataforma GitHub (https://github.com), que se refere a um gerenciador de controle da versão do game produzido. Assim, essa etapa orienta a fase de engenharia do software e teste da ferramenta produzida (Cosentino; Izquierdo; Cabot, 2017).

DESIGN DA INTERFACE DO USUÁRIO DO TRANSPLANTGAME

Esta etapa se dará a partir da elaboração da aparência das telas, definição dos personagens, disposição das imagens e definições que integrarão as especificações da interface gráfica. Para isso, será utilizada a ferramenta web design online para modelagem da interface gráfica: Figma (www.figma.com) (Martin; Ollé, 2020).

DESENVOLVIMENTO DA INTERFACE DO USUÁRIO DO TRANSPLANTGAME
Esta etapa se dará a partir da estruturação do código que tornará a interface do jogador apta para uso, por meio da engenharia de software. Será utilizado o Visual Studio Code (https://code.visualstudio.com/), que consiste em um editor de código-fonte, desenvolvido pela Microsoft, disponível na web e gratuito (Clow, 2018).

CRIAÇÃO DOS PERSONAGENS E CENÁRIOS DO TRANSPLANTGAME
A criação dos personagens e cenários se dará em consonância com os roteiros criados e dispostos no GDD. Inicialmente, serão delimitados os assets (cenários, personagens, animações, entre outros). Posteriormente, a aquisição dos materiais será feita na loja virtual Epic Games Store (https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/store), integrada ao Unreal Engine 4.

Resultados e Discussões

O TransplantGame foi desenvolvido para apoiar a educação em saúde de pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH). O software foi construído para um ambiente digital, apresenta interface intuitiva e elementos visuais atrativos. A Figura 1 apresenta a tela inicial do jogo, composta por um cenário que demonstra o hospital e botões interativos que permitem acesso às funcionalidades da ferramenta.

Figura 1

O jogo foi concebido como uma tecnologia educacional de apoio à prática assistencial do enfermeiro, tendo como objetivo auxiliar as orientações fornecidas durante o processo terapêutico dos pacientes. O conteúdo do TransplantGame possui informações sobre as fases pré-transplante, intra e pós-transplante, abordando cuidados essenciais para o sucesso do procedimento, como o preparo, sinais de alerta e acompanhamento ambulatorial.
O TCTH é um procedimento de complexidade elevada e seu sucesso depende não apenas da realização do transplante, mas também da adesão do paciente, da família e dos cuidadores às orientações fornecidas e ao autocuidado. Portanto, o desenvolvimento de um serious game é uma estratégia com potencial para facilitar o processo de ensino-aprendizagem e tornar a transmissão de informações mais dinâmica, interativa e acessível aos pacientes (Rodrigues et al., 2022; World Health Organization, 2021). Estudos indicam que os serious games estão sendo amplamente utilizados como tecnologias educacionais por promoverem maior engajamento e participação ativa dos usuários. No contexto do TCTH, a utilização dessa tecnologia educacional apresenta potencial importante devido à complexidade do tratamento e à quantidade aumentada de informações que precisam ser assimiladas pelos pacientes, familiares e cuidadores ao longo de todas as fases do procedimento (Abraham et al., 2020; Rodrigues et al., 2022). Dessa forma, o TransplantGame poderá atuar como uma ferramenta complementar às orientações passadas pela equipe de enfermagem, simplificando a compreensão das informações, promovendo autonomia do paciente e maior segurança na continuidade do cuidado após a alta hospitalar (Nascimento et al., 2023).
Além disso, o jogo possibilita acesso às informações de forma lúdica e repetitiva, favorecendo a revisão dos conteúdos sempre que necessário. Tal característica permite

que os pacientes e familiares consigam revisitar as informações e tenham maior autonomia na tomada de decisões sobre o autocuidado. Dessa maneira, o desenvolvimento do TransplantGame reforça o potencial das tecnologias educacionais e aprimora o acompanhamento de pacientes submetidos ao TCTH (Abraham et al., 2020; World Health Organization, 2021).

Conclusão

Ao final deste estudo, os resultados destacaram que foi possível desenvolver o TransplantGame, um serious game criado para apoiar a educação em saúde de pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH). Tal tecnologia foi estruturada para contemplar todas as fases do transplante, organizando informações essenciais para o autocuidado dos pacientes por meio de uma interface interativa, lúdica, acessível e atrativa.

Espera-se que o jogo seja uma ferramenta educativa complementar às orientações realizadas pela equipe de enfermagem e que contribua para o fortalecimento do letramento em saúde e da autonomia dos pacientes no processo terapêutico. Além disso, o TransplantGame possui potencial para favorecer a compreensão de informações fundamentais para o sucesso do tratamento.

Por fim, ressalta-se que estudos futuros de validação de aparência, usabilidade e efetividade serão fundamentais para avaliar o impacto dessa tecnologia no apoio ao autocuidado de pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas.

Referências

ABRAHAM, O. et al. Investigating serious games that incorporate medication use for patients: systematic literature review. JMIR Serious Games, v. 8, n. 2, p. e16096, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.2196/16096. Acesso em 06 set. 2024.

ANTUNES, M.M. MÉTODO DELPHI: um guia teórico e prático para pesquisa aplicada. Editora CRV, 2023.

BENICÁ, T.O.S. et al. O papel do enfermeiro no transplante de células tronco hematopoiéticas. Research, Society and Development, v. 10, n. 9, pag. e48810918171-e48810918171, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18171. Acesso em: 06 set. 2024.

CÁRDENAS, M.A.S.; ESTRADA, C.C.P. Diseño instruccional: fortalecimiento de las competencias digitales a partir del modelo Addie. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, v. 13, n. 25, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.23913/ride.v13i25.1309. Acesso em: 25 set. 2024.

CARRIJO, G.F. et al. Uma revisão sistemática de literatura acerca de Game Design Documents, Uma proposta para a criação de um roteiro de jogo otimizado. Anais Estendidos do XXII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, p. 43-53, 2023. Disponível em:

https://sol.sbc.org.br/index.php/sbgames_estendido/article/view/27796. Acesso em: 10 set. 2024.

CARVALHO, K. et al. Usabilidade de tecnologias educativas sobre pé diabético para educação continuada de enfermeiros: revisão integrativa. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 97, n. 4, p. e023210-e023210, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.31011/reaid-2023-v.97-n.4-art.2006. Acesso em: 11 set. 2024.

CLOW, M. Angular 5 Projects: Learn to build single page web applications using 70 projects. Berkeley: Apress, 2018

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (COFEn). Resolução nº 709, de 23 de agosto de 2022. Atualiza a Norma Técnica que dispõe sobre a atuação de Enfermeiro e de Técnico de Enfermagem em Hemoterapia. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-709-2022/. Acesso em: 08 set. 2024.

COSENTINO, V.; IZQUIERDO, J. L. C.; CABOTA, J. Systematic Mapping Study of Software Development With GitHub. IEEE Access, v. 5, n. 1, p. 7173-7192, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2682323. Acesso em:20 set. 2024.

DOAK, C.C.; DOAK, L.G.; ROOT, J. Assessing Suitability of Materials. In: DOAK, C.; DOAK, L.; ROOT, J, editors. Teaching patients with low literacy skills. Philadelphia (PA): J.B.Lippincott; 1996.

DONABEDIAN, A. Explorations in Quality Assessment and Monitoring: The definition of quality and approaches to its assessment. Chicago: Health Administration Press, 1980.

FORSTER, J.; REINHARDT, A. Game design document. Navigationen Zeitschriftfür Medien-und Kulturwissenschaften, v. 11, n. 2, p. 65-79, 2011. Disponível em: https://mediarep.org/bitstream/handle/doc/1673/Navigationen_11_2_6579_Foerster_Reinhardt_Game_Design_Document.pdf?sequence=1. Acesso em: 20 set. 2024.

IZU, M. et al. Cuidados de enfermagem com pacientes submetidos a transplante de células tronco hematopoiética. Acta Paul Enferm., v. 34, eAPE02892, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.37689/acta-ape/2021AR02892. Acesso em: 15 set. 2024.

JORDAN, P.W. et al. Usability Evaluation in Industry. London: Taylor and Francis, 1996.

KIM, S.; WILSON, P.; ABRAHAM, O. Investigating the Use of Serious Games for Cancer Control Among Children and Adolescents: Scoping Review. JMIR Serious Games, v. 12, e58724, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.2196/58724. Acesso em: 14 set. 2024.

MARTELLI, A. et al. Análise de metodologias para execução de pesquisas tecnológicas/analysis of methodologies for carrying out technological research. Brazilian Applied Science Review, v. 4, n. 2, p. 468-477, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.34115/basrv4n2-006. Acesso em: 25 set. 2024.

MARTIN, R. N.; OLLÉ, G. N. Agilizando los cambios de UI-UX sobre el ambiente productivo mediante Figma. Trabalho de conclusão de curso [Licenciatura em Sistemas]. Faculdade de Informática, Universidade Nacional de La Plata. Buenos Aires, 123 f, 2020.

MOTTA, R.L.; TRIGUEIRO JÚNIOR, J. Short Game Design Document (SGDD) Documento de Game Design aplicado a jogos de pequeno porte e Advergames: Um estudo de caso do Advergam e Rockergirl Bikeway. In: SBC – Proceedings of SBGames 2013. Anais: XII Simpósio Brasileiro de ogos e Entretenimento Digital. São Paulo: 2013. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/15-dt-paper_SGDD.pdf. Acesso em: 20 set. 2024.

NASCIMENTO, A. A. A. et al. Orientações para o autocuidado de pacientes no pós-transplante de células-tronco hematopoéticas: revisão de escopo. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 76, n. 4, e20220383, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0383pt. Acesso em: 14 set. 2024.

NOVAES, H.M.D; SOÁREZ, P.C. A Avaliação das Tecnologias em Saúde: origem, desenvolvimento e desafios atuais. Panorama internacional e Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. 9, e00006820, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311X00006820. Acesso em: 19 set. 2024.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

RODRIGUES, B. C.; SALES, A. E. C.; RODRIGUES, B. C.; MENDONÇA, P. S. Avaliação do letramento em saúde em pacientes com câncer hematológico submetidos ao transplante de células-tronco hematopoiéticas. Revista Brasileira de Cancerologia, Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, e-251657, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.32635/2176-9745. RBC.2022v68n1.1657. Acesso em: 28 jun. 2026.

SHARIFZADEH, N. et al. Health education serious games targeting health care providers, patients, and public health users: scoping review. JMIR Serious Games, Toronto, v. 8, n. 1, e13459, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.2196/13459. Acesso em 28 jun. 2026.

SOUSA, C. S.; TURRINI, R. N. T.; POVEDA, V. B. Tradução e adaptação do instrumento "Suitability Assessment of Materials" (SAM) para o português. Revista de Enfermagem UFPE on-line, Recife, v. 9, n. 5, p. 7854-7861, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global patient safety action plan 2021–2030: towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240032705?utm_. Acesso em: 13 dez. 2025.

Anexos

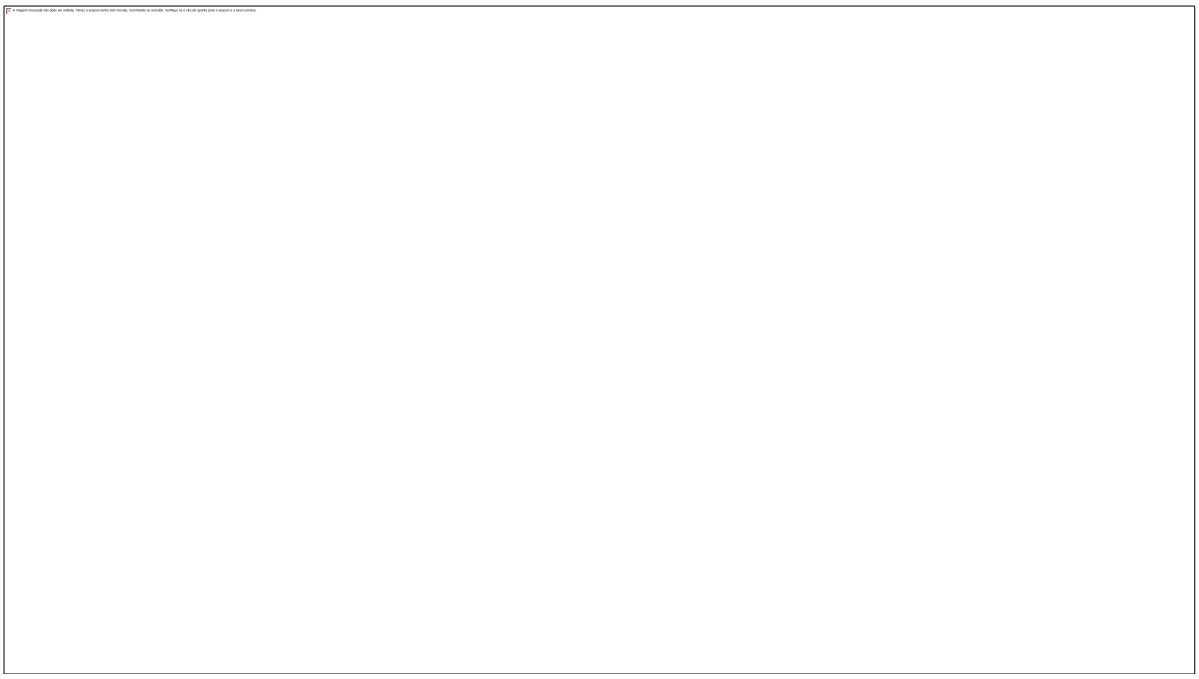


Figura 1 – Captura de tela da página inicial do TransplantGame. Natal/RN, 2026.

CÓDIGO: SB0035

AUTOR: FHELIPE MATHEUS FREIRE TERTO DA SILVA

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: AVALIAÇÃO DOS EFEITOS ANTI-INFLAMATÓRIOS E ANTIOXIDANTES DA CANNABIS SATIVA L. EM MODELO EXPERIMENTAL DE PERIODONTITE EM RATOS

Resumo

A periodontite é uma doença inflamatória crônica desencadeada pela interação entre o biofilme disbiótico e a resposta imunológica do hospedeiro, resultando na destruição dos tecidos de suporte dental e constituindo um importante problema de saúde pública. Nesse contexto, o canabidiol (CBD), principal composto não psicoativo da Cannabis sativa L., tem despertado interesse devido às suas propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes. O presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do CBD em modelo experimental de periodontite induzida por ligadura em ratos Wistar. Trata-se de um ensaio pré-clínico, controlado, randomizado e in vivo, no qual os animais serão distribuídos em cinco grupos experimentais, incluindo controles e grupos tratados com diferentes doses de CBD administradas por via oral. Serão realizadas análises histológicas, imuno-histoquímicas, bioquímicas, por microtomografia computadorizada (Micro-CT) e quantificação de citocinas inflamatórias e marcadores de estresse oxidativo. Espera-se que o tratamento com CBD seja capaz de modular a resposta inflamatória, reduzir o estresse oxidativo e minimizar a perda óssea alveolar associada à periodontite experimental. Os resultados deste estudo poderão contribuir para ampliar o conhecimento sobre o potencial terapêutico do canabidiol como estratégia adjuvante no tratamento da doença periodontal.

Palavras-chave: Periodontite. Canabidiol. Estresse oxidativo. Inflamação.

TITLE: VALUATION OF THE ANTI-INFLAMMATORY AND ANTIOXIDANT EFFECTS OF CANNABIS SATIVA L. IN AN EXPERIMENTAL MODEL OF PERIODONTITIS IN RATS

Abstract

Periodontitis is a chronic inflammatory disease triggered by the interaction between dysbiotic biofilm and the host immune response, leading to the destruction of the tooth-supporting tissues and representing a major public health concern. In this context, cannabidiol (CBD), the main non-psychoactive compound of Cannabis sativa L., has attracted increasing interest due to its anti-inflammatory and antioxidant properties. This

study aims to evaluate the effects of CBD in a ligature-induced experimental periodontitis model in Wistar rats. This is a preclinical, controlled, randomized, in vivo study in which the animals will be allocated into five experimental groups, including control groups and groups treated with different oral doses of CBD. Histological, immunohistochemical, biochemical, micro-computed tomography (Micro-CT), inflammatory cytokine, and oxidative stress marker analyses will be performed. CBD treatment is expected to modulate the inflammatory response, reduce oxidative stress, and minimize alveolar bone loss associated with experimental periodontitis. The findings of this study may contribute to expanding the understanding of the therapeutic potential of cannabidiol as an adjunctive strategy for the treatment of periodontal disease.

Keywords: Periodontitis. Cannabidiol. Oxidative stress. Inflammation.

Introdução

A doença periodontal (DP) consiste em uma condição inflamatória crônica e multifatorial, desencadeada pela interação entre o biofilme disbiótico acumulado e a resposta imunológica do hospedeiro. Quando essa resposta ocorre de forma desregulada, há destruição progressiva dos tecidos de suporte dental, incluindo cemento radicular, ligamento periodontal e osso alveolar, caracterizando a periodontite. Estima-se que a periodontite acometa cerca de 62% dos adultos dentados em nível mundial, configurando-se como um importante problema de saúde pública e a principal causa de perda dentária em adultos.

A destruição tecidual observada na periodontite está diretamente relacionada à resposta inflamatória exacerbada desencadeada pelo biofilme disbiótico. Nesse processo, a ativação de neutrófilos e macrófagos promove a liberação de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1β e TNF-α, além da produção de espécies reativas de oxigênio, favorecendo o estresse oxidativo e contribuindo para os danos celulares e para a progressão da doença periodontal. Além dos impactos locais, esse desequilíbrio entre inflamação e estresse oxidativo também pode influenciar condições sistêmicas associadas.

Diante do papel central da inflamação na fisiopatologia da periodontite, estratégias voltadas à modulação da resposta do hospedeiro vêm sendo amplamente investigadas. Embora anti-inflamatórios não esteroidais apresentem potencial como terapia adjuvante, seu uso ainda apresenta limitações relacionadas aos possíveis efeitos adversos. Nesse contexto, compostos naturais com propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes têm despertado crescente interesse científico, destacando-se os fitocanabinoides presentes na Cannabis sativa L.

Entre esses compostos, o canabidiol (CBD) destaca-se por apresentar efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes já demonstrados em estudos experimentais. Evidências recentes indicam que o CBD pode modular importantes vias inflamatórias, como TLR4/NF-κB, reduzir a expressão de mediadores pró-inflamatórios, incluindo TNF-α e IL-1β, além de contribuir para a redução da inflamação periodontal. Revisões recentes também sugerem que os fitocanabinoides apresentam potencial terapêutico na

modulação da resposta imunoinflamatória, na redução da inflamação oral e no estímulo à regeneração dos tecidos periodontais.

Apesar dessas evidências, ainda permanecem lacunas quanto à efetividade do canabidiol na redução da perda óssea alveolar e na regeneração dos tecidos periodontais. Nesse contexto, modelos experimentais em roedores constituem importante ferramenta para avaliar diferentes doses e vias de administração, produzindo evidências pré-clínicas capazes de subsidiar futuras aplicações clínicas.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar os efeitos anti-inflamatórios e antioxidantes do canabidiol em um modelo experimental de periodontite induzida em ratos, buscando ampliar o conhecimento acerca de seu potencial terapêutico como estratégia adjuvante no tratamento da doença periodontal.

Metodologia

O presente estudo consiste em um ensaio pré-clínico, controlado, randomizado e in vivo, utilizando um modelo experimental de periodontite induzida por ligadura em ratos Wistar. O protocolo experimental será submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEUA/UFRN), sendo conduzido em conformidade com a Lei nº 11.794/2008 e com as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), garantindo o manejo ético e o bem-estar dos animais durante todas as etapas experimentais.

Será utilizado um extrato de Cannabis sativa L. rico em canabidiol (CBD), previamente padronizado e acompanhado por laudos de controle de qualidade, incluindo quantificação de canabinoides, ensaios microbiológicos e análise de resíduos de solventes. O extrato será diluído em óleo de triglicerídeos de cadeia média (MCT), empregado como veículo para administração oral por gavagem.

Serão utilizados 50 ratos Wistar machos (Rattus norvegicus albinus), com idade entre 8 e 12 semanas e peso médio de aproximadamente 230 ± 20 g, mantidos em condições controladas de temperatura, umidade e ciclo claro/escuro de 12 horas, com água e ração disponíveis ad libitum. O tamanho amostral foi definido pela abordagem da Equação de Recursos, sendo adotados 10 animais por grupo experimental, totalizando cinco grupos: grupo saudável; grupo com periodontite sem tratamento; grupo tratado apenas com o veículo (óleo MCT); grupo tratado com CBD na dose de 10 mg/kg/dia; e grupo tratado com CBD na dose de 20 mg/kg/dia.

A indução da periodontite será realizada sob anestesia geral, utilizando associação de cloridrato de xilazina a 2% e cloridrato de cetamina a 10%, administrados por via intraperitoneal. Após anestesia, será inserida uma ligadura de fio de nylon 3-0 ao redor da região cervical do segundo molar superior esquerdo para promover acúmulo de biofilme e desenvolvimento da doença periodontal experimental.

O tratamento será iniciado cinco horas após a instalação da ligadura e mantido diariamente até o 11º dia experimental, por meio de administração oral do CBD por gavagem. As soluções serão preparadas de forma a fornecer doses de 10 mg/kg ou 20 mg/kg, utilizando óleo MCT como veículo. Durante todo o período experimental, os animais serão monitorados diariamente quanto ao peso corporal, ingestão alimentar, comportamento e integridade das ligaduras.

Ao final do período experimental, os animais serão submetidos à eutanásia mediante sobredose anestésica, conforme recomendações do CONCEA. As maxilas e tecidos gengivais serão coletados para realização das análises experimentais.

As análises histológicas serão realizadas em amostras fixadas em formol neutro a 10%, descalcificadas em EDTA, incluídas em parafina e coradas por hematoxilina-eosina, permitindo a avaliação do infiltrado inflamatório e da integridade dos tecidos periodontais. Nas mesmas amostras será realizada análise imuno-histoquímica para avaliação da expressão de RANKL, RANK e OPG, utilizando anticorpos específicos e sistema de detecção colorimétrica.

As análises bioquímicas compreenderão a quantificação das citocinas inflamatórias IL-1β, TNF-α, IL-6, IL-8 e IL-10 por meio da técnica de ELISA, utilizando kits comerciais. Também serão avaliados marcadores de estresse oxidativo, incluindo glutationa total (GSH) e malondialdeído (MDA), empregando métodos espectrofotométricos descritos na literatura.

A avaliação da perda óssea alveolar será realizada por microtomografia computadorizada (Micro-CT), utilizando microtomógrafo Bruker 1172. Serão analisados parâmetros lineares e volumétricos, incluindo volume ósseo, porosidade, espessura e espaçamento trabecular, além da distância entre a junção cemento-esmalte e a crista óssea alveolar.

Os dados obtidos serão submetidos à análise estatística descritiva e inferencial. Para variáveis com distribuição normal será empregado o teste ANOVA one-way, seguido pelo teste t de Student. Para dados sem distribuição normal será utilizado o teste de Kruskal-Wallis, adotando-se nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

O presente projeto encontra-se em fase de execução, não havendo, até o momento da submissão deste trabalho, resultados experimentais consolidados para análise e discussão. As etapas metodológicas previstas estão sendo desenvolvidas conforme o cronograma estabelecido, contemplando a preparação do modelo experimental, a organização dos grupos experimentais e o planejamento das análises laboratoriais e estatísticas.

Espera-se que a administração do canabidiol (CBD) em modelo experimental de periodontite induzida em ratos promova redução da resposta inflamatória e do estresse

oxidativo, refletindo em menor perda óssea alveolar quando comparado aos grupos controle. As análises histológicas e imuno-histoquímicas deverão possibilitar a avaliação do infiltrado inflamatório e da expressão de marcadores relacionados ao metabolismo ósseo, como RANK, RANKL e OPG. Paralelamente, a quantificação de citocinas pró e anti-inflamatórias, por meio da técnica de ELISA, permitirá investigar o efeito do CBD sobre mediadores inflamatórios associados à progressão da doença periodontal.

A avaliação dos marcadores de estresse oxidativo, incluindo glutationa total (GSH) e malondialdeído (MDA), possibilitará verificar a capacidade antioxidante do tratamento proposto. Além disso, a análise por microtomografia computadorizada (Micro-CT) permitirá mensurar parâmetros lineares e volumétricos da perda óssea alveolar, incluindo volume ósseo, porosidade, espessura e espaçamento trabecular, fornecendo informações quantitativas sobre o efeito do tratamento.

Os resultados obtidos serão posteriormente submetidos à análise estatística e confrontados com as evidências disponíveis na literatura científica, permitindo verificar se os efeitos observados corroboram estudos anteriores que demonstraram potencial anti-inflamatório e antioxidante do canabidiol em modelos experimentais de periodontite. Espera-se que os achados contribuam para ampliar o conhecimento acerca da utilização do CBD como estratégia adjuvante na modulação da resposta inflamatória periodontal e forneçam evidências pré-clínicas para futuras investigações na área.

Conclusão

O presente estudo busca ampliar o conhecimento sobre o potencial terapêutico do canabidiol (CBD) na modulação da resposta inflamatória e do estresse oxidativo associados à periodontite experimental. Espera-se que os resultados obtidos demonstrem a capacidade do CBD em reduzir mediadores inflamatórios, minimizar a perda óssea alveolar e contribuir para a preservação dos tecidos periodontais.

A realização das análises histológicas, imuno-histoquímicas, bioquímicas e microtomográficas permitirá uma avaliação abrangente dos efeitos do tratamento, fornecendo evidências pré-clínicas sobre a eficácia e a segurança do uso do CBD nesse modelo experimental.

Dessa forma, espera-se que esta pesquisa contribua para o avanço do conhecimento científico acerca da utilização de fitocanabinoides na Odontologia, especialmente na Periodontia, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas adjuvantes e incentivando a realização de futuros estudos pré-clínicos e clínicos sobre o tema.

Referências

ALMEIDA, A. B. C.; MARTINS, A. A.; RIBEIRO, S. B.; et al. Hydroethanolic extract of Spondias mombin L. leaves attenuates alveolar bone loss and inflammation in a model of periodontitis induced in male Wistar rats. Archives of Oral Biology, v. 174, p. 106249, 2025. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2025.106249.

ANDRADE, A. Animais de laboratório: criação e experimentação. Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz, 2002.

Anderson ME. Determination of glutathione and glutathione disulfide in biological samples. Methods Enzymol. 1985;113:548-555. doi:10.1016/s0076-6879(85)13073-9

ARIFIN, W.N.; ZAHIRUDDIN, W.M. Sample Size Calculation in Animal Studies Using Resource Equation Approach. Malays J Med Sci, v. 24, n. 5, pp. 101–105, 2017.

Bacalia KMA, Tveter KM, Palmer H, et al. Cannabidiol Decreases Intestinal Inflammation in the Ovariectomized Murine Model of Postmenopause. Biomedicines. 2022;11(1):74. Published 2022 Dec 28. doi:10.3390/biomedicines11010074.

Bookout W, Dziwenka M, Valm K, Kovacs-Nolan J. Safety study of cannabidiol products in healthy dogs. Front Vet Sci. 2024;11:1349590. Published 2024 Mar 1. doi:10.3389/fvets.2024.1349590

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Resolução Normativa nº 33, de 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Diretriz da prática de eutanásia. Brasília: CONCEA, 2018.

Brookes A, Jewell A, Feng W, Bradshaw TD, Butler J, Gershkovich P. Oral lipid-based formulations alter delivery of cannabidiol to different anatomical regions in the brain. Int J Pharm. 2023;635:122651. doi:10.1016/j.ijpharm.2023.122651

Campana, M. D.; de Paolis, G.; Sammartino, G.; et al. Cannabinoids: Therapeutic Perspectives for Management of Orofacial Pain, Oral Inflammation and Bone Healing—A Systematic Review. Int. J. Mol. Sci., v. 26, 3766, 2025. DOI: 10.3390/ijms26083766.

Chapple, I. L.; Matthews, J. B. The role of reactive oxygen and antioxidant species in periodontal tissue destruction. Periodontol 2000, v. 43, 160–232, 2007. DOI: 10.1111/j.1600-0757.2006.00178.x.

Chen, H.; Liu, Y.; Yu, S.; et al. Cannabidiol attenuates periodontal inflammation through inhibiting TLR4/NF-κB pathway. Journal of Periodontal Research, v. 58, n. 4, 697–707, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37143211/.

D'Aiuto, F.; Gkranias, N.; Bhowruth, D.; et al. Systemic effects of periodontitis treatment in patients with type 2 diabetes: a 12 month, single-centre, investigator-masked, randomised trial. Lancet Diabetes Endocrinol, v. 6, 954–965, 2018. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30038-X.

Della Rocca, G. et al. Pharmacokinetics of cannabidiol following single oral and oral transmucosal administration in dogs. Frontiers in Veterinary Science, v. 9, p. 1104152, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2022.1104152.

Di Salvo, A.; Conti, M. B.; Della Rocca, G. Pharmacokinetics, efficacy, and safety of cannabidiol in dogs: an update of current knowledge. Front Vet Sci, v. 10, 1204526, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2023.1204526.

Dzampáeva, Z.; Atabayeva, S.; Kudaibergenova, S.; et al. A new experimental model of periodontitis in rats. Archivum Euromedica, v. 12, n. 5, 48–52, 2022.

FRANCISCO, Célia Maria; ANTUNES, Maria Teresa Catarino. Cannabis sativa L. (Cannabaceae): ação do Canabidiol (CBD) no estresse oxidativo, na resposta inflamatória e longevidade. Revista Fitos, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, e1763, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1763.

Hajishengallis, G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: Evidence, mechanisms, and implications. Periodontol 2000, v. 89, n. 1, 9–18, 2022. DOI: 10.1111/prd.12430.

JIRASEK, Petr; JUSKU, Alexandr; FRANKOVA, Jana; et al. Phytocannabinoids and gingival inflammation: Preclinical findings and a placebo-controlled double-blind randomized clinical trial with cannabidiol. Journal of Periodontal Research, v. 59, p. 468–479, 2024. DOI: 10.1111/jre.13234.

Kinane, D. F.; Stathopoulou, P. G.; Papapanou, P. N. Periodontal diseases. Nat Rev Dis Primers, v. 3, 17038, 2017. DOI: 10.1038/nrdp.2017.38.

de Lima V, Bezerra MM, de Menezes Alencar VB, et al. Effects of chlorpromazine on alveolar bone loss in experimental periodontal disease in rats. Eur J Oral Sci. 2000;108(2):123-129. doi:10.1034/j.1600-0722.2000.00766.x

Malfait, A. M.; Gallily, R.; Sumariwalla, P. F.; et al. The nonpsychoactive cannabis constituent cannabidiol is an oral anti-arthritic therapeutic in murine collagen-induced arthritis. Proc Natl Acad Sci U S A, v. 97, 9561–9566, 2000. DOI: 10.1073/pnas.160105897.

Messora, M. R.; Pereira, L. J.; Foureaux, R.; et al. Favourable effects of Bacillus subtilis and Bacillus licheniformis on experimental periodontitis in rats. Archives of Oral Biology, v. 66, 108–119, 2016. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2016.02.014.

MONTEIRO VIANA, J. C.; SILVA GOMES, G. E.; DUARTE OLIVEIRA, F. J.; MARQUES DE ARAÚJO, L. N.; TELES, G.; MOURÃO, C. F.; VASCONCELOS GURGEL, B. C. The role of different types of cannabinoids in periodontal disease: an integrative review. Pharmaceutics, v. 16, n. 7, p. 893, 2024.

NAPIMOGA, Marcelo H.; BENATTI, Bruno B.; LIMA, Flavia O.; ALVES, Polyanna M.; CAMPOS, Alline C.; PENA-DOS-SANTOS, Diego R.; SEVERINO, Fernando P.; CUNHA, Fernando Q.; GUIMARÃES, Francisco S. Cannabidiol decreases bone resorption by inhibiting RANK/RANKL expression and pro-inflammatory cytokines

during experimental periodontitis in rats. International Immunopharmacology, v. 9, n. 2, p. 216–222, 2009.

Neprelyuk OA, Zhad'ko SI, Romanenko IG, Kriventsov MA. Adjunctive use of omega-3 fatty acids in combination with low-dose aspirin in periodontitis: Systematic review and meta-analysis. J Periodontal Res. 2023;58(6):1128-1138. doi:10.1111/jre.13191

Nibali, L.; Farias, B. C.; Vajgel, A.; et al. Tooth loss in aggressive periodontitis: a systematic review. J Dent Res, v. 92, 868–875, 2013. DOI: 10.1177/0022034513501878.

Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol. 2018;45 Suppl 20:S162-S170. doi:10.1111/jcpe.12946

Papathanasiou, E.; Alreshaid, R.; Araujo de Godoi, M. Anti-Inflammatory Benefits of Food Ingredients in Periodontal Diseases. Pathogens, v. 12, 520, 2023. DOI: 10.3390/pathogens12040520.

Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. Lancet. 2005;366(9499):1809-1820. doi:10.1016/S0140-6736(05)67728-8

Ren, J.; Fok, M. R.; Zhang, Y.; et al. The role of non-steroidal anti-inflammatory drugs as adjuncts to periodontal treatment and in periodontal regeneration. J Transl Med, v. 21, 149, 2023. DOI: 10.1186/s12967-023-03990-2.

Ricoldi, M. S. T.; Furlaneto, F. A. C.; Oliveira, L. F. F.; et al. Effects of the probiotic Bifidobacterium animalis subsp. lactis on the non-surgical treatment of periodontitis. PLoS ONE, v. 12, e0179946, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0179946.

Schwark, W. S.; Wakshlag, J. J. A One Health perspective on comparative cannabidiol and cannabidiolic acid pharmacokinetics and biotransformation in humans and domestic animals. Am J Vet Res, v. 84, ajvr.23.02.0031, 2023. DOI: 10.2460/ajvr.23.02.0031.

SOARES, L. F. F. Endocannabinoid system and periodontitis: mechanisms, evidence and perspectives. Revista de Odontologia da UNESP, v. 52, n. 2, p. 1-12, 2023.

Trindade, D.; Carvalho, R.; Machado, V.; et al. Prevalência de periodontite em pessoas dentadas entre 2011 e 2020: uma revisão sistemática e meta-análise de estudos epidemiológicos. J Clin Periodontal, v. 50, 604–626, 2023.

Xu C, Chang T, Du Y, Yu C, Tan X, Li X. Pharmacokinetics of oral and intravenous cannabidiol and its antidepressant-like effects in chronic mild stress mouse model. Environ Toxicol Pharmacol. 2019;70:103202. doi:10.1016/j.etap.2019.103202

CÓDIGO: SB0036

AUTOR: ANA CARLA DA SILVA FERREIRA

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO EM BATONS DO TIPO GLOSS DE COLORAÇÃO VERMELHA DESTINADOS AO PÚBLICO INFANTIL.

Resumo

O arsênio é uma substância amplamente distribuída na crosta terrestre e, devido à sua elevada toxicidade, representa um risco à saúde humana. Classificado pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) como carcinógeno do Grupo 1, seu monitoramento em diferentes matrizes é fundamental. Cosméticos pigmentados, como batons e sombras, podem apresentar contaminação por arsênio, tornando-se uma preocupação especialmente diante do uso frequente e da exposição cada vez mais precoce por crianças. Este estudo teve como objetivo determinar o teor de arsênio total em cinco amostras de batons tipo gloss de coloração vermelha. Para isso, foi utilizada a espectrofotometria de absorção molecular com dietilditiocarbamato de prata, com os resultados expressos em µg tAs/g. Todas as amostras apresentaram arsênio, com concentrações entre 0,0 e 0,216 µg tAs/g, valores inferiores ao limite máximo permitido de 3,0 µg/g estabelecido pela RDC 628/2022. Apesar dos resultados estarem dentro do limite legal, a exposição contínua a cosméticos reforça a necessidade de monitoramento desses produtos e de maior conscientização sobre os possíveis riscos à saúde, contribuindo para a proteção da saúde pública.

Palavras-chave: Arsênio. contaminação. cosméticos.

TITLE: DETERMINATION OF ARSENIC IN RED-COLORED LIP GLOSSES INTENDED FOR CHILDREN.

Abstract

Arsenic is a substance widely distributed in the Earth’s crust and, due to its high toxicity, represents a significant risk to human health. Classified by the International Agency for Research on Cancer (IARC) as a Group 1 carcinogen, its monitoring in different matrices is essential. Pigmented cosmetics, such as lipsticks and eyeshadows, may contain arsenic contamination, raising concerns especially due to frequent use and increasingly early exposure among children. This study aimed to determine the total arsenic content in five samples of red-colored lip gloss. Molecular absorption spectrophotometry with silver diethyldithiocarbamate was used, with results expressed as µg tAs/g. Arsenic was

detected in all samples, with concentrations ranging from 0.0 to 0.216 µg tAs/g, all below the maximum permitted limit of 3.0 µg/g established by RDC 628/2022. Although the results were within the legal limit, continuous exposure to cosmetics reinforces the need for monitoring these products and increasing awareness of potential health risks, contributing to the protection of public health.

Keywords: Arsenic. contamination. cosmetics.

Introdução

A utilização de produtos cosméticos ultrapassa a finalidade estética, abrangendo também higiene pessoal e proteção da pele. No Brasil, esses produtos são regulamentados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que estabelece requisitos de segurança, formulação e rotulagem, especialmente para produtos destinados ao público infantil. O Brasil destaca-se como um dos maiores mercados consumidores de cosméticos, o que reforça a necessidade de controle rigoroso da qualidade e segurança desses produtos.

Entre os possíveis contaminantes presentes em cosméticos está o arsênio (As), elemento de elevada toxicidade e classificado como carcinógeno. Considerado uma impureza, o arsênio pode estar presente em matérias-primas minerais e pigmentos utilizados na fabricação de cosméticos. A RDC nº 628/2022 estabelece o limite máximo de 3,0 µg/g de arsênio como impureza em corantes orgânicos artificiais utilizados nesses produtos.

Os batons e brilhos labiais destinados ao público infantil merecem atenção especial, pois podem ser utilizados por crianças a partir dos três anos e apresentam contato direto com os lábios, favorecendo a ingestão acidental. Crianças são particularmente vulneráveis à exposição química devido às características fisiológicas e comportamentais próprias da faixa etária. A exposição ao arsênio pode ocorrer por ingestão, contato cutâneo ou inalação e está associada a diversos efeitos adversos, incluindo danos neurológicos, renais e hepáticos, lesões cutâneas, hiperpigmentação e aumento do risco de câncer.

Diante desses riscos, a determinação analítica de contaminantes é fundamental para a vigilância sanitária. Embora técnicas como FAAS e ICP-MS sejam amplamente utilizadas para a quantificação de elementos inorgânicos, a espectrofotometria de absorção molecular apresenta-se como uma alternativa acessível e eficiente, baseada na formação de complexos coloridos, sendo empregada neste estudo para determinar o arsênio total nas amostras.

Nesse contexto, a cosmetovigilância, definida pela Anvisa como o conjunto de ações de monitoramento e vigilância de produtos cosméticos após sua comercialização e uso, constitui importante ferramenta de proteção à saúde, especialmente de grupos vulneráveis. Assim, este trabalho teve como objetivo determinar o teor de arsênio total em batons tipo gloss de coloração vermelha destinados ao público infantil e comparar os resultados com o limite de segurança de 3,0 µg/g estabelecido pela RDC nº 628/2022, contribuindo para o controle de qualidade dos produtos cosméticos e para a proteção da saúde infantil.

Metodologia

O estudo foi realizado com cinco amostras de batons tipo gloss de coloração vermelha destinados ao público infantil, adquiridas em março de 2025 em diferentes estabelecimentos comerciais do município de Macaíba-RN. As análises foram conduzidas no Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram selecionadas cinco marcas distintas, nacionais e chinesas, com preços entre R$ 9,00 e R$ 11,00 por unidade. Cada amostra foi analisada em duplicata, totalizando dez análises. Durante o período anterior às análises, os produtos permaneceram armazenados em temperatura e umidade ambientes, protegidos da luz solar, sendo as embalagens abertas somente no momento da manipulação.

A determinação do arsênio total foi realizada pelo método baseado na técnica de Vasak & Sedivec, composto por três etapas principais: mineralização por via seca, extração do arsênio e determinação espectroscópica. Foram utilizados reagentes de grau analítico, incluindo trióxido de arsênio, óxido e nitrato de magnésio, iodeto de potássio, hidróxido de sódio, zinco granulado, dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag), acetato de chumbo, cloreto estanoso, ácido clorídrico e água deionizada. Entre os equipamentos empregados estavam espectrofotômetro UV-Vis, forno mufla, balança analítica, pipetas automáticas, fogareiros e capela de exaustão de gases.

Para a mineralização, foram pesados 2,5 g de cada amostra em cadinhos de porcelana, aos quais foram adicionados 1,5 g de óxido de magnésio e 5 mL de água deionizada. As amostras foram inicialmente pré-calcinadas sob chama, entre 200 e 400 °C, até cessar a emissão de fumaça. Após o resfriamento, foram adicionados 1,5 g de nitrato de magnésio hexahidratado e as amostras foram submetidas à mufla a 650 °C por duas horas, obtendo-se as cinzas inorgânicas.

Na etapa de extração, as cinzas foram transferidas para erlenmeyers e adicionadas de água deionizada, ácido clorídrico, iodeto de potássio e cloreto estanoso. Em seguida, foi utilizado um sistema com tubo em U contendo algodão saturado com acetato de chumbo e, na porção ascendente, 2,5 mL de DDC-Ag em piridina. A adição de 2,5 g de zinco granulado promoveu a formação de gás arsina (AsH_3), que reagiu com o DDC-Ag, formando o complexo dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-As). Essa reação foi acompanhada por mudança de coloração, de amarelada para avermelhada, proporcional à concentração de arsênio presente na amostra. Todas as etapas envolvendo a formação de arsina foram realizadas em capela de exaustão.

Ao final da reação, as soluções foram transferidas para cubetas de quartzo e as absorbâncias foram determinadas por espectrofotometria UV-Vis no comprimento de onda de 540 nm. Para a quantificação, foi construída uma curva analítica utilizando soluções padrão preparadas a partir de uma solução de trabalho de arsênio a 1,0 µg/mL, obtida com trióxido de arsênio, utilizando alíquotas de 0,2, 2,0 e 10,0 mL. Também foi preparado um branco da amostra para a calibração do espectrofotômetro. A curva analítica foi submetida aos mesmos procedimentos de extração e determinação espectroscópica, porém sem a etapa de mineralização.

Resultados e Discussões

A curva analítica apresentou excelente linearidade, com equação y = 0,0397x − 0,0054 e R^2 = 0,9994, demonstrando a confiabilidade do método espectrofotométrico utilizado para a determinação de arsênio total.

Foram analisadas cinco amostras de batons tipo gloss em duplicata. O arsênio foi detectado em todas as amostras, porém uma delas apresentou concentração abaixo do limite de quantificação. Os teores quantificáveis variaram de 0,044 a 0,216 µg tAs/g, sendo a amostra 2 a que apresentou maior concentração (0,216 µg tAs/g). As amostras 1, 3 e 5 apresentaram, respectivamente, 0,044, 0,046 e 0,045 µg tAs/g, enquanto a amostra 4 foi classificada como não quantificada.

Todos os valores encontrados ficaram abaixo do limite máximo de 3,0 µg/g estabelecido pela RDC nº 628/2022, indicando conformidade com a legislação vigente. Entretanto, a presença de arsênio em produtos destinados ao público infantil merece atenção devido à maior vulnerabilidade das crianças e à possibilidade de ingestão acidental de produtos labiais pelo hábito de lamber os lábios ou levar as mãos à boca.

O arsênio e seus compostos inorgânicos são classificados pela IARC como carcinógenos do Grupo 1 e sua exposição crônica está associada a diversos efeitos adversos, incluindo lesões cutâneas, alterações neurológicas e desenvolvimento de câncer. Estudos realizados em diferentes países também identificaram arsênio em cosméticos, alguns apresentando concentrações superiores aos limites regulamentares.

Dessa forma, embora as amostras analisadas tenham apresentado concentrações inferiores ao limite legal, os resultados reforçam a importância da cosmetovigilância, fiscalização e monitoramento contínuo dos cosméticos, especialmente daqueles destinados ao público infantil. A adoção de medidas de controle de qualidade é fundamental para reduzir a exposição cumulativa ao arsênio e contribuir para a proteção da saúde dos consumidores.

Conclusão

Os resultados demonstraram que todas as amostras analisadas apresentaram teores de arsênio total inferiores ao Limite Máximo Permitido de 3,0 µg/g, estabelecido pela RDC nº 628/2022 da Anvisa. Apesar da conformidade com a legislação, a detecção de arsênio reforça a importância do monitoramento contínuo desses produtos, especialmente devido aos riscos associados à exposição crônica e cumulativa, que podem ser mais relevantes em populações vulneráveis, como o público infantil.

Estudos anteriores também identificaram metais potencialmente tóxicos em cosméticos, alguns em concentrações superiores aos limites considerados seguros, evidenciando a necessidade de aprimorar a fiscalização e o controle de qualidade. Dessa forma, este

estudo contribui para a discussão sobre a segurança de cosméticos pigmentados destinados às crianças e destaca a importância do fortalecimento das regulamentações, da realização de avaliações toxicológicas sistemáticas e do desenvolvimento de novas pesquisas sobre arsênio e outros contaminantes. Essas medidas são fundamentais para garantir a segurança dos consumidores e ampliar a confiabilidade dos produtos cosméticos, especialmente os destinados ao público infantil.

Referências

REFERÊNCIAS

Ullah H, Aslam S, Mustafa G, Waseem A, Marques MBF, Gul Z, et al. Potential toxicity of heavy metals in cosmetics: fake or fact? A review. Int J Environ Anal Chem. 2024;104(20):8878-8909. doi:10.1080/03067319.2023.2217406.Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 237, de 16 de julho de 2018. Altera a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 7, de 10 de fevereiro de 2015, e a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 15, de 24 de abril de 2015. Diário Oficial da União. 2018 jul 17 [citado 2026 jun 25]. Disponível em: https://www.in.gov.br/Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Cosméticos infantis [Internet]. Brasília (DF): Anvisa; 2020 [citado 2026 jun 25]. Disponível em: Cosméticos infantis – AnvisaABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos). Setor de Beleza e Cuidados Pessoais bate recorde de exportações e ultrapassa US$ 1 bi. jan. 2026. Available from:https://abihpec.org.br/release/setor-de-beleza-e-cuidados-pessoais-bate-recorde-de-exportacoes-e-ultrapassa-us-1-bi/Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 628, de 10 de março de 2022. Dispõe sobre a lista de substâncias corantes permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e internaliza a Resolução GMC MERCOSUL nº 16/2012. Diário Oficial da União. 2022 mar 16 [citado 2026 jun 25]. Disponível em: https://www.in.gov.br/Monte MJ. Arsénio: de veneno dos reis a rei dos venenos. Rev Ciênc Elem. 2020;8(1):005.HEPP NM, et al. Survey of cosmetics for arsenic, cadmium, chromium, cobalt, lead, mercury, and nickel content. J Cosmet Sci. 2014;65(3):125ANVISA (Brasil). Cosmetovigilância [Internet]. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; c2024 [citado 2026 jun 26]. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/fiscalizacao-e-monitoramento/cosmetovigilanciaAmiralian L, Fernandes CR. Produtos infantis: maquiagem. Cosmetics & Toiletries Brasil. 2017;29(maio-junho):34-37. Disponível em: https://www.cosmeticsonline.com.br/ct/painel/class/artigos/uploads/cf33c-CT293_Integra.pdf. Acesso em: 30 jun. 2026.Salles FJ, Paniz FP, Batista BL, Nardocci AC, Olympio KPK. Potentially toxic elements in costume cosmetics used by children and adults are associated with cancer risk. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(1):531. doi:10.3390/ijerph20010531.International Agency for Research on Cancer. List of classifications [Internet]. Lyon (FR): IARC; [cited 2026 Jun 30]. Available from: https://monographs.iarc.who.int/list-of-classificationsGyamfi O, Aboko J, Ankapong E, Marfo JT, Awuah-Boateng NY, Sarpong K, et al. A systematic review of heavy metals contamination in cosmetics. Cutan Ocul Toxicol. 2024;43(1):5-12. doi:10.1080/15569527.2023.2268197.Saadatzadeh A, Asadikaram G, Abbaszadeh A, et al. Determination of heavy metals (lead, cadmium, arsenic, and mercury) in authorized

and unauthorized cosmetics. Cutan Ocul Toxicol. 2019;38(3):207-11.Akhtar A, Kazi TG, Afridi HI, Khan M. Human exposure to toxic elements through facial cosmetic products: Dermal risk assessment. Regul Toxicol Pharmacol. 2022;131:105145. doi:10.1016/j.yrtph.2022.105145. Đogo-Mračević S, Laketić T, Stanković M, Lolić A. Determination of toxic elements in selected cosmetic products: health risk assessment. Environ Monit Assess. 2023;195(9):1059. doi:10.1007/s10661-023-11664-1.Mercan S, Zengin S, Kilic MD, Yayla M. Health risk assessment based on the profile analysis of potentially toxic elements in cosmetics sold in Istanbul street bazaars. Biol Trace Elem Res. 2024;202:1816-1828. doi:10.1007/s12011-023-03791-0.

CÓDIGO: SB0037

AUTOR: HADASSA DE LEMOS CUNHA

ORIENTADOR: LARISSA THAIS DONALONSO SIQUEIRA

TÍTULO: Autopercepção de fadiga vocal em pastores e pastoras evangélicos.

Resumo

Introdução: Pastores e pastoras evangélicos utilizam intensamente a voz em atividades ministeriais, favorecendo a fadiga vocal. Há poucos estudos sobre fatores associados à fadiga vocal. Objetivo: Investigar sintomas de fadiga vocal, comparar escores entre líderes de igrejas tradicionais e pentecostais e identificar fatores associados. Métodos: Estudo transversal, observacional e quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 8.328.636). Participaram 42 pastores e pastoras, que responderam a questionário sobre características sociodemográficas, condições de trabalho e ao Índice de Fadiga Vocal (IFV). Comparou-se pelo teste de Mann-Whitney. Fatores associados foram investigados por regressão linear múltipla, com significância de 5%. Resultados: Não houve diferenças significativas nos escores do IFV entre líderes tradicionais e pentecostais. Ambos apresentaram fadiga vocal. Na regressão, o aumento da intensidade vocal foi preditor independente da fadiga vocal (β=0,415; p=0,035), e cada aumento de uma categoria na frequência de elevação da voz associou-se a incremento aproximado de 5,9 pontos no IFV. Idade, denominação religiosa, tempo de ministério e horas de uso vocal não apresentaram associação significativa. Conclusão: Houve fadiga vocal entre líderes, independentemente da denominação. O aumento da intensidade vocal foi o único fator independentemente associado à fadiga vocal, reforçando a importância da promoção da saúde vocal e do uso eficiente da voz.

Palavras-chave: Voz; Fadiga Vocal; Líderes Religiosos; Saúde Vocal; Pastores.

TITLE: Self-perception of vocal fatigue among Evangelical pastors.

Abstract

Introduction: Pastors use their voices intensively in ministerial activities, favoring vocal fatigue. Few studies address factors associated with vocal fatigue. Objective: To investigate vocal fatigue symptoms, compare scores between leaders of traditional and Pentecostal churches, and identify associated factors. Methods: Cross-sectional, observational, quantitative study, approved by the Research Ethics Committee (opinion no. 8,328,636). Forty-two pastors participated and answered a questionnaire on sociodemographic characteristics, working conditions, and Vocal Fatigue Index (VFI). Groups were compared using the Mann-Whitney test. Factors associated with VFI were investigated by multiple linear regression, with a 5% significance level. Results: No significant differences were found in VFI scores between traditional and Pentecostal

leaders. Both groups presented vocal fatigue. Increased vocal intensity was an independent predictor of vocal fatigue (β=0.415; p=0.035), and each increase in one category of voice elevation frequency was associated with an approximate 5.9-point increase in VFI. Age, religious denomination, ministry duration, and hours of voice use were not significantly associated. Conclusion: Vocal fatigue was present among leaders, regardless of denomination. Increased vocal intensity was the only factor independently associated with vocal fatigue, reinforcing the importance of promoting vocal health and efficient voice use.

Keywords: Voice; Vocal Fatigue; Religious Leaders; Vocal Health; Pastors.

Introdução

A fadiga vocal é um conjunto de sintomas decorrentes do uso intenso e prolongado da voz, caracterizado por aumento do esforço fonatório, sensação de cansaço vocal, desconforto laríngeo e redução da eficiência vocal. Embora seja considerada uma condição reversível com o repouso vocal, sua ocorrência frequente pode comprometer o desempenho profissional, a comunicação e a qualidade de vida, especialmente em indivíduos submetidos à elevada demanda vocal ocupacional.

Pastores e pastoras evangélicos utilizam a voz como principal instrumento de trabalho durante pregações, cultos, aconselhamentos, visitas, reuniões e outras atividades ministeriais. A elevada carga vocal, frequentemente associada ao uso prolongado da voz, à necessidade de falar em alta intensidade e à atuação em ambientes com acústica desfavorável ou ruído competitivo, pode favorecer o desenvolvimento de sintomas de fadiga vocal e outras alterações relacionadas ao uso da voz. Estudos mostram que esses profissionais frequentemente permanecem várias horas por dia utilizando a voz e nem sempre recebem orientações sobre saúde vocal ou acompanhamento fonoaudiológico preventivo (Ferreira et al., 2015; Martins et al., 2018; Hagelberg et al., 2015).

Além da elevada demanda vocal, diferentes estilos de comunicação podem influenciar o comportamento vocal durante a atividade ministerial. Igrejas evangélicas tradicionais costumam apresentar pregações mais expositivas e objetivas, enquanto igrejas pentecostais e neopentecostais frequentemente valorizam uma comunicação mais expressiva, com maior variação prosódica e intensidade vocal (Pinheiro et al., 2017). Essas características podem resultar em diferentes níveis de esforço fonatório e, consequentemente, influenciar a ocorrência de fadiga vocal.

Apesar da relevância da voz para o exercício do ministério pastoral, ainda são escassos os estudos que investigam a fadiga vocal nessa população e os fatores associados ao seu desenvolvimento. A identificação desses fatores pode contribuir para o planejamento de ações preventivas e programas de promoção da saúde vocal voltados aos líderes religiosos.

Dessa forma, o presente estudo tem como investigar os sintomas de fadiga vocal em pastores e pastoras evangélicos, comparar os escores entre líderes de igrejas tradicionais e pentecostais e identificar fatores associados à fadiga vocal.

Metodologia

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, observacional, descritivo-analítico, com abordagem quantitativa.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob parecer nº 8.328.636. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em formato eletrônico antes do início da pesquisa.

Participantes

Foram incluídos pastores e pastoras evangélicos, com idade igual ou superior a 18 anos, tempo mínimo de um ano de atuação ministerial e vinculados a igrejas tradicionais ou pentecostais/neopentecostais. Foram excluídos participantes tabagistas ou ex-tabagistas com interrupção do hábito há menos de cinco anos, indivíduos com histórico de cirurgia laríngea, doenças neurológicas ou câncer de cabeça e pescoço.

Os participantes foram recrutados por amostragem não probabilística por conveniência, mediante convite individual encaminhado a líderes religiosos, respeitando o caráter voluntário da participação.

Procedimentos

Foram coletadas informações sociodemográficas e ocupacionais, incluindo idade, sexo, tempo de ministério, frequência e duração do uso vocal nas atividades pastorais, necessidade de aumento da intensidade vocal, presença de queixa vocal, diagnóstico prévio de alteração vocal e demais atividades desempenhadas no exercício do ministério.

A fadiga vocal foi avaliada por meio do Índice de Fadiga Vocal (IFV), versão traduzida e validada para o português brasileiro (Zambon et al., 2020). O instrumento é composto por 17 itens distribuídos em quatro domínios, respondidos em escala do tipo Likert de cinco pontos (0 a 4). Os escores variam de 0 a 44 para o Fator 1 e de 0 a 8 para os Fatores 2, 3 e 4, sendo o escore total calculado pela soma dos fatores 1, 2 e 3 acrescida da pontuação invertida do Fator 4. Na validação brasileira, foram estabelecidos como valores de corte 4,5 pontos para o Fator 1, 3,5 para o Fator 2, 1,5 para o Fator 3, 8,5 para o Fator 4 e 11,5 pontos para o escore total, sendo valores acima desses pontos indicativos de maior probabilidade de fadiga vocal.

Análise estatística

As análises foram realizadas no software Jamovi, versão 2.6. Inicialmente, foi realizada análise descritiva dos dados. A normalidade das variáveis contínuas foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis contínuas foram descritas por mediana e intervalo interquartil (Q1–Q3). A comparação dos escores do IFV entre pastores de igrejas tradicionais e pentecostais foi realizada pelo teste de Mann-Whitney.

Para identificar os fatores associados à fadiga vocal, foi realizada regressão linear múltipla, considerando o escore total do IFV como variável dependente. Foram incluídas no modelo as variáveis idade, denominação religiosa, tempo de ministério, horas de uso vocal e frequência de aumento da intensidade vocal. A adequação do modelo foi avaliada pelo coeficiente de determinação (R^2), análise gráfica dos resíduos e verificação de multicolinearidade por meio do fator de inflação da variância (Variance Inflation Factor – VIF). A análise de regressão foi realizada com os participantes que apresentavam informações completas para todas as variáveis incluídas no modelo. Em todas as análises foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 42 pastores, sendo 38 homens e quatro mulheres. Destes, 27 eram de igrejas pentecostais e 13 de igrejas tradicionais. A média de idade dos participantes foi de 49 anos, e o tempo médio de atuação ministerial foi de 14,3 anos. Em média, os participantes realizavam aproximadamente 2,3 cultos ou apresentações por semana. Quanto à duração dos cultos, 95,2% relataram ministrar celebrações com duração entre uma e duas horas, enquanto 4,8% informaram duração superior a duas horas.

Metade dos participantes relatou cantar durante a pregação ou em algum momento do culto, enquanto 26,2% informaram fazê-lo às vezes e 23,8% relataram não cantar. Além da condução dos cultos, a maioria dos participantes também desempenhava atividades de aconselhamento pastoral, visitas hospitalares e domiciliares, ensino ou pregação fora do culto, reuniões de liderança e participação em eventos. Em relação ao exercício de outra profissão paralela ao pastorado, 50,0% relataram não exercer outra atividade profissional, 45,23% informaram exercer e 4,76% relataram fazê-lo ocasionalmente.

Quanto à presença de problemas vocais, 23,8% dos participantes relataram apresentar alguma alteração, incluindo rouquidão, falhas na voz, dificuldade para atingir notas agudas, entre outras. Dentre aqueles que referiram diagnóstico médico de problema vocal (7,14%), foram relatados os diagnósticos de nódulo, pólipo e fenda nas pregas vocais.

Em relação à demanda vocal, 66,67% dos participantes relataram utilizar a voz em atividades pastorais de três a cinco dias por semana, 19,05% informaram utilizá-la entre um e dois dias por semana e 14,29% afirmaram fazer uso da voz todos os dias. Quanto à necessidade de elevar a intensidade vocal durante as atividades pastorais, 61,90% relataram que isso ocorria às vezes, 19,05% raramente, 16,67% frequentemente e apenas 2,38% afirmaram que precisavam elevar a intensidade vocal sempre.

Na tabela 1 observa-se os escores dos protocolos IFV de ambos os grupos. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos.

A tabela 2 apresenta o modelo de regressão linear múltipla utilizado para investigar os fatores associados à fadiga vocal. Após o ajuste pelas variáveis de confusão, apenas o aumento da intensidade vocal permaneceu como preditor independente do IFV.

Discussão

Os resultados deste estudo demonstraram que a fadiga vocal esteve presente entre os pastores avaliados, sem diferenças significativas entre líderes de igrejas tradicionais e pentecostais. Esses achados sugerem que, apesar das particularidades litúrgicas e dos diferentes estilos de pregação, os participantes estavam expostos a demandas vocais relacionadas ao uso frequente e prolongado da voz durante cultos, sermões, aconselhamentos e demais atividades ministeriais. Esse resultado reforça a hipótese de que a ocorrência de fadiga vocal pode estar mais relacionada à intensidade e ao tempo de uso da voz do que às características específicas de cada denominação religiosa. Estudo recente realizado com pastores evangélicos brasileiros também identificou elevada frequência de fadiga vocal nessa população, evidenciando que a intensa demanda vocal constitui importante fator associado à ocorrência de sintomas vocais (Macedo et al., 2025).

A elevada média do Índice de Fadiga Vocal observada nesta pesquisa corrobora o conceito de fadiga vocal como consequência do uso prolongado e intenso da voz. A literatura descreve a fadiga vocal como um conjunto de sintomas que inclui esforço para falar, sensação de cansaço vocal, desconforto laríngeo e redução da eficiência vocal após períodos prolongados de fonação (Martins et al., 2018). Em profissionais da voz, esses sintomas tendem a aumentar conforme a carga vocal diária, especialmente em atividades que exigem comunicação contínua.

Outro achado relevante foi a identificação do aumento da intensidade vocal como única variável associada significativamente à fadiga vocal. Esse resultado indica que o aumento da intensidade vocal apresentou maior associação com a fadiga vocal quando comparado às demais variáveis investigadas, incluindo idade, tempo de ministério e horas de uso vocal. Esse comportamento pode ser explicado pelo maior esforço muscular necessário para elevar a intensidade da voz, especialmente em ambientes com ruído competitivo, reverberação inadequada ou ausência de amplificação eficiente, condições frequentemente observadas em templos religiosos. Revisões sistemáticas e estudos com profissionais da voz apontam que o uso frequente da voz em alta intensidade está entre os fatores associados à fadiga vocal e ao desenvolvimento de distúrbios vocais (Pellicani et al., 2021).

A ausência de associação entre idade, tempo de ministério e horas de uso vocal com os escores do IFV sugere que fatores relacionados ao comportamento vocal durante o exercício ministerial podem estar mais relacionados à fadiga vocal do que características demográficas ou tempo de experiência, considerando as variáveis analisadas neste estudo. Evidências recentes indicam que fatores ocupacionais, como intensidade vocal, condições acústicas, necessidade de comunicação contínua e oportunidades insuficientes de repouso vocal, podem apresentar maior relevância na ocorrência da fadiga vocal do que características individuais isoladas (Macedo et al.,

2025). Assim, o modo como a voz é utilizada durante a atividade profissional parece desempenhar papel importante no desenvolvimento dos sintomas.

Do ponto de vista clínico, os achados reforçam a necessidade de estratégias preventivas voltadas à saúde vocal de líderes religiosos. Programas de orientação fonoaudiológica, treinamento para uso eficiente da voz, estratégias de controle da intensidade vocal, adequação dos recursos de amplificação sonora e incentivo ao repouso vocal podem contribuir para a redução da sobrecarga vocal e minimizar o risco de fadiga e de futuros distúrbios da voz (Macedo et al., 2025).

Quanto às limitações deste estudo, destaca-se a baixa participação de mulheres, o que impossibilitou a comparação entre pastores e pastoras, conforme previsto no delineamento inicial da pesquisa. A reduzida adesão feminina pode estar relacionada às características da composição da amostra e às particularidades das denominações religiosas investigadas, limitando a representatividade desse grupo. Dessa forma, os resultados refletem predominantemente a realidade dos líderes religiosos do sexo masculino, restringindo a generalização dos achados para mulheres.

Estudos futuros devem buscar estratégias que ampliem a participação feminina para conhecimento dessa população, possibilitando a investigação de possíveis diferenças relacionadas ao sexo na ocorrência da fadiga vocal e de seus fatores associados. Além disso, por se tratar de um estudo transversal, não é possível estabelecer relações de causalidade entre os fatores investigados e a fadiga vocal, apenas identificar associações entre as variáveis analisadas. Considerando que a comunicação oral constitui o principal instrumento de trabalho desses profissionais, ações preventivas devem integrar programas de promoção da saúde vocal direcionados às instituições religiosas.

Conclusão

Pastores e pastoras evangélicos apresentaram sintomas de fadiga vocal, sem diferenças entre líderes de igrejas tradicionais e pentecostais. Entre os fatores investigados, apenas a frequência de aumento da intensidade vocal foi identificada como preditor independente da fadiga vocal.

Referências

1-Behlau M, Feijó D, Madazio G, Rehder MI, Azevedo R, Ferreira AE. Voz profissional: aspectos gerais e atuação fonoaudiológica. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista. Vol. 2. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 287-407.

2- Ferreira LP, Silva MAA, Giannini SPP. Distúrbio de voz relacionado ao trabalho: práticas fonoaudiológicas. Rio demjaneiro: Editora Roca Ltda; 2015. 1(33): 303-312.

3-HAGELBERG, A.-M.; SIMBERG, S. Prevalence of Voice Problems in Priests and Some Risk Factors Contributing to Them. Journal of Voice, v. 29, n. 3, p. 389.e11–389.e18, maio 2015.

4- LIMA, D. B.; GIRÃO, A. A mulher e os desafios na conquista do pastorado: um estudo de caso em uma Igreja Evangélica Assembleia de Deus na cidade de Manaus. Coisas do gênero: Revista de estudos feministas em teologia e religião, v. 2, n. 1, p. 119–134, 2016.

5- Palheta Neto FX, Silva IPC, Madeira AV, Menezes CRT, Rodrigues G, LMN, et al. Analysis of the Vocal Health of the Preachers of the Seventh-Day Adventist Churches. Int. Arch. Otorhinolaryngol. 2009;13(4):407-412

6 MARTINS, P. DO N.; SILVERIO, K. C. A.; BRASOLOTTO, A. G. Vocal Aspects of Brazilian Evangelical Pastors. Journal of Voice, v. 32, n. 6, p. 689–694, nov. 2018.

7-PINHEIRO, J. et al. Sintomas do trato vocal e índice de desvantagem vocal para o canto moderno em cantores evangélicos. CoDAS, v. 29, n. 4, 24 ago. 2017.

8-Macedo MPF Lima, Siqueira LTD, Godoy JF. Vocal Fatigue, Dysphonia Risk, and Associated Factors in Male Brazilian Evangelical Pastors. Journal of Voice, 1 ago. 2023.

Anexos

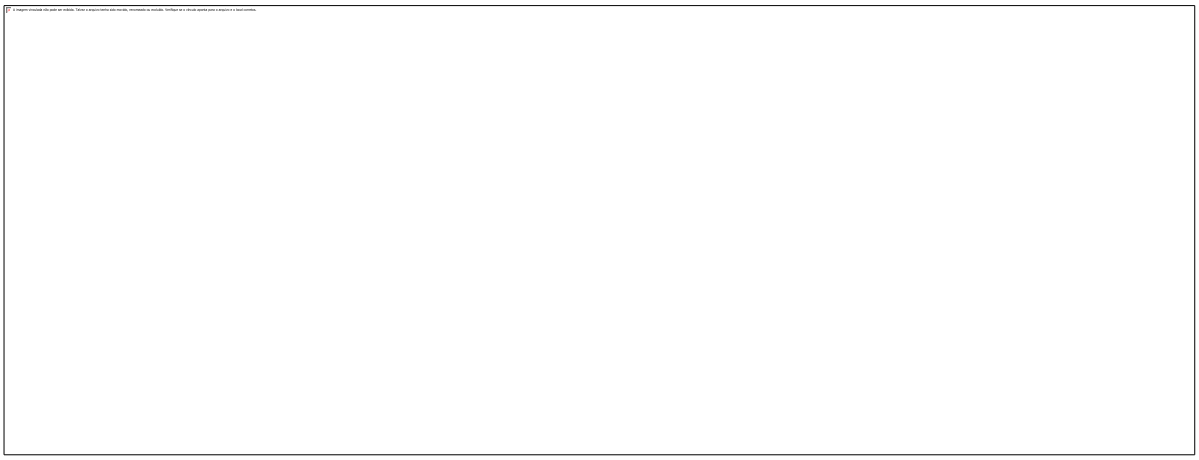


tabela 1

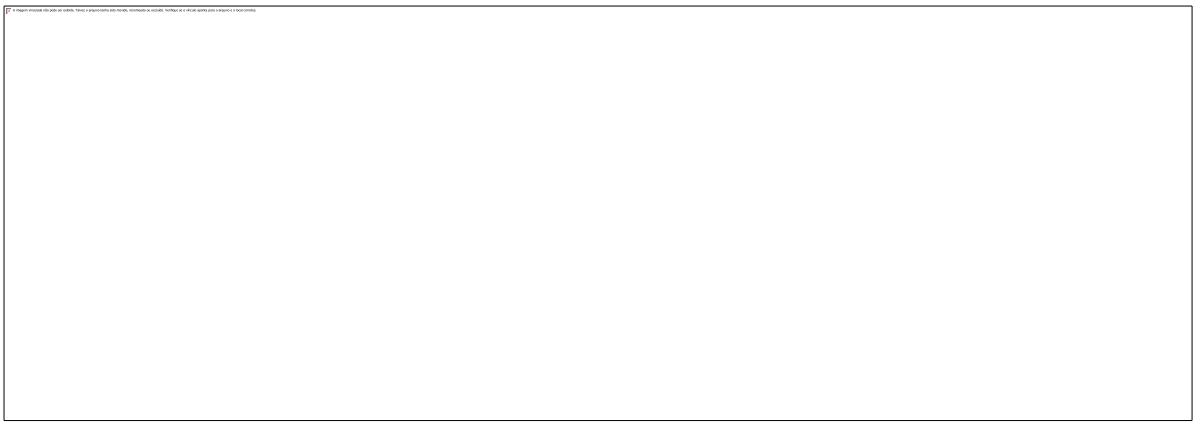


tabela 2

CÓDIGO: SB0039

AUTOR: GABRIELA FLORENCIO DA SILVA PAIVA

COAUTOR: BYANCA RODRIGUES CARNEIRO

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: Protocolo de suplementação de vitamina E para mulheres com pré-eclâmpsia: uma revisão integrativa para proposição de intervenção

Resumo

A pré-eclâmpsia (PE) é uma importante complicação da gestação, e alterações no estado nutricional de vitamina E (VE) podem estar relacionadas à sua fisiopatologia e a desfechos maternos e neonatais adversos. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo identificar, na literatura, recomendações e estratégias de suplementação de VE para gestantes com PE, visando fundamentar a posterior proposição de um protocolo assistencial. Foi realizada uma revisão integrativa da literatura nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS, SciELO e BVS, além de documentos institucionais. Foram incluídos artigos originais, revisões, diretrizes, consensos e protocolos clínicos publicados em português ou inglês nos últimos dez anos, relacionados à suplementação de vitamina E durante a gestação, especialmente no contexto da PE. A busca identificou 135 registros, dos quais 8 estudos, publicados entre 2021 e 2023, foram incluídos na revisão. A extração dos dados contemplou informações sobre avaliação do estado nutricional, indicação da suplementação, dose, frequência, duração, orientações nutricionais, metas terapêuticas e monitoramento clínico e laboratorial. Os estudos evidenciaram falta de padronização dos protocolos de suplementação de vitamina E para mulheres com PE. Conclui-se que a ausência de recomendações padronizadas reforça a importância de desenvolver um protocolo específico de suplementação de VE para mulheres com PE, contribuindo para uma assistência nutricional direcionada.

Palavras-chave: Alfa-tocoferol; Estado Nutricional; Gestação; Pré-eclâmpsia; Protocolo

TITLE: Protocol for vitamin E supplementation in women with preeclampsia: an integrative review to propose an intervention

Abstract

Preeclampsia (PE) is a major pregnancy complication, and alterations in vitamin E (VE) nutritional status may be associated with its pathophysiology and adverse maternal and neonatal outcomes. In this context, this study aimed to identify, in the literature, recommendations and supplementation strategies for VE in pregnant women with PE, seeking to provide a rationale for the subsequent proposal of a clinical care protocol. An integrative literature review was conducted across the PubMed/MEDLINE, LILACS, SciELO, and VHL (Virtual Health Library) databases, as well as institutional documents. Original articles, reviews, guidelines, consensus statements, and clinical protocols published in Portuguese or English over the last ten years, related to vitamin E supplementation during pregnancy—particularly in the context of PE—were included. The search identified 135 records, of which 8 studies, published between 2021 and 2023, were included in the review. Data extraction encompassed information on nutritional status assessment, supplementation indications, dosage, frequency, duration, nutritional guidance, therapeutic targets, and clinical and laboratory monitoring. The studies demonstrated a lack of standardization in vitamin E supplementation protocols for women with PE. It is concluded that the absence of standardized recommendations underscores the importance of developing a specific VE supplementation protocol for women with PE, contributing to targeted nutritional care.

Keywords: Alpha-tocopherol;Nutritional Status; Pregnancy; Preeclampsia; Protocol

Introdução

A deficiência de vitamina E (DVE) tem se mostrado um fator relevante na fisiopatologia da pré-eclâmpsia (PE), especialmente nas formas graves da doença. Evidências recentes sugerem que níveis inadequados dessa vitamina antioxidante podem não apenas contribuir para o desenvolvimento da PE, mas também intensificar suas manifestações clínicas. Estudos demonstram que gestantes com baixos níveis séricos de alfa-tocoferol apresentam risco significativamente maior de desenvolver PE (Shi et al. 2022), e que a deficiência dessa vitamina está associada a desfechos gestacionais desfavoráveis, reforçando a necessidade de intervenções nutricionais oportunas (Duan et al. 2021).

Além dos efeitos diretos sobre a saúde materna, a DVE também compromete os desfechos neonatais. Níveis insuficientes de tocoferóis na gestante foram associados a parâmetros neonatais desfavoráveis, incluindo menor peso ao nascer, baixos escores de Apgar, e alterações no comprimento e perímetro cefálico (Assunção et al. 2022; Ogihara; Mino, 2022; Silva et al., 2019). A deficiência durante o período fetal pode interferir no crescimento e desenvolvimento do neonato (Head; Traber, 2021), e em prematuros, a baixa disponibilidade de vitamina E tem sido relacionada à maior incidência e gravidade de condições como retinopatia da prematuridade e hemorragias intracranianas (Stone et al. 2018).

Diante desses achados e do aumento da incidência da PE, torna-se necessário investigar a inadequação de vitamina E em gestantes com PE grave, a fim de subsidiar intervenções nutricionais direcionadas que possam contribuir para a redução de desfechos maternos e neonatais adversos. Nesse contexto, a atenção nutricional compreende um conjunto de ações sistematizadas, incluindo a triagem de risco nutricional, a avaliação do estado nutricional, o estabelecimento de diagnósticos de nutrição, o planejamento e a

implementação de intervenções nutricionais, além do monitoramento, da gestão do cuidado e da comunicação entre os profissionais envolvidos.

A diversidade de métodos referentes à operacionalização e ao atendimento nutricional efetivo na área clínica no Brasil tem interferido no planejamento e na atenção dietética ao paciente. É fato que as rotinas diferenciadas estabelecidas em unidades de saúde têm gerado limitações à prática profissional (Asbran, 2014). Portanto, diante da importância da vitamina E e sua relação com a PE, observa-se a necessidade de um realizar um levantamento atualizado sobre protocolos de suplementação de vitamina E voltados às gestantes com PE já publicados utilizando-se de métodos científicos rigorosos e adequados, de forma a orientar a prática clínica do nutricionista para acompanhamento nutricional desse público.

Metodologia

Para a elaboração do protocolo de suplementação de vitamina E para gestantes com PE, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, orientada pela seguinte questão norteadora: “Quais são as recomendações e os protocolos disponíveis sobre a suplementação de vitamina E para gestantes com pré-eclâmpsia?”

A busca bibliográfica foi conduzida em bases de dados eletrônicas e em documentos institucionais. Foram consultadas as bases Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed/MEDLINE, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Adicionalmente, foram pesquisados documentos oficiais publicados por instituições nacionais e internacionais, incluindo o Ministério da Saúde, a Organização Mundial da Saúde (OMS) e sociedades científicas das áreas de Nutrição, Ginecologia e Obstetrícia. Também foi considerada a literatura técnica utilizada pela equipe de Nutrição do serviço.

A estratégia de busca utilizou descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e seus correspondentes no Medical Subject Headings (MESH) para as bases internacionais, combinados por operadores booleanos. Foram empregados os termos ‘Preeclampsia’, ‘Clinical Protocols’, ‘Vitamin E’ e ‘Vitamin E Supplementation’, bem como seus equivalentes em português (Quadro 1).

Quadro 1. Estratégias de busca adaptadas utilizadas nas diferentes bases de dados.

Durante a etapa de busca e seleção dos estudos, também foram incluídos artigos potencialmente relevantes que não foram recuperados pela estratégia de busca nas bases de dados, mas que foram identificados durante a elaboração do projeto principal ao qual este plano de trabalho está vinculado. Por apresentarem informações relevantes para responder à questão de pesquisa, esses estudos foram incorporados à revisão, desde que atendessem aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos.

A triagem dos estudos foi realizada em duas etapas. Inicialmente, foram analisados os títulos e resumos para verificação da elegibilidade. Em seguida, os estudos

potencialmente relevantes foram submetidos à leitura na íntegra para confirmação da inclusão. Foram incluídos artigos originais, revisões, diretrizes, consensos e protocolos clínicos publicados em português ou inglês nos últimos dez anos, disponíveis na íntegra e que abordavam a suplementação de vitamina E durante a gestação, especialmente no contexto da PE. Foram excluídas publicações que não respondiam à questão norteadora, estudos duplicados, documentos indisponíveis para acesso completo gratuito e aqueles sem relação direta com a temática.

Todas as etapas da revisão, incluindo a busca, seleção dos estudos, extração e organização dos dados, foram conduzidas pela discente de iniciação científica, sob supervisão da equipe responsável pelo projeto. A extração dos dados contemplou as informações necessárias para a construção do protocolo assistencial, incluindo critérios para avaliação do estado nutricional, indicação da suplementação de vitamina E, metas terapêuticas, dose, frequência, duração da suplementação, orientações nutricionais, monitoramento clínico e laboratorial e estratégias de acompanhamento da intervenção.

Após a extração, os dados foram organizados em uma tabela padronizada, permitindo a sistematização e comparação das informações identificadas nos estudos. Posteriormente, os achados foram apresentados de forma descritiva e sintetizados em quadros, de acordo com as categorias previamente estabelecidas, constituindo subsídios para a elaboração e posterior proposição de um protocolo assistencial.

Resultados e Discussões

A busca na literatura resultou na identificação de 135 registros potencialmente elegíveis. Após a remoção dos estudos duplicados e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, por meio da triagem dos títulos, resumos e avaliação dos textos completos, foram selecionados 8 artigos, publicados entre 2021 e 2023, para compor esta revisão. O processo de busca, identificação, triagem, elegibilidade e seleção dos estudos está apresentado na Figura 1.

Os estudos incluídos sintetizam as principais evidências científicas e recomendações sobre a suplementação de vitamina E na PE, abordando, em alguns casos, a suplementação associada a outros antioxidantes, como as vitaminas C e A, e seus efeitos sobre marcadores bioquímicos, estresse oxidativo e desfechos maternos e perinatais.

Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos incluídos na revisão.

A síntese das características e principais achados dos estudos incluídos, está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão sobre suplementação de vitamina E na pré-eclâmpsia (n = 8).

Os estudos analisados evidenciaram heterogeneidade nas estratégias de suplementação de vitamina E para gestantes com PE, principalmente quanto à dose, frequência, duração,

momento de início da intervenção e critérios utilizados para avaliação e monitoramento. Foram identificados ensaios clínicos, estudos observacionais e revisões, com diferentes abordagens para definição das condutas nutricionais.

As doses variaram predominantemente entre 400 e 450 UI/dia, enquanto outros estudos utilizaram 10 a 100 mg/dose, duas a três vezes ao dia, correspondendo aproximadamente a 300 UI/dia (Bilodeau et al. 2021; Sebastiani et al. 2022; Lorzadeh et al. 2020; Duan et al. 2021). Também foram identificadas abordagens sem dose previamente estabelecida, nas quais a suplementação foi relacionada ao estado nutricional, especialmente às concentrações séricas de alfa-tocoferol (α-TOH). O valor de 7,3 mg/L foi utilizado como referência para identificação de concentrações reduzidas e direcionamento da suplementação em alguns estudos (Kinshella et al. 2022; Shi et al. 2022; Wang et al. 2023; Liu et al. 2023). A duração e o momento de início também variaram, desde o período periconcepcional ou primeiro trimestre até o início da intervenção entre 20 e 24 semanas, com manutenção até o parto ou por períodos determinados após a intervenção.

Quanto às orientações nutricionais, Kinshella et al. (2022), Liu et al. (2023), Wang et al. (2023) e Duan et al. (2021) destacaram a importância da alimentação adequada e da manutenção de níveis apropriados de vitamina E. Entre as orientações identificadas, destacaram-se o consumo de alimentos fontes de vitamina E, como oleaginosas, óleos vegetais, vegetais e peixes, além da atenção à adequação do aporte nutricional durante a gestação. Entretanto, não foram identificadas orientações nutricionais padronizadas especificamente direcionadas à suplementação de vitamina E em mulheres com PE.

De modo geral, os resultados demonstraram que a suplementação de vitamina E é capaz de promover aumento das concentrações séricas de α-TOH, indicando melhora do status nutricional e da capacidade antioxidante materna. Entretanto, a ausência de uniformidade entre os protocolos utilizados limita a comparação dos achados e dificulta a definição de uma conduta terapêutica aplicável à população de gestantes com PE. Observa-se que ainda não há uma padronização sobre qual dose apresenta maior benefício, qual o período gestacional mais adequado para início da intervenção, qual duração deve ser adotada e quais parâmetros devem ser utilizados para monitorar a resposta à suplementação.

A avaliação do estado nutricional foi realizada principalmente pela dosagem sérica de α-TOH, utilizando técnicas como Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) e Cromatografia Líquida Acoplada à Espectrometria de Massas em Tandem (LC-MS/MS), complementada, em alguns estudos, pela avaliação da ingestão alimentar por questionário de frequência alimentar e recordatório alimentar (Sebastiani et al. 2022; Liu et al. 2023). Essa variação também foi observada na definição dosparâmetros utilizados para caracterizar adequação ou inadequação do estado nutricional.

Em relação às metas terapêuticas, os autores buscaram principalmente corrigir ou manter concentrações adequadas de vitamina E, melhorar o estado antioxidante e reduzir o estresse oxidativo. Bilodeau et al. (2021) observou aumento das concentrações séricas de α-TOH após a suplementação, acompanhado de redução do γ-tocoferol, destacando a importância de considerar o equilíbrio entre as isoformas da vitamina E. Já Wang et al. (2023) e Shi et al. (2022) utilizaram concentrações séricas de vitamina E como referência para manutenção da adequação nutricional, enquanto Duan et al. (2021) relacionou a correção da deficiência de vitamina E à redução do estresse oxidativo e de desfechos

maternos e neonatais adversos. Os resultados relacionados à prevenção ou redução da PE, entretanto, foram inconsistentes entre os estudos.

De modo geral, não foi identificado um protocolo padronizado que integrasse critérios para avaliação do estado nutricional, indicação da suplementação, dose, frequência, duração, orientações nutricionais e monitoramento clínico e laboratorial. A variabilidade encontrada entre os estudos evidencia a necessidade de sistematizar essas informações para fundamentar a posterior proposição de um protocolo de suplementação de vitamina E para mulheres com PE.

Conclusão

A revisão evidenciou heterogeneidade nos protocolos de suplementação de vitamina E para mulheres com PE, principalmente quanto à dose, duração, momento de início e monitoramento. Embora alguns estudos tenham demonstrado melhora das concentrações séricas de α-TOH, os resultados sobre os desfechos da PE foram inconsistentes. A ausência de recomendações padronizadas reforça a necessidade de desenvolver um protocolo específico de suplementação de vitamina E para mulheres com pré-eclâmpsia, a ser posteriormente validado.

Referências

ASBRAN. Associação Brasileira de Nutrição. Manual Orientativo: Sistematização do Cuidado de Nutrição. Associação Brasileira de Nutrição (Org.) São Paulo, 68p., 2014.

Assunção, D. G. F. et al. Vitamin E Levels in Preterm and Full-Term Infants: A Systematic Review. Nutrientas, v. 14, n. 11, p. 2257, 28 maio 2022.

Bilodeau, J. F. et al. The plasma antioxidant vitamin status of the INTAPP cohort examined: The unsuspected importance of β-carotene and γ-tocopherol in preeclampsia. Pregnancy Hypertension, [s. l.], v. 25, p. 213-218, 2021.

Duan, S. et al. Correlation of serum vitamin A and vitamin E levels with the occurrence and severity of preeclampsia. American Journal of Translational Research, v. 13, n. 12, p. 14203–14210, 2021.

Head, B.; Traber, M. G. Expanding role of vitamin E in protection against metabolic dysregulation: Insights gained from model systems, especially the developing nervous system of zebrafish embryos. Free Radical Biology & Medicine, v. 176, p. 80–91, 20 nov. 2021.

Lorzadeh, N.; Kazemirad, Y.; Kazemirad, N. Investigating the preventive effect of vitamins C and E on preeclampsia in nulliparous pregnant women. Journal of Perinatal Medicine, [s. l.], v. 48, n. 6, p. 625-629, 2020.

Wang, S. et al. Correlation of vitamin E level during pregnancy with maternal and neonatal health outcomes: a meta-analysis and systematic review. American Journal of Translational Research, [s. l.], v. 15, n. 6, p. 3838-3845, 2023.

Kinshella, M. L. W. et al. Maternal nutritional risk factors for pre-eclampsia incidence: findings from a narrative scoping review. Reproductive Health, [s. l.], v. 19, art. 188, p. 1-13, 2022.

Liu, Y. et al. Dietary intake and serum concentrations of vitamin A and vitamin E and pre-eclampsia risk in Chinese pregnant women: A matched case-control study. Frontiers in Nutrition, [s. l.], v. 10, art. 1049055, p. 1-15, 2023.

Ogihara, T.; Mino, M. Vitamin E and preterm infants. Free Radical Biology & Medicine, v. 180, p. 13–32, 20 fev. 2022.

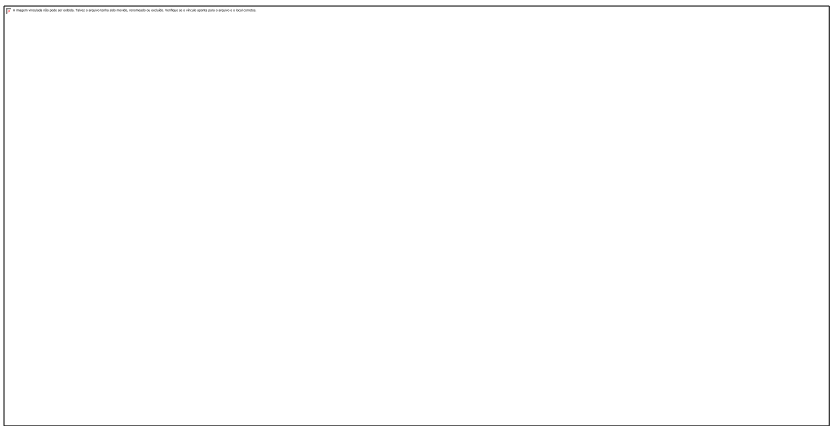
Sebastiani, G. et al. Effects of Antioxidant Intake on Fetal Development and Maternal/Neonatal Health during Pregnancy. Antioxidants, [s. l.], v. 11, n. 4, art. 648, p. 1-36, 2022.

Shi, H. et al. Association of Gestational Vitamin E Status With Pre-eclampsia: A Retrospective, Multicenter Cohort Study. Frontiers in Nutrition, v. 9, p. 911337, 21 jun. 2022.

Silva, A. B. DA et al. Intrauterine growth and the vitamin e status of full-term and preterm newborns. Revista Paulista De Pediatria: Órgão Oficial Da Sociedade De Pediatria De São Paulo, v. 37, n. 3, p. 291–296, 7 maio 2019.

Stone, C. A. et al. Update on Vitamin E and Its Potential Role in Preventing or Treating Bronchopulmonary Dysplasia. Neonatology, v. 113, n. 4, p. 366–378, 2018.

Anexos



Quadro 1. Estratégias de busca adaptadas utilizadas nas diferentes bases de dados.

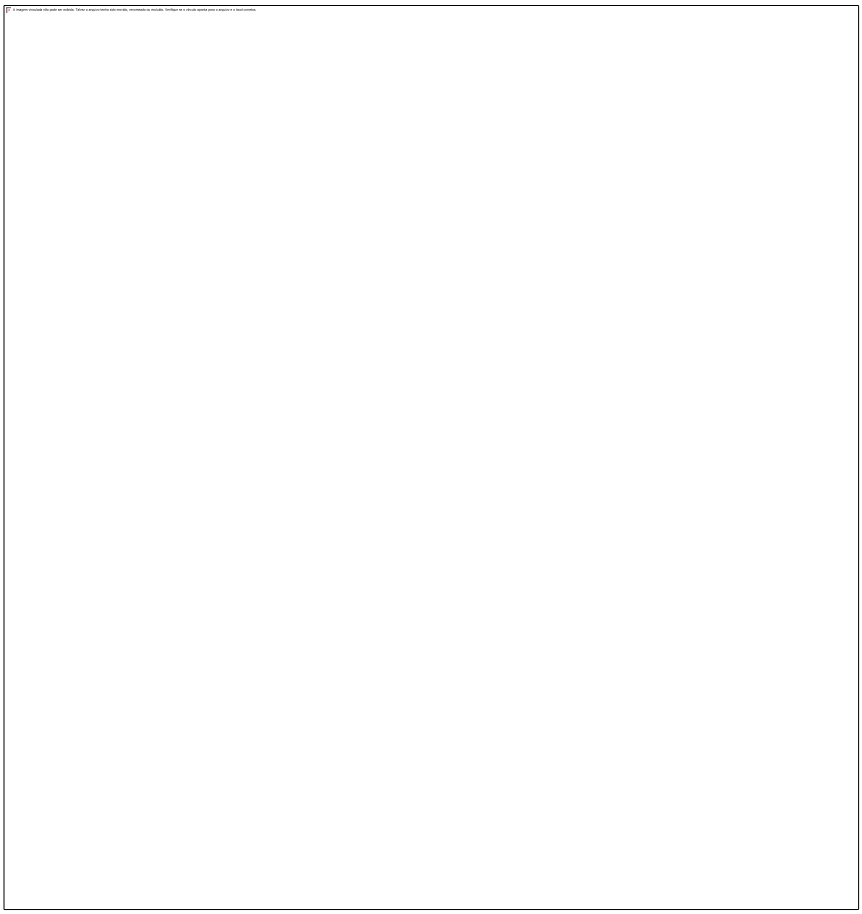


Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção dos estudos incluídos na revisão.

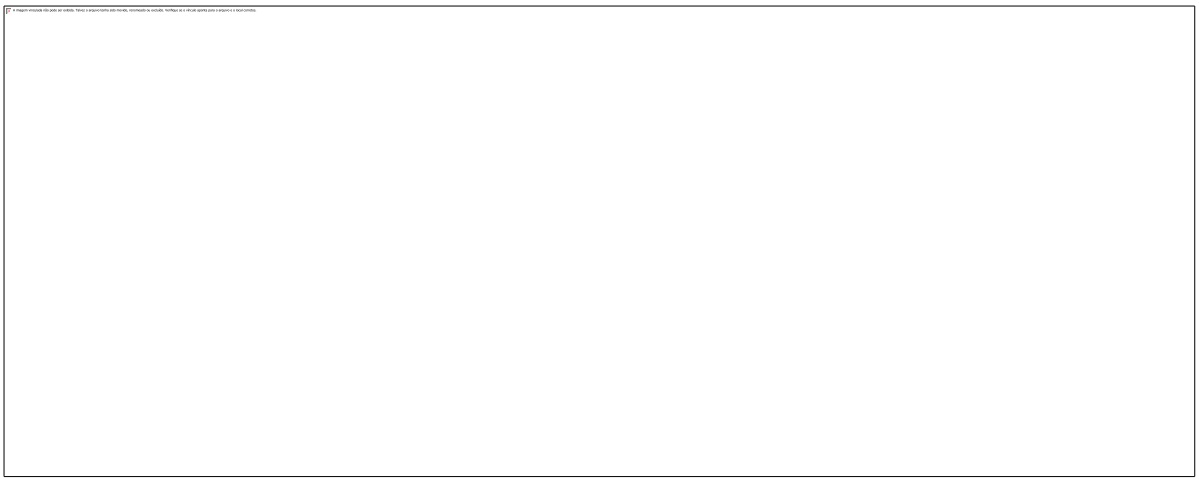


Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão sobre suplementação de vitamina E na pré-eclâmpsia (n = 8).

CÓDIGO: SB0042

AUTOR: MARINA DE OLIVEIRA FERNANDES PINTO

ORIENTADOR: MARILIA REGALADO GALVAO RABELO CALDAS

TÍTULO: AVALIAÇÃO IN VITRO DA MICRODUREZA DE RESINA NANO-HÍBRIDA APÓS A UTILIZAÇÃO DE GÉIS CLAREADORES CASEIROS

Resumo

A odontologia estética tem ganhado destaque devido à crescente busca por sorrisos mais harmônicos, sendo o clareamento dental uma técnica popular, eficaz e minimamente invasiva. Entretanto, os géis clareadores podem alterar propriedades dos materiais restauradores. Este estudo in vitro avaliará a influência de diferentes géis clareadores caseiros na microdureza da resina composta nano-híbrida Forma A3. Serão confeccionados 50 espécimes, divididos em cinco grupos: controle (GC), peróxido de carbamida 10% (PC10), peróxido de carbamida 16% (PC16), peróxido de hidrogênio 6% (PH6) e peróxido de hidrogênio 10% (PH10), com dez espécimes cada. O protocolo de clareamento será realizado conforme as instruções dos fabricantes durante quatro semanas. A microdureza superficial será mensurada antes e após o clareamento por meio do Microdurômetro FM-810, e os dados serão submetidos à análise estatística. Espera-se identificar diferenças na microdureza entre os grupos e suas concentrações. O estudo poderá contribuir para a longevidade das restaurações, a prevenção de complicações clínicas e a realização de práticas estéticas mais seguras e responsáveis.

Palavras-chave: Resina composta; Clareadores; Odontologia.

TITLE: IN VITRO EVALUATION OF THE MICROHARDNESS OF NANO-HYBRID RESIN AFTER THE USE OF AT-HOME TEETH-WHITENING GELS

Abstract

Aesthetic dentistry has gained prominence due to the growing demand for more harmonious smiles, with dental bleaching being a popular, effective, and minimally invasive technique. However, bleaching gels may alter the properties of restorative materials. This in vitro study will evaluate the influence of different home bleaching gels on the microhardness of Forma A3 nanohybrid composite resin. Fifty specimens will be prepared and divided into five groups: control (GC), 10% carbamide peroxide (PC10), 16% carbamide peroxide (PC16), 6% hydrogen peroxide (PH6), and 10% hydrogen peroxide (PH10), with ten specimens per group. The bleaching protocol will be performed according to the manufacturers' instructions for four weeks. Surface microhardness will be measured before and after bleaching using the FM-810 Microhardness Tester, and the data will undergo statistical analysis. Differences in

microhardness among the groups and their concentrations are expected. The study may contribute to restoration longevity, prevention of clinical complications, and safer and more responsible aesthetic practices.

Keywords: Composite resin; Whitening agents; Dentistry.

Introdução

A Odontologia desempenha papel fundamental na manutenção da saúde bucal, contribuindo para a preservação da função dos dentes, prevenção de doenças e tratamento de diferentes condições. Paralelamente, a Odontologia estética tem adquirido cada vez mais destaque na prática clínica devido à crescente procura por sorrisos mais bonitos e harmônicos. Nesse contexto, o clareamento dental tornou-se um dos procedimentos estéticos mais procurados, sendo considerado uma técnica eficaz, segura e minimamente invasiva para a melhoria da aparência do sorriso. Além dos benefícios estéticos, quando corretamente indicado e realizado, o clareamento pode contribuir para a satisfação, o conforto e a qualidade de vida dos pacientes.

Entre os principais agentes utilizados no clareamento dental estão o peróxido de carbamida e o peróxido de hidrogênio. O peróxido de carbamida é um composto estável formado pela associação de peróxido de hidrogênio e ureia. Durante sua decomposição, libera peróxido de hidrogênio, que participa diretamente do processo de clareamento. O peróxido de hidrogênio, por sua vez, origina espécies reativas capazes de oxidar as moléculas responsáveis pela pigmentação, quebrando-as em estruturas menores e mais claras. Esses agentes podem ser utilizados em diferentes concentrações e protocolos, sendo necessário considerar suas características para uma escolha adequada e individualizada.

Apesar de o clareamento atuar principalmente sobre os tecidos dentais, os agentes clareadores podem entrar em contato com restaurações preexistentes e provocar alterações nos materiais restauradores. As resinas compostas podem apresentar modificações de propriedades como cor, rugosidade superficial e microdureza. Essas alterações são relevantes, pois podem comprometer a integridade mecânica, a estética e a longevidade das restaurações. Além disso, diferentes compósitos podem apresentar respostas distintas à exposição aos agentes clareadores, tornando importante avaliar especificamente o comportamento de cada material.

A resina composta nano-híbrida, como a Forma, da Ultradent, é utilizada em restaurações diretas anteriores e posteriores por apresentar um equilíbrio entre propriedades estéticas e resistência mecânica. Sua composição combina partículas em escala nanométrica com partículas maiores, proporcionando características como boa capacidade de polimento, brilho e resistência ao desgaste e às forças mastigatórias. Entretanto, a matriz orgânica desse tipo de material pode ser suscetível a modificações químicas provocadas pela ação dos agentes clareadores.

Entre as propriedades que podem ser afetadas está a microdureza. A microdureza, expressa pelo número de dureza Vickers, representa a resistência do material à deformação permanente provocada por uma carga. Essa propriedade é importante para avaliar o desempenho e a longevidade das restaurações, uma vez que uma redução da

dureza superficial pode tornar a resina mais vulnerável ao desgaste durante as forças mastigatórias. Dessa forma, avaliar possíveis alterações na microdureza após procedimentos de clareamento é importante para compreender os efeitos desses agentes sobre as restaurações existentes.

Diante da crescente utilização do clareamento dental e da presença frequente de restaurações em pacientes submetidos a esse procedimento, torna-se relevante investigar a interação entre diferentes géis clareadores e materiais restauradores. A compreensão desses efeitos pode contribuir para a seleção de protocolos mais adequados, buscando minimizar possíveis alterações nas restaurações e favorecer sua durabilidade e desempenho clínico.

Assim, este estudo in vitro tem como objetivo avaliar a influência de diferentes géis clareadores caseiros sobre a microdureza da resina composta nano-híbrida Forma, da Ultradent. Serão avaliados géis à base de peróxido de hidrogênio nas concentrações de 6% e 10% e géis à base de peróxido de carbamida nas concentrações de 10% e 16%.

Metodologia

Serão confeccionados 50 espécimes de resina composta utilizando uma matriz acrílica cilíndrica com 4 mm de diâmetro e 2 mm de espessura. A matriz será posicionada e preenchida com material resinoso em incremente único com espátula suprafill. Para facilitar a adaptação da resina ao molde e garantir uma superfície lisa, será posicionada uma tira de poliéster seguida de uma placa de vidro sobre a superfície. Depois de removida a tira de poliéster, a fotopolimerização dos compósitos será realizada individualmente por 20 segundos, a uma distância de 0 mm, utilizando a unidade Valo Cordless (Indaiatuba, SP, Brasil) no modo Standard (1000 mW/cm²). Após a fotopolimerização, os espécimes serão removidos dos moldes e armazenados em temperatura ambiente. O acabamento e o polimento das superfícies serão realizados após 24 horas, com auxílio de disco de feltro e pasta diamantada, aplicados por 10 segundos. Em seguida, os espécimes serão armazenados por mais 24 horas em ambiente seco, escuro e à temperatura ambiente. Por fim, estes espécimes serão divididos em cinco grupos experimentais: GC - grupo controle (n=10), PC10 - gel de peróxido de carbamida 10% 11 (n=10), PC16 - gel de peróxido de carbamida 16% (n=10), PH6 - gel de peróxido de hidrogênio 6% (n=10) e PH10 - gel de peróxido de hidrogênio 10% (n=10). A microdureza superficial dos espécimes de resina composta será avaliada por meio do Microdurômetro FM-810, equipado com uma ponta de diamante do tipo Vickers. Durante o teste, será aplicada uma carga de 0,05 kgf por um período de 25 segundos. Para cada espécime, serão realizadas três indentações aleatórias nas superfícies do topo e da base sendo então calculada a média dos valores obtidos para determinar a microdureza dos grupos GC, PC10, PC16, PH6 e PH10. O grupo controle não terá intervenção, ou seja, não receberá nenhum tratamento clareador. Ficando submerso em água destilada conforme a literatura exposta por Zuryati et al., 2013. O gel clareador de carbamida será aplicado sobre a superfície de cada espécime de resina composta com o auxílio de uma haste flexível formando uma camada uniforme com espessura entre 0,5 e 1 mm. A substância permanecerá em contato com o espécime por 4 horas. Após o seu tempo de ação o gel será removido com gaze. Esse procedimento será repetido diariamente por 4 semanas. O gel clareador de hidrogênio será aplicado sobre a superfície de cada espécime de resina composta com o auxílio de uma haste

flexível formando uma camada uniforme com espessura entre 0,5 e 1 mm. O espécime PH6 permanecerá em contato com o gel por 1 hora e 30 minutos e o espécime PH10 permanecerá em contato com o gel por 30 minutos. Após o seu tempo de ação a substância será removida com gaze. Esse procedimento será repetido diariamente por 4 semanas.Os espécimes dos grupos GC, PC10, PC16, PH6 e PH10 serão reavaliados, após o protocolo de clareamento, quanto aos valores de microdureza Vickers. Os dados obtidos serão organizados em planilhas e submetidos à análise estatística. Os dados referentes à microdureza serão analisados considerando os dois tipos de agentes clareadores utilizados e suas concentrações. Os dados obtidos serão submetidos a uma análise inicial para a detecção de distribuição normal e homogeneidade entre os valores obtidos. Diante disso, será realizado o teste estatístico mais apropriado para o trabalho.

Resultados e Discussões

Espera-se que haja uma diferença significativa entre os diferentes grupos de géis clareadores e suas concentrações quanto a microdureza da resina nano-híbrida. Por meio da literatura é possível perceber que após o clareamento supervisionado, há uma variação microdureza, mas poucos apresentam a comparação com os diferentes tipos de géis clareadores e suas concentrações.

Conclusão

Esse estudo tem uma relevância social que reside na sua contribuição direta para a promoção da saúde bucal e para a segurança dos tratamentos estéticos amplamente utilizados pela população. Em um contexto no qual a busca por sorrisos mais brancos e harmônicos tem se intensificado, especialmente com o uso crescente de géis clareadores caseiros, torna se essencial avaliar os possíveis impactos desses produtos sobre os materiais restauradores odontológicos. Ao investigar a alteração na microdureza da resina nano híbrida o estudo oferece informações fundamentais para que cirurgiões-dentistas possam orientar seus pacientes de forma mais segura e personalizada. Dessa forma, a pesquisa contribui para a durabilidade das restaurações, a prevenção de complicações clínicas e a valorização de práticas estéticas responsáveis, promovendo o bem-estar e a qualidade de vida da população.

Referências

1. ABDELAZIZ, K. M. et al. Influences of Successive Exposure to Bleaching and Fluoride Preparations on the Surface Hardness and Roughness of the Aged Resin Composite Restoratives. Medicina, v. 56, n. 9, p. 476–476, 16 set. 2020. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7557809/. Acesso em: 9 de out. de 2024. 2. AL-ANGARI, S. S.; ECKERT, G. J.; SABRAH, A. H. A. Color stability, Roughness, and Microhardness of Enamel and Composites Submitted to Staining/ Bleaching Cycles. The Saudi Dental Journal, v. 33, p. 215–221, mai. 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1013905220307501?via%3Dihu b. Acesso em: 18 de set. de 2024. 3. ALAYAD, A. S. Effect of two different bleaching techniques on the microhardness and surface roughness of two bulk-fill composite

materials: an in vitro study. Ceramics - Silikáty, v. 66, n. 3, p. 267-273, 2022. 4. ALHARBI, A.; ARDU, S.; BORTOLOTTO, T.; KREJCI, I. Stain susceptibility of composite and ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices. Odontology, v. 105, p. 162–169, 2017. 5. ANDRADE, I. C. G. B.; SILVA, B. M.; TURSSI, C. P.; et al. Effect of whitening dentifrices on color, surface roughness and microhardness of dental enamel in vitro.American Journal of Dentistry, v. 34, n. 6, p. 300-306, 2021. 6. CHAKRABORTY, A. et al. Effect of in-office bleaching agent on the surface roughness and microhardness of nanofilled and nanohybrid composite resins. F1000Research, v. 12, p. 129, 18 maio 2023. Disponível em: https://f1000research.com/articles/12-129/v2. Acesso em: 9 de out. de 2024. 7. FGM. Whiteness Perfect. FGM DENTAL GROUP. Disponível em: https://fgmdentalgroup.com/resultado/url/Whiteness%20Perfect/. Acesso em: 22 de mai. De 2025. 8. ÖZDUMAN, Z. C. et al. Effect of Polymerization Time and Home Bleaching Agent on the Microhardness and Surface Roughness of Bulk-Fill Composites: A Scanning Electron Microscopy Study. Hindawi Scanning, jun. 2019. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2019/2307305. Acesso em: 18 de set. de 2024. 9. RODRIGUES, B. B.; et al. Bulk fill resin composite properties: a literature review. Research, Society and Development, v. 10, n. 13, e136101320852, 2021. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20852. Acesso em: 22 de mai. De 2025. 10. ROQUE-TRUJILLO, J. F. et al. Influence of the cavity-depth/light tip-material distance on the degree of conversion and physical properties of a nanohybrid resin composite employing the incremental technique. Odovtos International Journal of Dental Sciences, v. 27, n. 2, p. 84–98, 2025. Disponível em: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215 34112025000200084&lang=pt. Acesso em: 05 de mai. De 2026 11. TAVARES, B. G. et al. Effect of bleaching protocols on surface roughness and color change of high- and low-viscosity bulk-fill composite resins. Acta odontologica latinoamericana, v.33, n.2, p 59-68, set. 2020. Disponível em: . Acesso em: 20 de set. de 2024. 12. TUGBA S.; BEYZA Z. How a 16% Carbamide Peroxide Home Bleaching Agent Affects the Surface Properties of Chairside CAD/CAM Materials? Odovtos - International Journal of Dental Sciences, p. 342–353, 23 jul. 2021. Disponível em: . Acesso em: 30 de set. de 2024. 13. WHITENESS DO BRASIL INDÚSTRIA LTDA. Instruções de uso: clareador Whiteness perfect. Joinville, SC, Brasil: Whiteness do Brasil Indústria Ltda., 2023. 14. WHITE CLASS DO BRASIL INDÚSTRIA LTDA. Instruções de uso: clareador White class. Joinville, SC, Brasil: White class do Brasil Indústria Ltda., 2023. 15. ZURYATI, A.-G.; QIAN, O.; DASMAWATI, M. Effects of home bleaching on surface hardness and surface roughness of an experimental nanocomposite. Journal of Conservative Dentistry, v. 16, n. 4, p. 356, 2013.

CÓDIGO: SB0043

AUTOR: ANA GABRIELA OLIVEIRA DANTAS

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: Determinação de arsênio em tinturas capilares de tonalidade louro escuro (6.0) por espectrofotometria de absorção molecular

Resumo

A utilização de tinturas capilares acompanha a humanidade há milhares de anos e, com os avanços tecnológicos, novos produtos e processos de coloração foram desenvolvidos, ampliando sua oferta e consumo. Apesar desse crescimento e dos avanços nas formulações, a toxicidade das tinturas capilares e de seus componentes ainda constitui uma preocupação, especialmente pela possibilidade de presença de substâncias potencialmente tóxicas, como o arsênio. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo identificar e determinar a concentração de arsênio total em amostras de tinturas capilares na tonalidade louro escuro (6.0), bem como verificar sua conformidade com a legislação brasileira vigente. Foram analisadas cinco amostras, em duplicata, comercializadas no município de Assú (RN). As análises foram realizadas por espectrofotometria UV-Vis, com o emprego do dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag). Todas as amostras apresentaram arsênio, com concentrações entre 0,649 e 1,059 µg tAs/g, inferiores ao limite de 3,0 µg/g, estabelecido pela legislação brasileira para impurezas metálicas em cosméticos. Os resultados demonstraram conformidade das amostras analisadas com o limite regulatório, mas evidenciaram a presença de arsênio nas tinturas capilares, reforçando a importância do monitoramento contínuo da qualidade e segurança desses produtos.

Palavras-chave: Arsênio. Tinturas capilares. Cosméticos. Contaminantes.

TITLE: Determination of Arsenic in Dark Blonde (6.0) Hair Dyes by Molecular Absorption Spectrophotometry

Abstract

The use of hair dyes has been part of human history for millennia, and technological advancements have led to the development of new products and coloring processes, expanding their availability and consumption. Despite this growth and formulation improvements, the toxicity of hair dyes and their components remains a concern, particularly due to the potential presence of toxic substances such as arsenic. Therefore, this study aimed to identify and determine the total arsenic concentration in dark blonde

(6.0) hair dye samples and to assess their compliance with current Brazilian regulations. Five samples, sold in the municipality of Assú (RN), were analyzed in duplicate. Analyses were performed using UV-Vis spectrophotometry by reaction with silver diethyldithiocarbamate (SDDC). Arsenic was detected in all samples at concentrations ranging from 0.649 to 1.059 µg tAs/g; these levels were below the 3.0 µg/g limit established by Brazilian legislation for total arsenic in cosmetics. The results demonstrated that the analyzed samples complied with regulatory limits but confirmed the presence of arsenic in the hair dyes, underscoring the importance of continuous monitoring regarding the quality and safety of these products.

Keywords: Arsenic. Hair dyes. Cosmetics. Contaminants.

Introdução

A alteração da coloração dos cabelos acompanha a humanidade desde as primeiras civilizações, com registros que remontam a, no mínimo, quatro mil anos. Existem evidências históricas sobre a prática de tingir os cabelos utilizando corantes naturais, vegetais e minerais desde a antiguidade. No Egito, por exemplo, foram encontradas múmias cujos cabelos apresentavam coloração obtida por meio da aplicação de henna, um corante de origem vegetal (OLIVEIRA et al., 2014; NOHYNEK et al., 2004). Com os avanços tecnológicos e a descoberta de novos compostos, produtos e processos de coloração capilar foram desenvolvidos, ampliando a oferta e o consumo de tinturas capilares em todo o mundo (SOUZA et al., 2025). O Brasil se destaca entre os principais mercados consumidores de produtos capilares (ABIHPEC, 2026).

Como consequência desse crescimento, as tinturas emergiram como uma preocupação de saúde pública, exigindo avaliação de seu potencial tóxico. Apesar dos avanços nas formulações, a toxicidade das tinturas capilares e de seus componentes ainda não é completamente compreendida, havendo resultados conflitantes sobre os riscos associados à exposição dos consumidores (SOUZA et al., 2025). O potencial tóxico está relacionado não apenas aos compostos utilizados na composição das formulações, mas também aos produtos secundários e subprodutos gerados por reações de oxidação, polimerização e acoplamento durante o processo de coloração. Os pigmentos empregados em tinturas e cosméticos podem conter traços de metais como chumbo e cádmio e de metaloides como o arsênio (SOUZA et al., 2025).

O arsênio (As) é um metaloide de ocorrência natural amplamente distribuído na crosta terrestre, encontrado no ar, na água e no solo, sob formas químicas orgânicas e inorgânicas. Dentre as formas inorgânicas, o arsenato (As5+) e o arsenito (As3+) se destacam devido à sua alta toxicidade para os seres humanos (ATSDR, 2007; GANIE et al., 2024). No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da RDC nº 628/2022, estabelece um limite máximo de 3 µg/g (ppm) de arsênio, expresso como trióxido de arsênio, como impureza metálica em corantes utilizados na fabricação de cosméticos, desde que atendidos os critérios de segurança sanitária e boas práticas de fabricação (BRASIL, 2022). Paralelamente, a RDC nº 529/2021 proíbe o uso de arsênio e seus compostos em formulações cosméticas (BRASIL, 2021).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2022), o arsênio é um dos principais contaminantes ambientais que afetam a saúde pública. A International Agency for Research on Cancer (IARC) classifica o arsênio e seus compostos inorgânicos como carcinogênicos para humanos (Grupo 1), e a exposição crônica está relacionada ao desenvolvimento de diferentes tipos de câncer, especialmente de pele, pulmão e bexiga (IARC, 2012; GANIE et al., 2024). Embora a via oral, seguida da pulmonar, represente a principal forma de exposição, a absorção cutânea assume relevância quando se consideram produtos cosméticos de aplicação tópica frequente, como as tinturas capilares. Segundo Lima, Schwarz e Brito (2021), o arsênio inorgânico trivalente pode se acumular na base do folículo piloso após exposição dérmica; a exposição crônica pode favorecer danos locais e contribuir para lesões cutâneas.

Nesse contexto, a análise de cosméticos é essencial para identificar e quantificar substâncias potencialmente tóxicas, contribuindo para a segurança dos consumidores. Silva (2023), ao analisar tinturas capilares comercializadas no Brasil, identificou a presença de arsênio e outros contaminantes inorgânicos, reforçando a importância do monitoramento desses produtos. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo identificar e determinar a concentração de arsênio total em amostras de tinturas capilares na tonalidade louro escuro (6.0), bem como verificar se as concentrações obtidas estão em conformidade com os limites estabelecidos pela legislação vigente.

Metodologia

Foram utilizadas cinco amostras de tinturas capilares populares na tonalidade louro escuro (6.0), comercializadas em diferentes estabelecimentos do município de Assú (RN) e adquiridas em outubro de 2024. As amostras foram analisadas em duplicata, totalizando dez determinações. Até o momento das análises, permaneceram armazenadas em temperatura ambiente, protegidas da umidade e da luz solar, com as embalagens abertas apenas no momento da manipulação. As análises foram conduzidas no Laboratório de Toxicologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Foram utilizados trióxido de arsênio (As2O3), óxido de magnésio, nitrato de magnésio hexahidratado, iodeto de potássio, hidróxido de sódio, zinco granulado 20 mesh, dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag) em piridina, acetato de chumbo, cloreto estanoso di-hidratado em ácido clorídrico, ácido clorídrico 6 N e água deionizada. Os equipamentos empregados foram espectrofotômetro UV-Vis (BEL Engineering, SP 2000 UV, Itália), fogareiros elétrico e a gás, forno mufla (Jung, LF0612, Brasil), pipetas automáticas, balança analítica e capela de exaustão de gases.

O método analítico, baseado na técnica desenvolvida por Vasak e Sedivec (1952), compreendeu três etapas: mineralização por via seca, extração do arsênio e determinação espectroscópica. Foram pesados 2,5 g de cada amostra em cadinhos de porcelana, adicionando-se 1,5 g de óxido de magnésio e 5 mL de água deionizada. Os cadinhos foram mantidos sob chama entre 200 e 400 °C até cessar a evolução de fumaça. Após resfriamento, adicionou-se 1,5 g de nitrato de magnésio hexahidratado e

as amostras foram mantidas em mufla a 650 °C por duas horas para calcinação completa e obtenção das cinzas.

Para a extração do arsênio, as cinzas foram transferidas para Erlenmeyers, aos quais foram adicionados 38 mL de água deionizada, 45 mL de ácido clorídrico 6 N, 1 mL de iodeto de potássio a 15% (p/v) e 0,5 mL de cloreto estanoso a 40% (p/v). Em tubos em U, foram adicionados 2,5 mL de DDC-Ag a 0,5% (p/v) em piridina, com algodão hidrófilo saturado com acetato de chumbo a 10% (p/v) na extremidade proximal. Em seguida, foram adicionados 2,5 g de zinco granulado aos Erlenmeyers e os tubos em U foram rapidamente acoplados. O arsênio foi reduzido a arsina, que reagiu com o DDC-Ag, formando um complexo avermelhado de DDC-As, cuja intensidade de cor é proporcional ao teor de arsênio. Todo o procedimento foi realizado em capela de exaustão de gases.

Ao término da reação, as soluções foram transferidas para cubetas de quartzo e suas absorbâncias foram mensuradas a 540 nm em espectrofotômetro UV-Vis. Para a curva analítica, foram utilizadas alíquotas de 0,2, 2,0 e 6,0 mL de solução de trabalho de arsênio a 1,0 µg/mL, preparada com trióxido de arsênio, além de um branco. A curva foi preparada de maneira semelhante ao procedimento das amostras, sem a etapa de mineralização.

Resultados e Discussões

A equação da reta obtida foi $y = 0,0521x - 0,0031$, com coeficiente de correlação $R^2 = 0,999$. Os teores de arsênio total foram calculados a partir das absorbâncias médias das amostras aplicadas na equação da reta obtida, e expressos em µg tAs/g. A análise dos resultados identificou a presença de arsênio em todas as amostras de tinturas capilares analisadas, com concentrações variando entre 0,649 e 1,059 µg tAs/g. Todos os valores encontram-se abaixo do limite máximo de 3,0 µg/g estabelecido pela RDC nº 628/2022 para impurezas metálicas em cosméticos, indicando conformidade das amostras com o limite regulatório brasileiro (BRASIL, 2022). A presença do metaloide, entretanto, demonstra que o arsênio pode estar presente nas tinturas analisadas, ainda que em concentrações inferiores ao limite estabelecido. Conforme Souza et al. (2025), sua ocorrência pode estar relacionada não apenas aos componentes da formulação, mas também a produtos secundários e subprodutos formados durante a coloração, à contaminação das matérias-primas ou a falhas no processo de fabricação.

A curva analítica apresentou elevada linearidade, com $R^2 = 0,999$, evidenciando uma relação diretamente proporcional entre a concentração de arsênio e os valores de absorbância obtidos. A pequena variação observada entre as duplicatas também indica consistência das análises. As concentrações apresentaram variação entre as amostras, de 0,649 a 1,059 µg/g, o que pode estar relacionado às particularidades das formulações ou às matérias-primas empregadas pelos fabricantes, influenciando a quantidade do metaloide no produto final.

Embora as concentrações obtidas estejam abaixo do limite regulatório, a presença de arsênio em tinturas capilares merece atenção em razão da frequência de utilização

desses produtos e da elevada toxicidade do elemento. A exposição repetida pode representar uma fonte de exposição crônica, considerando seu potencial carcinogênico (GANIE et al., 2024). Nesse contexto, os resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo da qualidade e da segurança desses produtos, visando minimizar a exposição da população a esse contaminante (SILVA, 2023).

Os resultados encontrados foram inferiores aos observados por Silva (2023), que analisou 32 amostras de tinturas capilares de seis marcas diferentes, nacionais e internacionais, e encontrou concentrações de arsênio entre 1,36 e 4,17 µg/g. Algumas amostras daquele estudo ultrapassaram o limite de 3,0 ppm estabelecido pela Anvisa. Além disso, entre os elementos avaliados, o arsênio apresentou o maior quociente de risco, evidenciando sua relevância toxicológica. A diferença entre os estudos pode estar relacionada às marcas, formulações, matérias-primas e condições de fabricação dos produtos analisados.

Bashir et al. (2025) também destacam que, embora muitos países tenham proibido o uso de arsênio em produtos cosméticos, sua presença continua sendo uma preocupação devido à possibilidade de contaminação das matérias-primas ou durante os processos de fabricação. A exposição crônica ao arsênio está associada a lesões cutâneas, diferentes tipos de câncer, doenças cardiovasculares e distúrbios neurológicos. Dessa forma, o controle de qualidade contínuo e a fiscalização regulatória são relevantes para minimizar os riscos associados à exposição ao arsênio proveniente de cosméticos.

A legislação brasileira apresenta uma situação que exige atenção: a RDC nº 529/2021 proíbe o uso de arsênio e seus compostos em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, enquanto a RDC nº 628/2022 estabelece limite para arsênio como impureza metálica em corantes utilizados na fabricação de cosméticos (BRASIL, 2021; BRASIL, 2022). Assim, a detecção do elemento nas amostras não significa, por si só, que ele tenha sido intencionalmente utilizado na formulação, podendo estar relacionado à presença como impureza. Os resultados, portanto, devem ser interpretados considerando o enquadramento regulatório aplicável e a origem do arsênio no produto.

Diante do conjunto de resultados, embora todas as amostras analisadas apresentem concentrações inferiores ao limite de 3,0 µg/g, a detecção de arsênio em todas elas reforça a necessidade de monitoramento contínuo da qualidade e segurança das tinturas capilares. Estudos adicionais envolvendo diferentes marcas, tonalidades, lotes e outros metais ou metaloides potencialmente tóxicos podem ampliar o conhecimento sobre a ocorrência desses contaminantes em cosméticos comercializados no Brasil e contribuir para uma avaliação mais abrangente dos possíveis impactos decorrentes da exposição frequente.

Conclusão

O presente estudo permitiu identificar e determinar a concentração de arsênio total em cinco amostras de tinturas capilares na tonalidade louro escuro (6.0), todas comercializadas no município de Assú (RN). O arsênio foi detectado em todas as amostras, com concentrações entre 0,649 e 1,059 µg tAs/g. Os valores encontrados

foram inferiores ao limite de 3,0 µg/g estabelecido pela legislação brasileira para impurezas metálicas em cosméticos, indicando conformidade das amostras analisadas com esse parâmetro regulatório.

A curva analítica apresentou elevada linearidade ($R^2 = 0,999$), e as análises em duplicata demonstraram consistência dos resultados. Apesar da conformidade com o limite estabelecido, a detecção de arsênio em todas as amostras merece atenção em razão da toxicidade e do potencial carcinogênico desse metaloide e da possibilidade de exposição repetida durante o uso de tinturas capilares.

Os resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo de metais e metaloides em cosméticos, do controle da qualidade das matérias-primas e dos processos de fabricação e da fiscalização pelos órgãos reguladores. Recomenda-se a realização de novos estudos com maior número de amostras, diferentes marcas, tonalidades e lotes, além da investigação de outros contaminantes potencialmente tóxicos, para ampliar a avaliação da segurança desses produtos.

Referências

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. Toxicological Profile for Arsenic. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Aug. 2007. Disponível em: https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp2.pdf.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). Setor de beleza e cuidados pessoais bate recorde de exportações e ultrapassa US$ 1 bi. São Paulo, 19 jan. 2026. Disponível em: https://abihpec.org.br/release/setor-de-beleza-e-cuidados-pessoais-bate-recorde-de-exportacoes-e-ultrapassa-us-1-bi/.

BASHIR, Hafsa et al. Metais pesados em cosméticos e seu risco para as gerações futuras em uma área remota de Azad Jammu e Caxemira, distrito de Trarkhel, Sudhnoti. Scientific Reports, v. 15, n. 1, p. 43847, 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 529, de 4 de agosto de 2021. Dispõe sobre a lista de substâncias que não podem ser utilizadas em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e internaliza a Resolução GMC MERCOSUL nº 62/14, alterada pela Resolução GMC MERCOSUL nº 37/20. Diário Oficial da União: Brasília, DF, ed. 151, seção 1, 11 ago. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 628, de 10 de março de 2022. Dispõe sobre a lista de substâncias corantes permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes e internaliza a Resolução GMC Mercosul nº 16/2012. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 mar. 2022.

GANIE, Shahid Yousuf et al. Arsenic toxicity: sources, pathophysiology and mechanism. Toxicology Research, Oxford, v. 13, n. 1, p. tfad111, 2024.

HUGHES, Michael F. Arsenic toxicity and potential mechanisms of action. Toxicology Letters, v. 133, n. 1, p. 1-16, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0378-4274(02)00084-X.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Chemical agents and related occupations: a review of human carcinogens. Lyon: IARC, 2012. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, v. 100F). Disponível em: https://www.iarc.who.int/.

LIMA, Maria Beatriz de; SCHWARZ, Aline; DE BRITO, George Queiroz. Determinação de arsênio em tinturas de cabelo comercializadas na cidade do Natal-RN. BIOFARM-Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management, v. 17, n. 2, p. 443-455, 2021.

NASCIMENTO, Elizabeth de Souza; DENOBILE, Michela. Arsênio: determinação em peixes por espectrometria de absorção atômica. In: MOREAU, Regina Lúcia de Moraes; SIQUEIRA, Maria Elisa Pereira Bastos de (org.). Toxicologia analítica. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. cap. 27.

NOHYNEK, Gerhard J. et al. Toxicity and human health risk of hair dyes. Food and Chemical Toxicology, v. 42, n. 4, p. 517-543, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.fct.2003.11.003.

OLIVEIRA, Ricardo A. G. de et al. The chemistry and toxicity of hair dyes. Química Nova, São Paulo, v. 37, n. 6, p. 1037-1046, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.5935/0100-4042.20140143.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Arsenic. Genebra: OMS, 7 dez. 2022. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic.

SILVA, Gelson Martins da. Quantificação de metais e metaloides em tinta de cabelos e avaliação do potencial risco a saúde. 2023. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/6788.

SOUZA, João Carlos de et al. Comprehensive review of hair dyes: Physicochemical aspects, classification, toxicity, detection, and treatment methods. ACS Omega, v. 10, n. 27, p. 28567-28586, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1021/acsomega.5c01576.

VASAK, V.; SEDIVEC, V. Colorimetric determination of arsenic with silver diethyldithiocarbamate. Chemicke Listy, v. 46, p. 341-344, 1952.

Anexos

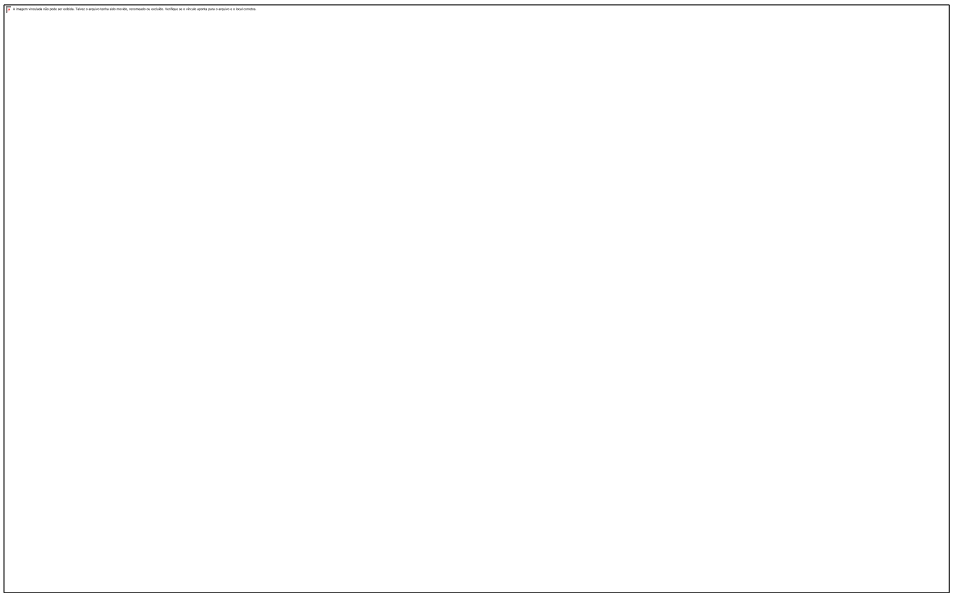


Tabela I – Valores das absorbâncias das soluções padrão da curva analítica, suas médias e respectivos desvios padrões.

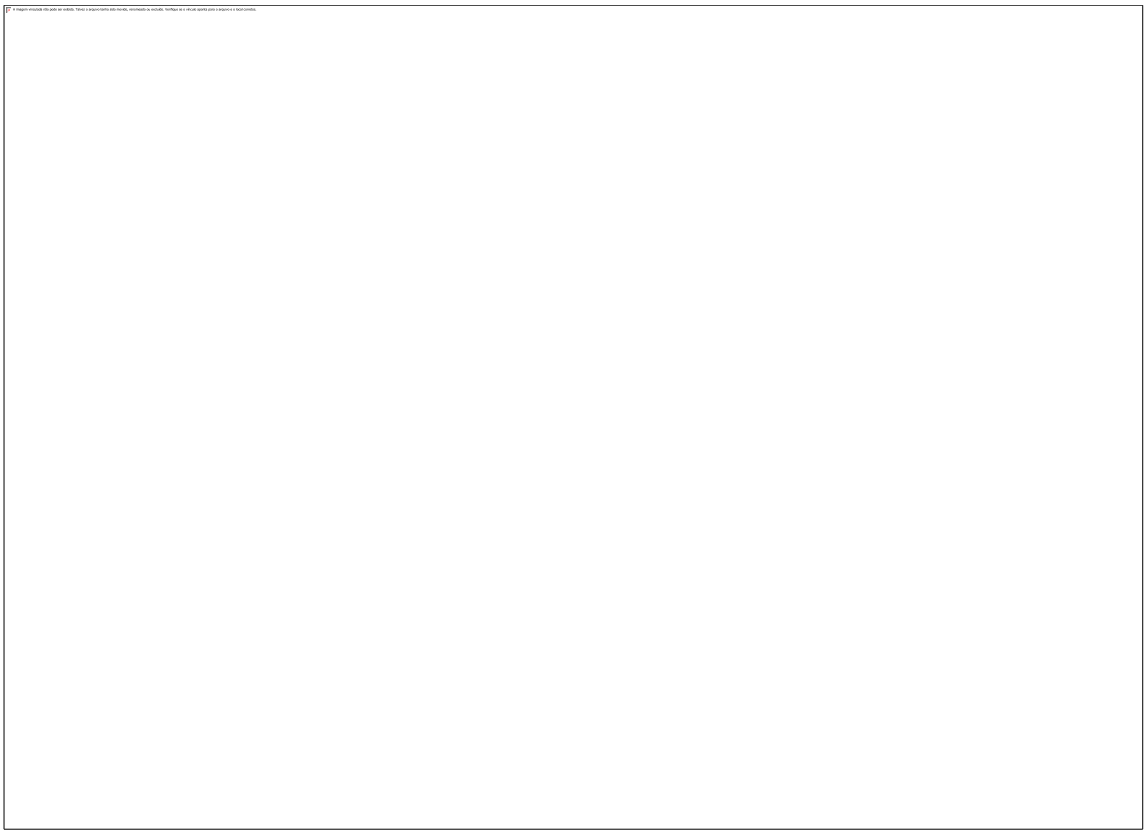


Tabela II – Valores das absorbâncias das amostras, suas médias e respectivos desvios padrões. Valores das concentrações calculadas a partir das médias das absorbâncias.

CÓDIGO: SB0044

AUTOR: LEONARDO JOSE PEREIRA DA SILVA

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Problemas Relacionados a Medicamentos no tratamento da Artrite Reumatoide

Resumo

A artrite reumatoide é uma doença inflamatória crônica que requer tratamento contínuo com medicamentos modificadores do curso da doença, podendo estar associada à ocorrência de Problemas Relacionados a Medicamentos (PRMs). Este estudo teve como objetivo identificar PRMs em pacientes com artrite reumatoide acompanhados na Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), em Natal-RN. Trata-se de um estudo quantitativo, observacional e prospectivo, realizado com pacientes adultos com artrite reumatoide em tratamento com medicamentos modificadores do curso da doença. Foram inicialmente acompanhados 228 pacientes, dos quais 35 foram excluídos, resultando em uma amostra final de 193 participantes. Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos, laboratoriais e relacionados à farmacoterapia. Foram identificados PRMs em 43 pacientes (22,3%), correspondentes a reações adversas a medicamentos. Os medicamentos mais frequentemente relacionados às reações adversas foram metotrexato, adalimumabe e leflunomida. Predominaram manifestações gastrointestinais e dermatológicas. Entre os pacientes com reações adversas, 29 (67,4%) foram classificados como possíveis e 14 (32,6%) como prováveis pelo algoritmo de Naranjo. Os resultados reforçam a importância do acompanhamento farmacoterapêutico para a identificação e o monitoramento de problemas relacionados à segurança dos medicamentos utilizados no tratamento da artrite reumatoide.

Palavras-chave: Artrite reumatoide; Problemas Relacionados a Medicamentos

TITLE: Medication-Related Problems in the Treatment of Rheumatoid Arthritis

Abstract

Rheumatoid arthritis is a chronic inflammatory disease that requires continuous treatment with disease-modifying antirheumatic drugs and may be associated with the occurrence

of Drug-Related Problems (DRPs). This study aimed to identify DRPs in patients with rheumatoid arthritis followed at the Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This was a quantitative, observational, prospective study conducted with adult patients with rheumatoid arthritis undergoing treatment with disease-modifying antirheumatic drugs. A total of 228 patients were initially followed, of whom 35 were excluded, resulting in a final sample of 193 participants. Sociodemographic, clinical, laboratory, and pharmacotherapy-related data were collected. DRPs were identified in 43 patients (22.3%), corresponding to adverse drug reactions. The medications most frequently associated with adverse drug reactions were methotrexate, adalimumab, and leflunomide. Gastrointestinal and dermatological manifestations were predominant. Among patients with adverse drug reactions, 29 (67.4%) were classified as possible and 14 (32.6%) as probable according to the Naranjo algorithm. These findings reinforce the importance of pharmaceutical care in identifying and monitoring medication-related safety problems in the treatment of rheumatoid arthritis.

Keywords: Rheumatoid arthritis; Drug-Related Problems

Introdução

A artrite reumatoide (AR) é uma doença inflamatória crônica, sistêmica e de origem autoimune, que acomete predominantemente as articulações sinoviais, promovendo inflamação persistente e destruição progressiva da cartilagem e do osso, podendo ocasionar comprometimento funcional irreversível quando não tratada adequadamente. Considerada uma das principais doenças reumáticas inflamatórias, a AR destaca-se pelo seu potencial incapacitante e pelo impacto significativo sobre a saúde dos pacientes. Além das manifestações articulares, a doença está associada à dor crônica, redução da qualidade de vida, limitação da capacidade funcional e aumento da morbimortalidade. Diante de seu caráter progressivo e do impacto social, econômico e clínico, o diagnóstico e o início oportuno do tratamento farmacológico são estratégias fundamentais para controlar a atividade da doença, prevenir danos estruturais e preservar a funcionalidade dos pacientes.

Os principais objetivos do tratamento da artrite reumatoide são controlar a atividade inflamatória, aliviar os sintomas, prevenir a progressão do dano articular e preservar a capacidade funcional dos pacientes. Nesse contexto, os medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) constituem a base da terapia farmacológica e são classificados em sintéticos convencionais, como metotrexato, leflunomida e hidroxicloroquina; biológicos, que atuam sobre alvos específicos do sistema imunológico; e sintéticos alvo-específicos, como os inibidores da Janus quinase (JAK). Dessa forma, estão associados à estratégia treat-to-target, que consiste no monitoramento contínuo da atividade da doença e no ajuste do tratamento conforme a resposta clínica, com o objetivo de alcançar remissão ou baixa atividade da doença.

Entretanto, embora os MMCDs tenham revolucionado o tratamento da artrite reumatoide e promovido melhora significativa no prognóstico e na qualidade de vida dos pacientes, seu uso requer acompanhamento contínuo devido ao risco de ocorrência

de Problemas Relacionados a Medicamentos (PRMs). Os PRMs correspondem a eventos ou circunstâncias relacionados à farmacoterapia capazes de comprometer sua efetividade e segurança, incluindo reações adversas, interações medicamentosas, falhas na prescrição, monitoramento inadequado e não adesão ao tratamento. Consequentemente, sua ocorrência pode dificultar o controle da atividade inflamatória, comprometer a remissão clínica, aumentar a necessidade de modificações no esquema terapêutico e elevar os custos assistenciais, reforçando a importância do acompanhamento farmacoterapêutico desses pacientes.

Estudos anteriores demonstram que pacientes com artrite reumatoide apresentam elevada frequência de Problemas Relacionados a Medicamentos, principalmente associados à polifarmácia, às interações medicamentosas, às reações adversas e à complexidade dos esquemas terapêuticos. Além disso, evidências indicam que a atuação do farmacêutico clínico contribui para a identificação desses problemas e para a otimização da farmacoterapia. Entretanto, ainda são escassas as investigações que avaliam a ocorrência de PRMs durante o tratamento com MMCDs. Nesse contexto, conhecer a frequência e as características dos PRMs pode criar estratégias voltadas à promoção do uso seguro e racional dos medicamentos, contribuindo para a melhoria dos desfechos clínicos dos pacientes.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a ocorrência de Problemas Relacionados a Medicamentos em pacientes com artrite reumatoide durante o tratamento com Medicamentos Modificadores do Curso da Doença, bem como caracterizar a população estudada e identificar fatores associados à ocorrência desses problemas.

Metodologia

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo quantitativo, observacional e prospectivo, desenvolvido a partir dos dados obtidos no âmbito do Projeto AMAR (Adesão Medicamentosa na Artrite Reumatoide), pesquisa conduzida na Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), vinculada ao Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF), em Natal/RN. O projeto acompanha pacientes com artrite reumatoide em uso de Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCDs) ao qual foram monitorados durante um intervalo de seis meses através de entrevistas estruturadas realizadas em quatro momentos preestabelecidos, com o objetivo de levantar dados clínicos, sociodemográficos e farmacoterapêuticos relacionados à terapia.

2.2. População do estudo

A população do estudo foi composta por pacientes adultos com diagnóstico de artrite reumatoide cadastrados na UNICAT e em acompanhamento para dispensação de MMCDs.

2.3. Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão abrangeram indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, com diagnóstico de artrite reumatoide registrados sob os códigos CID-10 M05.8, M05.9, M06.0, M06.8 e M06.9, em tratamento com MMCDs, com capacidade para compreender os procedimentos da pesquisa e que consentiram formalmente mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos pacientes gestantes, aqueles que recusaram participar da pesquisa, que não atenderam aos critérios de inclusão ou que, durante o período de acompanhamento, tiveram alteração da terapêutica com mudança para códigos CID não contemplados pelo protocolo do estudo.

2.4. Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas presenciais conduzidas por pesquisadores previamente treinados, utilizando instrumentos padronizados. Os participantes foram acompanhados durante seis meses, sendo avaliados em quatro momentos: na inclusão no estudo (linha de base), ao final do primeiro mês, ao final do segundo mês e ao final do quinto mês de acompanhamento. Entre a terceira e a quarta entrevistas, os participantes compareceram à UNICAT apenas para a dispensação dos Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCDs), sem aplicação dos instrumentos de coleta de dados.

2.5. Instrumentos e variáveis de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de formulários estruturados elaborados para o estudo e aplicados durante entrevistas presenciais conduzidas por pesquisadores previamente treinados. Na avaliação inicial foram obtidas informações sociodemográficas, incluindo idade, sexo, escolaridade, condições de moradia, composição familiar e renda, além de dados clínicos e farmacoterapêuticos, como tempo de diagnóstico da artrite reumatoide, número de articulações acometidas, comorbidades, número de internações, resultados de exames laboratoriais relacionados ao acompanhamento da doença, medicamentos em uso, posologia e utilização dos Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCDs).

Durante o acompanhamento, foram registradas alterações na farmacoterapia, ocorrência de reações adversas, adesão ao tratamento e demais informações clínicas previstas nos instrumentos de coleta. A avaliação da adesão foi realizada utilizando instrumentos padronizados aplicados nas visitas de acompanhamento, incluindo o Compliance Questionnaire Rheumatology (CQR), o Morisky-Green-Levine Medication Adherence Questionnaire (MAQ) e o Medication Adherence Self-Report Inventory (MASRI), conforme previsto no protocolo do est3.6 Avaliação da adesão ao tratamento e dos Problemas Relacionados a Medicamentos:

A avaliação da adesão ao tratamento foi realizada por meio de ferramentas padronizadas no protocolo da pesquisa, administradas nos diferentes momentos do atendimento ambulatorial. Os Problemas Relacionados a Medicamentos (PRMs) foram mapeados a partir da consolidação das informações das entrevistas, da revisão farmacoterapêutica, do rastreamento de eventos adversos e das modificações observadas no decorrer do monitoramento dos pacientes.

Resultados e Discussões

De forma geral, os resultados evidenciaram a ocorrência de PRMs em parcela dos pacientes acompanhados, com predominância de reações adversas relacionadas principalmente ao metotrexato, adalimumabe e leflunomida, os medicamentos mais presentes nos pacientes atendidos nessa pesquisa. As manifestações gastrointestinais e dermatológicas formam os grupos de reações adversas mais frequentes, enquanto a maioria das RAMs foi classificada como possível pelo algoritmo de Naranjo.

A população estudada apresentou predominância do sexo feminino, correspondendo a 81,9% dos participantes (Tabela 1 – Perfil sociodemográfico) e (Tabela 2 – Características clínicas dos participantes). Esse achado está de acordo com o perfil epidemiológico da artrite reumatoide, cuja ocorrência é maior entre mulheres. Estudos epidemiológicos demonstram diferença importante na prevalência da doença entre os sexos, com maior frequência entre mulheres (RUDAN et al., 2015). A elevada frequência de pacientes com diagnóstico estabelecido há seis meses ou mais também caracteriza uma população predominantemente composta por indivíduos com histórico prévio de tratamento, aspecto relevante para a interpretação dos problemas relacionados à farmacoterapia identificados neste estudo (Tabela 3 – Características laboratoriais e tempo de diagnóstico).

A ocorrência de Problemas Relacionados a Medicamentos em 22,3% dos pacientes evidencia a importância do acompanhamento da farmacoterapia na artrite reumatoide (Tabela 4 – PRM). No presente estudo, os PRMs identificados corresponderam a reações adversas a medicamentos. A necessidade de monitoramento da segurança dos tratamentos é reconhecida nas diretrizes brasileiras para artrite reumatoide, que estabelecem a necessidade de informar os pacientes sobre os potenciais riscos e efeitos adversos relacionados aos medicamentos utilizados (BRASIL, 2026). Além disso, uma revisão sistemática recente sobre intervenções de cuidado farmacêutico em pacientes com artrite reumatoide demonstrou benefícios relacionados ao acompanhamento farmacoterapêutico, incluindo a identificação e o manejo de problemas relacionados aos medicamentos (COSTA et al., 2025).

Entre os medicamentos relacionados às reações adversas, o metotrexato apresentou a maior frequência, seguido pelo adalimumabe e pela leflunomida (Tabela 5 – Medicamentos relacionados ao PRM). A frequência do metotrexato é particularmente relevante considerando sua ampla utilização no tratamento da artrite reumatoide e seu papel central entre os medicamentos modificadores do curso da doença. Uma revisão sistemática que avaliou eventos adversos associados ao metotrexato em pacientes com artrite reumatoide demonstrou a ocorrência de diferentes eventos adversos durante seu uso, reforçando a importância do monitoramento de sua segurança (SHERBINI et al., 2021). A revisão sistemática e metanálise de Alfaro-Lara, Espinosa-Ortega e Arce-Salinas (2019), que avaliou a eficácia e a segurança do metotrexato e da leflunomida no tratamento da artrite reumatoide, também reforça a necessidade de acompanhamento dos pacientes durante o tratamento.

As manifestações gastrointestinais constituíram o grupo de reações adversas mais frequente no presente estudo, seguidas pelas manifestações dermatológicas e neurológicas ou sistêmicas (Tabela 6 – Tipo de reação adversa). A predominância de manifestações gastrointestinais apresenta concordância com os eventos adversos descritos na literatura para o metotrexato, entre os quais estão sintomas gastrointestinais relatados durante o tratamento de pacientes com artrite reumatoide (SHERBINI et al., 2021). Em relação à leflunomida, também são descritas manifestações gastrointestinais e dermatológicas, incluindo diarreia, náusea, erupções cutâneas e prurido (HEWITSON et al., 2000). Dessa forma, a identificação dessas manifestações durante o acompanhamento dos pacientes é importante para avaliar sua possível relação com a farmacoterapia e a necessidade de intervenção.

Em relação à avaliação da causalidade, 67,4% das reações adversas foram classificadas como possíveis e 32,6% como prováveis pelo algoritmo de Naranjo (Tabela 7 – Classificação de Naranjo). O instrumento foi desenvolvido para estimar sistematicamente a probabilidade de uma reação adversa estar relacionada a determinado medicamento, considerando diferentes aspectos da relação temporal e clínica entre a exposição ao medicamento e o evento adverso (NARANJO et al., 1981). A predominância da classificação possível indica que, embora houvesse elementos compatíveis com uma relação entre o medicamento e o evento observado, nem todos os casos apresentavam evidências suficientes para uma classificação de maior probabilidade. Dessa forma, os resultados do algoritmo devem ser interpretados em conjunto com a avaliação clínica e as demais informações disponíveis para cada paciente.

De forma geral, os achados reforçam a importância do acompanhamento farmacoterapêutico dos pacientes com artrite reumatoide, especialmente diante da utilização contínua de medicamentos modificadores do curso da doença e da possibilidade de ocorrência de reações adversas. A literatura recente demonstra que intervenções de cuidado farmacêutico podem contribuir para o acompanhamento da farmacoterapia e para a identificação e o manejo de problemas relacionados aos medicamentos em pacientes com artrite reumatoide (COSTA et al., 2025).

Conclusão

Os resultados demonstraram a ocorrência de Problemas Relacionados a Medicamentos em parte dos pacientes com artrite reumatoide acompanhados na UNICAT, com destaque para as reações adversas relacionadas principalmente ao metotrexato, adalimumabe e leflunomida. As manifestações gastrointestinais e dermatológicas foram as mais frequentes, e a maioria das reações foram classificada como possível pelo algoritmo de Naranjo. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento farmacoterapêutico e do monitoramento contínuo da segurança dos medicamentos utilizados no tratamento da artrite reumatoide, contribuindo para a identificação e o manejo seguro de problemas relacionados à farmacoterapia.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Artrite Reumatoide. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/pcdt/a/artrite-reumatoide/view. Acesso em: 11 ago. 2026.

COSTA, Alana Teles; LIMA, Hygor Rafael da Silva; LYRA JÚNIOR, Divaldo Pereira de; OLIVEIRA FILHO, Alfredo de; WALKER, Cristiani Isabel Banderó. A systematic review of pharmaceutical care interventions in patients with rheumatoid arthritis. International Journal of Pharmacy Practice, v. 33, n. 3, p. 243-255, 2025. DOI: https://doi.org/10.1093/ijpp/riaf029.

HEWITSON, P. J.; DEBROE, S.; McBRIDE, A.; MILNE, R. Leflunomide and rheumatoid arthritis: a systematic review of effectiveness, safety and cost implications. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, v. 25, n. 4, p. 295-302, 2000. DOI: https://doi.org/10.1046/j.1365-2710.2000.00296.x.

NARANJO, C. A.; BUSTO, U.; SELLERS, E. M.; SANDOR, P.; RUIZ, I.; ROBERTS, E. A.; JANAECEK, E.; DOMECQ, C.; GREENBLATT, D. J. A method for estimating the probability of adverse drug reactions. Clinical Pharmacology & Therapeutics, v. 30, n. 2, p. 239-245, 1981. DOI: https://doi.org/10.1038/clpt.1981.154.

RUDAN, Igor et al. Prevalence of rheumatoid arthritis in low- and middle-income countries: a systematic review and analysis. Journal of Global Health, v. 5, n. 1, 010409, 2015. DOI: https://doi.org/10.7189/jogh.05.010409.

SHERBINI, Ahmad A.; SHARMA, Seema D.; GWINNUTT, James M.; HYRICH, Kimme L.; VERSTAPPEN, Suzanne M. M. Prevalence and predictors of adverse events with methotrexate mono- and combination-therapy for rheumatoid arthritis: a systematic review. Rheumatology, v. 60, n. 9, p. 4001-4017, 2021. DOI: https://doi.org/10.1093/rheumatology/keab304.

ALFARO-LARA, Roberto; ESPINOSA-ORTEGA, Hector Fabricio; ARCE-SALINAS, César Alejandro. Systematic review and meta-analysis of the efficacy and safety of leflunomide and methotrexate in the treatment of rheumatoid arthritis. Reumatología Clínica, v. 15, n. 3, p. 133-139, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.reuma.2017.07.020.

Anexos



Tabela 1

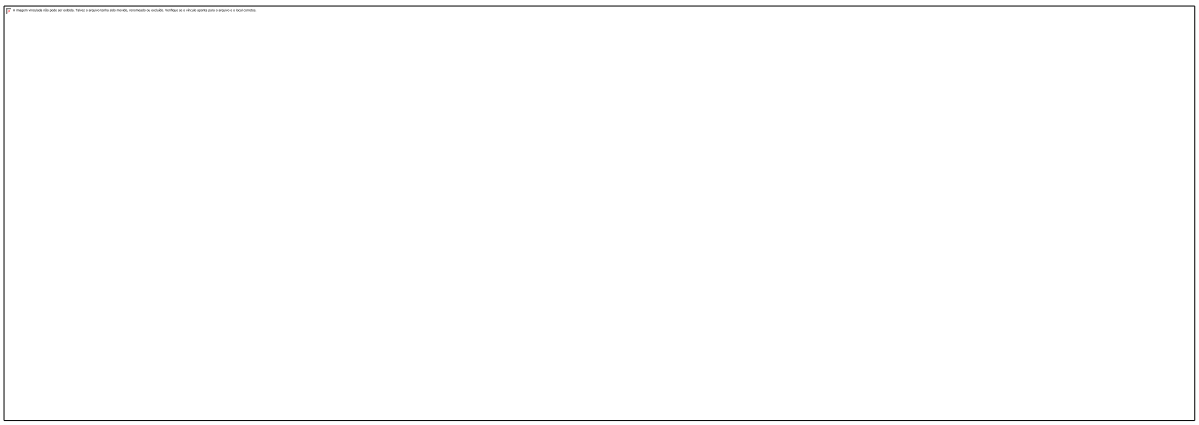


Tabela 2



Tabela 3



Tabela 4

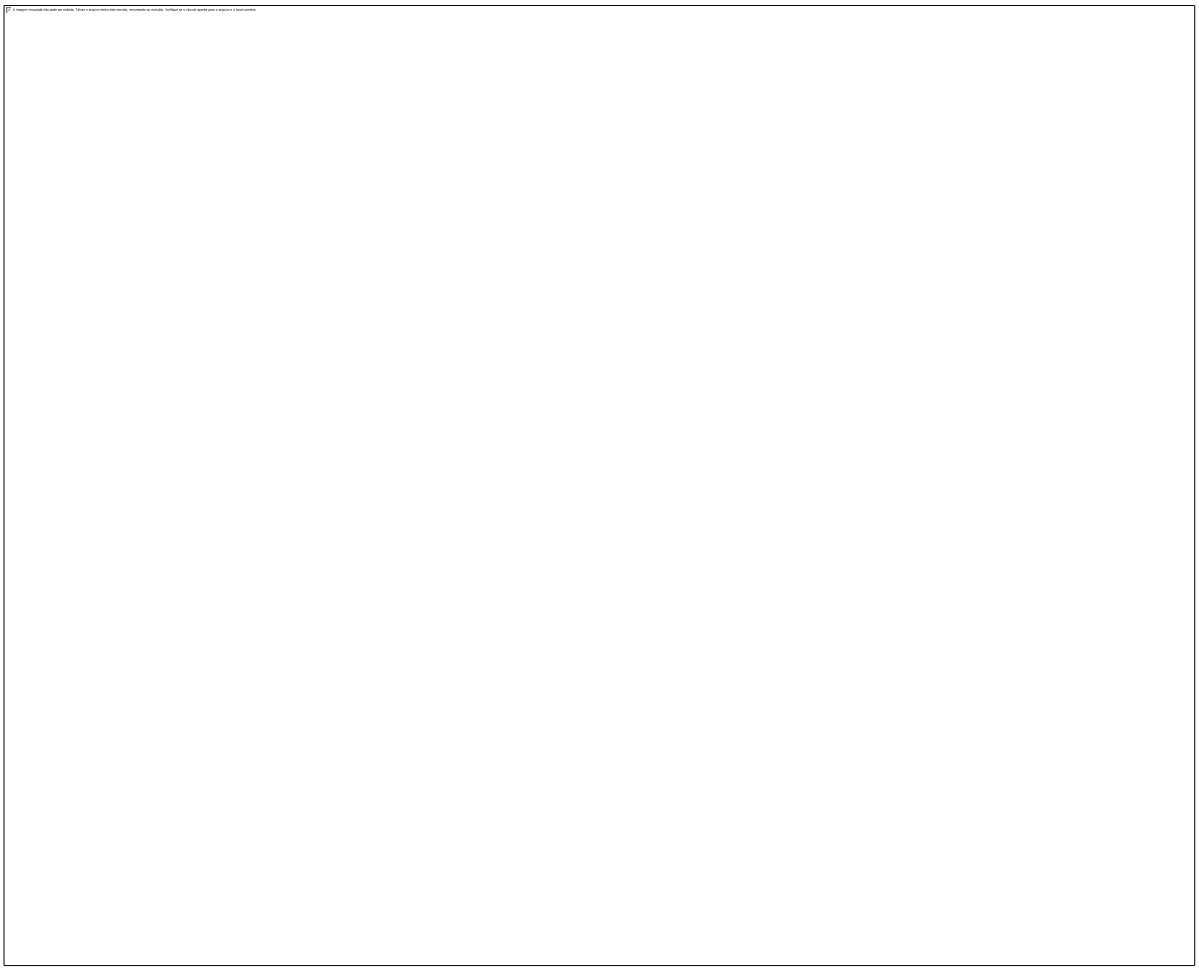


Tabela 5

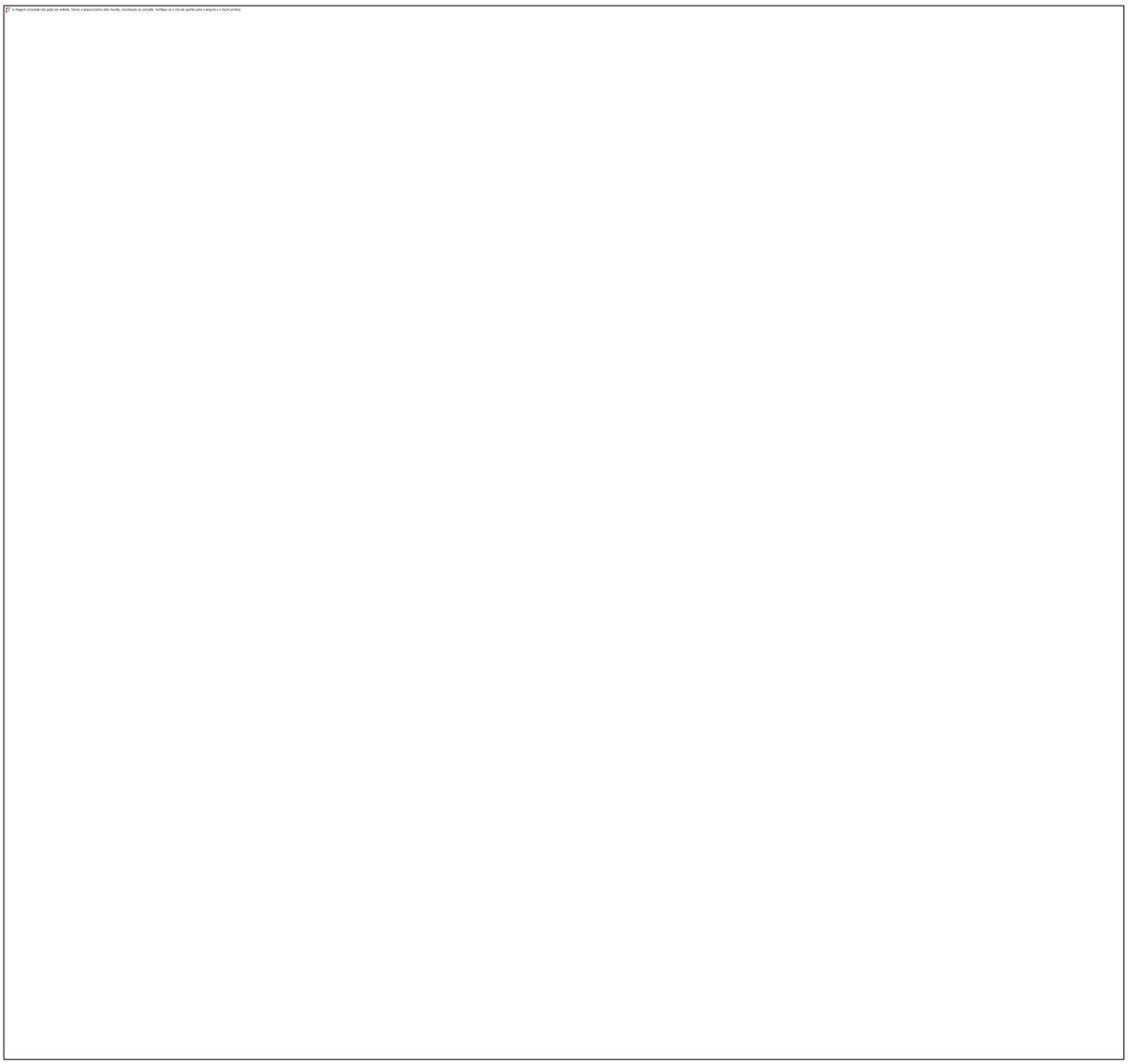


Tabela 6

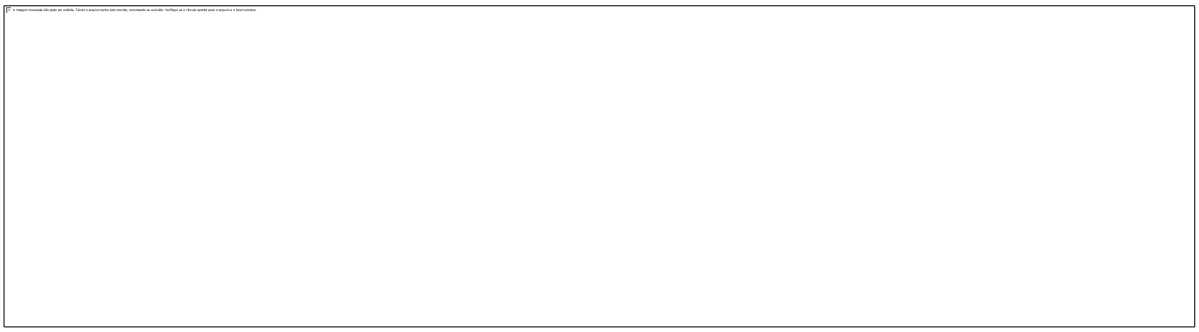


Tabela 7

CÓDIGO: SB0048

AUTOR: MARIA CLARA DA SILVA BEZERRA

COAUTOR: DÉBORA REGINA DE OLIVEIRA BEZERRA

COAUTOR: MATHEUS MEDEIROS DE OLIVEIRA

COAUTOR: MAYARA PRISCILLA DANTAS ARAUJO

ORIENTADOR: GILSON DE VASCONCELOS TORRES

TÍTULO: Associação entre Faixa Etária e Características Sociodemográficas e de Saúde de Pessoas Idosas: Estudo Transversal em um Estado do Nordeste Brasileiro

Resumo

Introdução: Como o aumento da idade, surgem modificações e o decaimento de diversos sistemas, levando ao surgimento de condições patológicas. Objetivo: investigar a associação entre a faixa etária e as características sociodemográficas e de saúde em pessoas idosas em um Estado do Nordeste brasileiro. Método: Trata-se de um estudo transversal com abordagem quantitativa que incluiu 546 pessoas idosas dos municípios de Santa Cruz, Macaíba e Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. Resultados: A faixa etária teve associação com ausência de companheiro, residir sozinho, menor escolaridade, raça/cor não branca, presença de doenças autorreferidas, polifarmácia, comprometimento cognitivo, risco de quedas, vulnerabilidade clínico-funcional, sinais sugestivos de sarcopenia, pior qualidade de vida e sintomas depressivos. Conclusão: Os achados reforçam que o envelhecimento avançado não deve ser compreendido apenas como um aumento da idade, mas como um processo acompanhado por maior complexidade das demandas de saúde.

Palavras-chave: Saúde do Idoso. Envelhecimento. Pessoa Idosa.

TITLE: Association Between Age Group and Sociodemographic and Health Characteristics of Older Adults: A Cross-Sectional Study in Northeastern Brazil

Abstract

Introduction: As age advances, physiological changes and decline in the functioning of various body systems may occur, increasing the risk of pathological conditions. Objective: To investigate the association between age group and sociodemographic and health characteristics among older adults in a state in the Northeast region of Brazil. Methods: This was a cross-sectional quantitative study involving 546 older adults from the municipalities of Santa Cruz, Macaíba, and Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Results: Age group was associated with absence of a partner, living alone, lower educational attainment, non-White race/skin color, self-reported diseases, polypharmacy, cognitive impairment, fall risk, clinical-functional vulnerability, signs suggestive of sarcopenia, poorer quality of life, and depressive symptoms. Conclusion: The findings reinforce that advanced age should not be understood merely as an increase in chronological age, but rather as a process accompanied by greater complexity of health needs.

Keywords: Health of the Elderly. Aging. Aged People.

Introdução

O envelhecimento populacional representa um dos principais fenômenos demográficos do século atual, representando um importante desafio para os sistemas de saúde e de proteção social em todo o mundo. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2025), o ritmo do processo de envelhecimento está ocorrendo de forma mais acelerada do que em qualquer outro período da história. Em 2020, o número de pessoas com 60 anos ou mais ultrapassou o de crianças menores de cinco anos. Estima-se que, entre 2015 e 2050, a proporção da população mundial nessa faixa etária deverá aumentar de 12% para 22%. Além disso, estima-se que, em 2050, cerca de 80% das pessoas idosas residirão em países de baixa e média renda, reforçando a necessidade de adequação dos sistemas de saúde para atender às demandas decorrentes dessa transição demográfica (WHO,2025).

Embora o envelhecimento seja um processo natural, suas repercussões sobre a saúde são influenciadas por fatores biológicos, sociais, econômicos e ambientais. A Organização Mundial da Saúde destaca que as condições físicas e sociais em que as pessoas vivem, assim como as oportunidades e comportamentos relacionados à saúde ao longo da vida, influenciam fortemente sobre a capacidade funcional na velhice. Essas condições são moduladas por características individuais, como sexo, origem familiar e etnia, contribuindo para desigualdades no processo de envelhecimento (WHO, 2025).

No Brasil, a população com 60 anos ou mais corresponde a aproximadamente 15% da população total, sendo majoritariamente composta por mulheres (IBGE, 2022). Como o aumento da idade, surgem modificações e o decaimento de diversos sistemas, levando ao surgimento de condições patológicas (Silva et al., 2021). A predominância de mulheres longevas leva a preocupação com o perfil de saúde desse grupo, principalmente pelos impactos psicológicos e cognitivos gerados por diversos fatores,

como isolamento social, ausência de companheiro, grau de dependência e abandono familiar (Sales et al., 2015).

A Pesquisa Nacional de Saúde de 2019 evidenciou que o avanço da idade está associado ao aumento das limitações funcionais e da necessidade de auxílio para a realização das atividades da vida diária. Entre as pessoas com 75 anos ou mais, observou-se maior frequência de dificuldades para executar atividades básicas e instrumentais de vida diária quando comparadas aos grupos etários mais jovens. Além disso, o envelhecimento está relacionado ao aumento das doenças crônicas não transmissíveis, refletindo em maior utilização dos serviços de saúde e uso contínuo de medicamentos, sendo que aproximadamente três em cada quatro pessoas idosas relataram utilizar medicamentos de forma regular (IBGE, 2020).

Considerando as diferenças socioeconômicas e epidemiológicas existentes entre as regiões brasileiras, torna-se necessária a realização de investigações que retratem a realidade local e subsidiem o planejamento das ações em saúde. Dessa forma, este estudo teve como objetivo investigar a associação entre a faixa etária e as características sociodemográficas e de saúde em pessoas idosas em um Estado do Nordeste brasileiro.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal com abordagem quantitativa, recorte do projeto longitudinal e multicêntrico da Rede internacional de pesquisa sobre vulnerabilidade, saúde, segurança e qualidade de vida do idoso: Brasil, Portugal, Espanha e França.

A população do estudo está composta por pessoas idosas atendidas pela Atenção Primária à Saúde (APS) residentes nos municípios de Santa Cruz e Macaíba e residentes em Instituições de Longa Permanência de Idosos (ILPI) em Natal, no Rio Grande do Norte, Nordeste, Brasil.

Foi utilizada uma fórmula para populações finitas para cálculo amostral probabilístico (ttps://calculoonline.com/calculadora-amostral-online/uladora Amostral Online - Cálculo Online). Estimou-se uma população de 143.731 pessoas idosas nos três municípios. Considerou-se o nível de confiança de 95% e 4% de erro amostral, o que resultou numa amostra de 598 pessoas que, até o momento, foram coletados amostra de 546 pessoas idosas, sendo 223 em Natal/RN, 260 em Santa Cruz/RN e 63 em Macaíba/RN, onde ainda está em processo de coleta de dados.

Como critérios de inclusão foram adotados: ter a idade igual ou superior a 60 anos e estar cadastrado ou ser usuário de uma unidade de saúde de atenção primária ou estar residindo em Instituições de Longa Permanência. Foram excluídas as pessoas idosas que apresentavam características clínicas que impediam a sua participação no estudo, conforme avaliado pelo pesquisador ou por meio de informações dos profissionais da APS ou ILPI.

Os instrumentos utilizados neste estudo foram: Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa (dados sociodemográficos e de saúde), Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Escala de Vulnerabilidade (VES-13), Escala de Fragilidade (SARC-F), Escala de Depressão em Geriatria (GDS-15) e Qualidade de vida (SF-36).

A coleta de dados ocorreu entre julho e dezembro de 2024 por uma equipe multiprofissional previamente treinada, composta por pesquisadores, colaboradores e de alunos de pós-graduação e de graduação.

O projeto multicêntrico foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes /UFRN com parecer nº n.4267762 e CAAE: 36278120.0.1001.5292. Os participantes que atenderam aos critérios de inclusão e aceitaram participar do estudo foram esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram tabulados e analisados no software estatístico Statistical Package for the Social Science (SPSS) versão 23.0. As análises descritivas das variáveis de estudo foram feitas mediante a distribuição de frequência absoluta e relativa para as variáveis categóricas. Será utilizado o Teste de Qui-quadrado de Pearson ou Teste Exato de Fisher, quando aplicável, com os respectivos Razão de Chance e Intervalo de Confiança de 95%, para medir as associações entre as faixas etárias e às características sociodemográficas e de saúde oriundas dos instrumentais supracitados, que foram categorizados de forma dicotômica (presença ou ausência) das demandas e condições de saúde nos pesquisados e os resultados apresentados em tabelas e figura. Foi considerado nível de significância de 5% para todas as análises.

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 546 pessoas idosas, das quais 306 (56,0%) tinham entre 60 a 79 anos e 240 (44,0%) possuíam 80 anos ou mais. Houve predominância do sexo feminino (69,0%), sem companheiro (69,0%), que não residiam sozinhos (90,1%), não brancos (57,9%) e alfabetizados (67,5%).

Quanto às condições de saúde, a maioria relatou ter pelo menos uma doença (88,5%) e não fazer uso de polifarmácia (62,4%). No que se refere a avaliação geriátrica, a maioria apresentou cognição preservada pelo MEEM (63,7%), risco de quedas (59,4%), vulnerabilidade (51,5%), ausência de sinais sugestivos de sarcopenia (51,8%), pior qualidade de vida (52,6%) e baixo risco de depressão pela Escala de Depressão Geriátrica (GDS) (58,0%).

Os achados sociodemográficos deste estudo estão de acordo com a literatura sobre os aspectos de gênero e perfil de saúde, que evidenciam maior proporção de mulheres idosas, mais longevas, sem companheiro e com perfil de saúde caracterizado por presença de doenças, uso de mais de 5 medicamentos e presença de vulnerabilidade (Marcelino et al., 2022; Soares et al., 2023)

Embora a amostra deste estudo aponte uma maior prevalência de pessoas idosas com baixo risco de depressão, a literatura aponta que a feminização da velhice está acompanhada a maior incidência de sintomas depressivos ocasionados pelo isolamento social, ausência de companheiros e maior dependência para realização de atividades básicas e instrumentais de vida diárias (Marcelino et al., 2022; Zhang et al., 2025)

A comparação entre as pessoas idosas de 60 a 79 anos e aquelas com 80 anos ou mais revelou diferenças estatisticamente significativas para a maior parte das variáveis sociodemográficas e de saúde avaliadas. O sexo foi a única variável sem associação significativa neste estudo.

Um estudo feito por Ribeiro et al. (2024) a partir de microdados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2018, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística evidenciou associação entre fatores sociodemográficos e longevidade em uma amostra nacional. Foi observado que indivíduos com menor escolaridade apresentam maior probabilidade de alcançar a longevidade, resultado que converge com este estudo, no qual pertencer ao grupo com 80 anos ou mais foi associado significativamente com indivíduos não alfabetizados ($p<0,001$). Esse achado pode estar relacionado a características sociais das gerações mais antigas, onde a desigualdade social levava ao menor acesso à educação formal no período em que esses indivíduos estavam em idade escolar (Ribeiro et al., 2024).

Em relação ao suporte familiar, o presente estudo apontou uma associação significativa entre a longevidade e morar sozinho ($p<0,001$), evidenciando que a maioria dos idosos que residem sozinhos não pertencem ao grupo longevo. Ribeiro et al. (2024) apontam um resultado divergente, identificando menor probabilidade de longevidade entre idosos residentes em domicílios com mais de um morador. Essas diferenças podem ser explicadas pelas distintas características das populações investigadas e a metodologia empregada pelos autores e reforça a necessidade de investigação aprofundada sobre a relação do suporte familiar com a longevidade. Um estudo de Bezerra et al. (2023) aponta que a prevalência de fragilidade entre pessoas idosas esteve associada a morar sozinho, fator que pode explicar que a ausência de suporte familiar impacta negativamente na saúde desses indivíduos que, consequentemente, passam a necessitar de companhia.

A longevidade também teve associação significativa com a raça branca ($p<0,001$). Esse achado corrobora com o estudo produzido por Ribeiro et al. (2024), no qual indivíduos pretos e pardos apresentaram maior probabilidade de serem classificados como não longevos. Esses achados sugerem que as desigualdades sociais acumuladas ao longo do curso da vida podem influenciar as oportunidades de alcançar idades mais avançadas, refletindo diferenças históricas no acesso à educação, à renda, aos serviços de saúde e a melhores condições de vida (Ribeiro et al., 2024). Ainda em concordância com esses achados, Bezerra et al. (2023) identificaram maior prevalência de fragilidade entre idosos não brancos, ressaltando que a literatura ainda apresenta escassez de estudos sobre a influência da raça/cor nos desfechos relacionados ao envelhecimento. Apesar de avaliarem desfechos distintos, ambos os estudos sugerem que as desigualdades étnico-raciais impactaram negativamente nas condições de saúde e na longevidade.

No presente estudo, pessoas idosas sem companheiro apresentaram maior frequência entre o grupo com 80 anos ou mais, e a associação foi estatisticamente significativa

(p<0,001). Apesar da associação observada, não foram encontrados trabalhos que investigaram especificamente a relação entre estado civil e pertencimento ao grupo de idosos longevos. Esse achado pode refletir o aumento da frequência de viuvez e da ausência de companheiro nas idades mais avançadas, uma vez que as mulheres se apresentam em maior proporção entre os indivíduos com idade igual ou superior à 80 anos (IBGE, 2022).

Diferentemente do presente estudo, que não demonstrou associação significativa entre sexo e faixa etária (p=0,083), Ribeiro et al. (2024) observaram maior probabilidade de longevidade entre mulheres. Essa divergência pode estar relacionada às diferenças no perfil populacional das amostras e no contexto regional investigado.

No que se refere às condições de saúde, a presença de doenças autorreferidas foi significativamente mais frequente entre os longevos (p<0,001). Esse resultado corrobora o estudo transversal realizado por Pampolim et al. (2021) com 241 idosos da comunidade de Vitória (ES), no qual indivíduos com 75 anos ou mais apresentaram aproximadamente duas vezes mais chance de apresentar multimorbidade. Embora o presente estudo tenha investigado a presença de doenças autorreferidas e Pampolim et al. (2021) tenham adotado a multimorbidade como desfecho, ambos os trabalhos evidenciam que o avanço da idade está associado ao maior acúmulo de condições crônicas de saúde.

A maior ocorrência de polifarmácia entre os idosos com 80 anos ou mais (p<0,001) observada nesta pesquisa também é consistente com estudos desenvolvidos na Atenção Primária à Saúde. Rosa et al. (2024), ao avaliarem 1.728 idosos acompanhados pela APS, identificaram maior probabilidade de polifarmácia entre indivíduos com 80 anos ou mais e aqueles com multimorbidade. Resultado semelhante foi descrito por Oliveira et al. (2022), que verificaram maior prevalência de polifarmácia em idosos com 75 anos ou mais e na presença de multimorbidade.

Esse resultado é esperado, uma vez que o avanço da idade traz consigo o acúmulo de doenças crônicas decorrentes de alterações fisiológicas do envelhecimento e exposição à agentes estressores ao longo da vida (Furrer & Handschin, 2025). Essa relação também foi evidenciada por Pampolim et al. (2021), que identificaram associação entre multimorbidade e polifarmácia, reforçando que o aumento da carga de doenças acompanha maior necessidade terapêutica.

Além de refletir a maior carga de doenças entre os longevos, a polifarmácia representa importante desafio para a Atenção Primária à Saúde devido ao aumento do risco de interações medicamentosas, reações adversas, baixa adesão ao tratamento e comprometimento funcional. Nesse sentido, Rosa et al. (2024) destacam que a elevada frequência de polifarmácia em idosos exige monitoramento contínuo da farmacoterapia, enquanto Mascarelo et al. (2023) ressaltam que a ampliação do acesso aos serviços de saúde e aos medicamentos pode representar um aspecto positivo do cuidado, desde que acompanhada de avaliação criteriosa das prescrições e do uso racional dos medicamentos.

A capacidade cognitiva medida pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM) apresentou forte associação com a faixa etária (p<0,001), demonstrando que o declínio cognitivo esteve fortemente associado ao avanço da idade. Esse achado concorda com o

estudo conduzido por Nascimento et al. (2015), no qual os idosos com 80 anos ou mais apresentaram maior prevalência de declínio cognitivo e chance 1,76 vez superior de comprometimento quando comparados aos idosos mais jovens. Os autores destacam que o envelhecimento favorece a ocorrência de doenças crônico-degenerativas e incapacidades que repercutem negativamente sobre o desempenho cognitivo, reforçando a necessidade de rastreamento precoce na Atenção Primária à Saúde.

Charchat-Fichman et al. (2005), em seu estudo sobre o declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento, ressaltam que a idade constitui um dos principais determinantes do desempenho cognitivo e que o declínio tende a tornar-se mais evidente nas faixas etárias mais avançadas, especialmente quando associado a menor escolaridade e outras condições clínicas. Assim, a elevada razão de chances observada neste estudo pode refletir o acúmulo de alterações neurodegenerativas próprias do envelhecimento, bem como a maior frequência de fatores de risco presentes entre os longevos.

Além disso, Nascimento et al. (2015) demonstraram que a baixa escolaridade esteve associada ao declínio cognitivo, segundo o qual maiores níveis de escolaridade favorecem mecanismos compensatórios frente às alterações cerebrais decorrentes do envelhecimento. Essa interpretação dialoga com os achados desta pesquisa, na qual pessoas idosas não alfabetizadas apresentaram maior chance de pertencer ao grupo de 80 anos ou mais, sugerindo que fatores socioeconômicos acumulados ao longo da vida podem contribuir para maior vulnerabilidade cognitiva nessa população.

Outro importante achado deste estudo foi a maior frequência de risco de quedas entre as pessoas idosas com 80 anos ou mais ($p<0,001$). Oliveira et al. (2026), em seu estudo também identificaram associação entre risco de quedas e redução da idade ajustada em idosos acompanhados na Atenção Primária, indicando que esse evento acompanha o processo de envelhecimento e se associa à maior vulnerabilidade clínico-funcional.

Na revisão integrativa realizada por Silva et al. (2020), a idade avançada figura entre os principais fatores associados às quedas, juntamente com alterações fisiológicas do envelhecimento, comprometimento visual, déficit cognitivo, doenças crônicas e polifarmácia. Os autores destacam que a redução da força muscular, alterações da marcha e do equilíbrio, além da instabilidade postural, tornam os idosos mais suscetíveis às quedas, justificando a maior ocorrência desse desfecho entre os longevos observada nesta pesquisa.

Outro aspecto relevante apontado por Silva et al. (2020) é que a polifarmácia e a presença de comorbidades representam importantes fatores clínicos associados ao risco de quedas. Essa observação fortalece a interpretação dos resultados deste estudo, uma vez que os participantes com 80 anos ou mais também apresentaram maior frequência de doenças autorreferidas e polifarmácia. Dessa forma, o maior risco de quedas encontrado parece refletir não apenas o efeito do envelhecimento biológico, mas também a maior carga de doenças crônicas e do uso simultâneo de medicamentos.

Os achados também são coerentes com a descrição do perfil de idosos longevos realizada por Silva, Marin e Rodrigues (2015). Ao caracterizarem pessoas com 80 anos ou mais acompanhadas pela Estratégia Saúde da Família, os autores identificaram elevada frequência de medo de cair, limitações funcionais, múltiplas doenças e perda de

autonomia, ressaltando que esse grupo apresenta necessidades de cuidado mais complexas que os idosos mais jovens. Embora o objetivo daquele estudo tenha sido descritivo, seus resultados reforçam que o envelhecimento avançado está acompanhado por condições que favorecem a ocorrência de quedas e justificam estratégias específicas de prevenção na Atenção Primária à Saúde.

Em relação às ferramentas de rastreio geriátrico, os resultados deste estudo evidenciaram associação significativa entre a longevidade e a vulnerabilidade ($p<0,001$). Esse achado corrobora estudos realizados na Atenção Primária à Saúde que demonstram aumento da vulnerabilidade clínico-funcional com o avanço da idade. Oliveira et al. (2021), ao avaliarem 356 pessoas idosas acompanhadas pela Estratégia Saúde da Família, observaram redução da proporção de indivíduos considerados robustos e aumento progressivo da fragilidade entre as faixas etárias mais avançadas. De forma semelhante, Sousa et al. (2022) identificaram associação significativa entre idade e vulnerabilidade, verificando que todos os participantes com 85 anos ou mais foram classificados como vulneráveis, reforçando que o envelhecimento está diretamente relacionado ao comprometimento funcional e ao acúmulo de condições que aumentam a vulnerabilidade.

Esses resultados podem ser explicados pelas alterações fisiológicas inerentes ao processo de envelhecimento. Nesse sentido, Oliveira et al. (2026) verificaram que a vulnerabilidade clínico-funcional, a dependência para atividades básicas de vida diária, o risco de quedas e a presença de sintomas depressivos estiveram associados à redução da idade ajustada, evidenciando que o comprometimento funcional representa um importante marcador do envelhecimento. Esses achados reforçam a importância do rastreio precoce da vulnerabilidade na Atenção Primária para garantir a autonomia e independência dessa população.

Em relação à sarcopenia, o resultado sugestivo pelo SARC-F também demonstrou associação significativa com a idade avançada ($p<0,001$). Esse resultado é consistente com pesquisas que demonstram maior ocorrência da sarcopenia em idades mais avançadas. Sena-Pereira et al. (2024), em estudo realizado com pessoas idosas acompanhadas pela Atenção Primária no Nordeste brasileiro, observaram que indivíduos com mais de 80 anos apresentaram maior probabilidade de desenvolver sarcopenia quando comparados aos mais jovens. De maneira semelhante, Nunes et al. (2021) demonstraram que o aumento da idade constitui um preditor independente para a ocorrência de sarcopenia, além de evidenciar associação com inatividade física e histórico de quedas.

A qualidade de vida apresentou associação significativa com a faixa etária, sendo observada maior frequência de pior percepção da qualidade de vida entre as pessoas idosas com 80 anos ou mais ($p<0,001$). Embora não existam muitos estudos que avaliam especificamente a qualidade de vida em relação à idade, estudos como o de Oliveira et al. (2026), demonstram a associação entre vulnerabilidade, dependência funcional, sintomas depressivos e pior idade ajustada em idosos atendidos na Atenção Primária à Saúde. Embora o desfecho investigado seja distinto, os autores evidenciam que esses fatores repercutem negativamente no processo de envelhecimento e, consequentemente, contribuindo para uma pior qualidade de vida.

De maneira semelhante, Costa et al. (2025) observaram que o declínio funcional e cognitivo esteve fortemente associado à vulnerabilidade e à fragilidade em idosos acompanhados na Atenção Primária, evidenciando que alterações nessas dimensões comprometem a capacidade funcional e repercutem diretamente no bem-estar dessa população.

Em relação aos sintomas depressivos, o presente estudo demonstrou associação significativa entre o resultado positivo na Escala de Depressão Geriátrica e a longevidade ($p<0,001$). Esse resultado encontra respaldo no estudo de Silva, Marin e Rodrigues (2015), que identificou elevada frequência de suspeita de depressão entre idosos longevos, associando esse quadro às perdas funcionais, às doenças crônicas e às mudanças próprias do envelhecimento avançado. De forma complementar, Zhang et al. (2025), em um estudo longitudinal com idosos chineses, observaram que o aumento da carga de doenças crônicas esteve relacionado a trajetórias persistentes de sintomas depressivos ao longo do tempo, evidenciando que o agravamento das condições de saúde pode favorecer o desenvolvimento e a manutenção desses sintomas.

Conclusão

Os resultados deste estudo permitem identificar os principais fatores relacionados à longevidade em pessoas idosas. Nesta pesquisa, o avanço da idade esteve associado com a ausência de companheiro, morar sozinho, não ser alfabetizado, raça/cor não branca, presença de doenças autorreferidas, polifarmácia, comprometimento cognitivo, risco de quedas, vulnerabilidade clínico-funcional, sinais sugestivos de sarcopenia, pior qualidade de vida e presença de sintomas depressivos.

Esses achados reforçam que o envelhecimento não deve ser compreendido apenas como um aumento da idade, mas como um processo que surge acompanhado de alterações sociais, psicológicas e de saúde, evidenciando a necessidade de uma abordagem multidimensional da pessoa idosa, considerando aspectos clínicos, funcionais, cognitivos, emocionais e sociais.

Destaca-se ainda a importância da identificação precoce da vulnerabilidade em pessoas idosas, uma vez que condições como o declínio cognitivo, risco de quedas, sarcopenia e comprometimento funcional podem impactar diretamente sobre a autonomia, independência e qualidade de vida de pessoas longevas. Nesse contexto, a Atenção Primária à Saúde apresenta-se como principal meio para o acompanhamento integral e o desenvolvimento de estratégias de prevenção direcionadas à população idosa.

Referências

BEZERRA, P. C. de L.; ROCHA, B. L. da; MONTEIRO, G. T. R. Fatores associados à fragilidade em pessoas idosas usuárias de serviços de Atenção Primária à Saúde de uma capital da Amazônia Brasileira. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, Rio de

Janeiro, v. 26, e230018, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1981-22562023026.230018.pt.

CHARCHAT-FICHMAN, H.; CARAMELLI, P.; SAMESHIMA, K.; NITRINI, R. Declínio da capacidade cognitiva durante o envelhecimento. Brazilian Journal of Psychiatry, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 79-82, 2005. DOI: https://doi.org/10.1590/S1516-44462005000100017.

COSTA, C. M. da; COELHO, K. R.; OLIVEIRA, P. P. de; SILVA, R. C.; MARTÍNEZ, C. S. G.; TORRES, G. de V.; SEIXAS, C. T.; SCHLOSSER, T. C. M. Vulnerability in older adults in Primary Health Care: challenges associated with frailty and functionality. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 78, supl. 2, e20240219, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2024-0219.

FURRER, R.; HANDSCHIN, C. Biomarkers of aging: from molecules and surrogates to physiology and function. Physiological Reviews, Bethesda, v. 105, n. 3, p. 1609, 2025. DOI: https://doi.org/10.1152/PHYSREV.00045.2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: Panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?localidade=BR. Acesso em: [inserir data de acesso].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: ciclos de vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: https://www.pns.icict.fiocruz.br/wp-content/uploads/2021/12/liv101846.pdf. Acesso em: 22 nov. 2024.

MARCELINO, E. M.; SILVA, P. M. de C.; MEDEIROS, F. de A. L.; SILVA, J. R. L. da; OLINDA, R. A. de; MEDEIROS, A. C. T. de. Prevalence of depressive symptoms and health conditions in the elderly treated in primary health care. Revista Baiana de Enfermagem, Salvador, v. 36, e45832, 2022. DOI: https://doi.org/10.18471/rbe.v36.45832.

MASCARELO, A.; ALVES, A. L. S.; HAHN, S. R.; DORING, M.; PORTELLA, M. R. Incidence and risk factors for polypharmacy among elderly people assisted by primary health care in Brazil. BMC Geriatrics, Londres, v. 23, n. 1, p. 470, 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s12877-023-04195-4.

NASCIMENTO, R. A. S. A.; BATISTA, R. T. S.; ROCHA, S. V.; VASCONCELOS, L. R. C. Prevalência e fatores associados ao declínio cognitivo em idosos com baixa condição econômica: estudo MONIDI. Jornal Brasileiro de Psiquiatria, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 187-192, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/0047-2085000000077.

NUNES, J. D.; ZACARIN, J. de F.; PAVARINI, S. C. I.; ZAZZETTA, M. S.; ORLANDI, A. A. dos S.; ORLANDI, F. de S. Fatores associados à sarcopenia em idosos da comunidade. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 159-165, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1809-2950/20002828022021.

OLIVEIRA, P. R. C.; RODRIGUES, V. E. S.; OLIVEIRA, A. K. L. de; OLIVEIRA, F. G. L.; ROCHA, G. A.; MACHADO, A. L. G. Fatores associados à fragilidade em idosos acompanhados na Atenção Primária à Saúde. Escola Anna Nery Revista de Enfermagem, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, e20200355, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2020-0355.

OLIVEIRA, P.; ARAÚJO GESTEIRA, C. M. de; MASCARENHAS, C. H. M.; MENDONÇA, A. E. O. de; SANTANA, E. dos S.; FONSECA, R. M. R.; REIS, L. A. dos. Condições de saúde, fragilidade e funcionalidade associadas à idade ajustada em pessoas idosas na atenção básica. O Mundo da Saúde, São Paulo, v. 50, e18182025, 2026. DOI: https://doi.org/10.15343/0104-7809.202650E18182025P.

OLIVEIRA, G. P. L.; DIAS, L. L.; MACHADO SOGAME, L. C.; PAMPOLIM, G. Análise do perfil medicamentoso e de fatores associados à polifarmácia em pessoas idosas assistidas por uma Unidade de Saúde em Vitória - ES. Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas, Bogotá, v. 51, n. 2, 2022. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74182022000201009.

PAMPOLIM, G.; VERZOLA, I. G.; OLIVEIRA, G. P. L.; FERRES, A. M.; DIAS, L. L.; SOGAME, L. C. M. Multimorbidade em idosos de uma comunidade de Vitória-ES: prevalência e fatores associados. Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento, Porto Alegre, v. 26, n. 3, p. 273-289, 2021. DOI: https://doi.org/10.22456/2316-2171.102167.

RIBEIRO, E. C. de S. A. R.; GHIGGINO, L. T.; VALENTIM, A. A. F.; MEIRA, K. C.; CASTRO JÚNIOR, P. C. P. de; FERREIRA, A. A. Fatores sociodemográficos associados a não longevidade e longevidade em idosos no Brasil. Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento, Porto Alegre, v. 29, p. 1-15, 2024. DOI: https://doi.org/10.22456/2316-2171.134979.

ROSA, E. A. da; GEHRKE, E. S.; SIMONETTI, A. B.; GLUSCZAK, L.; BIFFI, M.; ACRANI, G. O.; LINDEMANN, I. L. Fatores associados à polifarmácia em idosos atendidos na atenção primária em saúde. Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento, Porto Alegre, v. 29, e137311, 2024. DOI: https://doi.org/10.22456/2316-2171.137311.

SALES, J. C. S.; SILVA JÚNIOR, F. J. G. da; VIEIRA, C. P. de B.; FIGUEIREDO, M. do L. F.; LUZ, M. H. B. A.; MONTEIRO, C. F. de S. Feminização da velhice e sua interface com a depressão: revisão integrativa. Revista de Enfermagem UFPE on Line, Recife, v. 10, n. 5, p. 1840-1846, 2016. DOI: https://doi.org/10.5205/1981-8963-v10i5a13564p1840-1846-2016.

SENA-PEREIRA, M. L. A.; SOUZA-RAMOS, Y.; SANTOS-PEREIRA, D. B. dos; QUEIROZ-PEREIRA, M. H. Sarcopenia and associated factors in older adults in Primary Health Care: a cross-sectional study in the Brazilian Northeast. Revista Ciencia y Cuidado, Cúcuta, v. 21, n. 3, p. 9-22, 2024. DOI: https://doi.org/10.22463/17949831.4780.

SILVA, J. R. L. da; SILVA JÚNIOR, J. A. da; MELO, M. C. de S.; CHAVES, A. E. P.; MEDEIROS, F. de A. L.; MEDEIROS, A. C. T. de. Perfil de fragilidade de idosos atendidos na atenção primária à saúde. Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online, Rio de Janeiro, v. 13, p. 1603-1609, 2021. DOI: https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v13.1056.

SILVA, L. M. dos S.; BERTO, C. M.; SILVA, F. A. A. da; BEZERRA, K. M. G.; MARQUES, A. P. de O. Fatores associados ao risco de queda em idosos: uma revisão integrativa. Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano, Passo Fundo, v. 17, n. 2, 2020. DOI: https://doi.org/10.5335/RBCEH.V17I2.11988.

SILVA, S. P. Z.; MARIN, M. J. S.; RODRIGUES, M. R. Living and health conditions of elderly people over 80. Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 42-48, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2015.03.50263.

SOARES, G. G.; PRADA, I. A. G.; CAETANO, M. D.; NICOLUSSI, A. C. Perfil medicamentoso e frequência de polifarmácia em idosos de uma Unidade Básica de Saúde. Revista Enfermagem UERJ, Rio de Janeiro, v. 31, e71311, 2023. DOI: https://doi.org/10.12957/reuerj.2023.71311.

SOUSA, C. R. de; COUTINHO, J. F. V.; FREIRE NETO, J. B.; BARBOSA, R. G. B.; MARQUES, M. B.; DINIZ, J. L. Factors associated with vulnerability and fragility in the elderly: a cross-sectional study. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 75, n. 2, e20200399, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0399.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Ageing and health. Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health.

ZHANG, X.; LI, Z.; YU, Q.; SHI, Y.; DONG, P.; LI, H.; XU, M.; ZHUGE, X.; LOU, P.; YIN, W.; CHEN, Z. Depressive trajectories and their associations with chronic diseases among older adults: a national longitudinal cohort study from China. BMC Geriatrics, London, v. 26, n. 1, p. 72, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12877-025-06860-2.

Anexos

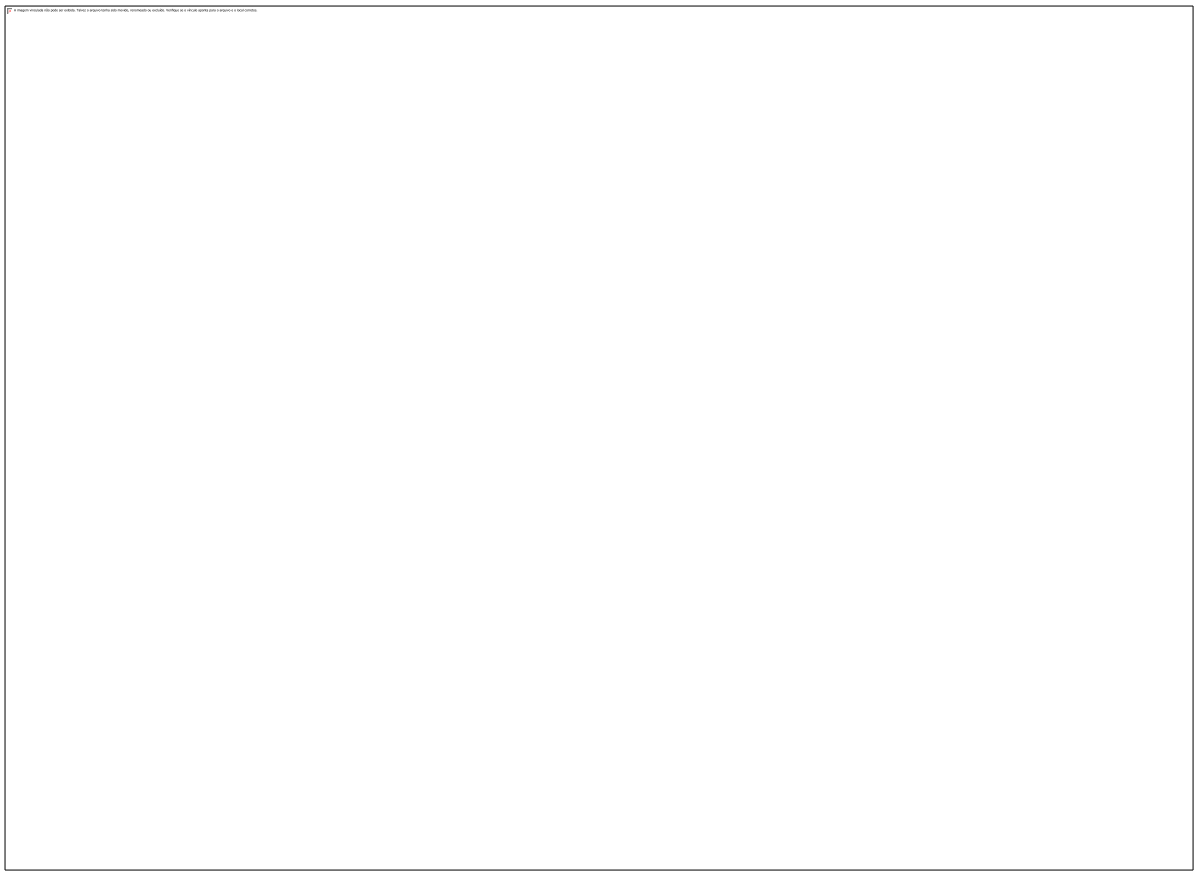


Tabela 1. Caracterização dos participantes em relação às condições socioeconômicas, 2024 (n=546)

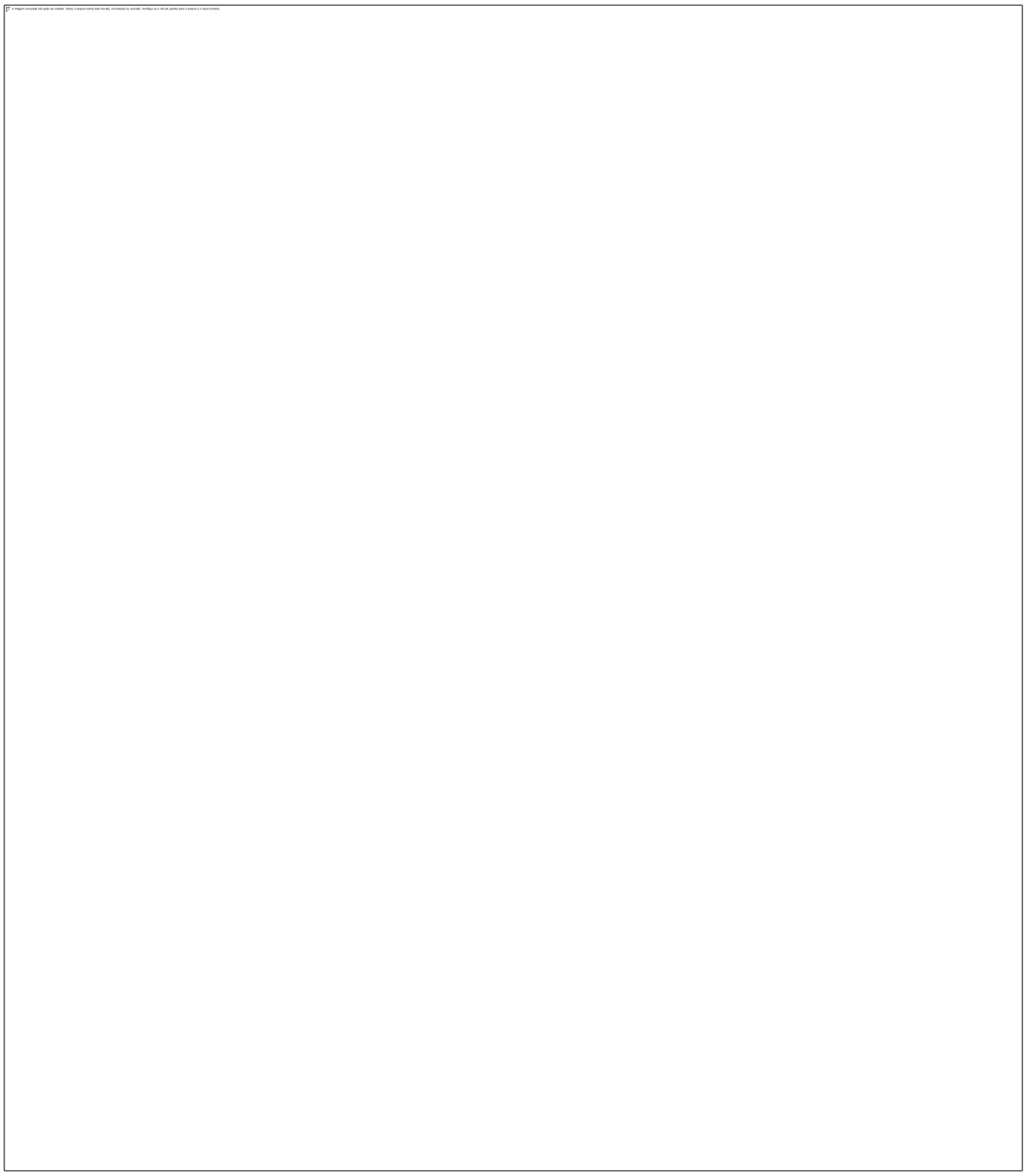


Tabela 2. Caracterização dos participantes em relação às condições de saúde, 2024 (n=546)

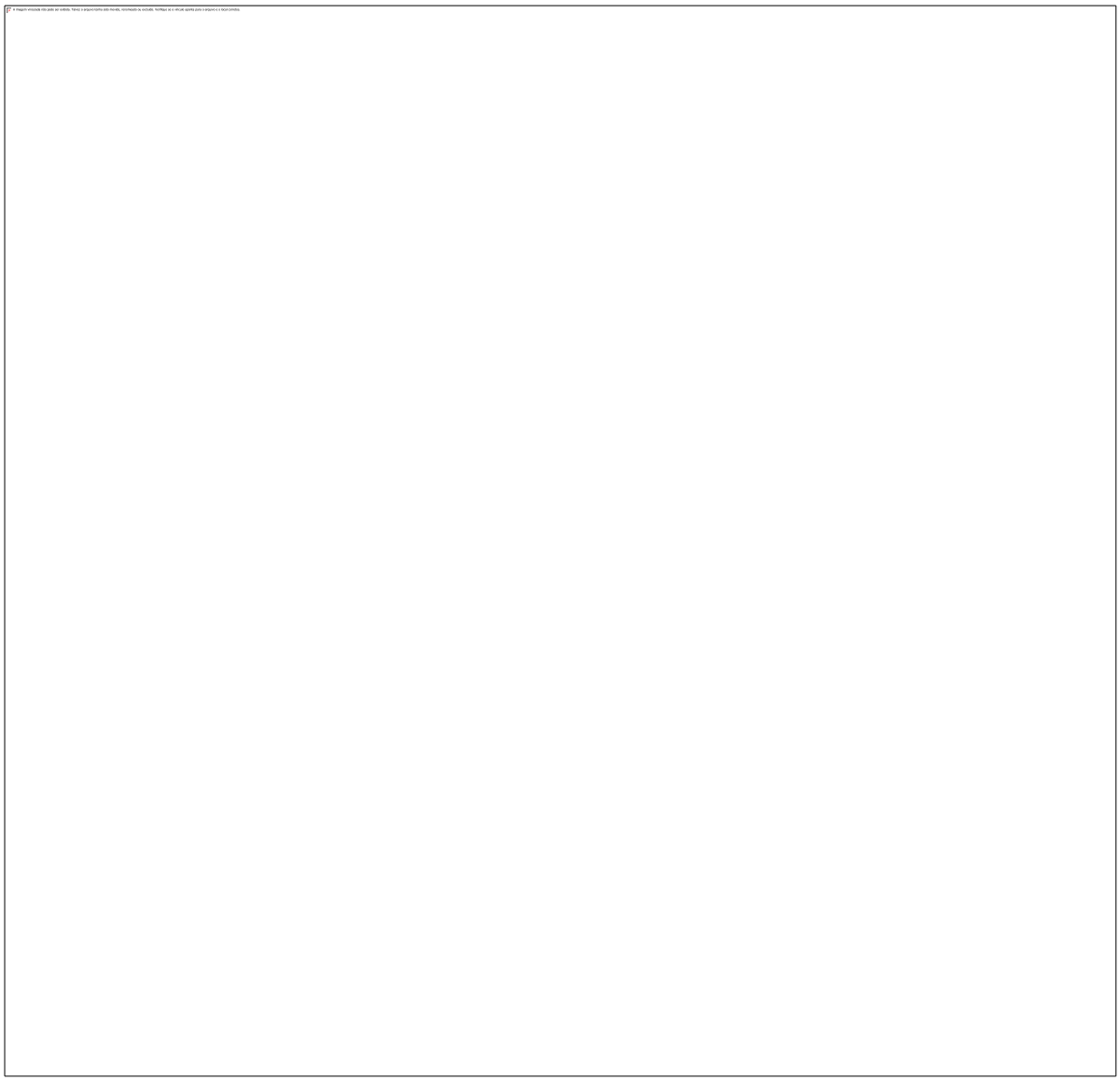


Tabela 3. Análise bivariada das variáveis socioeconômicas segundo a faixa etária, 2024 (n=546)



Tabela 4. Análise bivariada das variáveis de saúde segundo a faixa etária, 2024 (n=546)

CÓDIGO: SB0049

AUTOR: SARA THAINA DOS SANTOS NICACIO

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Determinantes de reações adversas a medicamentos em indivíduos com Artrite Reumatoide em tratamento ambulatorial.

Resumo

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença autoimune crônica que provoca inflamação persistente das articulações e pode causar incapacidade permanente. Seu tratamento utiliza Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCD), que podem estar associados a reações adversas a medicamentos (RAM). Apesar de estudos na Malásia, Colômbia e Índia evidenciarem frequências relevantes de RAM e problemas relacionados a medicamentos, ainda há escassez de pesquisas sobre o tema em pacientes com AR no contexto ambulatorial.

Este estudo tem como objetivo avaliar os fatores associados ao desenvolvimento de RAM em pacientes com AR acompanhados em ambulatório, além de caracterizar os pacientes, determinar a incidência e o perfil das reações e identificar seus fatores de risco. Trata-se de um estudo observacional, transversal e prospectivo, a ser realizado no CEAF da UNICAT, em Natal, com 200 pacientes adultos com AR em uso de pelo menos um MMCD. Serão coletados dados demográficos, clínicos, terapêuticos e laboratoriais disponíveis nos prontuários. As RAM serão identificadas por entrevista e avaliadas quanto à causalidade pelos instrumentos de Liverpool e algoritmo de Naranjo. Os dados serão analisados no STATA 15.0, utilizando estatística descritiva e regressão logística multivariada.

Palavras-chave: Artrite Reumatoide; RAM; MMCD; Farmacovigilância; Risco.

TITLE: Determinants of adverse drug reactions in outpatients with rheumatoid arthritis.

Abstract

Rheumatoid Arthritis (RA) is a chronic autoimmune disease characterized by persistent joint inflammation that may lead to permanent disability. Its treatment involves Disease-Modifying Antirheumatic Drugs (DMARDs), which may be associated with adverse drug reactions (ADRs). Despite their clinical relevance, studies on ADRs in RA patients, particularly in outpatient settings, remain limited. Research conducted in Malaysia, Colombia, and India has reported relevant frequencies of ADRs and drug-related problems, highlighting the need for further investigation.

This study aims to evaluate factors associated with ADRs in RA outpatients, characterize patients, determine the incidence and profile of ADRs, and identify risk factors. This observational, cross-sectional study with prospective data collection will be conducted at the UNICAT CEAF in Natal, Brazil, involving 200 adult RA patients using at least one DMARD. Demographic, clinical, therapeutic, and laboratory data available in medical records will be collected. ADRs will be identified through direct interviews, and causality will be assessed using the Liverpool tools and Naranjo algorithm. Data will be analyzed using STATA 15.0, with descriptive statistics and multivariate logistic regression to identify factors associated with ADRs.

Keywords: Rheumatoid Arthritis; ADRs; DMARDs; Pharmacovigilance; Risk.

Introdução

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença autoimune crônica caracterizada por um processo inflamatório persistente, responsável por provocar danos articulares progressivos e que pode resultar em incapacidade funcional permanente (FINCKH, 2022). O tratamento da AR é considerado desafiador, pois envolve o uso de medicamentos com faixa terapêutica estreita, os quais estão frequentemente relacionados ao desenvolvimento de reações adversas a medicamentos (RAM).

Apesar disso, ainda são escassos os estudos que investigam a ocorrência de RAM em pacientes com AR, especialmente no contexto do acompanhamento ambulatorial. A revisão da literatura revelou a existência de apenas três estudos sobre o tema, sendo que nenhum deles foi conduzido com pacientes em atendimento ambulatorial. Em 2019, uma coorte retrospectiva realizada na Malásia, envolvendo 200 pacientes, identificou RAM em 38,8% dos participantes (MA, 2019).

De forma semelhante, um estudo retrospectivo desenvolvido na Colômbia, em 2014, com 1.364 indivíduos diagnosticados com AR, observou que 30,7% dos pacientes apresentaram RAM, com incidência anual estimada em 32,8% (MACHADO-ALBA, 2014). Mais recentemente, um estudo prospectivo realizado na Índia, em 2022, avaliou 320 pacientes e verificou que 88,4% apresentaram problemas relacionados a medicamentos (PRM) (SAH, 2022).

Metodologia

O presente trabalho consiste em um estudo observacional, de delineamento transversal, com coleta prospectiva de informações. Os participantes serão recrutados no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) da Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), localizada em Natal.

A amostra será composta por 200 pacientes, número estimado para proporcionar poder estatístico de 70% na detecção de associações com odds ratio superior a 1,7, considerando incidência de RAM de 30% e nível de significância de 5%. Serão elegíveis indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, diagnóstico de AR confirmado de acordo com os critérios EULAR/ACR, em tratamento com pelo menos um Medicamento Modificador do Curso da Doença (MMCD), aptos a compreender os procedimentos da pesquisa e que concordem em participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Serão excluídas gestantes, lactantes e pessoas que utilizem exclusivamente suplementos vitamínicos ou minerais, por não serem considerados medicamentos para fins deste estudo. As informações coletadas contemplarão variáveis sociodemográficas, como idade, sexo, raça, idade ao diagnóstico, escolaridade, estado civil, número de filhos, renda, local de residência (urbano ou rural) e cobertura por plano de saúde. Também serão obtidos dados clínicos, incluindo atividade e manifestações da doença, presença de comorbidades, uso de MMCD, demais medicamentos, suplementos e terapias alternativas. Serão ainda registrados os resultados de exames laboratoriais disponibilizados pelos pacientes, tais como fator reumatoide, hemograma, velocidade de hemossedimentação (VHS), creatinina, proteína C reativa, ionograma, albumina, lipidograma, aminotransferases, CPK, anticorpo anti-DNA nativo, anticorpos antifosfolipídeos, além das frações C3 e C4 do sistema complemento. Destaca-se que nenhum exame laboratorial será solicitado exclusivamente para a realização desta pesquisa. A identificação das reações adversas a medicamentos será realizada por meio de entrevista direta, utilizando as perguntas: “Você sentiu algum desconforto ou incômodo ao utilizar algum medicamento?” e “Tem alguma queixa a relatar em relação ao uso dos medicamentos?”. As RAM identificadas terão sua relação de causalidade avaliada por meio do Liverpool Adverse Drug Reaction Causality Assessment Tool (GALLAGHER, 2011) e do algoritmo de Naranjo (NARANJO, 1981), sendo consideradas apenas aquelas classificadas como prováveis ou definitivas. A análise dos dados será realizada no software STATA versão 15.0. Inicialmente, será empregada estatística descritiva para caracterizar a população estudada. Em seguida, os fatores associados à ocorrência de RAM serão investigados por meio de regressão logística multivariada, com apresentação dos odds ratios ajustados, respectivos intervalos de confiança de 95% e valores de p.

Resultados e Discussões

Espera-se caracterizar o perfil sociodemográfico, clínico e terapêutico dos pacientes com Artrite Reumatoide acompanhados em nível ambulatorial, bem como determinar a incidência e as principais características das reações adversas a medicamentos (RAM) nessa população. Também se espera identificar os medicamentos mais frequentemente associados às RAM e descrever sua gravidade, causalidade e impacto sobre o

tratamento. Além disso, prevê-se que a análise multivariada permita identificar fatores associados ao desenvolvimento de RAM, como idade, sexo, tempo de diagnóstico, presença de comorbidades, polifarmácia, uso de determinados Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCD) e alterações em parâmetros laboratoriais. A identificação desses fatores poderá contribuir para a estratificação do risco de RAM em pacientes com Artrite Reumatoide. Os resultados obtidos deverão ampliar o conhecimento sobre a segurança do tratamento farmacológico da AR no contexto ambulatorial, área ainda pouco explorada na literatura. Espera-se que as evidências produzidas subsidiem a implementação de estratégias de farmacovigilância e acompanhamento farmacoterapêutico mais direcionadas, favorecendo a identificação precoce de reações adversas, a prevenção de desfechos negativos relacionados aos medicamentos e a promoção do uso seguro e racional dos MMCD. Dessa forma, o estudo poderá contribuir para a melhoria da qualidade da assistência prestada aos pacientes e para a tomada de decisão clínica baseada em evidências.

Conclusão

Espera-se que este estudo amplie o conhecimento sobre as reações adversas a medicamentos em pacientes com Artrite Reumatoide em acompanhamento ambulatorial, identificando fatores associados ao seu desenvolvimento e caracterizando o perfil dessas reações. As evidências produzidas poderão contribuir para o aprimoramento das estratégias de farmacovigilância e do acompanhamento farmacoterapêutico, permitindo a identificação precoce de pacientes com maior risco de RAM. Além disso, os resultados poderão fornecer subsídios para a tomada de decisão clínica e para o planejamento de intervenções voltadas à prevenção de eventos adversos, favorecendo o uso seguro e racional dos Medicamentos Modificadores do Curso da Doença e contribuindo para a melhoria da qualidade da assistência prestada aos pacientes com Artrite Reumatoide.

Referências

Finckh A, Gilbert B, Hodkinson B, et al. Global epidemiology of rheumatoid arthritis. Nat Rev Rheumatol. 2022;18:591-602.

Gallagher RM, Kirkham JJ, Mason JR, Bird KA, Williamson PR, Nunn AJ, et al. Development and inter-rater reliability of the Liverpool Adverse Drug Reaction Causality Assessment Tool. PLoS One. 2011;6(12).

Ma SN, Zaman Huri H, Yahya F. Drug-related problems in patients with rheumatoid arthritis. Ther Clin Risk Manag. 2019;15:505-524.

Machado-Alba JE, Ruiz AF, Machado-Duque ME. Adverse drug reactions associated with the use of disease-modifying anti-rheumatic drugs in patients with rheumatoid arthritis. Rev Panam Salud Publica. 2014;36(6):396-401.

Naranjo CA, Busto U, Sellers EM, Sandor P, Ruiz I, Roberts EA, et al. A method for estimating the probability of adverse drug reactions. Clin Pharmacol Ther. 1981;30(2):239-245.

Sah SK, Ramaswamy S, Ramesh M. Frequency and risk factors for the development of drug-related problems among rheumatoid arthritis patients. Clin Epidemiol Glob Health. 2022;13:100969.

CÓDIGO: SB0052

AUTOR: JÚLIA PEREIRA BARBOSA

ORIENTADOR: MARIA ISABEL BRANDAO DE SOUZA MENDES

TÍTULO: Cuidado de si e técnicas corporais de estudantes de Educação Física na Pós-Graduação

Resumo

A pós-graduação é o sonho de muitos estudantes que almejam uma carreira acadêmica, porém ela também pode significar uma rotina de esgotamento, desse modo acarretando em malefícios para a saúde dessas pessoas. O presente estudo teve como objetivo propor compreensões acerca da relação do cuidado de si e as técnicas corporais dos alunos de pós graduação em Educação Física do Estado do Rio Grande do Norte, como também identificar consequências para a saúde. A pesquisa aplicada foi de caráter qualitativa descritiva, cujas respostas foram obtidas através de um auto questionário com questões relacionadas ao cuidado de si, as técnicas corporais e sobre atividades de lazer praticadas pelos sujeitos respondentes. A pesquisa mostrou que grande parte dos participantes põe em prática uma rotina de utilização de técnicas do corpo para o cuidado de si voltadas a atividades físicas e práticas corporais. Porém quando se trata do cuidado de si em seu cotidiano, como práticas de lazer, dormir bem e práticas de relaxamento o número de respostas é ínfimo.

Palavras-chave: Cuidado de si. Educação Física. Pós-graduação. Técnicas corporais.

TITLE: Self-care and body techniques among Physical Education graduate students

Abstract

Graduate school is a dream for many students aiming for an academic career, but it can also represent a routine of exhaustion, leading to negative impacts on health. This study aimed to propose understandings of the relationship between self-care and body techniques among Physical Education graduate students in the State of Rio Grande do Norte, as well as to identify health consequences. This was a qualitative descriptive research, with data collected through a self-administered questionnaire containing questions related to self-care, body techniques, and leisure activities practiced by the respondents. The study showed that most participants engage in a routine of body techniques for self-care focused on physical activity and body practices. However,

regarding daily self-care—such as leisure activities, good sleep quality, and relaxation techniques—the number of positive responses is extremely low.

Keywords: Self-care. Physical Education. Graduate studies. Body techniques.

Introdução

Para muitos estudantes, o cotidiano no ambiente universitário pode se apresentar como um fator que gera ou agrava problemas de saúde mental. Nesse contexto, pesquisas como a de Boehs e Costa (2025) mostram que a estrutura atual da pós-graduação stricto sensu estimula um ambiente competitivo de cobrança contínua e foco exagerado na produtividade acadêmica, o que prejudica diretamente a saúde psíquica dos discentes. Dessa forma, problemas como ansiedade, depressão e a síndrome de burnout encontram espaço para se desenvolver nas universidades.

Essa realidade é alimentada por rotinas marcadas por prazos curtos para entregas, instabilidade financeira decorrente da escassez ou incerteza de bolsas, isolamento social no processo de escrita e pela pressão constante por publicações em periódicos de impacto (BOEHS; COSTA, 2025). Diante desse cenário desafiador, torna-se fundamental investigar como as rotinas diárias e o uso do próprio corpo se relacionam com a manutenção da saúde e do bem-estar dos acadêmicos. Do ponto de vista teórico, essa discussão se apoia na articulação entre dois conceitos principais: o cuidado de si e as técnicas corporais. A partir da perspectiva filosófica de Michel Foucault, Mendes e Gleyse (2014) apontam que a ideia de "cuidado de si" enriquece o debate na Educação Física por fazer uma crítica direta ao culto ao corpo e à exigência de um estilo de vida ativo padronizado. No campo da Saúde e da Educação Física, o cuidado de si extrapola a mera estética ou o rendimento físico, envolvendo atitudes conscientes e hábitos rotineiros. Ele se manifesta em práticas como ter um bom descanso, alimentar-se com atenção, saber escutar a si e ao outro, meditar, organizar o tempo e aproveitar momentos de lazer. Assim, esse conceito se afasta do individualismo superficial e da obediência cega a normas biomédicas, propondo uma atitude autônoma sobre a própria vida.

Por sua vez, o conceito de técnicas corporais, proposto por Marcel Mauss (2003), se refere às formas práticas, tradicionais e eficazes pelas quais as pessoas de cada cultura aprendem a utilizar seus corpos. Essa abordagem demonstra que ações físicas de rotina, desde gestos simples como caminhar, sentar e respirar até as práticas corporais e atividades físicas, não são apenas manifestações biológicas. Pelo contrário, elas envolvem aprendizados sociais, hábitos culturais e significados que são passados ao longo do tempo.

Quando associadas ao cuidado de si, as técnicas corporais funcionam como ferramentas concretas para que o indivíduo exercite sua autonomia, desenvolva um olhar para si e busque o equilíbrio físico e emocional em seu dia a dia. Assim, embora os estudantes de Educação Física costumem manter uma rotina frequente de práticas corporais e atividades físicas, eles ainda encontram dificuldades para cuidar da saúde de forma ampla. Na prática diária, hábitos essenciais de cuidado de si, como dormir horas suficientes, ter momentos prazeroso de lazer, praticar o relaxamento e dar a devida

atenção à alimentação, costumam ser deixados de lado por conta do volume de tarefas e da sobrecarga de exigências da universidade (RAIMUNDO et al., 2025).

Diante dessa problemática, surge o seguinte problema de pesquisa: como se relacionam as práticas de cuidado de si e o uso de técnicas corporais no cotidiano dos pós-graduandos em Educação Física no Estado do Rio Grande do Norte, e quais são os impactos dessa rotina para a sua saúde? Para responder a essa questão, o presente estudo definiu como objetivo geral compreender a relação entre o cuidado de si e as técnicas corporais vivenciadas por alunos de pós-graduação em Educação Física do Rio Grande do Norte, além de identificar as consequências e implicações dessas experiências para a sua saúde.

Metodologia

Essa pesquisa se trata de uma abordagem qualitativa descritiva, direcionada para a compreensão das especificidades de um grupo e das dinâmicas que estão presentes em seu contexto. Para a coleta dos dados como ferramenta metodológica foi adotado o uso de um auto questionário possuindo perguntas sócio demográficas e questões direcionadas às práticas de cuidado de si, técnicas corporais e atividades de lazer dos sujeitos. O estudo priorizou o anonimato dos participantes, que em nenhum momento da pesquisa foram identificados, além disso, os alunos podiam desistir de responder as perguntas a qualquer momento. A pesquisa foi devidamente aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O público alvo do questionário foram indivíduos acima de 18 anos que fossem alunos universitários da pós-graduação em Educação Física do estado do Rio Grande do Norte. A estratégia de divulgação do estudo se baseou na distribuição de um folder informativo, que continha o tema, os objetivos, a finalidade da pesquisa, os critérios de inclusão e as formas de acesso ao questionário.

Esse material circulou nos canais oficiais e entre os integrantes do Grupo de Pesquisa Corpo, Saúde e Ludicidade (SaLud) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, além de ser compartilhado em redes sociais e aplicativos de mensagem como Instagram, Facebook e WhatsApp. Para ampliar o alcance, também foi solicitado que as instituições de ensino superior encaminhassem o convite e o formulário por e-mail aos estudantes. Por meio do link direto ou do QR code disponibilizados no folder, os participantes acessavam a plataforma Google Formulários. O instrumento podia ser respondido online em celulares, computadores ou tablets, exigindo um tempo estimado de aproximadamente 10 minutos para o preenchimento completo do questionário. A categorização das respostas foi baseada em análise do conteúdo, cuja técnica não lê de forma superficial as respostas, mas interpreta qual seu significado central, percebe a recorrência desse conteúdo nas respostas e as agrupa para criar as categorias. Segundo Bardin (2016, p. 147), a categorização é "uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo critérios previamente definidos". Foi utilizado para identificar os respondentes apenas S para Sujeito e logo após uma letra em ordem alfabética, de acordo com a sequência dos participantes, exemplo: S (Sujeito) a (pessoa a).

Resultados e Discussões

O estudo contou com 21 participantes pós-graduandos, sendo 11 homens e 10 mulheres. Quanto ao perfil familiar e de moradia, a maior parte é casada (42,9%) ou solteira (33,3%), não tem filhos (57,1%) e mora com a família (85,7%), enquanto 14,3% moram sozinhos. Além disso, 76,2% dos respondentes trabalham e 71,4% têm renda familiar acima de 5 salários mínimos, sendo que os 28,6% restantes recebem de 1 a 3 salários mínimos.

Cuidado de si, técnicas corporais e o equilíbrio do ser

Uma parte expressiva dos sujeitos entendem sobre o cuidado de si como um equilíbrio de vários âmbitos da vida, que pode proporcionar o bem estar do ser. Assim respondeu o Sj:
“Momentos, estratégias e formas que podem ser utilizadas para que o meu ser, de forma integral, seja cuidado, respeitado e alimentado em diferentes esferas: espiritualmente, fisicamente, mentalmente. Não de forma dual, mas em constante conexão e integrada.”

Além da saúde integral, manter uma rotina de hábitos saudáveis foi recorrentemente citado pelos indivíduos. A associação do cuidado de si com a saúde compreendida de forma integral e a modificação de estilos de vida se aproxima da Idade de Ouro (séculos I e II d.C.) postulado por Michel Foucault (MENDES; GLEYSE, 2015). Nesse período histórico, o cuidado de si desvincula-se da obrigação puramente política e passa a ser uma "arte da existência" voltada para o ajuste constante do corpo às circunstâncias da vida, como o sono, a alimentação e os exercícios (MENDES; GLEYSE, 2015). A rotina mencionada pelo Sq ilustra bem esse pensamento:
“Alimentação balanceada, atividade física, tempo de qualidade com os amigos e familiares e diversão.”

Quando questionados sobre como cuidam de si, os alunos citam com frequência as práticas corporais e atividades físicas. A maioria mantém uma rotina ativa: 28,6% praticam de duas a três vezes por semana, 23,6% de quatro a cinco vezes, 14,3%) de cinco a seis vezes, 9,5% uma vez na semana, 4,8% de três a quatro vezes e 4,8% todos os dias. Apenas 14,3% afirmaram não realizar essas práticas.

Em contrapartida, a adesão a atividades meditativas ou de relaxamento é muito menor: 47,6% disseram praticar pouco e 28,6% nunca praticam, enquanto apenas 9,5% praticam mais ou menos e 14,3% muito. Esses dados mostram a preferência por atividades voltadas para a estética e o rendimento físico, como musculação e aeróbica, em vez de momentos de reflexão interna. O fato de os participantes serem pós-graduandos em Educação Física mostra que a área ainda é muito focada na parte biológica. Na teoria, a academia defende a ideia de saúde integral, mas, na prática diária, esses estudantes continuam focados apenas na parte física do corpo.

Com isso, vale perguntar: as práticas corporais desses alunos buscam apenas um corpo perfeito para atender a cobranças sociais ou funcionam como uma forma de liberdade? Para não cair na aceitação cega de padrões visuais e médicos, o cuidado de si na Educação Física precisa ir além de simplesmente seguir regras. Mendes e Gleyse (2015) usam uma comparação simples para explicar essa ideia:

"Contrário à imagem do pião, Sêneca apresenta a imagem do rodopio e defende a ideia de que o sujeito deve girar em torno de si mesmo, para se liberar. Diferentemente do pião, a imagem do rodopio nos leva a pensar na necessidade de resistir aos modelos que impõem regras de condutas." (MENDES; GLEYSE, 2015, p. 514).

Ao se preocuparem apenas com a aparência e a performance, os alunos agem como um pião, que só roda porque alguém de fora o empurra. Para que a atividade física seja uma forma real de liberdade e bem-estar, a Educação Física precisa incentivar o movimento do rodopio, ajudando as pessoas a pensarem por si mesmas e a terem autonomia sobre o próprio corpo.

Cuidado de si, o individualismo e a coletividade

Apesar da vida moderna aproximar o cuidado de um isolamento individualista em spas ou academias (MENDES; GLEYSE, 2015), às respostas dos estudantes mostram que estar com outras pessoas ainda é uma das maiores fontes de prazer, mesmo que eles relatam que encontrar amigos tem sido algo cada vez mais raro. Na pergunta “Você tem encontrado com os amigos?” 8 dos respondentes disseram Mais ou menos (38,1%), 8 responderam que Pouco (38,1%), 4 afirmaram que Muito (19,0%) e 1 pessoas responderam Nunca encontrar os amigos (4,8%).

Para resolver essa contradição e combater a lógica do esgotamento e do isolamento, vale resgatar a ideia de amizade de Epicuro e o conceito estóico de homem comunitário (MENDES; GLEYSE, 2015). Fica claro, assim, que o cuidado de si precisa ir além do egoísmo: ele é uma prática social, onde cuidar de si mesmo significa, no fundo, também cuidar do outro (MENDES; GLEYSE, 2015; RAIMUNDO et al., 2025). Essa visão aparece na Dimensão Coletiva e Social do cuidado de si. Embora essa ideia tenha aparecido pouco nas respostas do grupo (expressa pelos Sujeitos Sd, Sl e Sq), ela é muito importante. Mendes e Gleyse (2015) lembram que, na tradição estóica, o homem comunitário entende que a atenção dada a si mesmo se transforma, naturalmente, no cuidado com a comunidade. Isso quebra a lógica do individualismo atual e do isolamento em spas criticado pelos autores (MENDES; GLEYSE, 2015), mostrando que esses estudantes vêem o cuidado como algo focado nas relações. O Sd resume essa ideia com clareza ao dizer:
"cuidar de si é olhar para si, sem esquecer a relação com o outro. Cuidar de si é também cuidar do e com o outro".
Apesar dessa visão coletiva, os dados mostram que a maioria dos participantes ainda entendem o cuidado de si como uma busca individual e focada em si mesmo. Esse predomínio foca nas próprias necessidades, como mostra a fala do Sn:
"preocupação com meu próprio bem-estar" reflete o discurso atual que liga a saúde e o bem-estar a um fechamento no próprio "eu".

Cuidado de si, produtividade e lazer

Um dado que chama bastante atenção é a forma como os alunos percebem os momentos de descanso. Quando perguntados sobre o que traz prazer no dia a dia, a resposta que mais apareceu foi a palavra descanso, mencionada 10 vezes. É um dado compreensível diante de uma rotina pesada de estudos e pesquisas, mas a contradição aparece quando

olhamos para a qualidade do sono desses estudantes. Ao responderem se têm conseguido dormir a noite toda, 12 participantes disseram que dormem apenas parcialmente (57,1%), enquanto somente 9 responderam que sim (42,9%). Fica evidente que, por mais que o descanso seja visto como a principal fonte de prazer, a maioria simplesmente não consegue ter uma boa noite de sono. Essa contradição se conecta diretamente com a cobrança constante por produtividade e desempenho que marca os dias atuais.

Na própria pergunta sobre o prazer no cotidiano, 6 estudantes disseram que trabalhar e produzir gera satisfação. Como aponta Mendes (2025), dialogando com as ideias de David Le Breton, a gente vive uma fase de humanidade sentada e hiperconectada. A falta de uso das energias do corpo, somada ao excesso de telas e tarefas, acaba danificando a qualidade do sono e fazendo a gente esquecer do próprio corpo. A correria e o tempo acelerado da pós-graduação levam a esse esquecimento de si, gerando um automatismo e uma falta de atenção com o corpo nas tarefas simples do dia a dia (MENDES, 2025). Conforme reforça Mendes (2025), cuidar de si pede uma atenção básica com o próprio corpo e com o que se faz no espaço ao redor.

Toda essa sobrecarga também se reflete no modo como esses pós-graduandos vivem o lazer. Se entedermos o lazer como um momento livre de obrigações, capaz de trazer bem-estar, prazer e desenvolvimento pessoal, como explicam Nascimento, Lucena e Silva (2024), a frequência dessas vivências mostra um quadro preocupante. Na pesquisa, 9 pessoas disseram que aproveitam o lazer mais ou menos (42,9%), 7 responderam que aproveitam pouco (33,3%) e apenas 5 disseram que vivem muito esses momentos (23,8%). Se somarmos quem vivencia o lazer de forma reduzida ou moderada, chegamos ao número expressivo de 76,2% dos alunos.

Dessa forma, ficar sem momentos lúdicos e sem tempo livre vai totalmente contra o cuidado de si e a preservação da saúde mental (MENDES, 2025; NASCIMENTO; LUCENA; SILVA, 2024). Quando o nosso tempo é dominado apenas pelas obrigações e pela necessidade de produzir, o lazer perde o seu sentido de reconexão com o corpo e com as pessoas, virando só uma pausa para aguentar o ritmo e continuar funcionando.

Conclusão

Em suma, ficou claro que a rotina dos universitários pós graduandos em Educação Física no Rio Grande do Norte dita um ritmo exigente que é nocivo à saúde integral. Apesar dos sujeitos envolvidos terem uma base teórica e serem praticantes de práticas corporais e atividades físicas com certa frequência, ainda é notória a distância do que é vivido na prática em seu cotidiano, em relação ao seu bem estar. O cuidado de si dessas pessoas acaba sendo prejudicada pela busca por produtividade e performance física, além disso, ao deixar de lado momentos de lazer e convívio com amigos, acaba colocando a saúde mental em risco.

Por fim, o presente estudo evidencia a necessidade de repensar a produtividade que cerca a pós graduação e a educação universitária. A Educação Física tem um papel importante enquanto área do conhecimento, contribuir para o incentivo a práticas de descanso, momentos de coletividade e que ajudem os estudantes a alcançarem o equilíbrio de suas vidas acadêmica e pessoal.

Referências

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOEHS, Samantha de Toledo Martins; COSTA, Julio Cezar Albuquerque da. Saúde mental na pós-graduação: estudo transversal com estudantes de uma universidade federal. Revista Brasileira de Orientação Profissional, v. 26, n. 2, p. 203-215, jul./dez. 2025. DOI: https://doi.org/10.26707/1984-7270/2025v26n0208.

MAUSS, Marcel. Sociologia e Antropologia. Cosac Naify, 2003.

MENDES, Maria Isabel Brandão de Souza. Cuidado de si na sociedade atual e a Saúde Pública: entrevista com David Le Breton, André Rauch e Aggée Myazhiom. Interface: Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 29, e250323, p. 1-11, 2025.

MENDES, Maria Isabel Brandão de Souza; GLEYSE, Jacques. O cuidado de si em Michel Foucault: reflexões para a Educação Física. Movimento, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 507-520, abr./jun. 2015.

NASCIMENTO, Victor Ferreira do; LUCENA, Matheus Dantas de; SILVA, Priscila Pinto Costa da. Lazer e saúde mental: percepções e práticas no Rio Grande do Norte/RN. Motrivivência , v. 36, n. 67, pág. 1–20, 2024.

OLIVEIRA RAIMUNDO, Geovana; OLIVEIRA AGUIAR, Milena de; COSTA DA SILVA, Priscilla Pinto; BRANDÃO DE SOUZA MENDES, Maria Isabel. Cuidado de sí y técnicas corporales: implicaciones y aportaciones en Educación Física una revisión sistemática. Cuerpo, Cultura y Movimiento, v. 15, n. 1, p. 116-132, ene./jun. 2025.

CÓDIGO: SB0053

AUTOR: LAYSIA NAYARA DA SILVA BEZERRA

ORIENTADOR: TATIANA SOUZA RIBEIRO

TÍTULO: AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SATISFAÇÃO E DE SOBRECARGA EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON E SEUS CUIDADORES

Resumo

A Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa crônica e progressiva que pode comprometer a funcionalidade, a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos, além de repercutir sobre seus familiares e cuidadores. Este estudo teve como objetivo avaliar a satisfação de indivíduos com DP em relação ao atendimento fisioterapêutico em grupo e a sobrecarga de seus cuidadores. Trata-se de um estudo observacional analítico, realizado com indivíduos com DP e seus cuidadores vinculados ao projeto AGruPar, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Foram avaliados 12 indivíduos com DP e 10 cuidadores, por meio de instrumentos sociodemográficos e clínicos, e como desfechos foi aplicado um questionário de qualidade de vida Parkinson's Disease Questionnaire-39 (PDQ-39), um questionário autoral de satisfação com o atendimento fisioterapêutico, e escalas de sobrecarga, Questionário de Sobrecarga do Cuidador na Doença de Parkinson (PDCB) e Escala de Zarit. Os participantes com DP apresentaram média de 66,80 anos e escore médio de 32,69 ± 18,06 no PDQ-39. A satisfação com o atendimento fisioterapêutico foi classificada como excelente por 58,3% dos participantes. Entre os cuidadores, a pontuação média foi de 30,20 ± 13,36 na PDCB e 20,60 ± 11,76 na Escala de Zarit, indicando pouca sobrecarga. Conclui-se que os indivíduos apresentaram percepção positiva em relação ao atendimento fisioterapêutico, enquanto os cuidadores apresentaram baixa sobrecarga.

Palavras-chave: Doença de Parkinson.Satisfação do paciente.Sobrecarga do cuidador.

TITLE: Satisfaction of People with Parkinson's Disease Regarding Physiotherapy and Assessment of Caregiver Burden.

Abstract

Parkinson's disease (PD) is a chronic, progressive neurodegenerative condition that can compromise individuals' functionality, autonomy, and quality of life, while also impacting their family members and caregivers. This study aimed to evaluate the satisfaction of individuals with PD regarding group physical therapy and the burden experienced by their caregivers/family members. This was an analytical observational

study involving individuals with PD and their caregivers linked to the AGruPar project at the Federal University of Rio Grande do Norte. Twelve individuals with PD and 10 caregivers were assessed using sociodemographic and clinical instruments; outcome measures included the Parkinson's Disease Questionnaire-39 (PDQ-39) for quality of life, a custom questionnaire regarding satisfaction with physical therapy, and two burden scales: the Parkinson's Disease Caregiver Burden (PDCB) questionnaire and the Zarit Burden Interview. Participants with PD had a mean age of 66.80 years and a mean PDQ-39 score of 32.69 ± 18.06. Satisfaction with physical therapy was rated as excellent by 58.3% of participants. Among caregivers, mean scores were 30.20 ± 13.36 on the PDCB and 20.60 ± 11.76 on the Zarit scale, indicating little to no burden according to the latter. The study concludes that the individuals held a positive perception of the physical therapy provided, while the caregivers experienced a low level of burden.

Keywords: Parkinson's disease.Patient satisfaction.Caregiver burden.

Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa crônica, caracterizada pela degeneração dos neurônios dopaminérgicos da substância negra, região do mesencéfalo envolvida na regulação do movimento. Embora as alterações motoras sejam uma das principais características da doença, a DP também apresenta manifestações clínicas não motoras. Entre os sintomas motores, destacam-se bradicinesia, rigidez muscular, tremor de repouso, instabilidade postural e congelamento da marcha (Mendoza-Velásquez et al., 2019). Sintomas não motores, como alterações do sono, depressão, ansiedade, constipação, disfunções autonômicas e comprometimento cognitivo, podem repercutir sobre a qualidade de vida dos indivíduos.

A DP é considerada o segundo distúrbio neurodegenerativo mais prevalente no mundo, afetando aproximadamente 10 milhões de pessoas (Chegão; Miranda, 2023). Sua prevalência é maior entre pessoas com idade superior a 65 anos, acometendo cerca de 2 a 3% dessa população (Kumar; Goyal; Singh, 2022). Sua ocorrência pode variar conforme a idade e o gênero, com maiores taxas de incidência entre homens, especialmente nas faixas etárias de 60 a 69 anos e 70 a 79 anos (Hirsch et al., 2016).

Com a progressão da doença, as manifestações clínicas podem se intensificar, comprometendo a capacidade funcional, autonomia e independência dos indivíduos. Nesse contexto, a levodopa, um precursor da dopamina, é um dos principais recursos farmacológicos utilizados para o controle dos sintomas. Apesar de sua eficácia, o uso prolongado pode estar associado ao desenvolvimento de complicações motoras e não motoras. Entre essas complicações, destaca-se o fenômeno Wearing-Off, caracterizado pela redução da duração do efeito da medicação e pelo reaparecimento ou agravamento dos sintomas antes da administração da próxima dose. Essa condição é observada com maior frequência em indivíduos que fazem uso do medicamento há mais de 10 anos (Raja et al., 2020).

Nesse contexto, a fisioterapia constitui importante componente do cuidado às pessoas com DP, contribuindo para o manejo das alterações relacionadas à mobilidade, equilíbrio, marcha, postura, força muscular e capacidade funcional. As intervenções devem ser pensadas com base nas características individuais, buscando preservar a independência e minimizar as limitações decorrentes da progressão da doença. Além dos resultados clínicos, a satisfação do paciente sobre o atendimento constitui importante indicador da qualidade da assistência e pode envolver aspectos como comunicação, vínculo com o terapeuta, participação no tratamento, duração dos atendimentos, adequação das intervenções e percepção dos benefícios alcançados (Mendonça; Guerra, 2007; Fausto et al., 2014).

Além dos impactos individuais, o avanço da DP pode modificar a dinâmica familiar e aumentar a necessidade de suporte para a realização das atividades cotidianas, relacionadas à mobilidade, higiene, alimentação, administração de medicamentos, acompanhamento em consultas e prevenção de quedas. Embora esse suporte seja fundamental, as demandas do cuidado podem ocasionar repercussões físicas, emocionais, sociais e financeiras, especialmente em razão do tempo dedicado à assistência, à redução das atividades pessoais e de lazer.

Diante dessa perspectiva, a avaliação da satisfação das pessoas com DP em relação à fisioterapia, associada à investigação da sobrecarga de seus cuidadores, pode fornecer informações sobre o processo de reabilitação. Enquanto a satisfação permite compreender a percepção do paciente acerca da assistência fisioterapêutica recebida, a avaliação da sobrecarga possibilita identificar possíveis repercussões da assistência sobre os cuidadores. A análise conjunta desses aspectos pode contribuir para compreender as necessidades da pessoa com DP e de sua rede de apoio, bem como identificar fatores que possam interferir na adesão ao tratamento, na qualidade da assistência e na qualidade de vida de ambos.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional analítico, realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Campus Natal/RN, e de forma remota, por videoconferência. A amostra foi composta por 20 indivíduos, incluindo pessoas com diagnóstico de Doença de Parkinson (DP) e seus cuidadores, acompanhados pelo projeto de extensão “Assistência Fisioterapêutica em Grupo para Indivíduos com Doença de Parkinson” (AGruPar), desenvolvido na UFRN. Os participantes, residentes em Natal e região metropolitana, foram recrutados por conveniência.

O AGruPar oferece atendimento fisioterapêutico semanal em grupo desde 2016, de forma presencial e remota, com sessões com duração de uma hora, conduzidas por discentes da graduação em Fisioterapia, sob supervisão de pós-graduandos. As intervenções incluem alongamentos, fortalecimento muscular, treino de marcha e equilíbrio, estimulação cognitiva e coordenação motora.

Foram incluídos indivíduos com diagnóstico clínico de DP idiopática comprovado por laudo médico, participantes do acompanhamento fisioterapêutico do AGruPar, sem outras patologias incapacitantes associadas e sem déficit cognitivo importante, considerando pontuação inferior a 22,50 na Montreal Cognitive Assessment (MoCA) como critério de exclusão (Almeida et al., 2019).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (CAAE: 71448323.5.0000.5537), sob parecer nº 6.417.884. Após serem orientados sobre os objetivos e procedimentos, os participantes assinaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE), conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, e o Termo de Autorização para Gravação de Voz e/ou Registro de Imagens. Nos atendimentos remotos, os documentos foram assinados digitalmente pelo Google Forms®.

A avaliação inicial incluiu fichas padronizadas para caracterização sociodemográfica e clínica dos indivíduos com DP e seus cuidadores. A gravidade da doença foi avaliada pela Escala de Hoehn & Yahr, que classifica o estágio clínico da DP conforme os sinais e o comprometimento funcional (Hoehn; Yahr, 1967). A função motora foi avaliada pela Parte III da Movement Disorder Society – Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS III), composta por 18 itens, pontuados de 0 a 4, sendo maiores escores indicativos de maior comprometimento motor (Goetz et al., 2008). A função cognitiva foi avaliada pela MoCA, composta por diferentes domínios cognitivos e com pontuação de 0 a 30, sendo os maiores escores indicativos de melhor desempenho cognitivo (Sarmento, 2009; Almeida et al., 2019).

A qualidade de vida foi mensurada pelo Parkinson's Disease Questionnaire-39 (PDQ-39), composto por 39 itens distribuídos em oito domínios, com escores de 0 a 100, nos quais menores valores indicam melhor qualidade de vida (Lana et al., 2007). A satisfação com o atendimento fisioterapêutico foi avaliada pelo questionário elaborado por Mendonça e Guerra (2007), composto por 23 questões relacionadas ao atendimento, infraestrutura e intenção de retorno ou recomendação, sendo classificada de péssima a excelente conforme a predominância das respostas.

A sobrecarga dos cuidadores foi avaliada pelo Questionário de Sobrecarga do Cuidador na Doença de Parkinson (PDCB), com escore de 0 a 100, no qual maiores valores indicam maior sobrecarga (Klietz et al., 2019), e pela Escala de Zarit, composta por 22 itens, com pontuação de 0 a 88 e classificação da sobrecarga em pouca/nenhuma, leve, moderada ou grave (Scazufca, 2002; Zarit; Reever; Bach-Peterson, 1980).

A coleta foi realizada por dois discentes de graduação em Fisioterapia, previamente treinados e supervisionados por pós-graduandos. Pacientes e cuidadores foram recrutados por convite direto ou contato via WhatsApp e submetidos a uma única avaliação, presencial ou remota. Os pacientes responderam às fichas sociodemográficas e clínicas, MoCA, Hoehn & Yahr, MDS-UPDRS III, PDQ-39 e questionários sobre barreiras, facilitadores e satisfação com o atendimento. Os cuidadores responderam às fichas sociodemográficas e clínicas, questionários sobre barreiras e facilitadores, PDCB e Escala de Zarit. Nas avaliações remotas, foi necessário acesso à internet e dispositivo com câmera, sendo realizada remarcação em caso de falhas de conexão.

A análise estatística foi realizada no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 28.0. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados sociodemográficos e clínicos foram apresentados por frequências absoluta e relativa e estatística descritiva. Para a análise inferencial, utilizou-se ANOVA One Way para comparar o nível de satisfação com a qualidade de vida e com o número de facilitadores. As correlações de Pearson foram utilizadas para verificar a relação entre a sobrecarga dos cuidadores, mensurada pelo PDCB e pela Escala de Zarit, e o número de barreiras à participação na terapia.

Resultados e Discussões

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos durante o estudo. Foram analisados os resultados de vinte indivíduos, de ambos os sexos, com diagnóstico definido de DP e seus cuidadores ou familiares. Destes pacientes, oito foram excluídos da pesquisa, cinco por não atenderem aos critérios de inclusão, devido diagnóstico de Alzheimer, alto déficit cognitivo e não adesão aos atendimentos semanais, e outros três por não aceitarem participar do estudo.

Dos 12 pacientes avaliados, 2 participavam do atendimento remoto e 10 de forma presencial. Em relação ao gênero 58,3% foram do sexo feminino e 41,6% do sexo masculino, com idades variando entre 43 a 85 anos com uma média de 66,80 ± 14,11 (média ± desvio padrão). Em relação aos cuidadores, foram recrutados 12 participantes inicialmente, entretanto, 2 não aceitaram participar da pesquisa. Entre os que participaram, 80% eram do sexo feminino e 20% do sexo masculino.

Com relação às variáveis clínicas, o tempo de diagnóstico na DP variou entre 10 meses e 17 anos com uma média de 7,48 ± 6,18 anos (média ± desvio padrão). A idade em que os sintomas da doença tiveram início variou entre 42 e 78 anos.

Durante a avaliação, todos os participantes encontravam-se em tempo on da medicação, utilizando tratamento combinado com Levodopa (Azilect, Endacapotona, Jumexil, Pramipexol e Prolopa). Quanto ao uso contínuo de medicamentos para o tratamento de outras condições crônicas ou não, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, osteoporose, gastrite, arritmia cardíaca e mieloma múltiplo, 5 participantes (41,6%) faziam uso de duas ou mais medicações.

Além do acompanhamento fisioterapêutico realizado pelo AGruPar, 8 indivíduos (66,6%) relataram praticar alguma atividade física pelo menos duas vezes por semana, enquanto 4 (33,3%) não realizavam atividade física regularmente. Entre as atividades mencionadas, destacaram-se a fisioterapia (33,3%), a caminhada (25%), o Pilates (16,6%) e a hidroginástica (8%). Em relação ao estado cognitivo, avaliado por meio da Montreal Cognitive Assessment (MoCA), os participantes apresentaram média de 22,80 ± 6,14 pontos, com valores considerados dentro da normalidade para a amostra avaliada. Em relação ao estadiamento da DP por meio da Escala Hoehn & Yahr, 16,6% foram classificados nos Estágios 1 e 4, e 33,3% nos Estágios 2 e 3. Na Parte III da Escala da Movement Disorder Society (MDS) - Escala Unificada de Avaliação da

Doença de Parkinson (UPDRS) apresentaram uma média de 36,30 ± 20,51 (média ± desvio padrão).

Adicionalmente, no contexto das atividades desenvolvidas pelo projeto, foi realizado um momento de educação em saúde, com abordagem multiprofissional nas áreas de psicologia, fonoaudiologia e nutrição, destinado aos indivíduos com DP e seus cuidadores. A atividade teve como objetivo ampliar a compreensão acerca das possíveis evoluções do quadro clínico, bem como fornecer orientações relacionadas às diferentes demandas decorrentes da doença e fortalecer a atuação conjunta entre pacientes, familiares, cuidadores e profissionais envolvidos no processo de cuidado. Essa abordagem multiprofissional contribui para uma compreensão ampliada da DP, considerando não apenas seus aspectos motores, mas também as repercussões emocionais, comunicativas, nutricionais e sociais que podem estar presentes ao longo da evolução da doença.

No que se refere às medidas de desfecho relacionadas aos indivíduos com DP, a avaliação da qualidade de vida, realizada por meio do PDQ-39 apresentou média de 32,69 ± 18,06 pontos (média ± desvio padrão), caracterizado uma boa qualidade de vida entre os participantes, apensar das repercussões da doença de Parkinson nos diferentes domínios avaliados pelo instrumento.

Em relação a satisfação com o atendimento fisioterapêutico realizado no grupo terapêutico, observou-se uma avaliação predominantemente positiva, sendo classificada como excelente por 58,3% dos participantes.

Quanto às medidas de desfecho relacionadas aos familiares/cuidadores de indivíduos com DP, observou-se, em relação à sobrecarga, uma pontuação média de 30,20 ± 13,36 pontos na PDCB, na qual maiores escores indicam maior nível de sobrecarga do cuidador. Na Escala de Zarit, foi observada uma pontuação média de 20,60 ± 11,76 pontos, correspondente a baixos níveis de sobrecarga.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a satisfação de indivíduos com DP, participantes de um projeto de extensão, bem como a sobrecarga de seus cuidadores/familiares. De maneira geral, os resultados demonstraram uma percepção positiva em relação à assistência oferecida. Em relação aos cuidadores, os resultados indicaram pouca ou nenhuma sobrecarga segundo a Escala de Zarit. Esses achados permitem caracterizar a percepção dos participantes acerca da assistência fisioterapêutica e o nível de sobrecarga dos cuidadores inseridos no contexto de um grupo terapêutico.

A elevada satisfação observada pode estar relacionada às características do atendimento fisioterapêutico em grupo e aos aspectos que compõem a experiência dos participantes durante as sessões. Entre os fatores avaliados, destacam-se a disponibilidade de horários, a possibilidade de expressar opiniões, a sensação de segurança, a adaptação dos exercícios às capacidades individuais e o envolvimento com os terapeutas. Esses elementos demonstram que a satisfação com o atendimento não está necessariamente relacionada apenas à realização dos exercícios, mas também à forma como o cuidado é ofertado para os indivíduos, tornando-os participantes ativos do processo terapêutico.

No que se refere aos familiares/cuidadores, a baixa sobrecarga observada, indica que, de maneira geral, os participantes não apresentaram níveis elevados de sobrecarga. Entretanto, esse resultado deve ser interpretado considerando as características da amostra e as diferentes demandas presentes na rotina dos cuidadores. A ausência de sobrecarga elevada não significa necessariamente ausência de dificuldades, especialmente porque foram identificadas barreiras relacionadas à prática de exercícios, à interação social e à realização de atividades domésticas. Os maiores escores de sobrecarga nas escalas utilizadas foram observados entre cuidadores de indivíduos com mais de 75 anos e com média de 12 anos de diagnóstico. Embora esses dados não permitam estabelecer uma relação causal, podem indicar que a idade da pessoa com DP e o maior tempo de convivência com a doença constituem aspectos relevantes para a experiência do cuidador.

A progressão da doença pode aumentar gradualmente a necessidade de supervisão e auxílio, enquanto a convivência prolongada com uma condição crônica pode gerar demandas emocionais relacionadas às mudanças funcionais, às preocupações com o futuro e à reorganização da rotina familiar. Nesse contexto, Geerlings et al. (2023) destacam a importância de considerar os aspectos psicológicos e emocionais envolvidos na experiência de cuidado.

Algumas limitações foram identificadas ao longo do desenvolvimento do estudo, especialmente no que se refere ao tamanho da amostra. A inclusão de todos os participantes vinculados ao Projeto AGruPar não foi possível em decorrência de limitações relacionadas ao período disponível para a realização da pesquisa e à viabilidade de participação. Além disso, os dados referentes aos familiares/cuidadores de dois participantes não puderam ser coletados, uma vez que estes não aceitaram participar da pesquisa, contribuindo também para a redução da amostra de cuidadores.

Outra limitação esteve relacionada à disponibilidade de instrumentos de avaliação específicos para familiares/cuidadores de pessoas com DP, o que dificultou a seleção de ferramentas capazes de contemplar de forma abrangente as diferentes dimensões envolvidas na experiência do cuidado.

Durante a aplicação dos instrumentos, observou-se ainda dificuldade por parte de alguns familiares/cuidadores em reconhecer e mensurar o próprio nível de sobrecarga. Esse aspecto pode estar relacionado à tendência de priorizar as necessidades e o bem-estar da pessoa com DP, muitas vezes em detrimento do próprio autocuidado. Tal comportamento merece atenção, considerando que a sobrecarga e a redução das práticas de autocuidado podem repercutir negativamente na qualidade de vida dos cuidadores e, consequentemente, na própria dinâmica do cuidado. Dessa forma, ressalta-se a importância de considerar não apenas as necessidades do indivíduo com DP, mas também as condições físicas, emocionais e sociais de seus familiares e cuidadores.

Conclusão

A partir dos achados deste estudo, conclui-se que os indivíduos com Doença de Parkinson (DP) apresentaram nível de satisfação excelente em relação ao atendimento

fisioterapêutico, associado a uma percepção considerada boa da qualidade de vida. Nesse sentido, a satisfação pode contribuir para compreender a experiência do indivíduo durante o processo de reabilitação e reconhecer aspectos que podem favorecer ou dificultar sua continuidade. A avaliação da satisfação possibilitou identificar aspectos relacionados à assistência e à infraestrutura que podem ser aprimorados, contribuindo para um atendimento mais adequado às necessidades dos participantes e para maior adesão à terapia. Entre os principais fatores identificados, a dificuldade de utilização do transporte público destacou-se como uma barreira à participação no atendimento, enquanto a vontade de melhorar a funcionalidade foi apontada como importante fator facilitador.

Em relação aos cuidadores, os resultados indicaram pouca ou nenhuma sobrecarga segundo a Escala de Zarit, enquanto o PDCB apresentou pontuação média de 30,2, evidenciando diferentes percepções relacionadas às demandas do cuidado. Entre as principais barreiras à participação na terapia, destacou-se a dificuldade de sair e passear, enquanto a promoção da interação social foi identificada como importante facilitador. A identificação dessas barreiras mostrou-se relevante, considerando sua relação com a sobrecarga percebida pelos cuidadores e a necessidade de atenção não apenas às demandas do indivíduo com DP, mas também às condições de quem exerce o cuidado.

Reconhecer os fatores que podem desencadear o aumento da sobrecarga do cuidador é essencial para compreender o contexto social e identificar as demandas existentes. Esse entendimento, aliado ao planejamento terapêutico em grupo, pode contribuir para intervenções mais direcionadas e efetivas, favorecendo o suporte aos cuidadores e a participação terapêutica dos indivíduos com DP. Dessa forma, o acompanhamento das demandas físicas, funcionais e sociais pode contribuir para melhores desfechos clínicos, manutenção da funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos.

Para estudos futuros, sugere-se a ampliação da amostra e a inclusão de diferentes contextos de atendimento, bem como o desenvolvimento de estratégias de educação em saúde direcionadas aos cuidadores, com abordagem multiprofissional e atividades adaptadas às suas necessidades e interesses. Essas ações poderão contribuir para o autocuidado, a redução de fatores associados à sobrecarga e o fortalecimento da participação dos cuidadores no processo terapêutico. Além disso, recomenda-se a realização de novos estudos que investiguem a relação entre satisfação com o atendimento fisioterapêutico, qualidade de vida, barreiras à participação e sobrecarga dos cuidadores, contribuindo para o aprimoramento da assistência à população com DP.

Referências

ALMEIDA, K. J. et al. Cut-off points of the Portuguese version of the Montreal Cognitive Assessment for cognitive evaluation in Parkinson's disease. Dementia & neuropsychologia, v. 13, 10.1590/1980-57642018dn13-020010.

CHEGÃO, A.; VICENTE MIRANDA, H. Unveiling new secrets in Parkinson's disease: The glycatome. Behavioural brain research, v. 442, n. 114309, p. 114309, 2023. DOI: 10.1016/j.bbr.2023.114309.

GOETZ CG, et al. Revisão patrocinada pela Movement Disorder Society da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (MDS-UPDRS): apresentação da escala e resultados dos testes clinimétricos. Mov Desordem, v. 23 n. 15, p. 2129-2170, 2008. DOI:10.1002/mds.22340.

HIRSCH, L. et al. The incidence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Neuroepidemiology , v. 46, n. 4, p. 292-300, 2016. DOI: 10.1159/000445751.

HOEHN, MM; Yahr, MD.Parkinsonismo: início, progressão e mortalidade. Neurologia, v. 17, n.5, p. 427–427, mai. 1967. DOI:10.1212/WNL.17.5.427

(Goetz et al., 2008).

KLIETZ, M. et al. Validating the Parkinson's disease caregiver burden questionnaire (PDCB) in German caregivers of advanced Parkinson's disease patients. International psychogeriatrics, v. 31, n. 12, p. 1791–1800, 2019. DOI: 10.1017/S1041610219000206.

KUMAR, S.; GOYAL, L.; SINGH, S. Tremor and rigidity in patients with Parkinson's disease: Emphasis on epidemiology, pathophysiology and contributing factors. Drug targets for CNS and neurological disorders , v. 7, p. 596-609, 2022. DOI: 10.2174/1871527320666211006142100.

LANA, R. C. et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de parkinson através do PDQ-39. Brazilian journal of physical therapy, v. 11, n. 5, 2007. DOI: 10.1590/S1413-35552007000500011.

MENDONÇA, K.; GUERRA, R. O. Desenvolvimento e validação de um instrumento de medida da satisfação do paciente com a fisioterapia. Brazilian Journal of Physical Therapy, n. 11, p. 369–376, 2007. DOI: 10.1590/S1413-35552007000500007.

MENDOZA-VELÁSQUEZ, J. J. et al. Autonomic Dysfunction in α-Synucleinopathies. Frontiers in neurology, v. 10, 2019. DOI: 10.3389/fneur.2019.00363.

RAJA, K. et al. The risk factors for the wearing-off phenomenon in Parkinson's disease. Cureus, v. 12, n. 9, p. e10729, 2020. DOI:10.7759/cureus.10729.

SARMENTO, A. L. R. Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira do MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para o rastreio de comprometimento cognitivo leve. [s.l: s.n.].

SCAZUFCA, M.. Brazilian version of the Burden Interview scale for the assessment of burden of care in carers of people with mental illnesses. Brazilian Journal of Psychiatry, v. 24, n. 1, p. 12–17, 2002.

CÓDIGO: SB0054

AUTOR: LUIS FELIPE DA COSTA

COAUTOR: LÍGIA PABLÍCIA LOPES DANTAS

ORIENTADOR: TATIANA SOUZA RIBEIRO

TÍTULO: TESTAGEM DE UM SISTEMA DE BIOFEEDBACK VIBRATÓRIO (PALMILHA) PARA INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON

Resumo

A Doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa que pode comprometer o controle postural e aumentar o risco de quedas. Nesse contexto, dispositivos vestíveis podem contribuir para o monitoramento e fornecimento de estímulos sensoriais. O objetivo deste estudo foi realizar a testagem de um sistema de biofeedback vibratório composto por uma palmilha com sensores de pressão, destinado a indivíduos com DP. Foram avaliados seis participantes, três com DP e três sem DP, submetidos a quatro condições de ortostatismo, com variações na base de suporte e na disponibilidade da informação visual. Foram analisados os padrões de ativação dos sensores e do sistema de biofeedback vibratório, além da usabilidade operacional e a satisfação dos participantes em usar o dispositivo. Os resultados demonstraram diferenças no padrão de ativação dos sensores entre as condições e maior frequência de acionamento do sistema no grupo com DP. A usabilidade operacional foi satisfatória, embora tenham sido identificadas limitações relacionadas aos cabos e fios. A satisfação foi elevada nos grupos com e sem DP. Conclui-se que o dispositivo apresentou funcionamento satisfatório e boa aceitação, embora sejam necessários estudos com amostras maiores e procedimentos de validação para confirmar seu desempenho e investigar seu potencial terapêutico no controle postural de indivíduos com DP.

Palavras-chave: Dispositivos Vestíveis. Sistema de Biofeedback. Controle Postural.

TITLE: Testing of a Vibrotactile Biofeedback System (Insole) for Individuals with Parkinson’s Disease

Abstract

Parkinson’s disease (PD) is a neurodegenerative condition that may impair postural control and increase the risk of falls. In this context, wearable devices

may contribute to monitoring and providing sensory feedback. This study aimed to test a vibrotactile biofeedback system consisting of an insole with pressure sensors, designed for individuals with PD. Six participants were evaluated, three with PD and three without PD, under four standing conditions with variations in base of support and visual information availability. Sensor and vibrotactile biofeedback system activation patterns were analyzed, as well as operational usability and participant satisfaction using the adapted B-QUEST 2.0. The results demonstrated differences in sensor activation patterns across conditions and a higher frequency of system activation in the PD group. Operational usability was satisfactory, although limitations related to the device's cables and wires were identified. Satisfaction was high in both groups. It was concluded that the device demonstrated satisfactory performance and good acceptance, although studies with larger samples and validation procedures are needed to confirm its performance and investigate its therapeutic potential for postural control in individuals with PD.

Keywords: Wearable Devices. Biofeedback System. Postural Control.

Introdução

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo progressivo que apresenta alterações motoras e não motoras. Entre as manifestações motoras cardinais da DP, destaca-se a instabilidade postural, que está associada a um maior risco de quedas e comprometimento funcional (Malaguti et al., 2025). Nesse contexto, a fisioterapia contribui para promover a manutenção da capacidade funcional, independência e qualidade de vida dos indivíduos com DP (Bloem et al., 2021). Diferentes estratégias não farmacológicas vêm sendo utilizadas para auxiliar no tratamento da instabilidade postural, como os sistemas integrativos de biofeedback, que têm a capacidade de fornecer informações sensório-motoras em tempo real para avaliar o desempenho em uma tarefa (Dozza et al., 2011; Bowman et al., 2021). Entre as tecnologias utilizadas para esse propósito, destacam-se dispositivos vestíveis, como palmilhas, que podem ser utilizados para mensurar a distribuição da pressão plantar. Essas tecnologias permitem analisar a distribuição da pressão plantar nos pés em situações estáticas e/ou dinâmicas, apresentando como vantagem a possibilidade de avaliação de forma mais acessível (Gordt et al., 2018; Hubble et al., 2015). A distribuição da pressão plantar também pode ser medida por dispositivos como a plataforma de força e a pedobarografia. Entretanto, essas tecnologias podem apresentar maior necessidade de infraestrutura específica, enquanto os dispositivos vestíveis possibilitam uma avaliação mais integrada ao indivíduo (Gordt et al., 2018; Hubble et al., 2015). Nesse contexto, foi desenvolvido um dispositivo vestível em formato de palmilha, contendo sensores do tipo Force Sensitive Resistor (FSR) associado a um Sistema de Biofeedback Vibrotátil (SBV), com o propósito de mensurar a distribuição da pressão plantar e fornecer estímulos sensoriais em resposta às alterações identificadas durante a tarefa. A integração entre sensores de pressão plantar e um sistema de biofeedback vibratório apresenta potencial para auxiliar no controle postural, fornecendo uma resposta sensorial durante a execução da tarefa (Bowman et al., 2021). Apesar do potencial das tecnologias vestíveis e dos sistemas de biofeedback para

avaliação e intervenção sobre alterações do equilíbrio e da marcha, ainda são necessários estudos que investiguem a aplicabilidade desses sistemas para o controle postural de indivíduos com DP (Hubble et al., 2015; Gordt et al., 2018). Assim, torna-se relevante avaliar a aplicabilidade do dispositivo desenvolvido, considerando sua capacidade de mensurar a pressão plantar e fornecer estímulos vibratórios durante o ortostatismo. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a aplicabilidade de uma Interface Homem-Máquina de tecnologias vestíveis e SBV em indivíduos com e sem DP, a partir da magnitude da pressão plantar.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal experimental desenvolvido no Instituto Internacional de Neurociências Edmond e Lily Safra (IIN-ELS), do Instituto Santos Dumont (ISD), em Macaíba, Rio Grande do Norte, Brasil, e no Laboratório de Intervenção e Análise do Movimento (LIAM), localizado no Departamento de Fisioterapia/Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) A amostra foi composta por participantes com DP e sem a DP, pareados em relação à idade e sexo. Os participantes foram selecionados de acordo com os critérios de elegibilidade estabelecidos no estudo. Para os indivíduos sem DP, foram considerados como critérios de inclusão: idade entre 18 e 65 anos; ausência de déficit cognitivo, considerando o ponto de corte de 22,50 pontos no Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (Sarmento, 2009); controle voluntário da musculatura esquelética preservado; amplitude de movimento dos membros superiores e inferiores dentro de parâmetros fisiológicos; e calçar sapatos nas numerações 37 e 38. Para os indivíduos com DP, foram considerados como critérios de inclusão: idade entre 18 e 65 anos; diagnóstico clínico de DP idiopática atestado por médico neurologista; uso de medicações antiparkinsonianas; ausência de déficit cognitivo, considerando o ponto de corte de 22,50 pontos no MoCA (Sarmento, 2009); classificação entre os estágios 2 e 4 da Escala de Hoehn & Yahr Modificada; capacidade de deambular por pelo menos 10 metros sem assistência pessoal; e calçar sapatos nas numerações 37 e 38. Para ambos os grupos, foram considerados como critérios de exclusão: presença de outra doença neurológica capaz de afetar ou mascarar os resultados; alterações musculoesqueléticas ou disfunções vestibulares não relacionadas à DP que pudessem comprometer o equilíbrio e a marcha; e alterações visuais e/ou auditivas não corrigidas. A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa, com parecer número 6.832.586 (CAAE: 61763522.0.0000.5537). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os participantes foram avaliados por meio de uma ficha elaborada pelo pesquisador, contendo dados pessoais, demográficos, clínicos e antropométricos. Foi aplicado o MoCA para rastreio de comprometimento cognitivo. Para os participantes com DP, foram coletados dados clínicos relacionados à doença, incluindo tempo de diagnóstico, uso de medicamentos antiparkinsonianos, histórico de quedas e duração da fase ON da medicação. O estadiamento da DP foi determinado por meio da Escala de Hoehn & Yahr Modificada, e a função motora foi avaliada pela parte III da Movement Disorder Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS III). Os participantes com DP foram avaliados durante a fase ON da medicação

antiparkinsoniana, administrada até 1 hora e 30 minutos antes do início da avaliação. Após a caracterização dos participantes, as palmilhas vestíveis contendo o SBV foram posicionadas nos calçados dos participantes. O dispositivo consiste em um par de palmilhas de uso comercial, confeccionadas em filme de poliéster fino, com espessura aproximada de 4 mm e três camadas. Cada palmilha contém 16 sensores do tipo FSR, sendo utilizados, no presente estudo, 10 sensores localizados em regiões selecionadas para melhor aferição da pressão plantar durante o ortostatismo. Para compor o SBV, micro motores de vibração foram posicionados nas regiões do antepé e retropé de cada palmilha, entre os sensores FSR. Inicialmente, os participantes permaneceram em ortostatismo para a definição do limiar de sensibilidade do SBV. Em seguida, foram avaliados em quatro condições de ortostatismo: olhos abertos e pés separados (OAPS), olhos abertos e pés unidos (OAPU), olhos fechados e pés separados (OFPS) e olhos fechados e pés unidos (OFPU), permanecendo por 30 segundos em cada condição. Durante a avaliação, o SBV calculava, a cada milissegundo, a média dos sinais provenientes dos sensores localizados nas regiões do antepé e do retropé, separadamente. A vibração era acionada de acordo com o desequilíbrio identificado entre essas médias, fornecendo feedback vibratório ao participante. A usabilidade operacional do dispositivo foi avaliada por meio de um formulário elaborado pelos pesquisadores, composto por cinco itens relacionados ao funcionamento do dispositivo durante a coleta, incluindo duração da avaliação, capacidade da bateria, transmissão dos dados, ajuste da palmilha no calçado e funcionamento do sistema de biofeedback. A satisfação dos participantes com o dispositivo foi avaliada por meio do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (B-QUEST 2.0), sendo utilizada uma versão adaptada do instrumento, na qual os itens referentes ao domínio “serviços” não foram aplicados por não serem condizentes com os objetivos do estudo, conforme adaptação utilizada em estudos anteriores (Imatz-Ojanguren et al., 2019; Puyuelo-Quintana et al., 2020). Após a caracterização dos participantes, as palmilhas vestíveis contendo o SBV foram utilizadas durante as tarefas estáticas em ortostatismo. Considerando o caráter exploratório e o tamanho reduzido da amostra, os dados serão apresentados por meio de estatística descritiva, utilizando medidas de tendência central e dispersão, de acordo com os desfechos avaliados.

Resultados e Discussões

Foram recrutados seis indivíduos com DP e cinco indivíduos sem DP. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, três indivíduos com DP e três indivíduos sem DP foram incluídos na amostra final, totalizando seis participantes (Figura 1). Os grupos apresentaram médias de idade de 56,33 ± 11,59 e 54,33 ± 10,79 anos, respectivamente. Quanto à escolaridade, ambos os grupos apresentaram distribuição semelhante, com participantes nos níveis fundamental, superior e pós-graduação. Em relação à ocupação, observou-se maior proporção de trabalho formal entre os participantes sem DP, enquanto o grupo com DP apresentou distribuição equivalente entre trabalho formal, informal e aposentadoria. A presença de comorbidades foi observada em 66,6% dos participantes com DP e em todos os participantes sem DP. As demais

características clínicas do grupo com DP estão apresentadas na Tabela 1. A Tabela 2 apresenta a análise da ativação dos sensores e do SBV, demonstrando variações no padrão de ativação entre os participantes com e sem DP, de acordo com a condição de teste e o pé avaliado. No participante com DP, foram observadas diferenças no padrão de ativação dos sensores entre as condições avaliadas, tanto no pé direito quanto no esquerdo. No participante sem DP, também foram identificadas variações na distribuição dos sensores ativos e inativos entre as diferentes condições de ortostatismo. O SBV foi acionado nas condições OAPS e OAPU do pé esquerdo no participante com DP e na condição OFPU do pé direito no participante sem DP. A Tabela 3 apresenta os resultados da avaliação da usabilidade operacional do dispositivo, realizada com os seis participantes. Observou-se avaliação positiva quanto à capacidade da bateria, à transmissão dos dados, à visualização e interpretação dos dados no computador e ao ajuste da palmilha nos calçados, com respostas positivas de todos os participantes, tanto com quanto sem DP. Em contrapartida, a unidade de aquisição de sinais foi considerada inadequadamente posicionada e ajustada por todos os participantes, sendo relatada dificuldade relacionada aos cabos e fios do dispositivo durante sua colocação. A Tabela 4 apresenta os escores de satisfação obtidos por meio do *B-QUEST 2.0* adaptado nos grupos com e sem DP. O escore total médio foi de 4,62 ± 0,54 para os participantes com DP e de 4,33 ± 0,47 para os participantes sem DP. Em ambos os grupos, os escores médios dos itens avaliados foram superiores a 4,00. Entre os participantes com DP, todos os itens apresentaram média de 4,67 ± 0,57, enquanto, no grupo sem DP, o maior escore médio foi observado no item peso (4,67 ± 0,57) e o menor no item conforto (4,00 ± 1,00). Nas questões de múltipla escolha, conforto foi o item mais frequentemente selecionado no grupo com DP, enquanto conforto, facilidade de uso e eficácia foram os mais selecionados entre os participantes sem DP. A utilização de sensores FSR em dispositivos vestíveis tem sido descrita como uma estratégia para aquisição de informações relacionadas à pressão plantar, permitindo o monitoramento de diferentes condições de apoio e movimento (Fulk et al., 2012; Castro-Martins et al., 2024; Ngueleu et al., 2019). Na DP, dispositivos vestíveis também vêm sendo investigados para avaliação de parâmetros relacionados ao controle postural e à marcha (Hubble et al., 2015; Bowman et al., 2021). Nesse contexto, a integração dos sensores FSR ao SBV permite associar a identificação de alterações na pressão plantar ao fornecimento de feedback vibrotátil. Os resultados preliminares demonstraram diferenças no padrão de ativação dos sensores entre as condições avaliadas, possivelmente relacionadas às diferentes demandas impostas pelas condições de ortostatismo, como variações na base de suporte e na disponibilidade da informação visual. Essas diferenças podem refletir alterações na distribuição da pressão plantar durante as tarefas, conforme observado por Sazonov et al. (2011), que identificaram diferentes padrões de pressão plantar durante atividades com distintas demandas posturais e motoras utilizando sensores FSR. Esses achados reforçam a capacidade desses sensores de identificar alterações na distribuição da pressão plantar. O padrão de acionamento do SBV também variou entre os participantes e as condições avaliadas. No participante com DP, o sistema foi acionado nas condições OAPS e OAPU, enquanto no participante sem DP ocorreu apenas na condição OFPU. A ausência de acionamento nas condições de olhos fechados no participante com DP não indica necessariamente maior estabilidade postural, uma vez que o acionamento

depende do padrão de distribuição da pressão plantar e do limiar estabelecido para o fornecimento do feedback. Da mesma forma, o acionamento observado no participante sem DP não deve ser interpretado isoladamente como indicativo de déficit postural. Estudos anteriores demonstram que a manipulação da informação visual e plantar pode influenciar o controle postural em indivíduos com DP (Panyakaew et al., 2015; Qiu et al., 2013). Além disso, os efeitos da estimulação plantar descritos por Brognara e Cauli (2020) reforçam o potencial do feedback sensorial como estratégia auxiliar para o controle postural e a marcha. Dessa forma, considerando o caráter preliminar da testagem, os resultados indicam que o dispositivo foi capaz de identificar diferentes padrões de ativação plantar e fornecer o estímulo vibrotátil correspondente, demonstrando adequação inicial do funcionamento do SBV e sustentando a continuidade da investigação do dispositivo desenvolvido. A usabilidade operacional do dispositivo desenvolvido apresentou-se satisfatória, considerando os resultados obtidos por meio do formulário de avaliação aplicado aos participantes. A capacidade da bateria mostrou-se suficiente para a realização das coletas, sem necessidade de carregamento adicional, constituindo um aspecto relevante para a utilização do dispositivo em diferentes condições de avaliação. Da mesma forma, a transmissão dos dados para o computador e a visualização das informações foram consideradas satisfatórias pelos participantes, permitindo o acompanhamento, em tempo real, da ativação dos sensores FSR e do SBV. Esse recurso pode favorecer o acompanhamento do funcionamento do dispositivo durante a coleta e possibilitar a identificação de eventuais ajustes necessários. Quanto ao ajuste da palmilha nos calçados, todos os participantes consideraram o posicionamento satisfatório. Entretanto, a unidade de aquisição de sinais foi considerada inadequadamente posicionada e ajustada por todos os participantes, principalmente em razão da presença dos cabos e fios que conectam os componentes do dispositivo. Essa característica pode comprometer a praticidade de utilização e exige atenção durante o posicionamento dos componentes, uma vez que o tensionamento dos cabos pode interferir no funcionamento do sistema. Dessa forma, apesar dos resultados indicarem usabilidade operacional satisfatória dos principais componentes avaliados, a organização e o posicionamento dos cabos constituem aspectos que podem ser aprimorados em versões futuras do dispositivo. Os participantes com e sem DP apresentaram níveis elevados de satisfação com o dispositivo, sugerindo boa aceitação inicial na amostra avaliada. Os itens relacionados às dimensões, peso, estabilidade e segurança, facilidade de uso e ajuste apresentaram avaliações favoráveis em ambos os grupos, aspectos relevantes para a utilização de dispositivos vestíveis, especialmente quanto ao design, à ergonomia e à incorporação à rotina (Keogh et al., 2021; Ma et al., 2025; Reithe et al., 2025). Além disso, não foram relatados efeitos adversos durante ou após as coletas. Apesar da avaliação positiva, alguns aspectos foram identificados como passíveis de aprimoramento. A presença de cabos e fios dificultou o posicionamento da unidade de aquisição de sinais, enquanto a interface computacional poderia ser simplificada para favorecer uma possível utilização direta pelo indivíduo com DP (Van Den Bergh et al., 2023; Ma et al., 2025). A durabilidade também deve ser investigada em estudos futuros, considerando que a avaliação ocorreu em uma única sessão. Quanto ao conforto e à eficácia, ambos apresentaram avaliações favoráveis; entretanto, a interpretação desses resultados deve considerar o reduzido

número de participantes e, no caso da eficácia, o caráter preliminar do estudo, que não avaliou desfechos terapêuticos. A percepção de benefício é relevante para a continuidade do uso de tecnologias na DP, uma vez que sua ausência pode contribuir para o abandono do dispositivo (Hirczy et al., 2024). De maneira geral, os resultados do *B-QUEST 2.0* adaptado indicam percepção inicial positiva quanto às características físicas e funcionais do dispositivo. Entretanto, aspectos relacionados ao conforto, à durabilidade e à simplificação da interface devem ser investigados em estudos futuros com maior número de participantes e maior tempo de utilização. Apesar dos resultados favoráveis observados, algumas limitações devem ser consideradas. O reduzido número de participantes limita a generalização dos achados e pode aumentar a influência de características individuais sobre os resultados. Além disso, a utilização de uma palmilha de tamanho único pode ter influenciado o ajuste e a distribuição da pressão plantar, sendo necessária, em estudos futuros, a avaliação do dispositivo considerando diferentes tamanhos e características dos pés dos usuários. Dessa forma, são necessários estudos com amostras maiores e delineamentos mais robustos para aprofundar a investigação do dispositivo desenvolvido.

Conclusão

Conclui-se que o dispositivo apresentou funcionamento satisfatório, com ativação adequada dos sensores e do SBV, nas condições de teste e em ambos os grupos (com e sem DP). O dispositivo teve ainda desempenho operacional satisfatório e boa aceitação de uso por parte dos participantes de ambos os grupos. Contudo, são necessários estudos adicionais para confirmar os achados. Recomenda-se, inicialmente, a realização de etapas de validação, comparando as medidas obtidas pelos sensores com métodos de referência para a avaliação da estabilidade postural. Além disso, estudos futuros devem investigar o potencial terapêutico do SBV em indivíduos com DP e instabilidade postural, verificando seus possíveis efeitos sobre o controle postural, a marcha e outros desfechos funcionais. O aprofundamento dessas evidências poderá contribuir para o aprimoramento do dispositivo e para o desenvolvimento de estratégias de intervenção mais direcionadas e eficazes para indivíduos com DP.

Referências

BLOEM, B. R.; OKUN, M. S.; KLEIN, C. Parkinson’s disease. The Lancet, v. 397, n. 10291, p. 2284-2303, 2021. DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00218-X.

BOWMAN, T.; GERVASONI, E.; ARIENTI, C.; LAZZARINI, S. G.; NEGRINI, S.; CREA, S.; CATTANEO, D.; CARROZZA, M. C. Wearable devices for biofeedback rehabilitation: a systematic review and meta-analysis to design

application rules and estimate the effectiveness on balance and gait outcomes in neurological diseases. Sensors, v. 21, n. 10, p. 3444, 2021. DOI:https://doi.org/10.3390/s21103444.

BROGNARA, L.; CAULI, O. Mechanical plantar foot stimulation in Parkinson's disease: a scoping review. Diseases, v. 8, n. 2, p. 12, 2020. DOI:https://doi.org/10.3390/diseases8020012.

CASTRO-MARTINS, P.; MARQUES, A.; COELHO, L.; VAZ, M.; BAPTISTA, J. S. In-shoe plantar pressure measurement technologies for the diabetic foot: a systematic review. Heliyon, v. 10, n. 9, e29672, 15 abr. 2024. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e29672.

DOZZA, M.; CHIARI, L.; PETERKA, R. J.; WALL, C.; HORAK, F. B. What is the most effective type of audio-biofeedback for postural motor learning? Gait & Posture, v. 34, n. 3, p. 313-319, 2011. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2011.05.016.

FULK, G. D.; EDGAR, S. R.; BIERWIRTH, R.; HART, P.; LOPEZ-MEYER, P.; SAZONOV, E. Identifying activity levels and steps of people with stroke using a novel shoe-based sensor. Journal of Neurologic Physical Therapy, v. 36, n. 2, p. 100–107, jun. 2012. DOI: 10.1097/NPT.0b013e318256370c.

GORDT, K.; GERHARDY, T.; NAJAFI, B.; SCHWENK, M. Effects of wearable sensor-based balance and gait training on balance, gait, and functional performance in healthy and patient populations: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Gerontology, v. 64, n. 1, p. 74-89, 2018. DOI:https://doi.org/10.1159/000481454.

HIRCZY, S.; ZABETIAN, C.; LIN, Y. H. O estado atual do uso de dispositivos vestíveis na doença de Parkinson: uma pesquisa com indivíduos com Parkinson. Frontiers in Digital Health, [S. l.], v. 6, 1472691, 2024. DOI: 10.3389/fdgth.2024.1472691.

HUBBLE, R. P.; NAUGHTON, G. A.; SILBURN, P. A.; COLE, M. H. Wearable sensor use for assessing standing balance and walking stability in people with Parkinson's disease: a systematic review. PLoS ONE, v. 10, n. 4, e0123705, 2015. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123705.

IMATZ-OJANGUREN, E.; SÁNCHEZ-MÁRQUEZ, G.; ASIAIN-ARISTU, J. R.; CUETO-MENDO, J.; JAUNARENA-GOICOECHEA, E.; ZABALETA, H.; KELLER, T. A foot drop compensation device based on surface multi-field functional electrical stimulation—Usability study in a clinical environment. Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering, v. 6, p. 1-9, 2019. DOI: 10.1177/2055668319862141.

KEOGH, A.; ARGENT, R.; ANDERSON, A. et al. Assessing the usability of wearable devices to measure gait and physical activity in chronic conditions: a systematic review. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 18, p. 138, 2021. DOI:https://doi.org/10.1186/s12984-021-00931-2.

MA, Y. et al. The experience and perception of wearable devices in Parkinson's disease patients: a systematic review and meta-synthesis of qualitative studies. Journal of Neurology, [S. l.], v. 272, n. 5, p. 350, 2025. DOI: 10.1007/s00415-025-13085-1.

MALAGUTI, M. C.; LONGO, C.; MORONI, M.; RAGNI, F.; BOVO, S.; CHIERICI, M.; GIOS, L.; AVANZINO, L.; MARCHESE, R.; DI BIASIO, F.; PARDINI, M.; CERNE, D.; MANDICH, P.; MARENCO, M.; UCCELLI, A.; GIOMETTO, B.; JURMAN, G.; OSMANI, V.; NEUROARTP3 NETWORK. Machine learning predicts risk of falls in Parkinson's disease patients in a multicenter observational study. European Journal of Neurology, v. 32, n. 5, e70118, 2025. DOI:https://doi.org/10.1111/ene.70118.

NGUELEU, A. M.; BLANCHETTE, A. K.; BOUYER, L.; MALTAIS, D.; McFADYEN, B. J.; MOFFET, H.; BATCHO, C. S. Design and accuracy of an instrumented insole using pressure sensors for step count. Sensors (Basel), v. 19, n. 5, p. 984, 26 fev. 2019. DOI: 10.3390/s19050984.

PANYAKAEW, P.; ANAN, C.; BHIDAYASIRI, R. Visual deprivation elicits subclinical postural inflexibilities in early Parkinson's disease. Journal of the Neurological Sciences, v. 349, n. 1-2, p. 214-219, 2015. DOI:https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.01.022

PATEL, J. et al. Comparison of ease of use and comfort in fitness trackers for participants impaired by Parkinson's disease: an exploratory study. AMIA Joint Summits on Translational Science Proceedings, [S. l.], v. 2021, p. 505-514, 2021. PMID: 34457166. PMCID: PMC8378622.

PUYUELO-QUINTANA, G.; CANO-DE-LA-CUERDA, R.; PLAZA-FLORES, A.; GARCES-CASTELLOTE, E.; SANZ-MERODIO, D.; GOÑI-ARANA, A.; MARÍN-OJEA, J.; GARCÍA-ARMADA, E. A new lower limb portable exoskeleton for gait assistance in neurological patients: a proof of concept study. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 17, n. 60, 2020. DOI: 10.1186/s12984-020-00690-6.

QIU, F. et al. Effects of textured insoles on balance in people with Parkinson's disease. PLoS ONE, v. 8, n. 12, e83309, 2013. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083309.

REITHE, H. et al. Avaliação cruzada de dados vestíveis para uso em pesquisas sobre a doença de Parkinson: um estudo observacional de vida livre com Empatica E4, Fitbit Sense e Oura. BioMedical Engineering OnLine, [S. l.], v. 24, p. 22, 2025. DOI: 10.1186/s12938-025-01353-0.

SARMENTO, A. L. R. A versão brasileira do Montreal Cognitive Assessment (MoCA): tradução, adaptação e aplicabilidade. 2009. Dissertação (Mestrado em Neurologia e Neurociências) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2009.

SAZONOV, E. S.; FULK, G.; HILL, J.; SCHUTZ, Y.; BROWNING, R. Monitoring of posture allocations and activities by a shoe-based wearable sensor. IEEE Transactions on Biomedical Engineering, v. 58, n. 4, p. 983-990, 2011. DOI: 10.1109/TBME.2010.2046738.

VAN DEN BERGH, R. et al. Usability and utility of a remote monitoring system to support physiotherapy for people with Parkinson's disease. Frontiers in Neurology, [S. l.], v. 14, p. 1251395, 2023. DOI: 10.3389/fneur.2023.1251395.

WRIGHT, M. A. et al. Multicentric investigation on the safety, feasibility and usability of the ABLE lower-limb robotic exoskeleton for individuals with spinal cord injury: a framework towards the standardisation of clinical evaluations. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 45, 2023. DOI: 10.1186/s12984-023-01165-0.

Anexos



Figura 1. Abreviaturas: DP - Doença de Parkinson; n - Número de indivíduos.

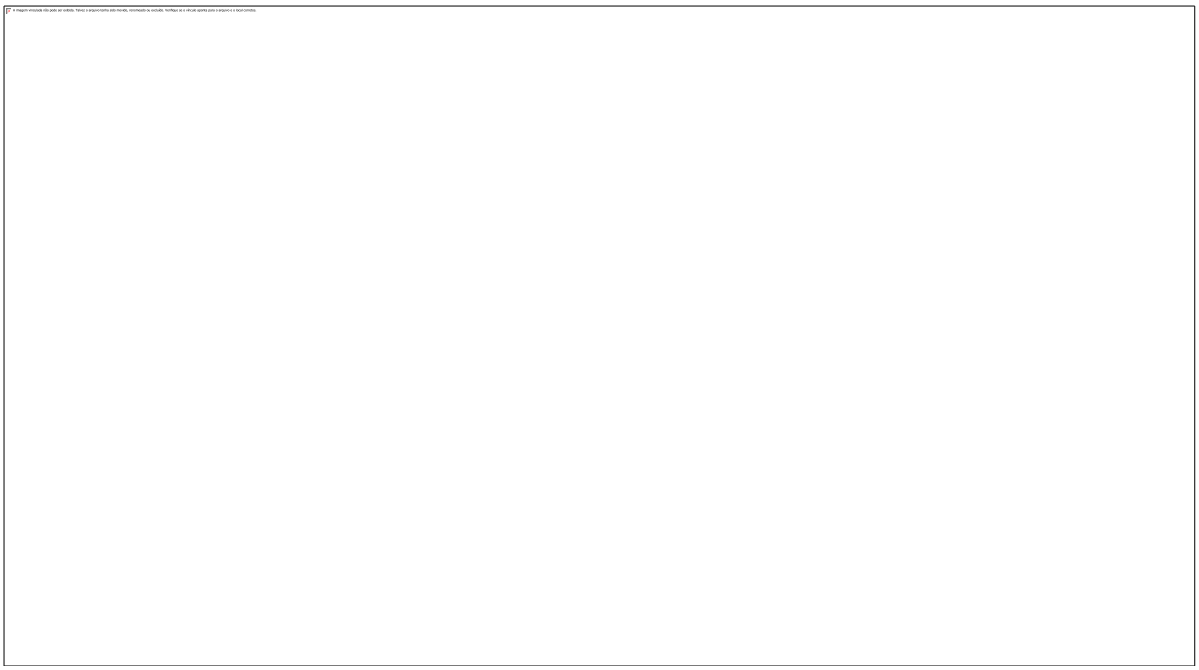


Tabela 1. Abreviaturas: DP - Doença de Parkinson; H&Y – Escala de Hoehn & Yahr; MDS-UPDRS – Movement Disorder Society - Unified Parkinson's Disease Rating Scale (Parte III); DBS – Estimulação Cerebral Profunda; MoCA – Montreal Cognitive Assessment.



Tabela 2. Abreviatura: DP: Doença de Parkinson; SBV: sistema de biofeedback vibratório; OAPS: olhos abertos, pés separados; OAPU: olhos abertos, pés unidos; OFPS: olhos fechados, pés separados; OFPU: olhos fechados, pés unidos.

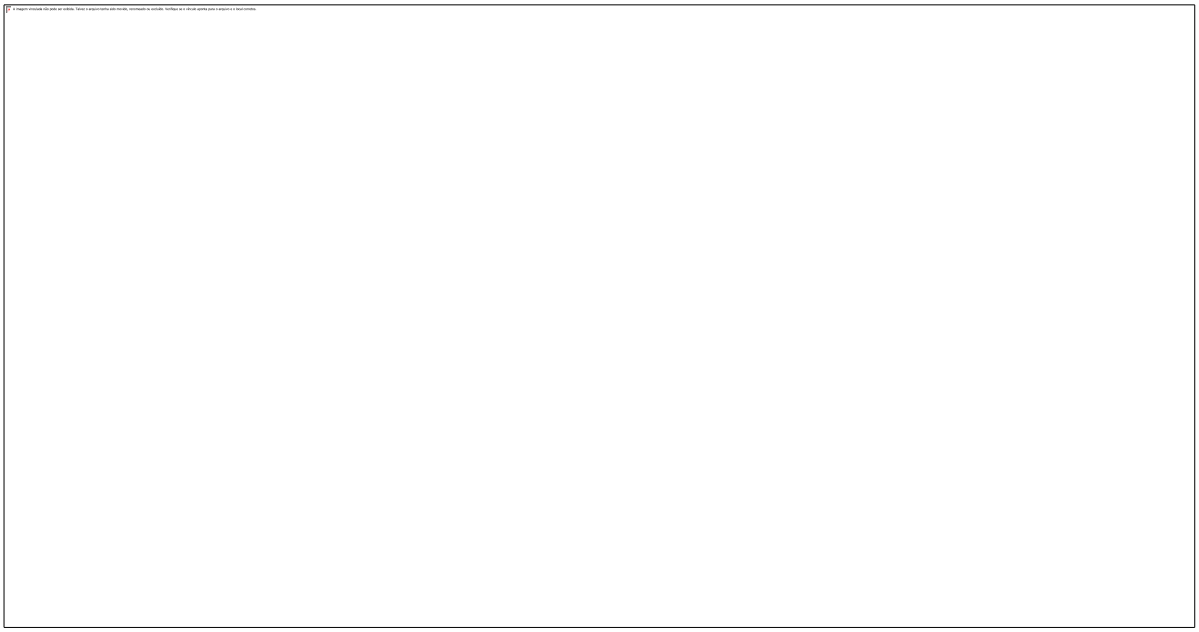


Tabela 3. Abreviaturas: DP - Doença de Parkinson

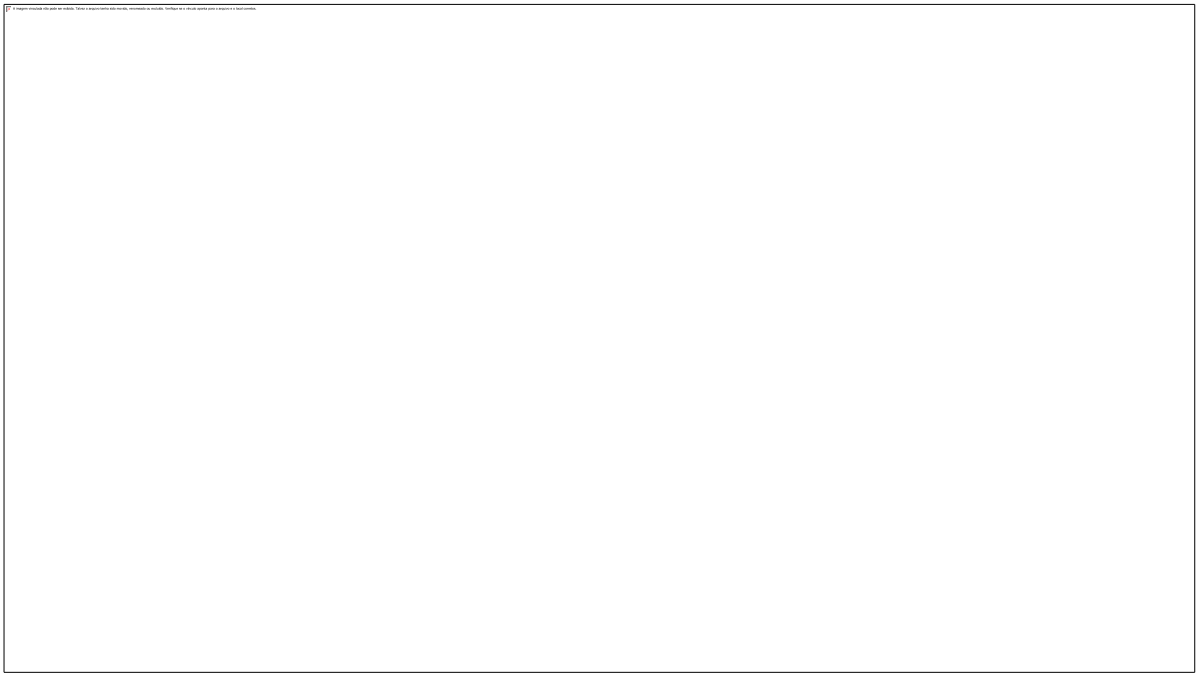


Tabela 4. Abreviaturas: DP - Doença de Parkinson; n - (número de indivíduos).

CÓDIGO: SB0055

AUTOR: HELOISE ALVES SOLANO

ORIENTADOR: TATIANA SOUZA RIBEIRO

TÍTULO: APLICAÇÃO DE TRATAMENTO BASEADO EM TELERREABILITAÇÃO VERSUS REABILITAÇÃO PRESENCIAL EM PESSOAS COM DOENÇA DE PARKINSON

Resumo

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa crônica e progressiva que compromete aspectos motores e não motores, afetando a funcionalidade e a qualidade de vida. A fisioterapia exerce papel fundamental na reabilitação, e a telereabilitação (TR) surgiu como alternativa à modalidade presencial, especialmente após a pandemia da COVID-19. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos da TR sobre a evolução motora e a qualidade de vida de indivíduos com DP, comparando-a à fisioterapia presencial (FP). Participaram 22 indivíduos, distribuídos entre TR (n=12) e FP (n=10), submetidos, durante seis meses, ao mesmo protocolo de exercícios, envolvendo fortalecimento, marcha, equilíbrio, coordenação e treinamento cognitivo. A evolução motora foi avaliada pela MDS-UPDRS III e a qualidade de vida pelo PDQ-39, em quatro momentos. Observou-se redução dos escores da MDS-UPDRS e do PDQ-39 ao longo das avaliações, indicando melhora motora e possível benefício na qualidade de vida. Entretanto, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre TR e FP. Conclui-se que a TR apresentou resultados semelhantes à FP, demonstrando potencial como estratégia fisioterapêutica para indivíduos com DP.

Palavras-chave: Doença de Parkinson (DP); Fisioterapia; Telerreabilitação (TR)

TITLE: Application of Telerehabilitation-Based Treatment Versus In-Person Rehabilitation in People with Parkinson's Disease

Abstract

Parkinson's disease (PD) is a chronic, progressive neurodegenerative disorder that impairs both motor and non-motor functions, thereby affecting functionality and quality of life. Physical therapy plays a crucial role in rehabilitation, and telerehabilitation (TR) has emerged as an alternative to in-person therapy, particularly following the COVID-19 pandemic. This study aimed to analyze the effects of TR on motor progression and quality of life in individuals with PD, comparing it to in-person physical therapy (IPPT). Twenty-two participants were divided into TR (n=12) and IPPT (n=10) groups and underwent the same six-month exercise protocol, which included strengthening, gait,

balance, coordination, and cognitive training. Motor progression was assessed using the MDS-UPDRS III, and quality of life was evaluated using the PDQ-39 at four time points. A reduction in MDS-UPDRS and PDQ-39 scores was observed across the assessments, indicating motor improvement and potential benefits for quality of life. However, no statistically significant differences were found between TR and IPPT. The study concludes that TR yielded results similar to IPPT, demonstrating its potential as a physical therapy strategy for individuals with PD.

Keywords: Parkinson's disease (PD); Physical therapy; Telerehabilitation

Introdução

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa, crônica e progressiva que acomete milhões de indivíduos em todo o mundo (GOLDMAN et al., 2024), sendo também caracterizada patologicamente pela perda de neurônios dopaminérgicos na substância negra pars compacta (SN) localizada no mesencéfalo e associada aos corpos de Lewy, contudo, sua fisiopatologia também envolve alterações mais amplamente distribuídas em outras áreas cerebrais envolvendo neurônios não dopaminérgicos. (SIMON et al., 2019). A DP apresenta características clínicas motoras e não motoras, consistindo em: bradicinesia, rigidez, tremores em repouso, freezing e instabilidade postural como acometimentos motores e distúrbios do sono, disfalgia, disartria, sialorreia e distúbios sensoriais como comprometimentos não motores, interferindo na qualidade de vida e também nas habilidades funcionais acarretando repercussões negativas contínuas nesses indivíduos. (ANGHELESCU, 2022; MUNHOZ et al., 2024.)

O fator responsável da DP ainda não é totalmente compreendido, todavia pressupõe-se que seja multifatorial e resultante de interações que envolvem genética, fatores ambientais e estilo de vida. (TUMAS et al., 2025). Nesse contexto, a DP ocasiona repercussões negativas na atividade, funcionalidade e participação social. (CAPATO, DOMINGOS, ALMEIDA, 2015). Com o curso e a progressão da DP, a participação contínua em programas de reabilitação individualizada desempenham um papel fundamental e integrado ao tratamento da doença. (GOLDMAN et al., 2024), Com evidências consistentes demonstrando benefícios tanto nos aspectos motores quanto não motores, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e para a realização das atividades de vida diária. (ANGHELESCU, 2022.)

Diante da pandemia da COVID-19 ocorreram agravamentos dos sintomas e uma deterioração secundária devido os impactos negativos perante os indivíduos com Parkinson sob a ótica das consequências do estresse, da ansiedade e do isolamento social. (FEARON et al., 2021.; YOGEV-SELIGMANN et al., 2021)

Embora o leque da reabilitação seja extenso, a condição de saúde e os recursos disponíveis estabelecem os elementos essenciais para o tratamento, incluindo a fisioterapia que contribui com efeitos positivos nos sintomas motores, como: melhora relevante da marcha, aumento de força muscular, melhora no equilíbrio estático e dinâmico e a redução do risco de quedas nos indivíduos com DP. (SERON et al.,2021). Diante do cenário da pandemia a reabilitação foi pouco executada em decorrência do distanciamento social, com isso modelos para alternativas da fisioterapia presencial vem

sendo desenvolvidos como os recursos de telereabilitação. (LANGER et al., 2021). A descontinuidade do tratamento e também da reabilitação foi mencionada por 61% dos indivíduos com DP, ocasionando prejuízo na saúde e na realização de atividades funcionais e de vida diária como: agravamento da capacidade de caminhar (37%) aumento da necessidade de assistência (24,8%) e aumento do estresse psicológico (ansiedade e depressão) em 42% das pessoas. (ANGHELESCU, 2022)

A Telereabilitação (TR) é definida como um serviço de reabilitação terapêutica online que faz utilização de tecnologias de telecomunicação. (LAVOIE et al., 2021). A TR ganhou grande destaque e relevância após a pandemia da COVID-19, (SERON et al., 2021) Ademais a TR proporciona e disponibiliza tratamentos de cinesioterapia sem a necessidade do contato físico utilizando recursos digitais como plataformas para programas de treinamento com atividade física para indivíduos com DP, independente da distância. (ANGHELESCU, 2022). Portanto a TR se torna viável e consegue oferecer contribuições e resultados clínicos compatíveis com os cuidados presenciais, favorecendo sua viabilidade econômica, tanto em relação aos custos quanto ao tempo. (VELLATA et al., 2021).

Metodologia

Aspectos Éticos: A pesquisa referente a este plano de trabalho foi aprovada em Comitê de Ética (parecer número 5.553.701) e registrada como ensaio clínico (RBR- 6h5knrj). Na ocasião do estudo, todos os pacientes foram devidamente esclarecidos sobre a pesquisa e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e em consonância com a Declaração de Helsinque.

Amostra e amostragem: A amostra foi recrutada a partir de uma população de pacientes com DP residentes da cidade de Natal – RN e/ou região metropolitana, realizada por conveniência, mediante a verificação de lista de participantes do projeto de extensão AGruPar (Assistência Fisioterapêutica em Grupo para Indivíduos com Doença de Parkinson), desenvolvido por estudantes do curso de graduação e pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, foram avaliados quanto à elegibilidade.

Tamanho da amostra: O tamanho da amostra foi calculado por meio de uma calculadora online (DEAN, SULIVAN and SOE, 2017), considerando o estudo de Dorsey e colaboradores (2010) e o desfecho de evolução motora, chegando-se ao número final de 22 participantes (11 por grupo).

Critérios de elegibilidade: Foram recrutados indivíduos participantes de um projeto de extensão universitária (AGruPar), considerando: 1. Ter diagnóstico clínico de DP; 2. Possuir idade entre 20 e 70 anos; 3. Estar em tratamento medicamentoso regular para a DP; 4. Estar no estágio da DP classificado de 1 a 3 na Escala de Hoehn e Yahr Modificada (HOEHN, YAHR, 1967), considerado com incapacidade leve a moderada (SHENKMAN et. al, 2001); 5. Conseguir deambular por pelo menos 10 metros sem assistência pessoal. Foram excluídos os que não conseguem manejar dispositivos

(computador ou celular) durante o tratamento remoto e/ou que não tenham cuidador disponível.

Procedimentos: Previamente à coleta de dados, os pesquisadores foram treinados para garantir a confiabilidade das medições. Os participantes foram avaliados quanto à elegibilidade do estudo no LIAM/UFRN, esclarecidos sobre os objetivos da pesquisa e solicitados a assinar o TCLE.

As avaliações iniciais ocorreram no máximo 1 dia antes do início das avaliações dos desfechos. As medidas para a caracterização da amostra e as medidas de desfecho foram avaliadas em 4 momentos: antes do início das intervenções, na metade das intervenções, ao término das intervenções e 2 meses após o término das intervenções. Além disso, o software Monitore (Neurobots®) foi utilizado como meio de avaliação e execução de exercícios.

Intervenção: Os Grupos foram divididos em Grupo Experimental (TR) e Grupo Controle (Fisioterapia presencial - FP), com o mesmo tempo de tratamento e realização da mesma proposta de atividades, modificando apenas a forma de entrega. As atividades com os participantes do estudo ocorreram durante o período de 6 meses, envolvendo exercícios focados no fortalecimento muscular global; treino de equilíbrio e marcha; treino de coordenação motora e cognitivo. Caso houvesse alguma dúvida sobre o exercício proposto, os terapeutas do estudo estavam disponíveis para auxiliar o participante na execução, seja em formato remoto (Grupo Experimental), ou formato presencial (Grupo Controle).

Mensurações clínicas: A amostra foi caracterizada por meio da ficha de avaliação de produção própria, que avalia dados pessoais, sociodemográficos e clínicos. Além disso, foi aplicada a Escala de Hoehn e Yahr Modificada (H&Y) para avaliar a gravidade da DP no indivíduo e classificar o seu nível de incapacidade física (HOEHN, YAHR, 1967).

Desfechos: Desfecho primário - Evolução motora: foi mensurada a partir da MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS - Parte III) (GOETZ et. al, 2016). Na parte III (18 itens), e refere-se a uma avaliação motora com aspectos específicos. (GOETZ et al. 2008). Desfecho secundário - Qualidade de vida: Os critérios referentes à qualidade de vida dos pacientes foram avaliados a partir do questionário Parkinson Disease Questionnaire-39 (PDQ-39). Esse instrumento é específico para medir a percepção de qualidade de vida em indivíduos com DP. (CAROD-ARTAL et. al, 2007).

Análise estatística: Foi conduzida a análise descritiva das variáveis de caracterização da amostra, por meio de medidas de tendência central e dispersão. Para comparação das variáveis de evolução motora, marcha e qualidade de vida foi considerada a significância estatística de 5%. foi testada a normalidade dos dados a partir do teste de Shapiro-Wilk, e de acordo com o resultado, foi escolhido o teste a ser utilizado para comparar as medidas de desfecho entre os grupos do estudo e intra-grupo. Para os não-aderentes e perdas, foi considerada análise da intenção de tratar.

Resultados e Discussões

Foram avaliados 22 indivíduos, sendo 12 no grupo da TR e 10 no grupo da FP. Os participantes do estudo apresentaram idade média de 62,8 (7,7) anos e tempo médio de diagnóstico de 4,2 (3,6) anos e uma classificação média de Hoehn & Yahr de 2,2 (0,5), indicando uma amostra predominantemente composta por indivíduos em estágio inicial a intermediário da DP. O perfil dos participantes é semelhante a estudos que investigam as intervenções fisioterapêuticas e de TR nos indivíduos com comprometimento motor leve a moderado, assim como observado no estudo de Ge et al, (2024), ao qual investigaram indivíduos com DP em diferentes estágios da escala de Hoehn & Yahr demonstrando que tanto a fisioterapia domiciliar quanto a TR obtiveram a capacidade de promover evoluções positivas em medidas motoras e também em qualidade de vida.

Quando observado o desfecho da evolução motora pela MDS-UPDRS parte III, houve uma redução da média de 33,9 (19,9) na AV1 para 28,4 (13,5) na AV4 no grupo TR; já no grupo FP, houve uma redução de 29,4 (13,5) na AV1 para 22,7 (12,7) na AV4. O resultado sugere que o início da intervenção correlacionou-se a uma melhora no desempenho motor dos participantes, em ambos os grupos. No estudo TELEPARK foram encontrados resultados semelhantes, no qual a teleneuroreabilitação foi associada a uma redução do escore da MDS-UPDRS parte III, entretanto o estudo não demonstrou diferenças significativa entre os grupos de teleneuroreabilitação e fisioterapia presencial, demonstrando que ambas as modalidades apresentaram respostas semelhantes (DHAMIJA et al., 2025). Na figura 1 é possível observar a média das pontuações para evolução motora ao longo das avaliações, notando-se uma estabilidade nas avaliações de seguimento (Anexo).

Na análise comparativa entre os grupos (TR x FP) para as escalas MDS-UPDRS Parte III e PDQ-39 em cada um dos quatro momentos de avaliação é apresentada na Tabela 1. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos de intervenção pelo escore da MDS-UPDRS parte III nas quatro avaliações. Nota-se que na AV1, o grupo TR apresentou média de 33,92 ± 19,86 e o grupo FP 29,40 ± 13,52 ($t = 0,632$; $p = 0,535$) e manteve o equilíbrio nas avaliações seguintes.

Para a qualidade de vida (PDQ-39), o teste de Mann-Whitney também mostrou que não houve diferença significativa entre os grupos em nenhum momento. Na Avaliação 1, o grupo TR ficou com mediana de 66,00 [45,50 - 82,25] e o FP com 39,50 [15,75 - 61,24] ($U = 36,00$; $p = 0,113$). O mesmo aconteceu na Avaliação 2 ($U = 39,50$; $p = 0,176$), na Avaliação 3 ($U = 33,00$; $p = 0,075$) e na Avaliação 4 ($U = 38,00$; $p = 0,146$). (Anexo)

Os estudos mostram que há melhora nos componentes motores do MDS-UPDRS, além de redução dos escores do PDQ-39 após a intervenção, sugerindo que exercícios supervisionados de forma remota podem produzir efeitos benéficos sobre pontos motores da doença (FIRAT et al., 2023). A redução observada entre AV1 e AV2 na PDQ-39 pode estar relacionada ao programa de componentes terapêuticos, como a junção de fortalecimento, marcha, equilíbrio e treino cognitivo. A literatura demonstra que intervenções baseadas em exercícios produzem benefícios na funcionalidade e na qualidade de vida, corroborando com achados do estudo de Ge et al., (2024) que observou melhora nessas medidas tanto no grupo da fisioterapia domiciliar quanto no grupo da TR.

Uma revisão sistemática com metanálise mostrou que não foi identificado diferença significativa entre TR e programas presenciais para os escores da UPDRS-III nas comparações entre os grupos, porém em estudos de intervenção que não utilizaram comparação direta entre essas modalidades, observou-se redução dos escores de UPDRS-III após a TR (NOURELDEN et al., 2025). As evidências encontradas são compatíveis com o presente estudo, no qual foi observada melhora ao longo do acompanhamento, mas não foi demonstrada superioridade da modalidade da TR sobre a FP. Em contrapartida uma revisão sistemática com meta-análise composta por ensaios clínicos randomizados, encontraram efeitos positivos da TR sobre a função motora avaliada pela MDS-UPDRS parte III e também sobre a qualidade de vida na PDQ-39 quando comparada aos grupos controle (LI, WANG E ZHANG, 2025). Dessa forma os resultados deste estudo devem ser interpretados dentro das características específicas do protocolo ao qual foi desenvolvido.

Diante disso, os resultados encontrados contribuem para uma discussão sobre a utilização da TR como uma estratégia de reabilitação e acompanhamento fisioterapêutico para indivíduos com DP. A redução dos escores do MDS-UPDRS entre a primeira e a segunda avaliação, associada a diminuição observada nos valores obtidos da PDQ-39, indicam uma resposta favorável ao protocolo de exercícios. Concomitantemente a carência de diferenças significativas entre a TR e a FP aponta que a TR pode alcançar resultados compatíveis com a FP quando as duas utilizam o mesmo programa de exercícios fisioterapêuticos.

Conclusão

Os resultados do presente estudo mostraram melhora no desempenho motor entre a primeira e a segunda avaliação, evidenciada pela redução no escore da MDS-UPDRS. Identificou-se também que, na PDQ-39, ocorreu diminuição nos escores ao longo das avaliações, apesar de não terem sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre a TR e a FP. Portanto, a TR apresentou resultados semelhantes aos da FP sob a perspectiva do protocolo adotado, o que evidencia seu potencial como recurso fisioterapêutico para indivíduos com DP.

Em síntese, os resultados devem ser analisados considerando algumas limitações, como a frequência semanal de apenas uma sessão, o período relativamente curto da intervenção e a heterogeneidade dos participantes, fatores que podem ter influenciado a magnitude dos efeitos analisados. Estudos futuros com amostras maiores, maior frequência de intervenção, acompanhamento prolongado e avaliação da adesão aos exercícios poderão contribuir para determinar quais programas de TR são mais eficazes para a manutenção dos ganhos motores e a melhora da qualidade de vida nessa população.

Referências

ANGHELESCU A. Telerehabilitation: A Practical Remote Alternative for Coaching and Monitoring Physical Kinetic Therapy in Patients with Mild and Moderate Disabling Parkinson's Disease during the COVID-19 Pandemic. Parkinsons Dis. 2022 Aug 8;2022:4370712. doi: 10.1155/2022/4370712. PMID: 35979169; PMCID: PMC9377913.

CAPATO, T, et al. Versão em Português da Diretriz Europeia de Fisioterapia para a Doença de Parkinson. São Paulo: Omnifarma; 2015

CAROD-ARTAL, F.J.; MARTINEZ-MARTIN, P.; VARGAS, A.P. Independent validation of SCOPA-psychosocial and metric properties of the PDQ-39 Brazilian version. Moviment Disorders. v. 22, p. 91-98, 2007

DEAN, A.G; SULLIVAN, K.M; SOE, M.M. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health. 2013. Available from: http ://www. openepi.com/ Menu/OE_Menu.htm. Accessed 20 Mar 2017

Dhamija RK, Saluja A, Garg D, Chauhan S, Majumdar R, Bhardwaj SB, Preenja R, Kashyap D, Owolabi MO. Teleneurorehabilitation and Motor and Nonmotor Symptoms and Quality of Life in Parkinson Disease: The TELEPARK Randomized Clinical Trial. JAMA Neurol. 2025 Feb 24;82(4):376–83. doi: 10.1001/jamaneurol.2024.5387. Epub ahead of print. Erratum in: JAMA Neurol. 2025 Apr 1;82(4):423. doi: 10.1001/jamaneurol.2025.0916. PMID: 39992667; PMCID: PMC11851302

Ekmekyapar Fırat Y, Turgay T, Soğan SS, Günel Karadeniz P. Effects of LSVT-BIG via telerehabilitation on non-motor and motor symptoms and quality of life in Parkinson's disease. Acta Neurol Belg. 2023 Feb;123(1):207-214. doi: 10.1007/s13760-022-02104-x. Epub 2022 Sep 29. PMID: 36175786; PMCID: PMC9521849.

FEARON C, et al. Parkinson's Disease and the COVID-19 Pandemic. J Parkinsons Dis. 2021;11(2):431-444. doi: 10.3233/JPD-202320. PMID: 33492244; PMCID: PMC8150477

Ge Y, Zhao W, Zhang L, Zhao X, Shu X, Li J, Qiao L, Liu Y, Wang H. Home physical therapy versus telerehabilitation in improving motor function and quality of life in Parkinson's disease: a randomized controlled trial. BMC Geriatr. 2024 Nov 22;24(1):968. doi: 10.1186/s12877-024-05529-6. PMID: 39578754; PMCID: PMC11583509.

GOETZ, C; POEWE, W; STERN, M; FAHN, S; MARTINEZ-MARTIN, P. Movement Disorders Society - Unified Parkinson Disease Rating Scale. International Parkinson and Movement Disorder Society, 2016. Disponível em: . Acesso em: 12 de março 2022.

GOLDMAN JG, et al. Delivering Multidisciplinary Rehabilitation Care in Parkinson's Disease: An International Consensus Statement. J Parkinsons Dis. 2024;14(1):135-166. doi: 10.3233/JPD-230117. PMID: 38277303; PMCID: PMC10836578.

HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. Neurology, Minneapolis, v. 17, n. 5, p. 427-442, 1967. DOI: https://doi.org/10.1212/WNL.17.5.427.

LANGER A,et al. How COVID-19 will boost remote exercise-based treatment in Parkinson's disease: a narrative review. NPJ Parkinsons Dis. 2021 Mar 8;7(1):25. doi: 10.1038/s41531-021-00160-3. PMID: 33686074; PMCID: PMC7940641.

LAVOIE V, et al. Telerehabilitation for Individuals with Parkinson's Disease and a History of Falls: A Pilot Study. Physiother Can. 2021 Nov 1;73(4):343-350. doi: 10.3138/ptc-2019-0108. Epub 2021 Oct 20. PMID: 34880539; PMCID: PMC8614589.

Li R, Wang L, Zhang J. Telerehabilitation for Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis based on randomized controlled trials. Neurol Sci. 2025 Dec 19;47(1):17. doi: 10.1007/s10072-025-08736-0. PMID: 41413738.

Munhoz RP, Tumas V, Pedroso JL, Silveira-Moriyama L. The clinical diagnosis of Parkinson's disease. Arq Neuropsiquiatr. 2024 Jun;82(6):1-10. doi: 10.1055/s-0043-1777775. Epub 2024 Feb 7. PMID: 38325391; PMCID: PMC10849824.

Nourelden AZ, Mamdouh M, Kamal I, Ahmed OKA, Elwahab ARA, Elkholy M, Tawfik AG, Gamal MH, Fathallah AH. Effectiveness of telerehabilitation in reducing motor disability and enhancing quality of life in parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. Acta Neurol Belg. 2026 Apr;126(2):415-449. doi: 10.1007/s13760-025-02838-4. Epub 2025 Jul 16. PMID: 40665188.

SERON P, et al. Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. Phys Ther. 2021 Jun 1;101(6):pzab053. doi: 10.1093/ptj/pzab053. PMID: 33561280; PMCID: PMC7928601

SHENKMAN, M.L; CLARK, K; XIE, T; KUCHIBHATLA, M; SHINBERG, M; et al. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. Physical Therapy, v. 81, p. 1400-1411, 2001.

SIMON DK, et al. Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology. Clin Geriatr Med. 2020 Feb;36(1):1-12. doi: 10.1016/j.cger.2019.08.002. Epub 2019 Aug 24. PMID: 31733690; PMCID: PMC6905381.

TUMAS V,et al. Modifiable risk factors associated with the risk of developing Parkinson's disease: a critical review. Arq Neuropsiquiatr. 2025 Mar;83(3):1-10. doi: 10.1055/s-0045-1805075. Epub 2025 Mar 19. PMID: 40107260

VELLATA C, et al. Effectiveness of Telerehabilitation on Motor Impairments, Non-motor Symptoms and Compliance in Patients With Parkinson's Disease: A Systematic Review. Front Neurol. 2021 Aug 26;12:627999. doi: 10.3389/fneur.2021.627999. PMID: 34512495; PMCID: PMC8427282.

YOGEV-SELIGMANN G, et al. COVID-19 social distancing: negative effects on people with Parkinson disease and their associations with confidence for self-management. BMC Neurol. 2021 Jul 20;21(1):284. doi: 10.1186/s12883-021-02313-6. PMID: 34284733; PMCID: PMC8289714.

Anexos

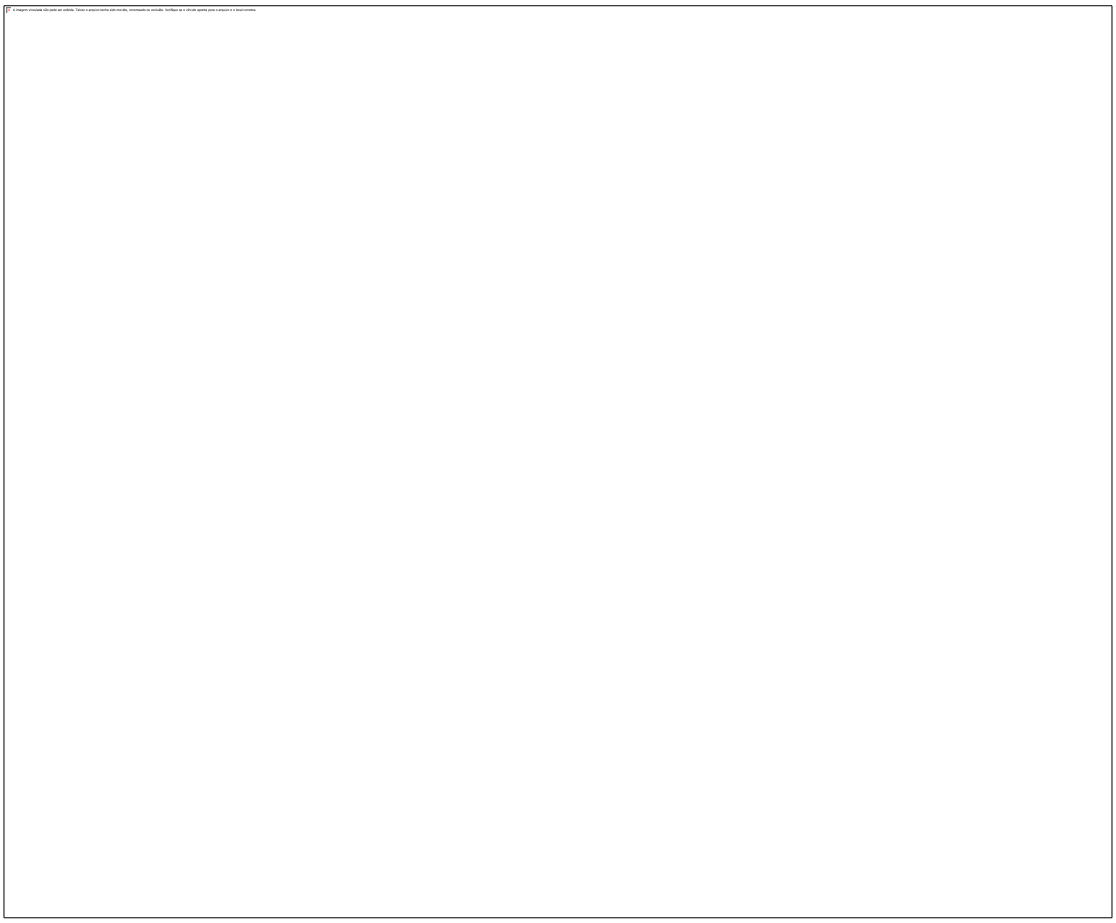


figura 1

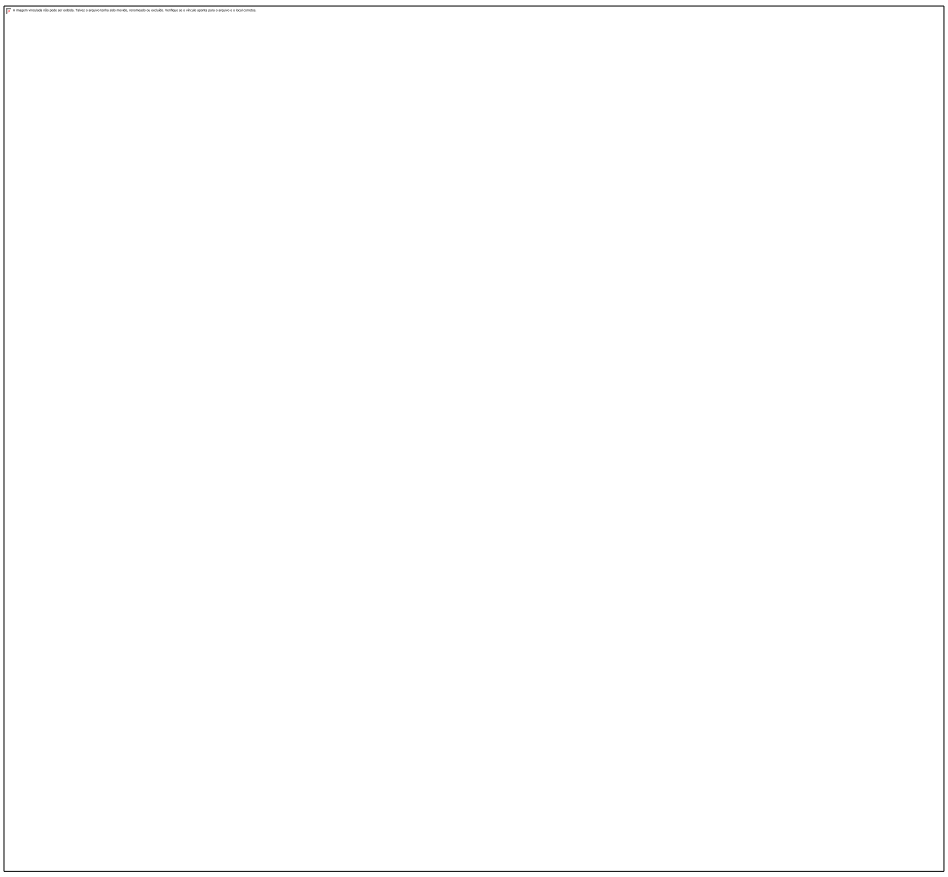


figura 2

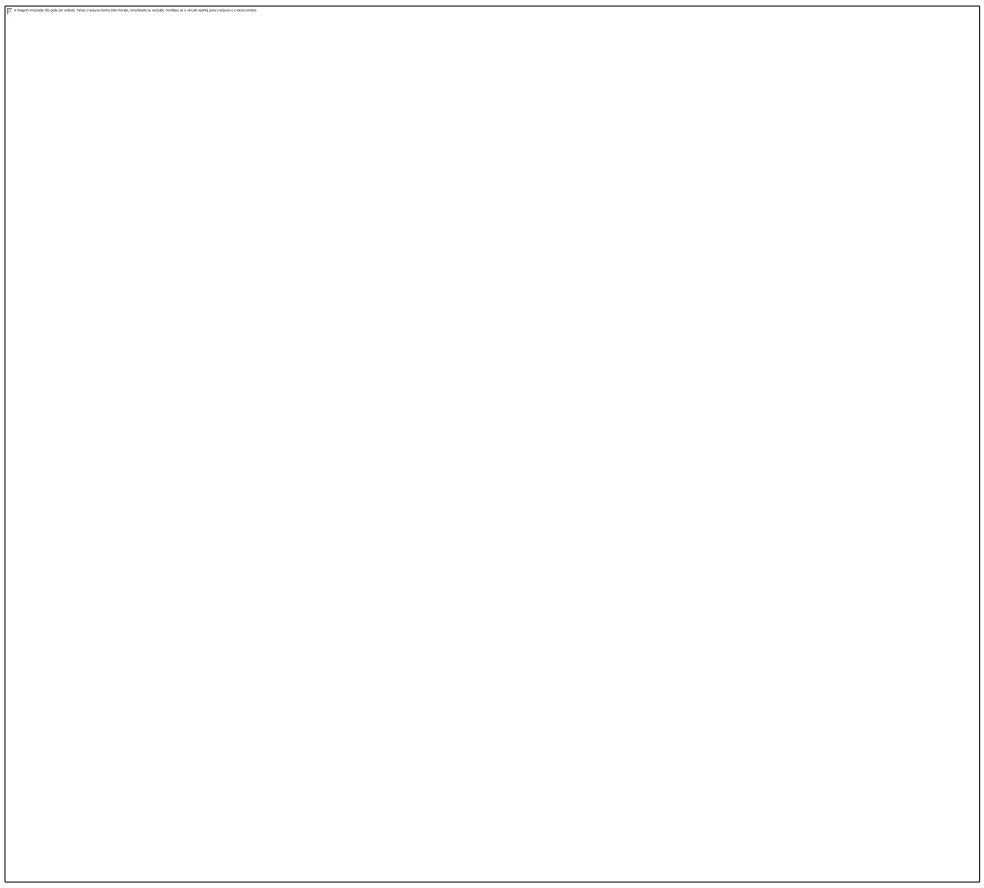


tabela 1

CÓDIGO: SB0056

AUTOR: LUISA MACHADO MORAIS

ORIENTADOR: MAIARA DE MORAES

TÍTULO: Coleta e análise de dados para estudo epidemiológico do Carcinoma Basocelular

Resumo

O carcinoma basocelular (CBC) é a neoplasia maligna cutânea mais frequente no mundo e representa a maior parcela dos casos de câncer de pele não melanoma. Apesar do baixo potencial metastático, apresenta comportamento localmente invasivo, podendo causar danos funcionais e estéticos quando diagnosticado tardiamente. Este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil epidemiológico, clínico e histopatológico de pacientes com CBC atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal/RN, entre 2019 e 2025. Trata-se de um estudo observacional, transversal e retrospectivo, realizado por meio da revisão de prontuários e laudos histopatológicos. Foram coletadas variáveis demográficas, clínicas e anatomopatológicas, incluindo sexo, idade, procedência, localização anatômica e características das lesões e peças cirúrgicas. Os dados foram organizados em planilha eletrônica e submetidos à análise descritiva. Foram analisados 728 casos, observando-se discreta predominância do sexo feminino, maior concentração entre 46 e 70 anos, predominância de lesões na face e elevada ocorrência em áreas fotoexpostas, além dos padrões histopatológicos misto e nodular. Os achados contribuem para ampliar o conhecimento sobre o perfil do CBC na população estudada e poderão subsidiar futuras análises inferenciais, ações de prevenção, diagnóstico precoce e planejamento da assistência em saúde.

Palavras-chave: Carcinoma basocelular; Epidemiologia; Câncer de pele; Histopatologia;

TITLE: Data Collection and Analysis for an Epidemiological Study of Basal Cell Carcinoma

Abstract

Basal cell carcinoma (BCC) is the most common malignant skin neoplasm worldwide and accounts for the largest proportion of non-melanoma skin cancer cases. Despite its low metastatic potential, it exhibits locally invasive behavior and may cause functional and aesthetic damage when diagnosed late. This study aimed to characterize the epidemiological, clinical, and histopathological profile of patients with BCC treated at the Onofre Lopes University Hospital (HUOL), in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil,

between 2019 and 2025. This was an observational, cross-sectional, retrospective study conducted through a review of medical records and histopathological reports. Demographic, clinical, and anatomopathological variables were collected, including sex, age, place of residence, anatomical location, and characteristics of lesions and surgical specimens. Data were organized in an electronic spreadsheet and submitted to descriptive analysis. A total of 728 cases were analyzed, showing a slight predominance of females, a higher concentration of patients aged 46–70 years, predominance of facial lesions and a high occurrence in sun-exposed areas, as well as mixed and nodular histopathological patterns. The findings contribute to expanding knowledge of the BCC profile in the population studied and may support future inferential analyses, prevention strategies, early diagnosis, and healthcare planning.

Keywords: Basal Cell Carcinoma; Epidemiology; Skin Cancer; Histopathology; Derma

Introdução

O carcinoma basocelular (CBC) é a neoplasia maligna cutânea mais frequente e corresponde a aproximadamente 75% a 80% dos cânceres de pele não melanoma. Embora apresente baixo potencial metastático, caracteriza-se por crescimento lento e comportamento localmente invasivo, podendo ocasionar destruição significativa dos tecidos adjacentes quando não diagnosticado e tratado precocemente (LEVIT; SHOYKHET; LEVIT, 2025; ORCHARD et al., 2025; PERIS et al., 2023). A etiopatogênese do CBC está principalmente relacionada à exposição crônica à radiação ultravioleta (RUV), considerada seu principal fator de risco. Outros fatores, como fototipo claro, idade avançada, imunossupressão, predisposição genética e síndromes hereditárias, também contribuem para o desenvolvimento da doença (LEVIT; SHOYKHET; LEVIT, 2025; ORCHARD et al., 2025; PERIS et al., 2023; TENG et al., 2021; SHRAIM et al., 2023). Alterações moleculares envolvendo principalmente a via de sinalização Hedgehog e mutações nos genes PTCH1, SMO e TP53 desempenham papel importante na carcinogênese cutânea (PERIS et al., 2023; TENG et al., 2021). Nas últimas décadas, observa-se aumento contínuo da incidência do CBC em diversos países, com crescimento anual estimado entre 2% e 7% (ORCHARD et al., 2025; PERIS et al., 2023; TENG et al., 2021). No Brasil, o câncer de pele não melanoma representa aproximadamente 30% de todos os tumores malignos diagnosticados, com estimativas superiores a 220 mil novos casos anuais para o triênio de 2023 a 2025 (INCA, 2022). Tradicionalmente, o CBC acomete indivíduos acima de 60 anos, principalmente aqueles de pele clara e com histórico de exposição solar prolongada. Entretanto, estudos recentes têm demonstrado aumento da ocorrência em adultos jovens e mulheres, possivelmente relacionado às mudanças nos hábitos de exposição solar e ao envelhecimento populacional (LEVIT; SHOYKHET; LEVIT, 2025; ORCHARD et al., 2025; PERIS et al., 2023; TENG et al., 2021). Do ponto de vista histopatológico, o CBC apresenta diferentes subtipos, sendo o nodular um dos mais frequentes, seguido pelos subtipos superficial, infiltrativo, micronodular e morfeiforme. Essa heterogeneidade possui importante valor prognóstico, uma vez que os subtipos de maior agressividade estão associados a maior risco de recorrência, invasão de estruturas adjacentes e necessidade de tratamentos cirúrgicos mais complexos (PERIS et al., 2023; REITER et al., 2021). Dessa forma, a confirmação diagnóstica por meio do exame histopatológico é indispensável para a adequada classificação da lesão e definição da conduta terapêutica

(DA PONTE ROJAS; NARVÁEZ; ALDAMA, 2026; CHEN et al., 2026). Além da relevância clínica, a caracterização epidemiológica do CBC possibilita identificar grupos populacionais mais vulneráveis, compreender padrões de distribuição da doença e fornecer subsídios para estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e planejamento dos serviços de saúde. Estudos retrospectivos baseados na análise de prontuários e laudos anatomopatológicos constituem importante ferramenta para descrever o perfil dos pacientes acometidos, bem como as características clínicas e histopatológicas das lesões diagnosticadas em diferentes regiões. A descrição desses aspectos é especialmente relevante em contextos hospitalares, nos quais os registros anatomopatológicos podem contribuir para o conhecimento da distribuição da doença e para a identificação de características clínicas e histológicas predominantes na população atendida nessa população. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil epidemiológico, clínico e histopatológico dos pacientes diagnosticados com carcinoma basocelular atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal/RN, no período de 2019 a 2025, contribuindo para a ampliação do conhecimento acerca da doença e fornecendo informações que possam subsidiar ações voltadas à prevenção, ao diagnóstico precoce e ao manejo adequado dos pacientes acometidos.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, de delineamento transversal e retrospectivo, baseado na revisão de prontuários e de laudos histopatológicos de pacientes com diagnóstico histopatológico confirmado de carcinoma basocelular (CBC) atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal, Rio Grande do Norte. Foram coletadas informações referentes às características demográficas dos pacientes, incluindo sexo, idade e procedência, bem como variáveis clínicas e anatomopatológicas, como localização anatômica da lesão, presença de múltiplas lesões, subtipo histopatológico, procedimento realizado, características macroscópicas das peças cirúrgicas, presença de invasão tumoral e demais informações registradas nos laudos.

Todas as informações foram registradas em planilha eletrônica padronizada para posterior processamento e análise. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas utilizando o Google Sheets e posteriormente importados para o software IBM SPSS Statistics para análise. Nesta etapa do projeto, foi realizada a análise descritiva das variáveis, utilizando frequências absolutas e relativas para caracterização da amostra. As análises estatísticas inferenciais, incluindo testes de associação entre variáveis por meio do teste do qui-quadrado de Pearson e do teste de Mann-Whitney, com nível de significância de 5%, serão desenvolvidas na etapa subsequente, destinada à elaboração do artigo científico.

Aspectos éticos: O estudo respeitou os princípios éticos relacionados à confidencialidade, ao anonimato e à proteção das informações dos participantes. Os dados foram armazenados em ambiente seguro, com acesso restrito aos pesquisadores envolvidos, sendo utilizados exclusivamente para fins científicos, conforme as normas éticas vigentes e a aprovação do projeto pelos órgãos competentes.

Resultados e Discussões

Quanto ao perfil epidemiológico, observou-se discreta predominância do sexo feminino, representando 54,4% (396) da amostra, enquanto o sexo masculino correspondeu a 45,6% (332) dos casos. Em relação à idade, verificou-se maior concentração de pacientes na faixa etária entre 46 e 70 anos, seguida pelos indivíduos com mais de 70 anos, evidenciando o predomínio do carcinoma basocelular entre adultos e idosos.

A discreta predominância do sexo feminino observada neste estudo é semelhante à descrita em estudos recentes, que apontam aumento da ocorrência do carcinoma basocelular entre mulheres. Esse achado pode estar relacionado tanto a mudanças nos padrões de exposição solar quanto a diferenças na procura e na utilização dos serviços de saúde (ORCHARD et al., 2025; TENG et al., 2021; SHRAIM et al., 2023).

Em relação à distribuição etária, a maior concentração de casos entre 46 e 70 anos, seguida pelos indivíduos com mais de 70 anos, está de acordo com o perfil epidemiológico descrito para o carcinoma basocelular, cuja ocorrência tende a aumentar com o avanço da idade. Esse comportamento está relacionado, entre outros fatores, ao efeito cumulativo da exposição à radiação ultravioleta ao longo da vida (LEVIT; SHOYKHET; LEVIT, 2025; ORCHARD et al., 2025; TENG et al., 2021).

Em relação à variável cor da pele, observou-se predominância de indivíduos classificados como brancos (7,14%) entre os casos em que essa informação estava disponível, seguidos pelas categorias parda e albinismo (4,81% cada) e negra (0,27%). Entre os registros disponíveis, esse resultado está de acordo com o maior risco de desenvolvimento do carcinoma basocelular descrito em indivíduos de pele clara, uma vez que a menor quantidade de melanina proporciona menor proteção contra os danos provocados pela radiação ultravioleta (LEVIT; SHOYKHET; LEVIT, 2025; TENG et al., 2021; SHRAIM et al., 2023). A presença de casos classificados como albinismo também merece destaque, considerando a reduzida proteção cutânea contra a radiação ultravioleta nessa condição. Entretanto, verificou-se que 82,97% dos prontuários não continham registro dessa informação, o que limita uma caracterização mais precisa da população estudada e reduz o potencial de análises comparativas com outros estudos epidemiológicos. A elevada proporção de dados ausentes reforça a importância do preenchimento completo dos registros clínicos, especialmente por se tratar de uma variável epidemiológica relevante para a caracterização dos pacientes e para o acompanhamento de eventuais mudanças no perfil da doença ao longo do tempo.

Em relação às características clínicas das lesões, verificou-se predominância de lesões na face (39,56%), seguida pelo tronco (18,96%), membros superiores (18,27%) e cabeça/pescoço (14,42%). As demais localizações apresentaram frequências inferiores a 5%. A predominância de lesões na face observada neste estudo está de acordo com o perfil descrito na literatura, uma vez que Orchard et al. (2025) relatam que entre 60% e 80% dos carcinomas basocelulares acometem a região da cabeça e do pescoço. Além disso, Chen et al. (2026) e o estudo publicado na Research, Society and Development (2026) identificaram a face como a localização anatômica mais frequentemente acometida, destacando o nariz como o principal sítio de lesões facial, responsável por aproximadamente 31% dos casos. A frequência de acometimento do tronco encontrada neste estudo (18,96%) também se aproxima dos valores descritos na literatura, tendo Chen *et al*. (2026) e Maturana Arancibia *et al*. (2023) relatado percentuais entre 14% e 21%. A maior frequência de lesões em regiões como face, tronco e membros superiores

pode estar relacionada à exposição solar, uma vez que essas áreas são frequentemente submetidas à radiação ultravioleta ao longo da vida. Nesse sentido, a distribuição anatômica observada reforça a associação entre o desenvolvimento do carcinoma basocelular e a exposição crônica à radiação ultravioleta, especialmente em áreas fotoexpostas. Essa distribuição também foi confirmada pela variável pele exposta, na qual 89,56% (652) das lesões ocorreram em áreas submetidas à exposição solar, enquanto apenas 10,3% (75) localizaram-se em regiões não expostas. Esses achados corroboram o papel da radiação ultravioleta como principal fator de risco para o desenvolvimento da doença e destacam a importância das estratégias de fotoproteção e de diagnóstico precoce.

Quanto ao procedimento cirúrgico, verificou-se predominância da exérese (64,56%), seguida pelo procedimento do tipo punch (22,66%). Esse resultado está em consonância com as diretrizes atuais para o tratamento do carcinoma basocelular, que reconhecem a excisão cirúrgica como a principal modalidade terapêutica para a maioria dos casos, considerando sua elevada eficácia e a possibilidade de avaliação histopatológica das margens cirúrgicas. A escolha da abordagem terapêutica deve considerar fatores como localização anatômica, tamanho da lesão, subtipo histopatológico e risco de recorrência, buscando conciliar o controle adequado do tumor com a preservação funcional e estética das áreas acometidas (PERIS et al., 2023).

Em relação às lesões associadas, verificou-se que 77,47% dos pacientes não apresentavam alterações cutâneas concomitantes registradas nos laudos anatomopatológicos. Entre os casos com lesões associadas, observou-se predominância de elastose solar (18,13%), seguida de queratose actínica (3,43%). A elevada frequência de elastose solar reforça o papel da exposição crônica à radiação ultravioleta na fisiopatologia do carcinoma basocelular, uma vez que essa alteração histológica representa um marcador de dano actínico cumulativo (TENG et al., 2021) . Da mesma forma, a presença de queratose actínica, embora menos frequente, evidencia o histórico de exposição solar prolongada dos pacientes, uma vez que ambas as alterações compartilham fatores de risco relacionados à radiação ultravioleta (TENG et al., 2021; SHRAIM et al., 2023). Esses achados corroboram a importância da fotoproteção como medida preventiva e reforçam a necessidade de acompanhamento dermatológico contínuo desses indivíduos, considerando a possibilidade de desenvolvimento de novas lesões cutâneas associadas ao dano solar acumulado.

Quanto às características histopatológicas, observou-se predominância dos casos classificados como mistos, correspondendo a 41,62% (303) da amostra, seguidos pelos casos classificados como subtipo nodular, com 40,8%. Nesta análise, foram considerados mistos os casos em que o laudo histopatológico apresentava a combinação de dois ou mais subtipos na mesma lesão, sendo o padrão nodular frequentemente identificado entre essas associações. Esse achado é compatível com a literatura, que descreve o padrão nodular entre os mais frequentemente observados no carcinoma basocelular (PERIS et al., 2023; REITER et al., 2021).

Em relação à invasão tumoral, verificou-se que 92,58% (674) dos casos foram classificados como não detectada, enquanto 7,42% (54) foram registrados como não aplicáveis. Esse resultado demonstra que a maioria dos laudos analisados não apresentava registro de invasão tumoral, sendo necessários estudos adicionais para

avaliar sua possível associação com as características clínicas e histopatológicas dos pacientes.

De forma geral, os resultados encontrados demonstram um perfil epidemiológico semelhante ao descrito na literatura científica, caracterizado pelo predomínio de pacientes adultos e idosos, discreta predominância do sexo feminino, maior acometimento de áreas fotoexpostas, especialmente da face, e elevada frequência dos subtipos histopatológicos misto e nodular. Esses achados reforçam a importância da exposição solar acumulada na etiologia do carcinoma basocelular e evidenciam a necessidade de fortalecer as ações de prevenção, educação em saúde e diagnóstico precoce. Por se tratar de um estudo retrospectivo, algumas limitações devem ser consideradas, principalmente a elevada frequência de informações ausentes em determinadas variáveis, como a a cor da pele, o que restringe análises mais aprofundadas. Além disso, as análises de associação entre variáveis e a avaliação da concordância entre os diagnósticos clínicos e histopatológicos serão incorporadas após a conclusão da etapa de análise estatística inferencial, permitindo ampliar a interpretação dos resultados apresentados.

Conclusão

O presente estudo permitiu caracterizar o perfil epidemiológico, clínico e histopatológico dos pacientes com carcinoma basocelular. Observou-se discreta predominância do sexo feminino e maior concentração de casos em indivíduos na faixa etária entre 46 e 70 anos, corroborando o perfil descrito na literatura para essa neoplasia. As lesões ocorreram predominantemente em áreas fotoexpostas, especialmente na face, reforçando a importância da exposição crônica à radiação ultravioleta como principal fator de risco para o desenvolvimento do carcinoma basocelular. Do ponto de vista histopatológico, verificou-se maior frequência dos subtipos misto e nodular, que constituíram a maior parte dos casos analisados. Os achados deste estudo ampliam o conhecimento sobre o perfil epidemiológico, clínico e histopatológico do carcinoma basocelular na população atendida pelo HUOL e fornecem subsídios para o planejamento de ações de prevenção, de diagnóstico precoce e de organização da assistência em saúde. Além disso, reforçam a importância da padronização dos registros clínicos e constituem uma base para futuras análises inferenciais e publicações científicas decorrentes deste projeto.

Referências

1. LEVIT, Sophia; SHOYKHET, Joshua; LEVIT, Eyal. Comprehensive insights into basal cell carcinoma: causes, presentation, prevention, and modern therapeutic approaches. Cancer Medicine, v. 14, n. 24, e71448, 2025. DOI: https://doi.org/10.1002/cam4.71448.

2. ORCHARD, B. I.; GONZÁLEZ, A. T.; RAPPOPORT, W. D.; GAC, E. P.; PARADA, F. V. Cáncer de piel no melanoma: carcinoma basocelular. Revisión de la literatura. Revista Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago, v. 36, p. 201–214, 2025.

3. PERIS, Ketty et al. European consensus-based interdisciplinary guideline for diagnosis and treatment of basal cell carcinoma: update 2023. European Journal of Cancer, v. 192, art. 113254, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ejca.2023.113254.

4. TENG, Y.; YU, Y.; LI, S. et al. Ultraviolet radiation and basal cell carcinoma: an environmental perspective. Frontiers in Public Health, v. 9, art. 666528, 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.666528.

5. DA PONTE ROJAS, N.; NARVÁEZ, D.; ALDAMA, A. Caracterización clínica del carcinoma basocelular recidivante en el Servicio de Dermatología del Hospital de Clínicas (2020–2024). Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Asunción, v. 53, p. 53–59, 2026.

6. CHEN, X.; ZHANG, L.; GU, H. et al. Clinical distribution patterns and histopathological features of 2016 cases of basal cell carcinoma: a retrospective study from Southwest China. European Journal of Medical Research, v. 31, 2026.

7. MATURANA ARANCIBIA, J. C.; HECHT LÓPEZ, P.; BRAVO CASTRO, A.; AVALOS VALENZUELA, F.; PARRA VILLEGAS, E. Epidemiología del cáncer de piel en el norte de Chile: análisis comparativo con otras naciones. Journal of Health and Medical Sciences, v. 6, p. 27–40, 2023.

8. SHRAIM, R.; FARRAN, M. Z.; HE, G. et al. Systematic review on gene-sun exposure interactions in skin cancer. Molecular Genetics & Genomic Medicine, v. 11, n. 10, e2259, 2023. DOI: https://doi.org/10.1002/mgg3.2259.

9. LI, S.; ZOU, J.; CHEN, R.; ZHANG, L. Clinical and pathological characteristics of skin cancer patients at Southern Medical University, Guangzhou, China. Acta Dermato-Venereologica, v. 106, art. adv44550, 2026.

10. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022.

11. REITER, O.; MIMOUNI, I.; DUSZA, S.; HALPERN, A. C.; LESHEM, Y. A.; MARGHOOB, A. A. Dermoscopic features of basal cell carcinoma and its subtypes: a systematic review. Journal of the American Academy of Dermatology, v. 85, n. 3, p. 653–664, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.11.008.

CÓDIGO: SB0059

AUTOR: KEVIA MARIA DUARTE

ORIENTADOR: BRUNA ZAVARIZE REIS

TÍTULO: Avaliação antropométrica e de consumo alimentar na Síndrome da Quilomicronemia Familiar (SQF): uma análise segundo o genótipo

Resumo

A Síndrome da Quilomicronemia Familiar (SQF) é uma doença genética rara caracterizada por hipertrigliceridemia grave, decorrente de alterações na via de metabolização dos quilomícrons, sendo a alimentação um importante componente do manejo clínico. Este trabalho objetiva avaliar a ingestão dietética e parâmetros antropométricos de indivíduos com SQF em relação ao genótipo.Trata-se de um estudo observacional e descritivo, realizado por meio da análise de dados obtidos em prontuários e registros de consultas de 13 indivíduos com SQF acompanhados em serviço especializado. Foram analisados dados clínicos, antropométricos e de consumo alimentar. Os participantes foram classificados em homozigotos e heterozigotos conforme a variante genética identificada nos registros disponíveis. Para os níveis de triglicerídeos considerou-se o maior valor sérico registrado para cada participante. Assim, observou-se predominância de excesso de peso entre os participantes e consumo de lipídios acima da recomendação específica para a doença em parte significativa da amostra. Foram identificadas correlações positivas entre trigliceridemia e índice de massa corporal, bem como entre trigliceridemia e circunferência da cintura. Conclui-se que o genótipo não influenciou os parâmetros avaliados, e que os achados reforçam a importância da avaliação antropométrica no acompanhamento nutricional da SQF e contribuem para ampliar as evidências sobre a relação entre estado nutricional desses indivíduos.

Palavras-chave: Doença rara;Genótipo;Ingestão dietética;Antropometria;Triglicerídeos

TITLE: Anthropometric and Dietary Intake Assessment in Familial Chylomicronemia Syndrome (FCS): An Analysis According to Genotype

Abstract

Familial Chylomicronemia Syndrome (FCS) is a rare genetic disorder characterized by severe hypertriglyceridemia resulting from alterations in the chylomicron metabolism pathway, with diet being an important component of clinical management. This study aimed to evaluate dietary intake and anthropometric parameters in individuals with FCS

according to genotype. This was an observational and descriptive study conducted through the analysis of data obtained from medical records and consultation records of 13 individuals with FCS followed at a specialized service. Clinical, anthropometric, and dietary intake data were analyzed. Participants were classified as homozygous or heterozygous according to the genetic variant identified in the available records. For triglyceride levels, the highest serum value recorded for each participant was considered. A predominance of excess weight was observed among participants, as well as lipid intake above the disease-specific recommendation in a significant proportion of the sample. Positive correlations were identified between triglyceride levels and body mass index, as well as between triglyceride levels and waist circumference. It was concluded that genotype did not influence the evaluated parameters. The findings reinforce the importance of anthropometric assessment in the nutritional management of FCS and contribute to expanding the evidence on the relationship between the nutritional status of these individuals and their metabolic profile.

Keywords: Rare disease; Genotype; Dietary intake; Anthropometry;Triglycerides

Introdução

A Síndrome da Quilomicronemia Familiar (SQF) é uma doença metabólica rara caracterizada por alterações no metabolismo dos quilomícrons e consequente elevação dos níveis de triglicerídeos (TG), frequentemente superiores a 1.000 mg/dL, resultando em hipertrigliceridemia grave. Esse valor é amplamente reconhecido como indicativo de quilomicronemia no plasma e está associado ao aumento do risco de pancreatite aguda (BAASS et al., 2020; GALLO et al., 2020).

A SQF é um distúrbio lipídico monogênico de herança autossômica recessiva. O diagnóstico é confirmado pela identificação de variantes patogênicas raras em ambos os alelos (homozigose ou heterozigose composta), principalmente no gene da lipase lipoproteica (LPL), responsável por mais de 80% dos casos. Mutações nos genes APOC2, APOA5, GPIHBP1 e LMF1 também podem ocorrer, comprometendo a depuração dos quilomícrons e promovendo seu acúmulo na circulação, sendo as causas mais raras. Além disso, indivíduos com mutações no gene LPL apresentam, em geral, concentrações de TG mais elevadas (BAASS et al., 2020; HEGELE et al., 2018; IZAR et al., 2023).

O diagnóstico geralmente é realizado por testes genéticos e pode ser estabelecido na infância ou adolescência, embora a maioria dos casos seja identificada apenas na idade adulta. A prevalência mundial é estimada entre 1:500.000 e 1:1.000.000 de indivíduos. Entretanto, efeitos fundadores foram descritos em algumas regiões, como o Nordeste do Brasil, onde há maior frequência de mutações associadas à SQF (GALLO et al., 2020; LIMA et al., 2021).

As manifestações clínicas são heterogêneas e inespecíficas, incluem xantomas eruptivos, lipemia retinalis (aparência leitosa dos vasos da retina), hepatoesplenomegalia, dor abdominal e pancreatite aguda recorrente, considerada a complicação mais grave da doença por estar associada à resposta inflamatória sistêmica e ao comprometimento das funções endócrina e exócrina do pâncreas (BAASS et al., 2020; BRAHM et al., 2015; FALKO, 2018) O impacto da síndrome não se restringe às manifestações físicas, afetando também a qualidade de vida dos indivíduos. Observa-se comprometimento psicológico e cognitivo significativo, frequentemente associado a ansiedade, depressão e dificuldades de concentração.

Adicionalmente, às restrições dietéticas necessárias para o tratamento podem contribuir para uma relação negativa com os alimentos. (DAVIDSON et al., 2017). O tratamento farmacológico convencional das hipertrigliceridemias, com fibratos, estatinas, niacina e ômega-3, apresenta eficácia limitada devido ao comprometimento da capacidade lipolítica (LAZARTE; HEGELE, 2021). Dessa forma, o principal tratamento atual para a SQF é o planejamento dietético. As recomendações incluem desde a retirada do álcool da dieta e redução de carboidratos simples até o aumento do consumo de carboidratos complexos e de fibras solúveis. Porém, a pedra angular da terapia da SQF consiste na restrição rigorosa da lipídios totais, como a oferta máxima perfazendo 10 a 15% do Valor Energético Total (VET) diário, ou 15- 20 g de gordura total ao dia. A adesão a restrição dessa magnitude ao longo da vida do paciente é difícil, afetando negativamente a qualidade de vida e não elimina completamente o risco de pancreatite em todos os pacientes (BAASS et al., 2020; LAZARTE 2021; WITZTUM et al., 2019; IZAR et al., 2023).

Diante da necessidade de uma restrição lipídica rigorosa ao longo da vida, torna-se essencial a realização de avaliações nutricionais abrangentes que permitam identificar alterações no estado nutricional, na ingestão dietética e em outros desfechos clínicos relevantes em pacientes com a síndrome. Adicionalmente, a investigação dessas características segundo o genótipo pode ampliar a compreensão da heterogeneidade clínica da doença, contribuindo para o aprimoramento das estratégias de manejo nutricional,bem como para o desenvolvimento de protocolos assistenciais voltadas ao cuidado integral de pacientes com SQF.

Metodologia

1.Tipo de pesquisa e aspectos éticos

O projeto de pesquisa caracteriza-se como um estudo observacional e descritivo, realizado por meio da análise de dados obtidos em prontuários e registros de consultas nutricionais de pacientes com SQF atendidos ambulatorialmente no Hospital Universitário da Onofre Lopes (HUOL). Por se tratar de uma pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto foi submetido à apreciação do sistema CEP/CONEP e aprovado, conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) n° 466, de 12 de dezembro de 2012, e Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016 (CAAE: 76158923.8.0000.5292).

2.Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes com diagnóstico de SQF, acompanhados no ambulatório de nutrição do HUOL, que possuíam registros de consultas nutricionais e prontuários disponíveis para análise. Ao todo, a população do estudo foi composta por 13 pacientes. Em razão da ausência de algumas informações nos prontuários, nem todas as variáveis estavam disponíveis para todos os participantes, resultando em variação no número de indivíduos incluídos nas análises.

3.Avaliação dos parâmetros antropométricos

Para avaliação do estado nutricional, foram coletados os dados de peso e estatura dos participantes durante as consultas nutricionais. As mensurações foram realizadas por

discentes de nutrição que integram o ambulatório previamente treinados, utilizando equipamentos devidamente calibrados.

Dessa forma, para a obtenção dos valores de peso e estatura, os participantes foram avaliados utilizando balança antropométrica da marca W200A Welmy®. A partir desses dados, foi calculado o Índice de Massa Corporal (IMC), por meio da razão entre o peso corporal (kg) e o quadrado da estatura (m^2).

A classificação do estado nutricional dos participantes adultos foi realizada de acordo com os pontos de corte propostos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995), apresentados no Quadro 1. Para os participantes idosos (≥ 60 anos), foi utilizada a classificação proposta por Lipschitz (1994), apresentada no Quadro 2.

Além disso, para contribuir com a análise antropométrica foram realizadas as medidas de Circunferência de pescoço (CP) e Circunferência da cintura (CC), quais foram obtidas com trena antropométrica (cescorf®) conforme o protocolo de Lohman; Roche; Martorell (1988).

4. Avaliação da ingestão dietética

A ingestão dietética dos indivíduos foi avaliada por meio da aplicação do recordatório alimentar de 24h (R24h) durante os atendimentos, seguindo o método de Multiple Pass Method (Guenther et al., 1995). Esse instrumento permitiu avaliar a dieta habitual recente e estimar valores absolutos ou relativos da ingestão da composição dos macronutrientes e fibras amplamente consumidos. As informações referentes aos alimentos, quantidades consumidas e às respectivas formas de preparo foram registradas e posteriormente analisadas com auxílio de uma planilha eletrônica elaborada para análise da composição nutricional dos alimentos,utilizando como referência os dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Para as preparações culinárias que não estavam disponíveis na base de dados, foram elaboradas fichas técnicas de preparação, permitindo a estimativa da composição nutricional a partir dos ingredientes, das quantidades utilizadas e do rendimento da receita. A partir dessas informações, foram estimados o Valor Energético Total (VET) e os teores de macro e micronutrientes da dieta, cujos resultados foram utilizados para caracterizar o consumo alimentar dos participantes.

5. Classificação dos participantes segundo o genótipo

As informações referentes ao genótipo dos participantes foram obtidas a partir dos prontuários eletrônicos e laudos de testes genéticos disponíveis no banco de dados da pesquisa. Os participantes foram classificados de acordo com o tipo de variante genética associada a síndrome, desse modo agrupados em homozigotos e heterozigotos. Essa classificação foi utilizada para comparar as variáveis antropométricas, ingestão dietética e clínicas entre os grupos.

6. Variável clínica

Os valores séricos de TG foram obtidos a partir dos registros laboratoriais disponíveis para os participantes. Para as análises, foi considerado o maior valor de TG registrado para cada paciente, por representar o período de maior gravidade da hipertrigliceridemia característica da doença. Em razão da indisponibilidade dessa informação para alguns

participantes, as análises foram realizadas com os dados disponíveis, utilizados na caracterização clínica da amostra e nas análises de associação com as variáveis antropométricas, de ingestão dietética e com o genótipo.

7. Análise estatística

A análise dos dados foi realizada no software Jamovi, versão 2.7. As variáveis contínuas foram apresentadas em mediana e intervalo interquartil (Q1–Q3), exceto as variáveis de ingestão dietética, expressas em média e desvio-padrão, e as variáveis categóricas em frequências absoluta e relativa. As comparações entre os grupos de genótipos foram realizadas pelos testes Exato de Fisher e U de Mann-Whitney. As correlações entre medidas antropométricas, ingestão dietética e níveis séricos de TG foram avaliadas pelo coeficiente de correlação de Spearman. Foram considerados estatisticamente significativos os resultados com $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

As características sociodemográficas, socioeconômicas e clínicas dos 13 pacientes com SQF encontram-se descritas na Tabela 1. Desses, 11 apresentavam informações disponíveis sobre o genótipo, sendo seis homozigotos e cinco heterozigotos. A mediana de idade da amostra foi de 48 anos, com predominância do sexo feminino (69,2%). Quanto à escolaridade, predominou o ensino médio (46,2%), e a renda familiar mensal apresentou mediana de R$ 2.500,00. Em relação ao aspecto clínico, a mediana dos valores máximos de TG foi de 2.908 mg/dL. Na comparação entre os genótipos, observou-se distribuição semelhante das características supracitadas, sem diferenças estatisticamente significativas ($p>0,05$). Embora os heterozigotos tenham apresentado maiores valores medianos de TG em relação aos homozigotos (3.973vs.1.519mg/dL), essa diferença também não foi estatisticamente significativa ($p=0,19$).

Na tabela 2 mostra que na avaliação das medidas antropométricas e da classificação do estado nutricional segundo o genótipo, embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre os genótipos, verificou-se que os participantes heterozigotos apresentaram maior mediana de IMC (27,1 kg/m²), correspondente à faixa de sobrepeso segundo os critérios da Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995), porém sem diferença estatisticamente significativa em relação aos homozigotos ($p = 0,177$). Esse achado sugere que, nesta amostra, o estado nutricional não esteve relacionado ao genótipo, indicando que outros fatores podem exercer maior influência sobre as características antropométricas desses indivíduos. Nesse contexto, Brahm e Hegele (2015) destacam que as diferenças entre os genótipos da SQF estão associadas ao defeito molecular que compromete a atividade da lipoproteína lipase e o metabolismo dos quilomícrons, enquanto a expressão clínica da doença pode ser modulada por fatores adicionais, além da variante genética.

Além disso, a maior frequência de excesso de peso observada entre os heterozigotos merece atenção, uma vez que o excesso de adiposidade pode atuar como fator modificador da gravidade da hipertrigliceridemia. A revisão clínica da National Lipid Association ressalta que, embora a SQF tenha origem genética, fatores como obesidade,

diabetes mellitus, resistência à insulina e outras condições metabólicas podem contribuir para o agravamento da hipertrigliceridemia, reforçando a importância da avaliação e do acompanhamento do estado nutricional desses pacientes (JAVED et al., 2025). Nesse sentido, a predominância de excesso de peso observada neste estudo evidencia que a restrição lipídica, embora constitua a principal estratégia terapêutica da doença, deve ser acompanhada da adequação do consumo energético e do monitoramento contínuo do estado nutricional, conforme recomendado pelas diretrizes atuais (CHAIT et al., 2025).

Por fim, esses resultados devem ser interpretados com cautela, considerando o reduzido tamanho amostral, característica comum em estudos envolvendo doenças raras, o que pode ter limitado a identificação de diferenças entre os grupos.

A comparação da ingestão dietética entre indivíduos homozigotos e heterozigotos não demonstrou diferenças estatisticamente significativas (tabela 3). Embora os participantes heterozigotos tenham apresentado maior média de ingestão energética (1495,60 ± 569,50 kcal), essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,126$), indicando comportamento semelhante entre os grupos avaliados. Esse resultado sugere que a ingestão energética pode estar mais relacionada às particularidades do manejo nutricional e à adesão individual ao tratamento do que ao genótipo dos pacientes.

Javed et al. (2025) ressaltam que um dos maiores desafios no tratamento da SQF é manter um aporte energético e nutricional adequado diante da necessidade de uma restrição lipídica rigorosa. Sob essa perspectiva, a maior média de ingestão energética observada entre os heterozigotos, embora sem significância estatística, pode refletir diferenças individuais na adaptação ao tratamento dietético, mais do que um efeito relacionado ao genótipo

Entretanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela,em razão da utilização de um único recordatório alimentar de 24 horas, instrumento que representa uma estimativa do consumo habitual e está sujeito à variabilidade intraindividual. Além disso, o reduzido tamanho amostral, fatores que podem ter limitado a identificação de diferenças entre os grupos.

Na análise de correlação entre os níveis séricos de TG e as medidas antropométricas, observou-se correlação positiva forte com o IMC ($\rho = 0,727$; $p = 0,015$) e com a CC ($\rho = 0,742$; $p=0,014$). Não foi observado estatística significativa na relação com à ingestão dietética. Observou-se tendência de correlação positiva entre os TGs e a ingestão de ácidos graxos monoinsaturados ($\rho = 0,582$; $p = 0,066$), sem atingir significância estatística (tabela 4).

Assim, a correlação positiva observada entre os níveis séricos de TG e o IMC, bem como com a CC, indica que os participantes com maior adiposidade apresentaram concentrações mais elevadas de TG. Embora a hipertrigliceridemia na SQF resulte de variantes patogênicas que comprometem a atividade da LPL e o metabolismo dos quilomícrons, a revisão publicada por Brahm e Hegele (2015), na Nature Reviews Endocrinology, destaca que a gravidade da manifestação clínica pode ser influenciada por fatores metabólicos adicionais. Neste viés, o excesso de adiposidade pode atuar como um modulador da expressão clínica da doença, contribuindo para um perfil metabólico ainda mais desfavorável em indivíduos geneticamente predispostos.

Além disso, a forte correlação observada com a CC merece especial atenção, por se tratar de um marcador da adiposidade visceral e do risco cardiometabólico. No posicionamento da International Atherosclerosis Society, publicado por Neeland et al. (2019) no periódico The Lancet Diabetes & Endocrinology, os autores descrevem que o tecido adiposo visceral apresenta elevada atividade metabólica, favorecendo maior liberação de ácidos graxos livres para a circulação portal, resistência à insulina, inflamação crônica de baixo grau e aumento da produção hepática de lipoproteínas ricas em triglicerídeos. Logo, esses mecanismos intensificam as alterações do metabolismo lipídico e ajudam a explicar a associação encontrada neste estudo entre maior adiposidade central e maiores concentrações séricas de TG.

Resultados semelhantes também foram descritos por Shah, Cho e Ahmed (2018), em um estudo retrospectivo desenvolvido no Cleveland Clinic Lipid Center e publicado no Journal of the American College of Cardiology (JACC). Ao avaliarem pacientes com SQF, os autores observaram tendência à maior IMC, além de elevada ocorrência de eventos cardiovasculares durante o acompanhamento, sugerindo que a hipertrigliceridemia grave, associada ao excesso de adiposidade, pode contribuir para um perfil cardiometabólico mais desfavorável, independentemente da alteração genética responsável pela doença. Ou seja, esses achados reforçam a hipótese de que, embora a SQF tenha origem monogênica, fatores relacionados ao estado nutricional podem potencializar sua expressão clínica e agravar o risco de complicações metabólicas.

Sob a perspectiva do cuidado nutricional, esses resultados reforçam a importância da avaliação antropométrica como parte fundamental do acompanhamento clínico de indivíduos com SQF. Segundo o consenso da National Lipid Association, publicado por Javed e colaboradores (2025) eles recomendam que o manejo nutricional desses pacientes não se restrinja apenas à limitação da ingestão lipídica, mas inclua o monitoramento contínuo do estado nutricional e das medidas antropométricas. Nesse contexto, a mensuração dessas medidas pode auxiliar na identificação precoce de pacientes com maior comprometimento metabólico, a fim de subsidiar intervenções individualizadas voltadas ao controle da adiposidade corporal e à prevenção de complicações associadas à hipertrigliceridemia grave em conjunto com as específicas para a síndrome.

Por outro lado, não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre os níveis séricos de TG e as variáveis de ingestão dietética. Além disso, a utilização de um único R24h pode não representar adequadamente o consumo alimentar habitual, especialmente em indivíduos submetidos a dietas restritivas e com desafios alimentares presentes ao longo da vida como retrata Williams e colaboradores (2018) em seu relatório de recomendações dietéticas para a SQF, além do reduzido tamanho amostral. Embora tenha sido observada tendência de correlação positiva entre os níveis séricos de TG e a ingestão de ácidos graxos monoinsaturados, a ausência de significância estatística não permite estabelecer associação entre essas variáveis, sendo necessários estudos com maior número de participantes para confirmação deste achado.

Em contrapartida, não foram observadas correlações significativas entre os níveis séricos de triglicerídeos e os componentes da ingestão dietética. Esse resultado pode refletir o manejo nutricional homogêneo dos pacientes acompanhados no ambulatório, uma vez que a restrição rigorosa da ingestão de gorduras constitui a principal estratégia terapêutica para indivíduos com SQF, independentemente do genótipo (WILLIANS et al., 2018). Além disso, a utilização de um único R24h pode não representar

adequadamente o consumo alimentar habitual, limitando a identificação de associações entre ingestão alimentar e parâmetros bioquímicos (THOMPSON E SUBAR, 2017). Embora sem significância estatística, observou-se tendência de correlação positiva entre os níveis de TG e a ingestão de ácidos graxos monoinsaturados, porém esse achado deve ser interpretado com cautela, pois pode refletir a variabilidade do consumo alimentar na amostra e o reduzido poder estatístico do estudo, não sendo possível estabelecer relação fidedigna.

Conclusão

Conclui-se que, o genótipo não influenciou o estado nutricional, as medidas antropométricas ou a ingestão dietética dos pacientes com Síndrome da Quilomicronemia Familiar. Entretanto, a associação entre maiores níveis séricos de triglicerídeos e valores de índice de massa corporal e circunferência da cintura reforça a importância da avaliação antropométrica no acompanhamento nutricional, uma vez que o excesso de adiposidade pode contribuir para um perfil metabólico mais desfavorável nesses indivíduos. Logo, este estudo amplia as evidências sobre a interface entre genótipo, estado nutricional e perfil metabólico na SQF, podendo subsidiar futuras pesquisas e fortalecer a atuação do nutricionista no cuidado a essa população.

Referências

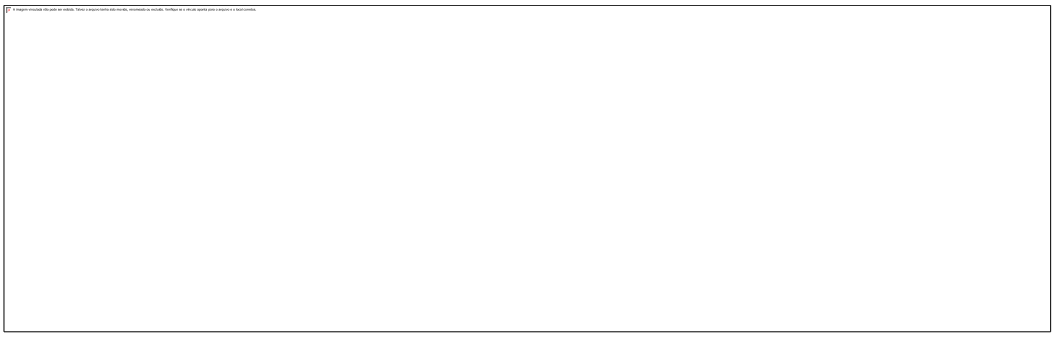
BAASS, A. et al. Familial chylomicronemia syndrome: an under-recognized cause of severe hypertriglyceridaemia. Journal of Internal Medicine, v. 287, n. 4, p. 340–348, 2020. BRAHM, A. J.; HEGELE, R. A. Chylomicronaemia: current diagnosis and future therapies. Nature Reviews Endocrinology, London, v. 11, n. 6, p. 352–362, 2015. DOI: 10.1038/nrendo.2015.24. CHAIT, A. et al. National Lipid Association expert clinical review on familial chylomicronemia syndrome. Journal of Clinical Lipidology, v. 19, n. 2, p. 277–304, 2025. DOI: 10.1016/j.jacl.2024.12.003. DAVIDSON, M. et al. The burden of familial chylomicronemia syndrome: interim results from the IN-FOCUS study. Expert Review of Cardiovascular Therapy, v. 15, n. 5, p. 415–423, 2017. GALLO, A. et al. Familial Chylomicronemia Syndrome (FCS): recent data on diagnosis and treatment. Current Atherosclerosis Reports, v. 22, n. 11, p. 63, 2020. GUENTHER, P. M. et al. The multiple-pass approach for the 24-hour recall in the Continuing Survey of Food Intakes by Individuals (CSFII), 1994–1996. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIETARY ASSESSMENT METHODS,1995. HEGELE, R. A. et al. Clinical and biochemical features of different molecular etiologies of familial chylomicronemia. Journal of Clinical Lipidology, v. 12, n. 4, p. 920-927.e4, 2018. IZAR, M. C. O. et al. Posicionamento Brasileiro sobre Síndrome da Quilomicronemia Familiar – 2023. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 120, n. 4, e20230203, 2023. LAZARTE, J.; HEGELE, R. A. Volanesorsen for treatment of familial chylomicronemia syndrome. Expert Review of Cardiovascular Therapy, v. 19, n. 8, p. 685–693, 2021. LIMA, J. G. et al. A novel GPIHBP1 mutation related to familial chylomicronemia syndrome: a series of cases. Atherosclerosis, v. 322, p. 31–38, 2021.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. Primary Care, v. 21, n. 1, p. 55–67, 1994. WILLIAMS, L. et al. Familial chylomicronemia syndrome: bringing to life dietary recommendations throughout the life span. Journal of Clinical Lipidology, v. 12, n. 4, p. 908–919, 2018. WITZTUM, J. L. et al. Volanesorsen and triglyceride levels in familial chylomicronemia syndrome. The New England Journal of Medicine, v. 381, n. 6, p. 531–542, 2019. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008. Geneva: World Health Organization, 2011.

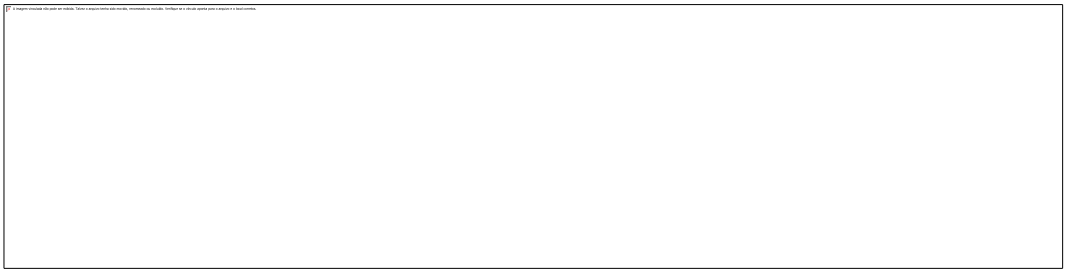
Anexos



Quadro 1. Classificação do estado nutricional de adultos segundo o índice de massa corporal.



Quadro 2. Classificação do estado nutricional de idosos segundo o índice de massa corporal



Quadro 3: Pontos de corte para circunferência de pescoço



Quadro 4: Pontos de cortes para circunferência da cintura

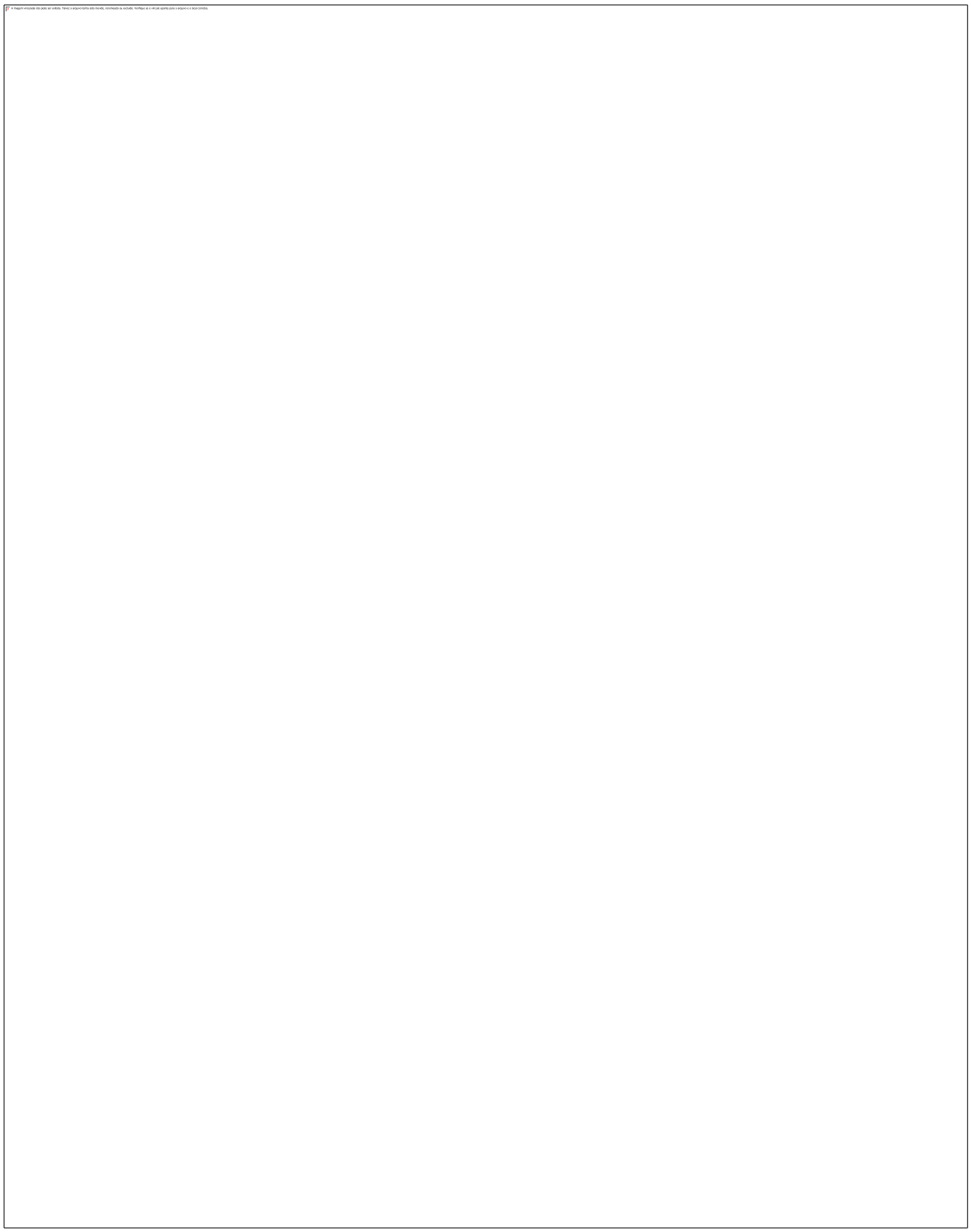


Tabela1: Caracterização do perfil sociodemográfico, socioeconômico e clínico dos pacientes com SQF, segundo o genótipo.

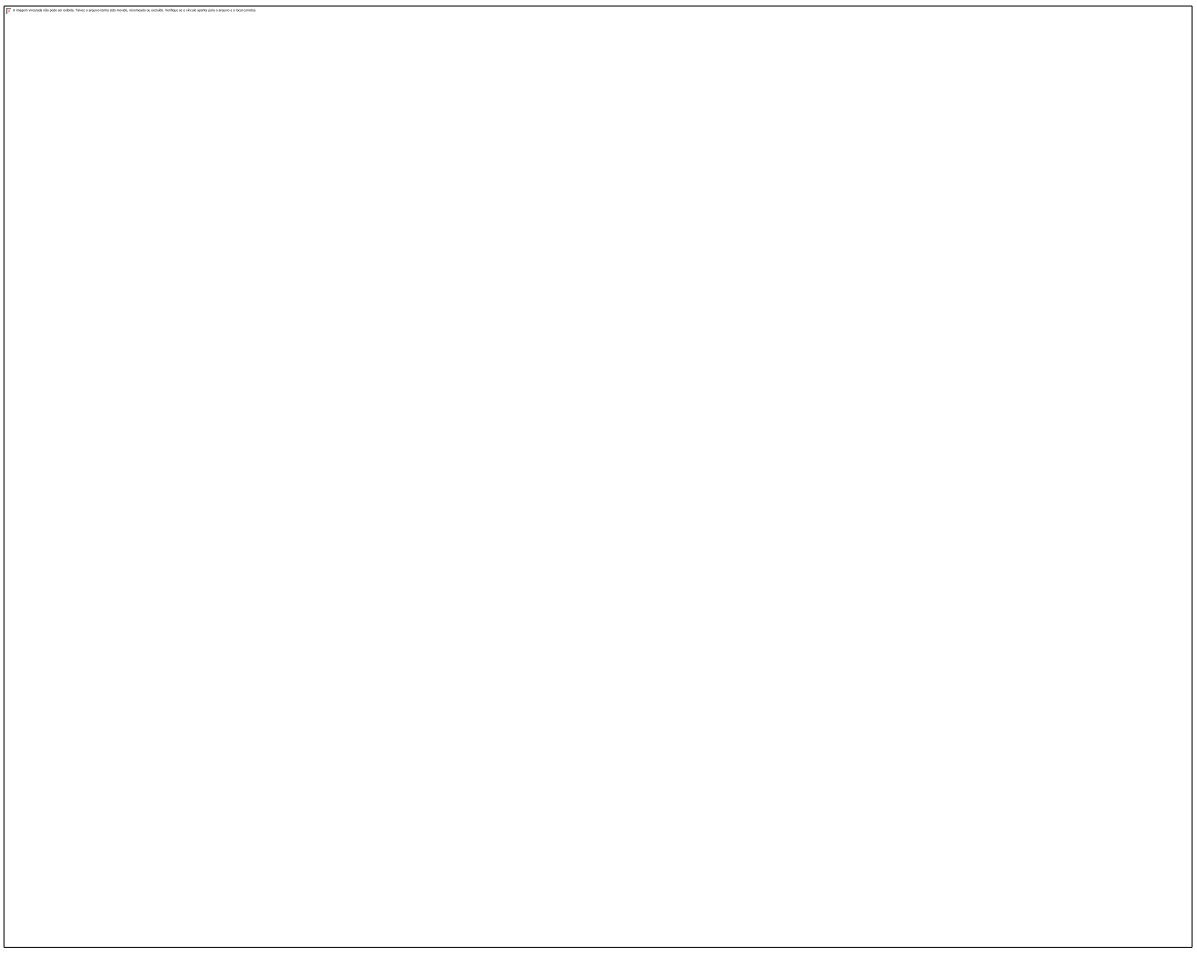


Tabela 2: Medidas antropométricas e classificação do estado nutricional dos pacientes com SQF segundo o genótipo.

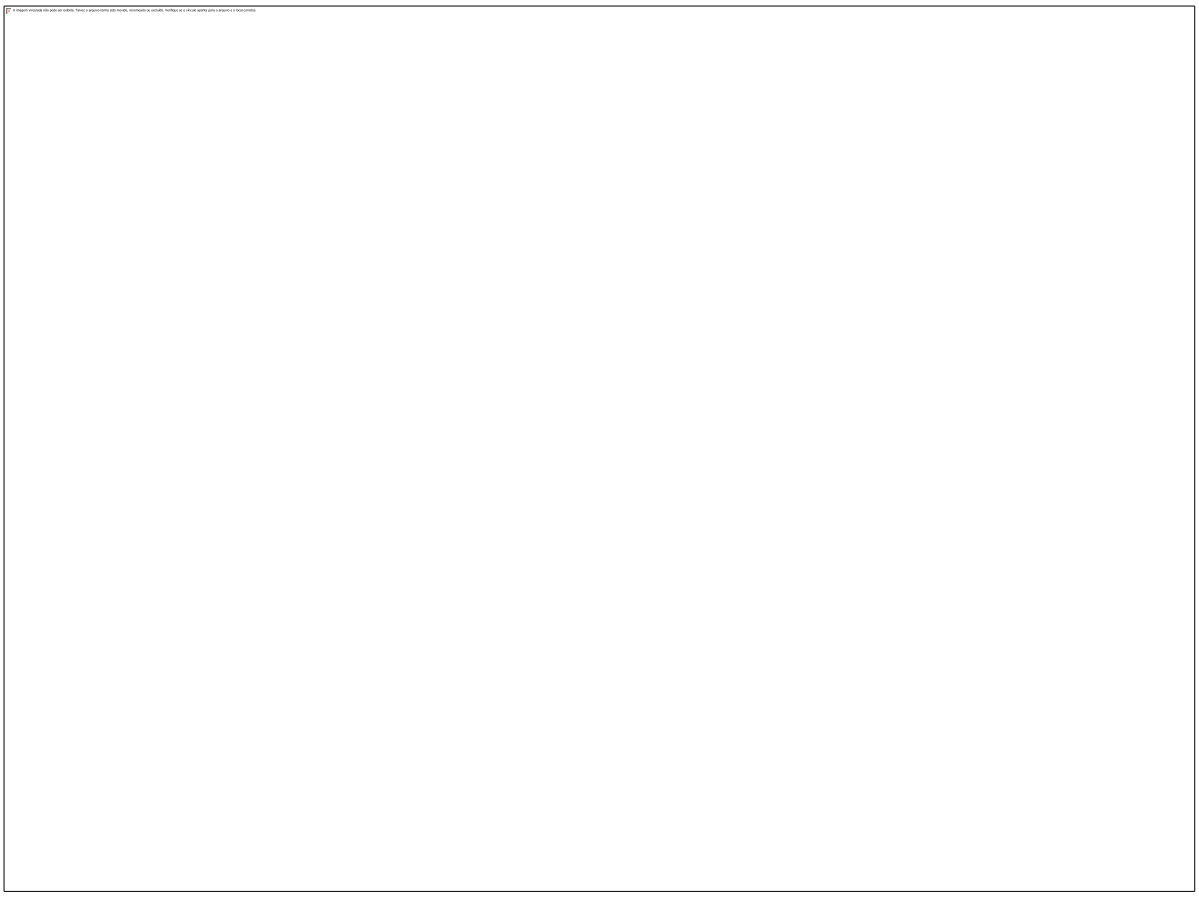


Tabela 3: Avaliação da ingestão dietética de energia, macronutrientes e fibras;

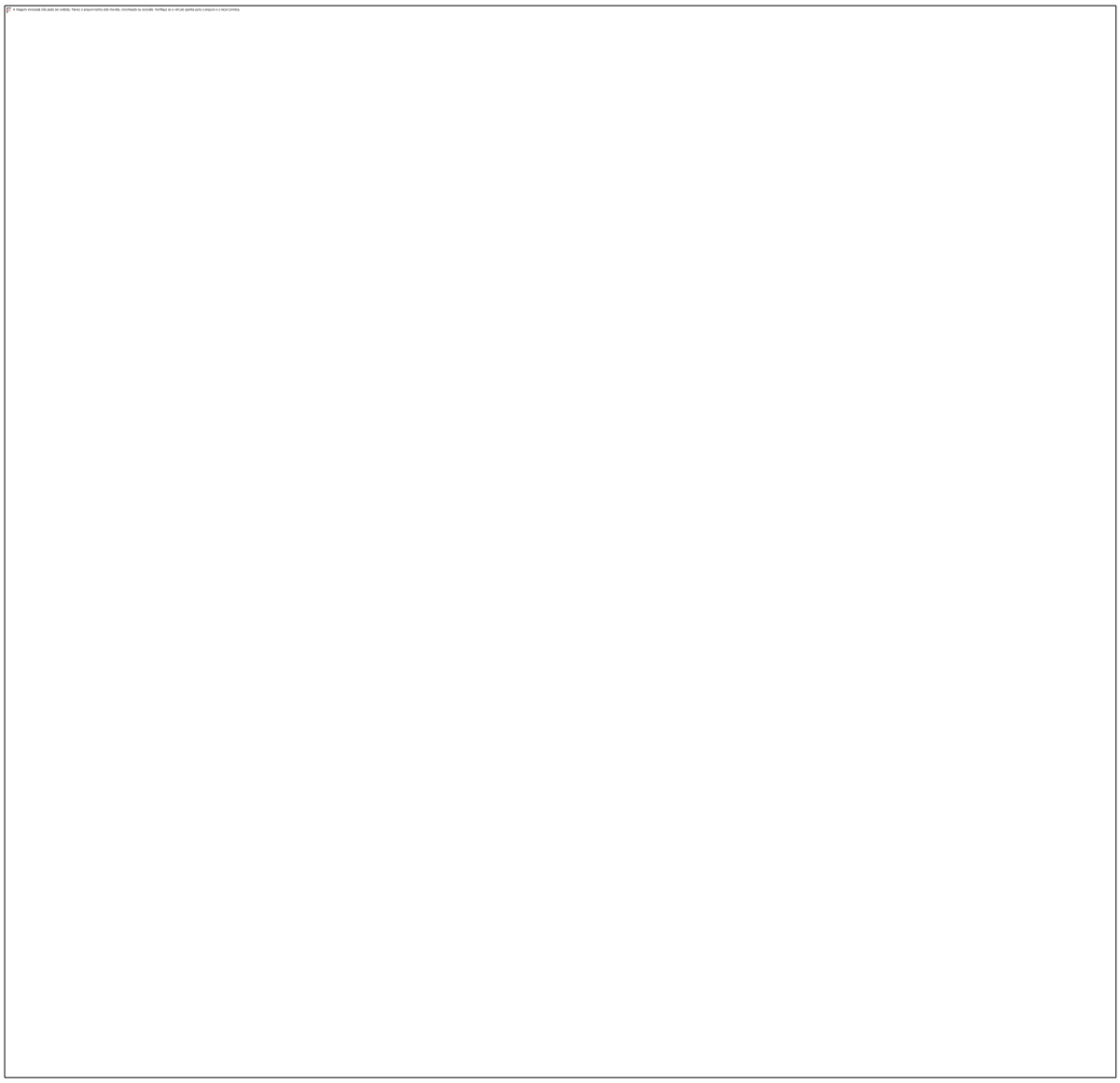


Tabela 4. Relacionar medidas antropométricas e ingestão dietética com níveis séricos de triglicerídeos em pacientes com SQF (n = 11).

CÓDIGO: SB0061

AUTOR: SÂMARA LUÍZA BARROSO DE ARAÚJO ALVES

ORIENTADOR: SORAYA MARIA DE MEDEIROS

TÍTULO: Educação de universitários com TDAH: elaboração de uma cartilha educativa para apoiar docentes do curso de graduação em Enfermagem.

Resumo

O Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) pode comprometer significativamente o desempenho acadêmico e a inclusão de estudantes no ensino superior, sendo caracterizado por padrões persistentes de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade. Este estudo metodológico teve como objetivo desenvolver e validar um e-Book com estratégias educacionais destinadas a docentes de enfermagem para o ensino de estudantes com TDAH. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: revisão de escopo, construção do material e validação de conteúdo e aparência por especialistas. O e-Book apresentou resultados satisfatórios de validade, com IVC de 0,97, Kappa de 0,90 e IVA de 0,91, demonstrando a adequação do conteúdo e da aparência. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Campus Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE: 81507724.0.0000.5537). Conclui-se que o e-Book constitui um recurso didático válido para auxiliar docentes na promoção de uma educação equitativa e de qualidade para estudantes com TDAH.

Palavras-chave: Enfermagem. Ensino. Universidades. TDAH. Educação.

TITLE: Education of university students with ADHD: development of an educational booklet to support faculty in the undergraduate Nursing program.

Abstract

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) can significantly compromise the academic performance and inclusion of higher education students, characterized by persistent patterns of inattention and/or hyperactivity-impulsivity. This methodological study aimed to develop and validate an e-book containing educational strategies for nursing faculty to use when teaching students with ADHD. The research was conducted in three stages: a scoping review, material development, and content and face validation by experts. The e-book demonstrated satisfactory validity results—with a Content Validity Index (CVI) of 0.97, a Kappa coefficient of 0.90, and an Agreement Validity Index (AVI) of 0.91—confirming the suitability of its content and appearance. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande

do Norte's Central Campus (CAAE: 81507724.0.0000.5537). It is concluded that the e-book serves as a valid educational resource to assist faculty in promoting equitable, high-quality education for students with ADHD.

Keywords: Nursing. Teaching. Universities. ADHD. Education.

Introdução

O Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) caracteriza-se por um padrão persistente de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade. A desatenção pode manifestar-se por dificuldades de concentração, lentificação e desorganização na realização de tarefas, falta de persistência e dificuldade de compreensão. A hiperatividade está relacionada à atividade excessiva ou inadequada, agitação e fala em excesso, enquanto a impulsividade se caracteriza por ações precipitadas, realizadas sem consideração prévia das possíveis consequências (Associação Americana de Psiquiatria, 2023).

Atualmente, compreende-se que o TDAH possui causas multifatoriais, envolvendo aspectos genéticos, biológicos e sociais. Por ser uma condição crônica, pode repercutir em diferentes dimensões da vida dos indivíduos, incluindo os relacionamentos interpessoais, o funcionamento cotidiano e o desempenho profissional e acadêmico (Harpin, 2005). No contexto educacional, essas repercussões podem representar desafios significativos para a trajetória acadêmica dos estudantes.

Considerando a importância da formação acadêmica para a construção de diferentes aspectos da vida, a relação entre TDAH e ensino deve ser compreendida a partir da perspectiva da educação inclusiva. No Brasil e em outros países, a efetivação dessa inclusão ainda constitui um processo em construção. Nesse sentido, garantir uma educação de qualidade requer a preparação adequada dos envolvidos no processo educacional e a superação de perspectivas patologizantes do transtorno, com a reformulação de práticas pedagógicas que favoreçam uma inclusão efetiva (Abrahão et al., 2020).

Entre as principais dificuldades vivenciadas por estudantes com TDAH no ambiente acadêmico estão aquelas relacionadas à leitura e escrita, falta de dinamismo nas aulas, hiperatividade, avaliação de conteúdos, relacionamentos interpessoais e autoestima. Parte dessas dificuldades pode estar associada ao desconhecimento dos docentes acerca do transtorno, evidenciando a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas, significativas, participativas, motivadoras e envolventes (Reis; Camargo, 2008).

No ensino superior, os estudantes vivenciam uma fase marcada por diversas transformações, na qual o desempenho acadêmico pode influenciar suas oportunidades de inserção no mercado de trabalho. Essa realidade reforça a importância de uma educação inclusiva, com metodologias de ensino inovadoras e adaptadas às diferentes necessidades dos discentes, incluindo aqueles com TDAH, ampliando suas possibilidades de aprendizagem e sucesso profissional (Sedgwick-Müller et al., 2022).

Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), levantamento realizado em agosto de 2022, por meio do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA), identificou 625 estudantes com Necessidades Educacionais Específicas (NEE) cadastrados na Secretaria de Inclusão e Acessibilidade (SIA). Desse total, 133 estudantes (21%) possuíam diagnóstico de TDAH, evidenciando sua presença no contexto institucional (Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022a).

Nesse cenário, destaca-se o papel do docente de enfermagem, que pode se deparar com estudantes com TDAH sem dispor de conhecimentos específicos ou recursos metodológicos que subsidiem uma atuação pedagógica inclusiva. Essa lacuna pode favorecer a utilização de métodos tradicionais de ensino, que nem sempre contemplam as necessidades desses estudantes.

Diante disso, torna-se relevante desenvolver recursos que contribuam para a qualificação da prática docente e para a inclusão acadêmica. Assim, este projeto tem como objetivo desenvolver e validar um e-Book com estratégias educacionais destinadas a auxiliar docentes da graduação em enfermagem no processo de ensino-aprendizagem de estudantes com TDAH.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico operacionalizado em três etapas: 1) Revisão de escopo com o objetivo de mapear as estratégias para o ensino de estudantes universitários com transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e identificar as estratégias recomendadas para o ensino desses estudantes que cursam a graduação em enfermagem; 2) Construção do e-Book; 3) Validação de conteúdo e aparência por juízes. O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do campus central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE: 81507724.0.0000.5537).

A primeira etapa foi concluída em agosto de 2024. A segunda etapa foi a elaboração dos textos que fizeram parte do e-Book, os quais seu conteúdo aborda estratégias educacionais para auxílio dos docentes da graduação em enfermagem no ensino a pessoas com TDAH. Em seguida foi solicitado a um designer gráfico a construção do e-Book, de modo que as ilustrações e o layout do respectivo documento fossem desenvolvidas por um profissional específico da área descrita, porém adaptada de acordo com o conteúdo textual selecionado e enviado. Esta etapa seguiu as recomendações de linguagem, ilustração e layout de materiais educativos, de modo a torná-los compreensíveis, eficientes e relevantes, de acordo com o padrão de especialistas na área (Moreira; Nobrega; Silva, 2003).

E terceira etapa foi a validação do conteúdo e da aparência do e-Book. Para validação de conteúdo considerou-se o Índice de Validade de Conteúdo global, com ponto de corte ≥ 0,90; e o coeficiente Kappa, com no mínimo uma concordância substantiva (0,60-0,79). Já para a validação de aparência considerou-se o Índice de Validade de Aparência global, com ponto de corte ≥ 0,90. O estudo foi previamente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do campus central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, seguindo os princípios éticos estabelecidos na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados e Discussões

A revisão de escopo resultou em 14 artigos científicos, nos quais foram identificadas estratégias educacionais classificadas em gerais e ativas, destacando-se o tempo adicional e a flexibilização de horários para avaliações, além da aprendizagem baseada em problemas. No contexto da enfermagem, foram identificadas estratégias relacionadas à melhoria da comunicação, organização e priorização de atividades durante a prática clínica.

Após a revisão de escopo, foi elaborado o conteúdo e realizada a esquematização do e-Book em parceria com designer gráfico. Foram desenvolvidas três versões do material, aprimoradas a partir das sugestões dos juízes especialistas. A versão final, intitulada "Estratégias educacionais para auxiliar docentes da graduação em enfermagem no ensino de pessoas com TDAH", possui 43 páginas em formato PDF e contempla introdução, epidemiologia, causas, impactos no ensino superior, prevalência, ensino de pessoas com TDAH, estratégias educacionais, implementação das estratégias, leituras indicadas e referências.

A validação de conteúdo contou com 10 juízes especialistas, sendo oito enfermeiros e dois psicólogos, enquanto a validação de aparência foi realizada por cinco designers gráficos. Na avaliação do conteúdo, todos os 19 itens apresentaram IVC-I acima do valor mínimo estabelecido de 0,78, e o IVC-S atingiu o valor de 0,97. O coeficiente Kappa global foi de 0,90, indicando concordância quase perfeita entre os avaliadores. Apesar da validação, foram incorporadas sugestões dos especialistas, incluindo atualização de referências, adequações na redação das estratégias e inclusão de leituras complementares.

Na avaliação da aparência, 11 dos 12 itens apresentaram IVA-I superior a 0,78. Um item apresentou IVA-I de 0,60, sendo realizadas adequações relacionadas à extensão da paleta de cores e ao contraste do fundo. O IVA-T global foi de 0,91.

Assim, o e-Book apresentou índices satisfatórios de validade, com IVC global de 0,97, Kappa global de 0,90 e IVA global de 0,91, permitindo considerá-lo validado quanto ao conteúdo e à aparência.

Conclusão

Conclui-se que o e-Book desenvolvido oferece aos docentes de enfermagem estratégias educacionais práticas para o ensino de estudantes com TDAH, além de orientações pedagógicas e materiais complementares sobre o transtorno. O recurso busca subsidiar os professores com conhecimentos teóricos e práticos que contribuam para a adaptação das abordagens de ensino às necessidades educacionais específicas desses estudantes, favorecendo uma educação qualificada, inclusiva e equitativa.

O material foi submetido à avaliação criteriosa de especialistas e, após os ajustes sugeridos, foi validado quanto ao conteúdo e à aparência, configurando-se como uma ferramenta de apoio aos docentes diante dos desafios relacionados à inclusão de estudantes com TDAH no ensino superior.

Ressalta-se, ainda, a importância de maior preparo das instituições de ensino para acolher estudantes com necessidades educacionais específicas, bem como da adoção de estratégias pedagógicas adaptativas e do fortalecimento de projetos de ensino, pesquisa e extensão voltados à inclusão. Como limitações do estudo, destacam-se a escassez de literatura sobre a temática e a ausência de testagem do e-Book com o público-alvo, sendo recomendada a realização de estudos futuros que avaliem sua aplicabilidade e efetividade no contexto educacional.

Referências

OLIVEIRA, Quitéria Soares de et al. Diagnosticado com TDAH: e agora professor?. Nursing (São Paulo), v. 23, n. 264, p. 4036-4047, 5 ago. 2020. Disponível em:. Acesso em: 01 ago. 2026.

Harpin, V. A. (2005). The effect of ADHD on the life of an individual, their family, and community from preschool to adult life. Arch Dis Child, 90, (Suppl I), i2-i7.

SIGNOR, Rita de Cassia Fernandes; SANTANA, Ana Paula de Oliveira. A constituição da subjetividade na criança com diagnóstico de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Bakhtiniana: Revista de Estudos do Discurso, v. 15, n. 2, p. 210-228, jun. 2020. Disponível em: . Acesso em: 01 ago. 2026.

ABRAHÃO, Anaisa Leal Barbosa et al. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), inclusão educacional e Treinamento, Desenvolvimento e Educação de Pessoas (TD&E): uma revisão integrativa. Revista Psicologia: Organizações e Trabalho, v. 20, n. 2, p. 1025-1032, 2020. Disponível em:. Acesso em: 01 ago. 2026.

REIS, Maria das Graças Faustino; CAMARGO, Dulce Maria Pompêo de. Práticas escolares e desempenho acadêmico de alunos com TDAH. Psicologia Escolar e Educacional, v. 12, n. 1, p. 89-100, jun. 2008. Disponível em: . Acesso em: 01 ago. 2026.

SEDGWICK-MÜLLER, Jane A. et al. University students with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): a consensus statement from the UK Adult ADHD Network. Bmc Psychiatry, v. 22, n. 1, p. 1-27, 22 abr. 2022. Disponível em: . Acesso em: 01 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0063

AUTOR: ANA CARLA DE SOUSA

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Uso racional de medicamentos biológicos modificadores do curso da doença (MMCDs biológicos) em pacientes com Artrite Reumatoide (AR) em acompanhamento ambulatorial.

Resumo

A artrite reumatóide (AR) é uma doença autoimune crônica que ocasiona a inflamação progressiva das articulações, necessitando de tratamento contínuo para remissão ou redução da atividade da doença. A utilização dos Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCDs) biológicos, como adalimumabe e etanercepte, são indicados como tratamento de segunda linha quando não obtido controle da AR como MMCDs convencionais, e devem seguir orientações das diretrizes EULAR (European League Against Rheumatism) e ACR (American College of Rheumatology). O objetivo deste estudo será avaliar e descrever o uso e adesão de MMCDs biológicos por pacientes portadores de artrite reumatoide em acompanhamento ambulatorial. Trata-se de um estudo observacional, transversal, com coleta prospectiva de dados, com 400 pacientes adultos com diagnóstico de AR em uso de pelo menos um MMCD, sendo realizado no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) da Unidade Central de Agentes Terapêutico (UNICAT) de Natal/RN. Serão coletados dados demográficos, clínicos e terapêuticos, avaliando adesão da prescrição medicamentosa com base na atividade da doença, tratamentos prévios e contraindicações. Espera-se que os resultados permitam a avaliação do uso racional de medicamentos biológicos e o aprimoramento da assistência farmacêutica no cuidado com pacientes com artrite reumatoide.

Palavras-chave: Artrite Reumatoide. Medicamento Biológico. Uso Racional de Medicamento

TITLE: Rational Use of Biological Disease-Modifying Antirheumatic Drugs (bDMARDs) in Patients with Rheumatoid Arthritis (RA) Under Outpatient Care

Abstract

Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic autoimmune disease characterized by progressive joint inflammation, requiring continuous treatment to achieve remission or

reduce disease activity. Biological disease-modifying antirheumatic drugs (bDMARDs), such as adalimumab and etanercept, are indicated as second-line treatments when adequate disease control is not achieved with conventional disease-modifying antirheumatic drugs (DMARDs) and should be prescribed according to the recommendations of the European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) and the American College of Rheumatology (ACR) guidelines. This study aims to evaluate and describe the use of and adherence to bDMARDs among patients with rheumatoid arthritis undergoing outpatient follow-up. This is an observational, cross-sectional study with prospective data collection, including 400 adult patients diagnosed with RA and receiving at least one DMARD. The study will be conducted at the Specialized Component of Pharmaceutical Assistance (CEAF) of the Central Unit of Therapeutic Agents (UNICAT) in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Demographic, clinical, and therapeutic data will be collected, and adherence of medication prescriptions to clinical guidelines will be assessed based on disease activity, previous treatments, and contraindications. The results are expected to contribute to the assessment of the rational use of biological medicines and to the improvement of pharmaceutical care for patients with RA.

Keywords: Rheumatoid Arthritis. Biological Medicine. Rational Use of Medicine.

Introdução

A artrite reumatoide (AR) é uma doença autoimune crônica caracterizada por inflamações e lesões progressivas nas articulações, que podem resultar em incapacidade funcional permanente (Finckh, 2022), bem como no comprometimento de órgãos como coração, rins, trato gastrointestinal e pele (Conforti, 2021). O tratamento da AR é contínuo e tem como objetivo a remissão sustentada ou baixa da atividade inflamatória da doença, sendo fundamental para prevenção de lesões articulares incapacitantes (Albers et al., 2001).

O tratamento baseia-se na utilização de Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMCDs), que abrangem variadas classes que são indicadas em diferentes fases da doença, como os MMCDs convencionais, os MMCDs biológicos e os MMCDs sintéticos alvo-específicos (Radu, 2021). Os MMCDs biológicos, como adalimumabe, etanercepte, rituximabe, infliximabe, golimumabe, tocilizumabe, certolizumabe, são medicamentos parenterais e são recomendados para pacientes que, após um período de seis meses de tratamento com MMCDs convencionais, não obtiveram sucesso no controle da AR, sendo indicados para tratamento de adultos com AR moderada a grave. Para tanto, a utilização desses agentes no regime terapêutico da artrite reumatoide, em monoterapia ou em associação com outros MMCDs, glicocorticoides e/ou anti-inflamatórios não esteroidais, deve seguir as recomendações das diretrizes EULAR (European League Against Rheumatism) e ACR (American College of Rheumatology). As diretrizes incorporam nas recomendações a utilização da estratégia treat-to-target (T2T), que visa a remissão rápida e duradoura da AR por meio de avaliações frequentes da atividade da doença e ajustes no tratamento para atingir o objetivo, evitando lesões articulares e reduzindo o risco de comorbidades (van Vollenhoven, 2019). A avaliação do uso e da adesão às recomendações terapêuticas é fundamental para garantir a efetividade do tratamento e segurança dos pacientes. Nesse

contexto, estudos que analisem a utilização dos MMCDs biológicos na terapia da artrite reumatoide podem fornecer informações para melhorias na assistência farmacêutica prestados aos pacientes ambulatoriais portadores da doença.
Este estudo tem como objetivo descrever o uso de medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) biológicos em uma coorte de pacientes com diagnóstico de AR em atendimento ambulatorial e avaliar a adesão da prescrição de MMCDs biológicos de acordo com as diretrizes da EULAR e ACR e o perfil dos pacientes em tratamento.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, transversal, com coleta prospectiva de dados, sendo realizado no Consultório Farmacêutico do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) da Unidade Central de Agentes Terapêutico (UNICAT) de Natal, Rio Grande do Norte. O estudo será composto por 400 participantes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com diagnóstico de artrite reumatoide de acordo com os critérios de classificação estabelecidos das diretrizes EULAR ou ACR, em uso de pelo menos um MMCD para tratamento da AR e que sejam capazes de compreender os procedimentos do estudo e de consentir a participação no estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). São elegíveis pacientes com diagnóstico de artrite reumatoide classificados pelos códigos M05.8 (outras artrites reumatóides soro-positivas), M05.9 (artrite reumatoide soro-positiva não especificada), M06.0 (artrite reumatoide soro negativa), M06.8 (outras artrites reumatoides especificadas) e M06.9 (artrite reumatoide não especificada), de acordo com a 10ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). Além disso, serão excluídos pacientes gestantes ou lactantes, pacientes que possuam CID diferentes dos especificados e pacientes iletrados.
O número de pacientes incluídos foi definido considerando uma proporção estimada de 50% dos parâmetros avaliados, assegurando um erro máximo das estimativas de ± 6 pontos percentuais com confiança de 95%.
A pesquisa será conduzida a partir da coleta de informações por meio de formulários padronizados, aplicados ao longo de 6 meses de acompanhamento dos pacientes incluídos no estudo, conforme os critérios de elegibilidade estabelecidos. Serão coletados dados demográficos, como idade, escolaridade e vínculo empregatício, bem como dados clínicos, como tempo de diagnóstico, comorbidades, resultados de exames laboratoriais e medicamentos utilizados para tratamento da artrite reumatoide. Ademais, serão obtidas informações relacionadas à adesão ao tratamento e à segurança dos medicamentos utilizados, por meio da análise da ocorrência de eventos adversos. A avaliação da adesão das prescrições às diretrizes EULAR e ACR será realizada considerando aspectos de indicação do MMCD biológico, atividade da doença, tratamentos utilizados anteriormente, resposta terapêutica e contraindicações para outros medicamentos.

Os dados serão organizados em banco de dados eletrônico, divididos em categorias e analisados por meio de estatística descritiva. Os resultados serão apresentados por estimativas pontuais acompanhadas de intervalos de confiança de 95%, permitindo descrever o perfil de utilização dos MMCDs biológicos nos pacientes participantes da pesquisa.

O estudo seguirá os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos em áreas da saúde e biomédicas, assegurando a confidencialidade das informações coletadas, a participação voluntária dos pacientes e a utilização dos dados exclusivamente para fins científicos, mediante aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. Além disso, não

haverá divulgação de dados que possam identificar os participantes, respeitando a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018.

Resultados e Discussões

Até o momento, foram incluídos 269 pacientes com diagnósticos de artrite reumatoide no estudo, correspondendo a 67,25% da amostra total prevista. No entanto, a coleta de dados permanece em andamento, portanto, os resultados apresentados são parciais e poderão sofrer alterações após a conclusão da pesquisa.

A artrite reumatoide afeta predominantemente mulheres, ocorrendo de 2 a 3 vezes mais em mulheres do que em homens (Zhang et al., 2025). Dessa forma, entre os pacientes entrevistados, observou-se a predominância do sexo feminino, sendo 228 pacientes mulheres e 41 pacientes homens. A idade dos pacientes variou entre 20 e 90 anos, com maior número de pacientes entre 40 e 59 anos, correspondendo a 155 pacientes. Por fim, 97,77%dos pacientes apresentaram tempo de diagnóstico e tratamento da artrite reumatoide há mais de 6 meses.

Em relação aos tratamentos farmacológicos, 146 dos 269 pacientes (54,3%) utilizam medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) biológicos, em monoterapia ou em associação com outros MMCDs, glicocorticoides e/ou anti-inflamatórios não esteroidais. Entre os MMCDs biológicos avaliados estão adalimumabe, golimumabe, etanercepte, certolizumabe, tocilizumabe, infliximabe e rituximabe. O medicamento mais frequentemente prescrito foi o adalimumabe, sendo utilizado por 56 pacientes, seguido por: golimumabe, com 41 pacientes; etanercepte, com 21 pacientes; certolizumabe, com 16 pacientes; tocilizumabe, com 8 pacientes; e infliximabe e rituximabe, com 2 pacientes cada. Ademais, os restantes dos participantes da pesquisa (123 pacientes) fazem o uso de outras classes de medicamentos modificadores do curso da doença.

Ademais, espera-se avaliar as prescrições dos MMCDs biológicos com as recomendações estabelecidas pelas diretrizes da European Alliance of Associations for Rheumatology (EULAR) e do American College of Rheumatology (ACR). Assim, o estudo permitirá identificar a proporção de prescrições de acordo com as recomendações e possíveis situações de não adesão às diretrizes.

Os resultados poderão contribuir na compreensão do uso dos MMCDs biológicos por pacientes com artrite reumatoide em atendimento ambulatorial e auxiliar na atenção farmacêutica, favorecendo o uso racional, seguro e adequado desses medicamentos.

Conclusão

Os resultados obtidos até o momento demonstram a utilização de diferentes medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) biológicos no tratamento de artrite reumatoide em pacientes em acompanhamento ambulatorial, com predominância do adalimumabe. Esses achados parciais permitem uma caracterização inicial do perfil de utilização dos MMCDs biológicos nos participantes da pesquisa.

A continuidade da pesquisa e da coleta de dados permitirá maior caracterização do perfil clínico e terapêutico dos pacientes e possibilitará a avaliação das prescrições de acordo com as recomendações das diretrizes EULAR e ACR.

Por fim, espera-se que os resultados finais contribuam para criação de estratégias que auxiliem a escolha adequada da terapia medicamentosa de acordo com as características clínicas de cada paciente, bem como nas orientações da atenção farmacêutica sobre o uso racional, efetividade e segurança dos MMCDs biológicos

utilizados por pacientes em acompanhamento ambulatorial com diagnóstico de artrite reumatoide.

Referências

ALBERS, J. M. *et al.* Treatment strategy, disease activity, and outcome in four cohorts of patients with early rheumatoid arthritis. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 60, n. 5, p. 453–458, 2001.

Artrite Reumatoide. **Sociedade Brasileira de Reumatologia**. *[S.l.: S.n.]*. Disponível em: <https://www.reumatologia.org.br/doencas-reumaticas/artrite-reumatoide/>. Acesso em: 3 ago.. 2026.

CONFORTI, Alessandro *et al.* Beyond the joints, the extra-articular manifestations in rheumatoid arthritis. **Autoimmunity Reviews**, v. 20, n. 2, p. 102735, Dec. 2020.

CREMESP - Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cremesp.org.br/?siteAcao=cid10>. Acesso em: 4 ago. 2026.

FINCKH, Axel *et al.* Global epidemiology of rheumatoid arthritis. **Nature Reviews Rheumatology**, v. 18, n. 10, 6 Sept. 2022.

JOENSUU, Jaana T. *et al.* The Cost-Effectiveness of Biologics for the Treatment of Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. **PLOS ONE**, v. 10, n. 3, p. e0119683, 17 Mar. 2015.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável | As Nações Unidas no Brasilbrasil.un.org**. *[S.l.: S.n.]*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 3 ago. 2026.

RADU, Andrei Flavius; BUNGAU, Simona Gabriela. Management of Rheumatoid Arthritis: an Overview. **Cells**, v. 10, n. 11, p. 2857, 2021.

VAN VOLLENHOVEN, Ronald. Treat-to-target in rheumatoid arthritis — are we there yet? **Nature Reviews Rheumatology**, v. 15, n. 3, p. 180–186, 30 Jan. 2019.

ZHANG, Ziyi *et al.* Global, regional, and national epidemiology of rheumatoid arthritis among people aged 20–54 years from 1990 to 2021. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, 28 Mar. 2025.

CÓDIGO: SB0066

AUTOR: MARIA LUIZA DE BRITO ALMEIDA MATIAS

COAUTOR: LÍGIA PABLÍCIA LOPES DANTAS

ORIENTADOR: TATIANA SOUZA RIBEIRO

TÍTULO: PROJETO DAMA - DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA ANÁLISE CINEMÁTICA DA MARCHA PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Resumo

Introdução: Os déficits de marcha são frequentes após o Acidente Vascular Cerebral (AVC), comprometendo a mobilidade e a independência funcional. Dispositivos com Unidades de Medição Inercial (IMUs) são alternativas acessíveis para análise cinemática da marcha. **Objetivo**: Desenvolver e testar um dispositivo portátil e de baixo custo, para a avaliação da marcha de sobreviventes de AVC em ambiente ambulatorial. **Métodos**: Estudo de desenvolvimento e avaliação preliminar do DAMA, composto por sensores inerciais para mensuração dos deslocamentos angulares do tornozelo. Foram avaliadas as medições angulares nos momentos de contato inicial e toe-off e o desempenho operacional e satisfação dos usuários. Os dados foram coletados simultaneamente ao sistema Qualisys Motion Capture System® **Resultados**: Participaram três indivíduos pós-AVC isquêmico. Houve maior proximidade entre os sistemas no contato inicial e pico de flexão plantar, enquanto toe-off e pico de dorsiflexão apresentaram maiores discrepâncias. O desempenho operacional foi satisfatório, com boa autonomia e estabilidade, e a satisfação dos usuários apresentou nível moderado. **Conclusão**: Os achados preliminares indicam potencial do DAMA para análise cinemática da marcha e viabilidade do protocolo. São necessários ajustes na calibração, posicionamento e ergonomia, além da ampliação da amostra para investigação das propriedades de medida.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Análise de Marcha. Tecnologia Assistiva.

TITLE: DAMA PROJECT – PORTABLE DEVICE FOR KINEMATIC ANALYSIS OF GAIT AFTER STROKE

Abstract

Introduction: Gait deficits are common after stroke, compromising mobility and functional independence. Devices incorporating Inertial Measurement Units (IMUs) are

accessible alternatives for gait kinematic analysis. **Objective**: To develop and test a portable, low-cost device for gait assessment in stroke survivors in an outpatient setting. **Methods**: A development and preliminary evaluation study of DAMA, composed of inertial sensors for measuring ankle angular displacements. Angular measurements were assessed at initial contact and toe-off, as well as the device's operational performance and user satisfaction. Data were collected simultaneously with the Qualisys Motion Capture System®. **Results**: Three individuals with ischemic stroke participated. Greater agreement between the systems was observed for initial contact and peak plantar flexion, whereas toe-off and peak dorsiflexion showed greater discrepancies. Operational performance was satisfactory, with good battery autonomy and stability, while user satisfaction was moderate. **Conclusion**: Preliminary findings indicate the potential of DAMA for gait kinematic analysis and the feasibility of the protocol. Adjustments to calibration, positioning, and ergonomics are required, as well as an increased sample size to investigate the device's measurement properties.

Keywords: Stroke. Gait Analysis. Assistive Technology.

Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC), caracterizado pela obstrução ou rompimento repentino de um vaso sanguíneo no cérebro – quadro que acarreta lesões ao sistema nervoso central –, é uma doença de alta prevalência e uma grande preocupação de saúde pública. É a segunda principal causa de morte entre as doenças crônicas não transmissíveis, com cerca de 7 milhões de óbitos e incidência crescente de 1990 a 2021 (Feigin et al., 2025).

Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) reforçam que o AVC é uma das principais causas de incapacidade. Os déficits de marcha afetam de 54% a 80% dos sobreviventes, e até 83% apresentam alterações de equilíbrio (Urimubenshi et al., 2026). Decorrentes da hemiparesia e dos comprometimentos sensoriais, destacam-se o prolongamento da fase de balanço, o menor ângulo de flexão de joelho e quadril no lado afetado e o maior tempo de apoio no membro não afetado (Cho et al., 2024; Wang et al., 2020).

Entre as limitações associadas, destaca-se a redução da amplitude de dorsiflexão do tornozelo. Quando ocorre na fase de apoio, essa redução diminui a capacidade de deslocar o centro de massa, causando instabilidade e déficits de equilíbrio na marcha. Esse fator e as alterações em tecidos moles modificam a biomecânica (An & Won, 2016). Surge então a dificuldade na translação anterior da tíbia sobre o pé, favorecendo estratégias compensatórias como a hiperextensão do joelho e prejuízos no descolamento dos dedos (toe-off) no balanço (Nam & Ahn, 2021). Nos parâmetros espaço-temporais, ocorrem assimetria do passo, menor comprimento de passada, baixa cadência e velocidade, elevando o risco de quedas e limitando a autonomia.

A análise da marcha é crucial para compreender déficits e direcionar a reabilitação funcional. Ela pode ser feita por cinemetria, que descreve quantitativamente os fatores interferentes (Park, 2017; Lee et al., 2021; Hansen et al., 2022). Sistemas como Vicon, Qualisys e OptiTrack usam câmeras infravermelhas e marcadores reflexivos,

representando o padrão-ouro (Urbanczyk et al., 2021). Porém, seu uso é restrito pelo alto custo, necessidade de ambiente controlado, equipe qualificada e erros como oclusão de marcadores.

Como alternativa, há os dispositivos vestíveis com Unidades de Medição Inercial (IMUs), que integram acelerômetros, giroscópios e magnetômetros. Acessíveis e de fácil operação, permitem avaliar diversos cenários e atividades diárias de forma individualizada e contínua.

Embora apresentem bons resultados frente às câmeras, estudos com sensores focam no público saudável, em indivíduos pós-AVC, a precisão diminui. Marchas lentas (abaixo de 0,80 m/s) e assimétricas aumentam a variabilidade e dificultam a detecção de eventos. Lanotte et al. (2024) mostraram que algoritmos em sensores têm excelente confiabilidade para tempos de passada, passo e duplo apoio, mas baixa para balanço e apoio simples. Assim, é essencial combinar múltiplas métricas para obter dados robustos (Prisco et al., 2024).

Também devem ser analisadas propriedades como usabilidade, eficácia e satisfação do usuário. Essas ferramentas analisam a variabilidade da marcha para estimar o risco de quedas via processamento de dados. Porém, ainda é preciso avaliar suas propriedades psicométricas para garantir medições válidas e confiáveis.

A avaliação contínua e precisa na população pós-AVC é essencial para orientar diagnósticos e condutas. O desenvolvimento de um dispositivo baseado em sensores inerciais e devidamente validado permite identificar comprometimentos funcionais com precisão no ambiente clínico e domiciliar. No Sistema Único de Saúde (SUS), a ferramenta qualifica a assistência nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Centro Especializado em Reabilitação (CER), subsidiando relatórios e a prescrição assertiva de tecnologias assistivas.

Metodologia

Trata-se de um estudo de desenvolvimento e de avaliação preliminar de um dispositivo desenvolvido para análise cinemática da marcha de pessoas pós-AVC. O dispositivo DAMA – Dispositivo Vestível para Análise cinemática da Marcha pós-AVC - foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN) e testado no Laboratório de Intervenção e Análise do Movimento (LIAM), no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A pesquisa seguiu as diretrizes da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e da Declaração de Helsinki, sendo submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN sob o parecer nº 6.046.205. Adicionalmente, o estudo foi cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o número de registro RBR-7m82zcf. Todos os participantes foram devidamente informados sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes do início da coleta.
O dispositivo testado, DAMA (em sua 3ª versão/protótipo atual), tem um sistema composto por uma caixa principal fixada na lateral da perna (altura da fíbula) do membro acometido, contendo um microcontrolador (ESP32 Firebeetle V3), módulo de cartão SD

e bateria recarregável de 3,7 V. O hardware conta com dois sensores inerciais de nove graus de liberdade (GY-BNO055 interno e CJMCU-055 externo) posicionados no terço médio da perna e na lateral do mediopé, comunicando-se via barramento I2C. O dispositivo opera a uma taxa de amostragem de 16 ms (~62,5 Hz) e mensura a aceleração e o deslocamento angular da articulação do tornozelo durante a caminhada.
A calibração ocorre na posição estática antes dos testes, adotando-se 0° como referência angular, com repetição do procedimento caso seja identificada descalibração entre as tentativas. Os dados angulares do DAMA são exportados via conexão USB em arquivo de planilha (.xlsx), organizados em função do tempo (ms). O gráfico gerado delimita o ciclo do passo entre o contato inicial e final do pé ao solo, registrando os valores de flexão plantar (valores negativos) e dorsiflexão (valores positivos) durante as fases de apoio e balanço da marcha.
A amostra foi constituída por 3 indivíduos pós-AVC, recrutados por conveniência, através de cartazes fixados pela UFRN e divulgação nas mídias sociais, e a partir de busca ativa em ambulatórios de atendimento no município de Natal/RN e proximidades. Destaca-se que o número apresentado corresponde a uma etapa preliminar, devendo a amostra total calculada ser atingida em estudos futuros. Para serem elegíveis os participantes deveriam apresentar velocidade de marcha lenta ou moderada (inferior a 0,8 m/s no Teste de Caminhada de 10 metros - TC10m), independência funcional em ambientes fechados (Escore da Categoria de Deambulação Funcional - (FAC)maiores ou igual a 3), capacidade de caminhar sem dispositivos auxiliares e compreensão preservada para seguir comandos simples. Foram excluídos aqueles que apresentavam comprometimentos ortopédicos ou déficits neurológicos associados que impedissem a marcha, dor incapacitante em membros inferiores, déficit visual grave não corrigido ou que não completaram todas as etapas da avaliação.
A coleta de dados foi conduzida por três avaliadores previamente treinados. Inicialmente, realizou-se uma anamnese para registro de dados sociodemográficos e clínicos, acompanhada das avaliações do FAC, da velocidade de marcha (TC10m) e do comprometimento motor da extremidade inferior pela Escala de Fugl-Meyer (FMA-LE). Para a avaliação cinemática da marcha, foi utilizado o dispositivo DAMA, simultaneamente ao sistema Qualisys Motion Capture System® (Qualisys AB, Gotemburgo, Suécia), considerado o sistema de referência, devidamente calibrados. O DAMA foi posicionado no membro inferior mais comprometido pelo AVC, com a caixa principal fixada na região lateral da perna, na altura da fíbula, e os sensores posicionados no terço médio da face lateral da perna e na região lateral do mediopé, utilizando faixas elásticas com velcro. Também foram colocados 32 marcadores (anatômicos e de rastreamento), em ambos os membros inferiores posicionados na coxa, perna e pé, recebendo a instrução padronizada de permanecer em pé parado por 5 segundos para sincronização estática e, em seguida, caminhar em linha reta em sua velocidade habitual ao longo de uma passarela de 7 metros.
Foram realizadas 10 repetições de caminhada, com intervalo de 30 segundos entre cada tentativa para evitar fadiga, considerando-se para análise a média das variáveis angulares (contato inicial, toe-off, pico de flexão plantar e pico de dorsiflexão) obtidas a partir de pelo menos 5 repetições válidas. Após a testagem foi aplicado um questionário para avaliação de satisfação, o Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (B-QUEST) (De Carvalho, Júnior e Sá, 2014), em sua forma adaptada, com o usuário, e um questionário autoral para avaliação do desempenho operacional do dispositivo, que foi respondido pelo operador.
Os dados foram tabulados e analisados no software IBM SPSS Statitics (versão 23.0). A distribuição da normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis

contínuas foram expressas em média e desvio-padrão, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas.

Resultados e Discussões

RESULTADOS:

O dispositivo DAMA, desenvolvido com as características mostradas na seção de metodologia, teve a testagem preliminar conduzida em um estudo piloto com três indivíduos pós- AVC, de etiologia isquêmica (N=3). As características antropométricas, sociodemográficas e clínicas detalhadas dos participantes estão apresentadas na Tabela 1.

Para a análise cinemática da articulação do tornozelo no plano sagital, registradas a partir de avaliações simultâneas entre o dispositivo DAMA e o sistema Qualisys®, foram obtidos eventos angulares do ciclo da marcha, cujos valores obtidos nos três voluntários estão apresentados na Tabela 02.

A usabilidade, em termos da satisfação com o uso do DAMA, mensurada por meio da versão adaptada do questionário B-QUEST 2.0 tem os resultados apresentados na Tabela 3. Os escores detalhados por dimensão e o resultado global do questionário mostram o dispositivo alcançando uma pontuação média total de 4,09 ± 0,33 pontos. Na etapa qualitativa, os participantes indicaram os itens “Conforto”, “Facilidade de ajustar”, “Segurança” e “Facilidade de uso” como aspectos prioritários para o aprimoramento do dispositivo, sendo cada um selecionado pelos três participantes.

Os itens conforto, facilidade de uso e segurança indicaram necessidade de ajustes.

Em relação ao desempenho operacional, na Tabela 04 são mostrados os dados da avaliação realizada pelo operador. Itens como autonomia da bateria e a estabilidade do sistema foram os pontos com melhor desempenho.

DISCUSSÃO:

Um dos propósitos centrais deste estudo consistiu em desenvolver (otimizar) os componentes do dispositivo DAMA, superando as dificuldades estruturais e de processamento identificadas nas versões preliminares. Na primeira e segunda gerações do protótipo, a dependência de um microcontrolador com limitações de barramento e a amostragem configurada em intervalos de 300 ms resultaram em perda severa de resolução temporal dos eventos cinemáticos. Essa baixa frequência de amostragem inviabilizava o alinhamento com o sistema de videogrametria optoeletrônica Qualisys®, gerando erros na identificação das variações da curva angular e episódios de desconexão na transmissão sem fio.

Com a atualização para a terceira versão do DAMA, o hardware e o firmware passaram por uma reformulação completa. O microcontrolador anterior foi substituído e implementou-se uma Placa de Circuito Impresso própria com plano de terra otimizado. Essa mudança contribuiu para reduzir os episódios de instabilidade e desconexão do

sistema , fato refletido na nota máxima (5,0) atribuída ao item "Travamentos na plataforma". Além disso, sensores inerciais de nove graus de liberdade foram conectados, enquanto a taxa de amostragem foi ajustada para 16 ms (~62,5 Hz), alinhando a coleta do DAMA à frequência operacional do Qualisys® (60 Hz).

Essa sintonia entre as frequências de aquisição facilitou a interpolação temporal e a comparação das curvas angulares do tornozelo. Para evitar a perda de dados durante a caminhada, o dispositivo passou a utilizar transmissão sem fio (Wi-Fi/Bluetooth) combinada ao salvamento local simultâneo em cartão microSD. No geral, as modificações contribuíram para maior estabilidade do sistema, com processamento contínuo dos sinais e desempenho satisfatório da autonomia da bateria.

A comparação dos parâmetros angulares do tornozelo entre o DAMA e o sistema Qualisys® mostrou variações a depender do evento analisado. No CI e no PFP, os dados do DAMA ficaram bastante próximos aos do Qualisys®. Na literatura, diferenças angulares abaixo de 5° entre IMUs e sistemas optoeletrônicos são consideradas clinicamente irrelevantes, indicando boa acurácia do dispositivo (Kobsar et al., 2020). Por outro lado, na fase de descolamento dos dedos (Toe-Off) e no PDF, foram observadas discrepâncias entre os sistemas, com variações entre os participantes. Essa concordância nos primeiros eventos mostra que o DAMA consegue registrar com precisão as fases do ciclo de marcha com menor variação angular ou com pontos de transição bem definidos no solo, enquanto as maiores discrepâncias ocorrem em momentos de maior dinâmica.

Em termos de usabilidade, a análise da experiência dos voluntários revelou que a presença de um sensor inercial externo separado da caixa principal, interconectado por fiação exposta à unidade central posicionada no terço distal da perna, representa o principal obstáculo. Esse aspecto pode estar relacionado à percepção moderada de conforto observada na avaliação dos voluntários, uma vez que a configuração do dispositivo exige adaptação ao membro inferior e ao tipo de calçado utilizado. Além disso, em relação ao desempenho operacional, a pontuação 3,0 atribuída pelo operador no item “Operação das funções” esteve relacionada à necessidade de rechecagem da calibração durante a utilização do dispositivo.

Tais achados convergem com o estudo de Modell et al. (2025), no qual a aceitabilidade e a confiabilidade de sistemas de medição baseados em IMUs em pacientes neurológicos demonstraram ser dependentes da simplicidade de vestibilidade (wearability) e do conforto do dispositivo. Quando a fixação do sensor é suscetível a artefatos de movimento ou sofre interferências do tipo de calçado utilizado pelo paciente, a precisão das estimativas angulares pode ficar comprometida. Como solução metodológica para a versão subsequente do DAMA, propõe-se a integração dos sensores em uma tornozeleira ergonômica de neoprene com canais internos para embutir a fiação, ou o redesenho para acomodar comunicação totalmente sem fio entre o módulo do pé e a unidade central da perna.

Conclusão

O estudo avançou no desenvolvimento técnico do dispositivo DAMA e de testagem desse dispositivo. As atualizações implementadas, especialmente o aumento da taxa de amostragem e a otimização da comunicação entre os componentes, favoreceram a compatibilidade temporal com o sistema padrão-ouro e a estabilidade na aquisição dos dados angulares

Os achados preliminares indicam potencial do DAMA para avaliação de parâmetros cinemáticos do tornozelo, embora diferenças angulares sistemáticas observadas em alguns parâmetros indiquem a necessidade de novos ajustes na calibração e no posicionamento dos sensores. Aspectos relacionados à ergonomia e à familiarização com o dispositivo também devem ser aprimorados.

Como tecnologia acessível para análise da marcha pós-AVC, o DAMA apresenta potencial de aplicação em ambientes clínicos e domiciliares, possibilitando o acompanhamento longitudinal e a obtenção de dados em situações mais próximas da rotina dos indivíduos. Entretanto, sua implementação requer a investigação das propriedades de medida, e em amostras maiores e clinicamente heterogêneas. A consolidação dessas evidências poderá contribuir para sua utilização em diferentes contextos de reabilitação, fornecendo suporte para identificação de comprometimentos da marcha, o risco de quedas e a indicação de tecnologias assistivas, além de favorecer a prática baseada em evidências e o aprimoramento da reabilitação neurológica.

Referências

URIMUBENSHI, G.; KUMURENZI, A.; KASEKE, F. et al. Recent research on rehabilitation interventions for post-stroke gait and balance in low- and middle-income countries: a scoping review. BMC Health Services Research, v. 26, art. 783, 2026. DOI: https://doi.org/10.1186/s12913-026-14602-2.

Feigin, Valery L et al. “World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025.” International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society vol. 20,2 (2025): 132-144. doi:10.1177/17474930241308142

Cawood, Catherine, and Kholofelo Mashola. “Does the ankle affect knee hyperextension during gait in hemiparetic stroke? A pilot study.” The South African journal of physiotherapy vol. 79,1 1926. 16 Nov. 2023, doi:10.4102/sajp.v79i1.1926

MODELL, Børge Sorken et al. Acceptability of wearing IMU sensors in a home environment in stroke patients. Gait & Posture, v. 121, p. 232, 2025. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2025.07.248.

KOBSAR, Dylan et al. Validity and reliability of wearable inertial sensors in healthy adult walking: a systematic review and meta-analysis. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 17, art. 62, 2020. DOI: 10.1186/s12984-020-00685-3.

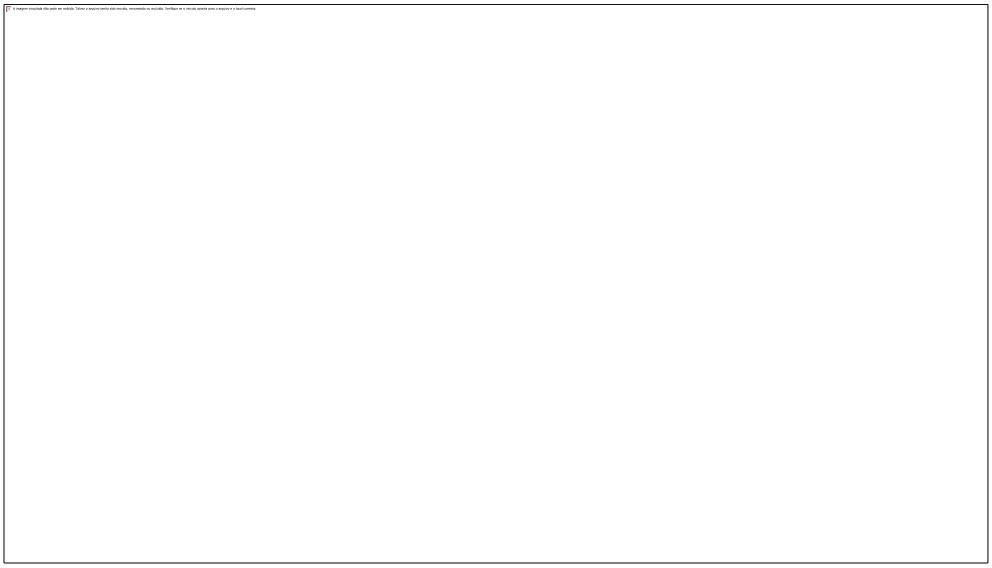
Anexos



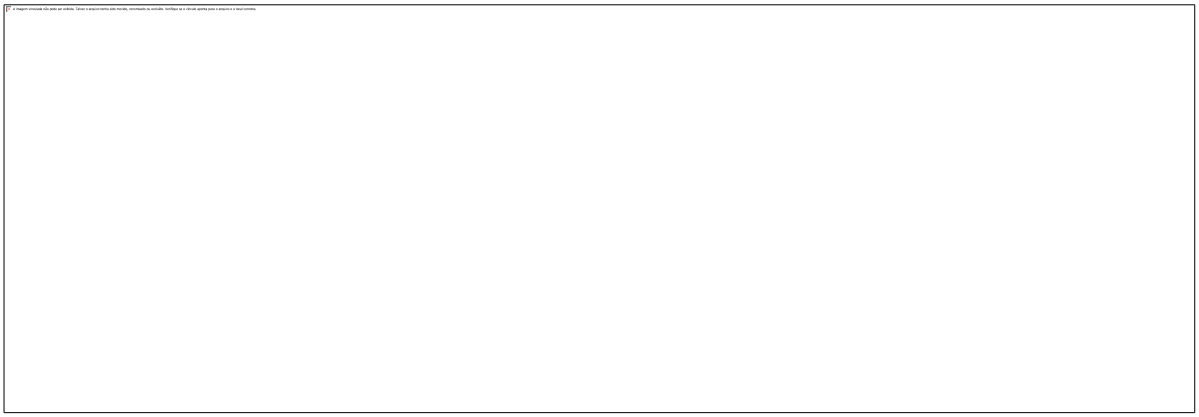
Legenda: Os resultados estão apresentados em média e desvio padrão. AVC, Acidente Vascular Cerebral; FAC, Functional Ambulatory Category; TC10m, Teste de Caminhada de 10 metros; FUGL-MEYER: Escala de Avaliação de Fugl-Meyer da extremidade inferior (FMA-



Legenda: DP, Desvio Padrão. Na escala B-QUEST 2.0, a pontuação 1 significa “insatisfeito” e a pontuação 5 “totalmente satisfeito”. Em relação ao item de múltipla escolha, os subitens listados aparecem na ordem de pontuação, do mais escolhido ao menos esco



Legenda: DP, Desvio Padrão. No questionário autoral, a pontuação 1 significa “discordo totalmente” e a pontuação 5 “concordo totalmente”.



Legenda: V1, voluntário 1; V2, voluntário 2; V3, voluntário 3. DP, Desvio Padrão. Valores positivos indicam o tornozelo em movimento no sentido da dorsiflexão, e valores negativos indicam o tornozelo em movimento no sentido da flexão plantar.

CÓDIGO: SB0069

AUTOR: NICKOLLE BARBOSA BARROSO PENHA

ORIENTADOR: ROSIE MARIE NASCIMENTO DE MEDEIROS

TÍTULO: O Maracatu do Grupo Parafolclórico da UFRN como um espaço de reflexão sobre a fenomenologia da cultura

Resumo

Este trabalho acadêmico analisa o Grupo Parafolclórico da UFRN como espaço de formação estética, cultural e política, a partir da perspectiva da fenomenologia da cultura. O estudo evidencia que o grupo não apenas reproduz tradições, mas ressignifica práticas populares, transformando-as em experiências educativas que se inscrevem no corpo, na memória e na coletividade. A pesquisa tem foco o Maracatu, manifestação afro-brasileira retomada pelo grupo em comemoração aos 25 anos de sua estreia. A remontagem envolveu antigos e novos integrantes, configurando um encontro intergeracional que reafirma a continuidade da tradição e fortalece vínculos comunitários. Os depoimentos dos participantes revelam que dançar o Maracatu é reviver saberes ancestrais, celebrar a identidade e reafirmar o pertencimento. O grupo é compreendido como uma "escola do sentir", na qual a dança se torna linguagem simbólica e mediadora de significados, capaz de articular tradição e contemporaneidade. Nesse contexto, a prática artística assume caráter pedagógico, promovendo aprendizagens que ultrapassam a racionalidade e se expandem pelo sensível. Assim, o Grupo Parafolclórico da UFRN consolida-se como instância de mediação cultural e educativa, ampliando horizontes existenciais e fortalecendo a consciência cultural. Ao celebrar o Maracatu, reafirma-se que dançar é não esquecer quem somos, tornando a arte popular um organismo vivo de resistência, memória e identidade.

Palavras-chave: Grupo Parafolclórico da UFRN; Maracatu; Cultura; Fenomenologia.

TITLE: The Maracatu of the Parafolkloric Group of UFRN as a space for reflection on the phenomenology of culture

Abstract

This academic work analyzes the Parafolkloric Group of UFRN as a space for aesthetic, cultural, and political formation, from the perspective of the phenomenology of culture. The study shows that the group not only reproduces traditions but also re-signifies popular practices, transforming them into educational experiences inscribed in the body, memory, and collectivity. The research focuses on Maracatu, an Afro-Brazilian

manifestation revived by the group in celebration of the 25th anniversary of its premiere. The restaging involved both former and new members, creating an intergenerational encounter that reaffirms the continuity of tradition and strengthens community bonds. Participants' testimonies reveal that dancing Maracatu means reviving ancestral knowledge, celebrating identity, and reaffirming belonging. The group is understood as a "school of feeling," in which dance becomes a symbolic language and mediator of meanings, capable of articulating tradition and contemporaneity. In this context, artistic practice assumes a pedagogical character, promoting learning that transcends rationality and expands through sensibility. Thus, the Parafolkloric Group of UFRN consolidates itself as an instance of cultural and educational mediation, broadening existential horizons and strengthening cultural awareness. By celebrating Maracatu, it reaffirms that to dance is to not forget who we are, making popular art a living organism of resistance, memory, and identity.

Keywords: Parafolkloric Group of UFRN; Maracatu; Culture; Phenomenology.

Introdução

Neste trabalho científico destaca-se um olhar investigativo dentro do cenário da fenomenologia da cultura, no sentido de revelar os sentidos e significados que os sujeitos, em experiência, atribuem ao mundo da cultura em suas mais variadas manifestações.

Dentro do universo da cultura, o Grupo Parafolclórico da UFRN evidencia as danças populares como potentes espaços para a tessitura cultural nos corpos dançantes, cujos estes, são textos corpóreos que transcrevem marcas da cultura, revelados em cada gesto e movimento suas histórias, crenças e valores (Nóbrega, 2015).

O Grupo Parafolclórico da UFRN, caracterizado como Grupo Permanente de Arte e Cultura vinculado ao Departamento de Educação Física, surgiu após a idealização e consolidação da iniciativa de Rita Luzia Santos, professora do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte da época, no ano de 1991.

A palavra parafolclore serve para definir aqueles meios que buscam se aproximar do folclore a partir de releitura de alguns dos elementos dos saberes populares mediante uma ressignificação das manifestações tradicionalmente vivenciadas (García, 2016, p. 57).

O projeto emergiu da disciplina de Folclore do DEF, com a finalidade de pesquisar as manifestações tradicionais brasileiras e torná-las em uma linguagem cênica da dança.

Além disso, o grupo tem se dedicado à divulgação e valorização das danças populares brasileiras, levando-as aos palcos do Brasil e do mundo em versões ressignificadas, que evidenciam tanto a inserção dos participantes quanto a dos espectadores no universo da cultura.

Esse grupo permanente se configura como um espaço de experimentação e reflexão sobre a cultura. Para Zumthor (1993), a cultura não se apresenta como um bloco

fechado, mas como um conjunto dinâmico e aberto, capaz de se renovar continuamente sem perder elementos de permanência que garantem sua transmissão intergeracional.

O Maracatu, enquanto expressão cultural afro-brasileira, pode ser compreendida sob o ponto de vista fenomenológico como uma experiência estética e existencial que emerge da corporeidade e da vivência comunitária. A fenomenologia da cultura nos permite olhar para além da forma externa do cortejo e perceber os sentidos que se revelam na prática: o prazer, a alegria, o divertimento e a ludicidade que animam os corpos e ampliam a sensibilidade.

Essa dança, ao ser retomada pelo Grupo Parafolclórico da UFRN, torna-se um espaço de resistência e reflexão cultural. Ela evidencia que a cultura afro-brasileira, mesmo diante das adversidades históricas, permanece viva e se inscreve nos corpos dançantes.

A retomada da coreografia do Maracatu, inicialmente criada pela professora Terezinha Petrúcia da Nóbrega em 2000 e reencenada em 2001, ganha relevância especial ao completar 25 anos. Essa retomada envolveu bailarinas que participaram da estreia, configurando um espaço de memória.

O Maracatu é mais do que uma manifestação artística: é um espaço de aprendizagem da cultura, de valorização da diversidade e de construção de cidadania. Ao ser levado aos palcos, ele se ressignifica, mas mantém sua essência de resistência e celebração da vida.

Assim, esta investigação tem como objetivo buscar compreender os sentidos e significados construídos pelos bailarinos e bailarinas do grupo de dança parafolclórico da UFRN em suas vivências com o Maracatu. Busca-se também refletir sobre os sentidos educativos revelados pelo grupo, evidenciando que a dança popular é fonte inesgotável de educação. O Maracatu, ao ser retomado, reinscreve a cultura nos corpos dançantes, revelando que a fenomenologia da cultura se dá na experiência vivida, nos gestos, nos movimentos e nas memórias que se corporificam na dança.

Dessa forma, investigar a dança pela fenomenologia da cultura é reconhecer que o as diferentes experiências dos corpos dançantes, sendo portanto um processo inacabado, sempre aberto a novas interpretações e significações (Ramos; Medeiros, p. 319, 2018).

Metodologia

Este estudo propõe uma abordagem fenomenológica da cultura, que busca revelar os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos às múltiplas manifestações culturais, compreender o universo das danças populares e como sua inserção em projetos permanentes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, especificamente no Grupo Parafolclórico da UFRN, pode ampliar a compreensão fenomenológica, realçando a tese do corpo sensível, aberto a diferentes compreensões e vivências, atado a um certo mundo, configurado por significações existenciais.

A fenomenologia, conforme Nóbrega (2010), convida-nos a olhar para a experiência vivida como fonte primordial de conhecimento. Precisa-se imergir nesse mundo para reconhecer que os acontecimentos pessoais e coletivos são atravessados por sentidos que podem ser revelados e ampliados pela reflexão fenomenológica.

Como também, para Nóbrega (2016), no texto “Dançar para não esquecer quem somos”:

As danças populares brasileiras, com seus gestos e dramaticidades próprias, configuram uma estética, ou seja, uma percepção que conforma um estilo, visível nos códigos gestuais, criando uma linguagem que pode vir a ser tematizada na Arte e na Educação, considerando-se os diferentes modos de fazer e compreender o conhecimento (Nóbrega 2016, p. 54).

Nesse sentido, investigar a dança do Maracatu no âmbito do Grupo Parafolclórico da UFRN é compreender como os corpos dançantes reescrevem a cultura, como se tornam veículos de memória e resistência, e como produzem significados que ultrapassam a dimensão estética para alcançar a dimensão educativa. Dessa forma, a arte não se torna apenas arte espetáculo, mas também educação, como afirma Porpino (2018), ao destacar as interfaces entre corporeidade e estética.

E assim dito por Merleau-Ponty (1999), o corpo na perspectiva fenomenológico, é considerado como obra de arte, é sensível, um corpo poroso que, a partir das relações que estabelece com o mundo e com o outro, atribui, nessas relações sempre novos significados; e por ser inacabado, não se pode definir seus atos, pois está vivenciando constantemente com o mundo interno, com seu eu, e o com mundo externo, isto é, não se trata de um estudo concludente, haverá experiências a ser observado e compreendido.

Dessa forma, a metodologia fenomenológica foi adotada para essa investigação, que se estrutura em três momentos: descrição, redução e interpretação/compreensão. Inicialmente, foi feita a descrição, que busca evidenciar os diferentes significados do fenômeno, revelando o Maracatu em sua dimensão cultural e simbólica. A redução, baseada em Merleau-Ponty (1999), consiste em suspender crenças e explicações prévias, permitindo que novos sentidos emerjam da experiência vivida. Assim, para além de minha experiência com o Maracatu, lançamos o olhar para os demais sujeitos que participaram deste movimento de retomada, compreendendo suas experiências, que também revelam conhecimentos do corpo em situação embalados por esta manifestação cultural. Por fim, a interpretação e compreensão que criam um horizonte de significados que revelam o Maracatu como uma prática sensível, educativa e cultural.

Essa abordagem metodológica reconhece o corpo como algo sensível, aberto a múltiplas significações, e a dança como prática que reescreve cultura e memória (Martins, 2005).

Nesse sentido, foram realizadas observações dos ensaios com o objetivo de descrever as práticas e compreender as vivências dos integrantes. Complementarmente, aplicaram-se questionários, composto por quatro perguntas ensejadoras, direcionadas aos sujeitos dançarinos do Grupo Parafolclórico da UFRN, com vistas a ampliar a compreensão acerca das experiências no contexto cultural e educativo.

Os questionários foram elaboradas para explorar as percepções e significados atribuídos pelos participantes as suas trajetórias dentro desse ambiente de cultura e educação. Foi disponibilizado por meio da plataforma Google Forms e encaminhado às sete ex-integrantes do elenco, que retornaram ao grupo após convite da diretora artística, Terezinha Petrucia da Nóbrega, para a remontagem da coreografia do Maracatu, em comemoração aos 25 anos da estreia dessa coreografia e aos 36 anos do Grupo de dança Parafolclórico da UFRN.

Esse processo envolveu tanto o elenco antigo quanto o novo, formado por estudantes de diferentes cursos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), configurando um espaço de interação intergeracional e interdisciplinar, como evidenciado pela coreógrafa e diretora artística, no qual se entrelaçam práticas corporais, memória cultural e processos formativos.

A partir desse método, pode-se conhecer o Maracatu em seus conhecimentos culturais e simbólicos por meio de um mergulho em uma manifestação que carrega marcas profundas da história e da resistência afro-brasileira.

O Maracatu não é apenas dança ou música, é um cortejo que dissemina alegria, religiosidade e identidade cultural e popular, revelando como os símbolos corporais e rituais se tornam formas de inscrição da cultura nos corpos dançantes.

Ao mesmo tempo, é essencial notar os aspectos metodológicos da pesquisa fenomenológica. Essa abordagem busca compreender o olhar-primeiro, os sentidos e significados que os sujeitos atribuem às suas experiências. No caso do Grupo Parafolclórico da UFRN, a fenomenologia permite investigar como os bailarinos e bailarinas vivenciam o retorno ao Maracatu, revelando dimensões subjetivas e coletivas da cultura.

Como também, entender sobre a educação como aprendizagem da cultura, a partir do estudo do Maracatu no Grupo Parafolclórico da UFRN, evidencia como a dança pode ser um potente recurso pedagógico.

O Maracatu, ao ser retomado e reinterpretado, ensina sobre memória, identidade e diversidade cultural, mostrando que aprender é também vivenciar e ressignificar tradições. Assim, a dança se torna um caminho para potencializar a educação, ampliando horizontes e fortalecendo a consciência cultural dos participantes.

Resultados e Discussões

Inicia-se esta discussão voltando nosso olhar para os sentidos construídos pelas entrevistas e pelas vivências nesta escola do sentir, o Grupo Parafolclórico da UFRN, que, ao ser compreendido como uma manifestação da fenomenologia da cultura, permite, à medida em que promove uma forma de ensino que ultrapassa os limites da racionalidade e se expande pelo sentir, aos sujeitos uma educação por meio da experiência estética e corporal proporcionada pelas danças e pelas práticas culturais.

Nessa perspectiva, o grupo não apenas reproduz tradições, mas atribui sentidos e significados às vivências que emergem de sua trajetória histórica, de seus espetáculos e de suas viagens. Tais experiências, ao serem compartilhadas e disseminadas, assumem caráter educativo, pois possibilita aprendizagens que se inscrevem no corpo, na memória e na coletividade.

Pode ser compreendido como "escola do sentir", como afirma Freire (2024), na qual se entrelaçam os saberes da existência por meio de expressões artísticas que comunicam cultura e mobilizam os corpos em sua dimensão simbólica e experiencial. Nesse contexto, o grupo promove a partir das danças populares uma formação que é simultaneamente corporal, expressiva e intelectual, constituindo um espaço inovador e necessário para a amplificação de caminhos, ele se torna uma fonte de conhecimento sensível, capaz de articular tradição e contemporaneidade em um processo contínuo de aprendizagem e criação cultural, assim visto na resposta da entrevistada 3:

[...] uma oportunidade de conexão com aquilo que eu mesmo já era! Reviver o maracatu foi entregar ao meu corpo um presente muito querido. As gestualidades, as músicas vibrantes, os símbolos, arquétipos e mitos que o maracatu carrega se fez vivaz em mim que já reconhecia esse saber ancestral! Então dançar/sentir o maracatu foi a celebração do eu corpo com minha história, minha identidade, meu pertencimento (Entrevistado 3).

Considerando a relevância do reconhecimento e da importância do grupo para cada integrante, compreende-se a força da representatividade presente em suas manifestações culturais. A representatividade, entendida como a capacidade de sujeitos se reconhecerem e se identificarem em personagens, narrativas ou coletividades, constitui um conceito amplamente discutido nos estudos culturais, ela remete à possibilidade do indivíduo se ver refletido em práticas simbólicas que reafirmam sua identidade e pertencimento, onde tais expressões culturais fortalecem vínculos e reafirmam tradições.

No caso do Grupo Parafolclórico da UFRN, cuja prática artística se ancora na cultura popular brasileira, a representatividade manifesta-se de forma intrínseca. A dança, enquanto linguagem estética e corporal, torna-se espaço de tradições e valores. Cada gesto e movimento reinscreve identidades, permitindo que os participantes reconheçam em si mesmos e nos outros os traços de uma herança cultural compartilhada, assim dito por um dos entrevistados: Uma porta estandarte que é capaz de fazer ver/sentir os bordados da cultura da gente (Entrevistada 3).

É importante destacar que o Brasil constitui-se como um país marcado pela diversidade étnica e racial, e essa pluralidade encontra expressão nas manifestações artísticas que compõem o repertório do grupo. A valorização das diferentes matrizes culturais, as indígenas com o Maculelê, as europeias como a Araruna e as africanas como o Maracatu, revela-se como prática de afirmação identitária e de resistência simbólica.

Destaca-se como este grupo evidencia a arte popular, especialmente a dança, como um campo de produção de sentidos, de reafirmação da identidade nacional e de fortalecimento da consciência cultural, assim baseado em Sales.

[...] entender que as expressões artísticas do povo são produções inerentes ao processo de representação da humanidade e sustentam, por meio de sua história, um estilo de arte

que não é passado. Elas abarcam características tão fortes que transitam e ultrapassam cada ocasião, sendo contemporâneas em seu atual espaço e tempo. Evidenciar as expressões afro-brasileiras na cena contemporânea mostra-se como forma de resistência e luta dos povos negros e de suas estéticas no universo da arte (Sales, 2020, p. 76).

Ademais, ao remeter os sentidos educativos vivenciados no grupo, Rezende (1990) cita que a educação pode ser compreendida como um processo orientado para a humanização do sujeito, concebendo não como um receptor passivo de conteúdos, mas como agente ativo na construção da história e da cultura.

Como também, Freire (2024) afirma, ao afirmar o grupo como uma escola do sentir, que:

Compreendemos a educação como experiência sensível fundamentada pela fenomenologia da cultura, sendo esta o alimento que nutre a existência, o mundo vida, capacita as experiências para além de uma perspectiva puramente fechada, classista, não buscando uma análise ou explicação, mas este relato do tempo e espaço do vivido, capturada e abraçada pela epoché, pela crítica, para compreendê-la e enxergá-la além do dito e visto, caminhando no silenciar dos gestos, dos corpos em movimentos, expressivos, de intersubjetividade, nos dirigindo, encorajando e animando temas que envolvem diversos sentidos e significados e nos dão a ver a ordem alargada de uma racionalidade amparada no sensível e na filosofia (Freire, 2024, p.18).

O trabalho artístico desenvolvido pelo Grupo Parafolclórico da UFRN, conforme reflete Medeiros (2016), evidencia uma relação de reciprocidade entre a arte e a cultura, ainda que seja necessário reconhecer que tais dimensões se mantêm distintas. A autora ressalta que compreender a cultura como um sistema heterogêneo, tal como proposto por Zumthor (1993), possibilita perceber que as diferenças culturais se manifestam nas múltiplas interpretações de seus elementos constitutivos, como crenças, danças e práticas diversas.

Nesse sentido, a dinâmica cultural se revela como um processo em que renovação e permanência coexistem, ao mesmo tempo em que novos significados emergem e se transformam, certos aspectos são preservados e transmitidos, garantindo a continuidade da tradição.

Reconhece-se que a transmissão da cultura às futuras gerações e a outras sociedades pode ocorrer por múltiplas vias, sendo a educação uma das mais relevantes. Por meio das experiências estéticas e artísticas, a educação possibilita a expansão dos horizontes existenciais e o aprofundamento das relações com o mundo, reafirmando seu papel como mediadora entre o indivíduo e a coletividade, permitindo que os espaços de dança e festa passem a ser reconhecidos não apenas como ambientes de lazer, mas como uma atmosfera privilegiada de construção identitária, resistência e militância política. Tais espaços configuram-se como territórios simbólicos nos quais se articulam práticas culturais que transcendem o entretenimento, constituindo uma complexa rede de processos formativos de natureza ética, estética e educativa.

A dança e a festa assumem o papel central como práticas culturais que, ao mesmo tempo em que preservam tradições, instauram novas formas de sociabilidade e de

engajamento político, consolidando-se como espaços de pedagogia social e de resistência simbólica.

Nota-se que é uma tarefa da educação a inserção do indivíduo no mundo da cultura e da arte ampliando os modos de ser e de conviver dos indivíduos (Ramos; Medeiros, 2018, p. 313), assim relatado pela entrevistada 1:

Ele me ensinou que o conhecimento não está apenas nos livros, mas nos ritmos que batem no peito, na poeira dos terreiros e na memória dos nossos ancestrais. Ser parte do Grupo foi entender que, como cidadãos, não somos apenas consumidores de saber, mas agentes ativos na preservação e na celebração da nossa cultura (Entrevistada 1).

E nesse cenário, compreende-se que projetos voltados para a valorização cultural atuam como instrumentos fundamentais na preservação da memória coletiva e na manutenção das tradições sociais, elementos constitutivos da diversidade cultural brasileira, assim visto no Grupo Parafolclórico da UFRN.

O Grupo exerce papel fundamental na trajetória formativa, ao abrir caminhos na universidade, impulsionar a carreira profissional e consolidar-se como símbolo de educação e formação. A entrevistada 5 expressa gratidão em seus relatos por essa oportunidade.

A universidade se configura como espaço privilegiado para a promoção de diálogos entre diferentes saberes, sujeitos, classes sociais e crenças, constituindo-se como locus de pluralidade e de construção coletiva de conhecimento (Almeida, 2019).

Não apenas isso, o Grupo Parafolclórico da UFRN configura-se como um espaço privilegiado de afetos, cultura, dança e educação, no qual se articulam dimensões estéticas e formativas que transcendem o mero entretenimento. Um lugar de afeto que acolhe, conserva e comunica (Freire, 2024). A alegria expressa nos palcos traz entusiasmo aos espectadores para que participem da dança popular apresentada. Todas as entrevistadas expressaram gratidão e emoção por todas suas vivências dentro da escola do sentir.

Assim, o grupo reafirma sua função como instância de mediação cultural e pedagógica, promovendo processos de construção identitária, fortalecimento comunitário e valorização das tradições, ao mesmo tempo em que amplia o alcance social da arte e da educação.

Portanto, em comemoração aos 25 anos de estreia da sua coreografia, tornou-se necessário mostrar novamente a alegria e a vitalidade do Maracatu. E assim mostrado no título do artigo “Dançar para não esquecer que somos” de Nóbrega (2000), a necessidade de nunca esquecer quem somos. O título, por sua vez, inspira-se em um diálogo registrado por Carlo rodrigues Brandão com um cidadão búlgaro durante uma festa do Divino em Pirenópolis, no qual se observa a percepção de que, embora as pessoas aparentam estar apenas se divertindo, na realidade participam dessas celebrações como forma de reafirmar sua identidade e preservar a memória coletiva.

O espetacular cortejo do Maracatu constitui-se como expressão estética emblemática da arte dos povos negros, cuja presença e resistência se perpetuam ao longo do tempo e em

diferentes contextos. Seus brincantes, como os batuqueiros, reis, rainhas, damas do paço, cortesãos e dançantes, revelam e inspiram uma performatividade ancestral, marcada por dimensões ritualísticas e pela força do axé, reafirmando a vitalidade cultural e espiritual dessa tradição (Sales, 2020, p. 67).

E para compreender o Maracatu, é necessário reconhecê-lo como uma manifestação cultural afro-brasileira originada em Pernambuco durante o período colonial (Real, 1990). A própria etimologia do termo revela sua riqueza simbólica: maracá refere-se a um instrumento percussivo de matriz indígena, enquanto catu, em tupi, designa algo bom ou harmonioso (Cascudo, 2012).

Essa composição linguística evidencia a confluência de matrizes culturais, indígenas, africanas e europeias, que se entrelaçam na formação do Maracatu, tornando-o expressão singular da diversidade e da complexidade histórica que caracteriza a cultura brasileira (Filho; Melo, 2024).

O Maracatu Nação tem suas origens vinculadas às coroações dos reis e rainhas do Congo, tradição de matriz africana recriada no Brasil pelos negros escravizados e seus descendentes. Sua essência está profundamente relacionada aos terreiros das religiões afro-brasileiras, como o Candomblé e a Jurema (Ferreira, 1995). Nos cortejos, destacam-se figuras centrais como a rainha, o rei, as damas de honra, o porta-estandarte, a dama do paço e a calunga, uma boneca que simboliza a ancestralidade feminina e carrega significados religiosos de grande profundidade (Guerra-Peixe, 1980).

Como também, a musicalidade característica dessa manifestação é produzida por instrumentos como as alfaias (tambores), gonguês, ganzás e agbês, que juntos compõem o ritmo denominado baque virado, marcado pela complexidade rítmica e pela potência sonora (Filho; Melo, 2024).

E dessa maneira, longe de se extinguir, o Maracatu constitui uma herança cultural vibrante, expressa por meio de danças e manifestações folclóricas, ao mesmo tempo em que se afirma como símbolo de resistência política e religiosa, profundamente vinculado às crenças e aos terreiros das religiões afro-brasileiras (Medeiros, 2023). Essa resistência manifesta-se na preservação e na transmissão de saberes, práticas e valores que desafiam a lógica colonial e eurocêntrica, reafirmando o papel do Maracatu como espaço de memória, identidade e contestação cultural (Cunha, 2009).

Sendo esse um dos motivos pelas quais a diretora artística, Petrucia da Nóbrega, a remontar o espetáculo, convidou oito ex-integrantes do elenco original do Maracatu, formado há 25 anos. Esse gesto promoveu um reencontro marcado pela nostalgia e possibilitou a união com o grupo atual, instaurando uma experiência intergeracional em que diferentes gerações se encontraram na dança, reafirmando a continuidade da tradição, assim percebido nas falas das entrevistadas 1 e 4:

Retornar ao Grupo foi muito mais do que um reencontro nostálgico. Foi um mergulho profundo na minha própria essência. Percebi que a memória muscular e a paixão que desenvolvi nesse espaço nunca me abandonaram (Entrevistada 1).

Eu me senti presenteada, honrada e chamada a cumprir uma missão de transmissão, resgate e de encontro. [...] que estávamos celebrando esta vida, que reunimos um elenco

antigo, que ocorria um encontro de gerações, que estávamos dançando novamente (Entrevistada 4).

Esse reencontro promovido pelo grupo tornou-se marcante para todos os envolvidos, os professores, diretores, dançarinos e equipe administrativa, ao evidenciar a força da memória coletiva como elemento de continuidade. A própria manutenção de práticas culturais, como o Maracatu, encontra respaldo na memória dos intérpretes, que, segundo Zumthor (1993), são responsáveis por preservar e transmitir saberes, garantindo a vitalidade da cultura e sua ressignificação ao longo das gerações.

É a partir dos sentidos atribuídos à experiência que se reconhece o Grupo Parafolclórico da UFRN como expressão da fenomenologia da cultura, ampliando a educação pelo sentir e pela vivência estética. Cada elemento, seja objetos, figurinos, acessórios, músicas, coreografias e momentos, atua como portador de significados, funcionando como mediadores simbólicos e comunicadores de mensagens.

Mais que um simples reencontro, a união dos participantes em trazer vida a dança Maracatu do Grupo Parafolclórico da UFRN, após 25 anos de sua estreia, constituiu-se como uma experiência de afeto que emocionou tanto os integrantes, antigos e atuais, quanto o público presente.

Dançar novamente o Maracatu ao lado das mesmas pessoas que compartilharam a experiência de sua criação e que construíram vínculos de amizade pautados pela harmonia e pelo afeto foi descrito pelo entrevistado 1 como algo especial e emocionante. Além disso, a “possibilidade de retribuir com as experiências de vida ao longo desse tempo foi um verdadeiro privilégio”, assim dito pela entrevistada 5.

Não se tratou apenas do retorno aos ensaios, mas também da volta aos palcos, como o Museu Câmara Cascudo e o Teatro Alberto Maranhão (TAM). Destaca-se o último espetáculo de 2025 do Grupo Parafolclórico da UFRN, realizado no Teatro Alberto Maranhão, em Natal/RN, que contou com a presença ilustre dos intérpretes que, em algum momento, nesses 25 anos, deram vida aos personagens do Maracatu. A apresentação teve como propósito relembrar e celebrar essa arte afro-brasileira, reafirmando sua relevância cultural e a continuidade da tradição, assim sentido pelas entrevistadas 1 e 2:

Pisar novamente no palco do Teatro Alberto Maranhão depois de 25 anos para a reestreiar o Maracatu, foi uma experiência que transcendeu o tempo, transformando aquele espaço em um verdadeiro santuário de memória e celebração. Paralelamente, dividir a cena com o elenco atual, composto por estudantes universitários e comunidade externa, trouxe uma energia revigorante. Já a reação do público foi o ápice dessa emoção. Ver a plateia radiante, contagiada pela força do espetáculo, foi uma emoção indescritível (Entrevistada 1).

[...] dançar o Maracatu no TAM foi um momento de pertencimento das artes populares e tradicionais, de demonstração dos ricos simbolismos desta dança e do Grupo Parafolclórico, ambos resistentes a anos de história (Entrevistada 2).

Na dança, o gesto assume uma singularidade própria em cada bailarino-intérprete. Esses gestos, ao se desprenderem de sua utilidade técnica cotidiana, transformam-se em

movimento expressivo e, nesse processo, produzem sentidos e significações. Ao instaurarem significados, os gestos revelam verdades, ou uma verdade, que emergem da experiência dançante, tornando o corpo um mediador de sentidos e um espaço de manifestação estética e simbólica (Vieira, 2017).

O corpo em dança se configura como um quadro sensível que pode ser contemplada, tocada e escutada em sua plenitude, pois está encarnado no mundo em um imbricamento contínuo. Nesse movimento, faíscas de presença e energia emergem, animam o corpo e revelando sua dimensão cultural, simbólica e estética. A dança, assim, celebra o corpo como experiência do sentir, do ver e do expressar, instaurando um espaço em que a corporeidade se torna linguagem e manifestação de sentidos (Freire, 2024), como visualizamos na fala da entrevistada 7:

Um verdadeiro êxtase! Um misto de sentimentos. Não somente pela dança e todo o aporte gestual que desenvolvemos em palco, mas pela troca sensível e de encantamento que estabelecemos com o público (Entrevistada 7).

E reviver o Maracatu, a partir do Grupo Parafolclórico da UFRN, sob o olhar dos veteranos, o elenco antigo, evidenciou a dimensão do marco que ele representa para o grupo. Ao mesmo tempo, tornou-se um exercício de reconhecimento do saber ancestral, possibilitando enxergar e vivenciar as gestualidades, as músicas vibrantes, os símbolos, os arquétipos e mitos que a dança carrega. Esses elementos, que se fazem vivos dentro dos corpos dançantes, consistem em uma celebração da história, da identidade e do pertencimento, como é sentido pelas entrevistadas 1 e 7:

O Maracatu não foi apenas um sucesso estético ou uma montagem coreográfica vigorosa, mas uma pesquisa encenada que se tornou um projeto de vida para todos nós. Hoje, ele se mantém atual e necessário justamente porque a cultura popular não é um objeto de museu, mas um organismo vivo (Entrevistada 1).

Nele [o Maracatu] comecei e aprendi a pesquisar, a sentir e a estudar as manifestações culturais (Entrevistada 7).

Dançar é reviver a memória ancestral, é não esquecer quem somos. Cada gesto reafirma nossa identidade, celebra o pertencimento e mantém viva a tradição que nos constitui. De acordo com Porpino (2006), o corpo traz consigo a história ao dançar, seja a história de seu povo ou de outros povos, carrega consigo identidades.

É possível constatar que as expressões artísticas populares, assim como outras expressões de arte, causam catarses. Tais manifestações desvelam o pensamento e os desejos inscritos nos corpos que se abrem à experiência, possibilitando assimilações de uma corporeidade singular, essa singularidade estética que acontece apenas na experiência vivida, na vivência fenomenológica (Sales, 2020).

Evidenciar as expressões afro-brasileiras na cena contemporânea configura-se como um ato de resistência e de afirmação, revelando a luta dos povos negros e a potência de suas estéticas no universo da arte (Sales, 2020). Assim, destaca-se a fala da entrevistada 4:

Grupo Parafolclórico resgatado, Maracatu vivíssimo (Entrevistada 4).

Conclusão

O percurso reflexivo realizado evidencia que o Grupo Parafolclórico da UFRN constitui-se como um importante espaço educativo, no qual a dança e as práticas culturais transcendem o mero entretenimento e se afirmam como espaços de formação estética, ética e política. Ao longo de sua trajetória, o grupo demonstrou que a arte popular, especialmente a dança, é capaz de articular tradição e contemporaneidade, promovendo aprendizagens que se inscrevem no corpo, na memória e na coletividade.

A interpretação e compreensão das entrevistas e vivências revelou que o reencontro com o Maracatu, após 25 anos de sua estreia, não foi apenas uma celebração nostálgica, mas um ato de resistência e de reafirmação identitária. Os relatos destacam a força da memória coletiva e a relevância da transmissão intergeracional, reafirmando que a cultura popular não é estática, mas um organismo vivo que se atualiza e se ressignifica. Nesse sentido, o grupo reafirma sua função como instância e de mediação cultural e pedagógica, capaz de fortalecer vínculos comunitários e ampliar horizontes existenciais.

A fenomenologia da cultura, como perspectiva teórica, mostrou-se fundamental para compreender a experiência estética e corporal proporcionada pelo grupo. O gesto, o corpo em movimento e a expressividade dançante revelam verdades que emergem da vivência fenomenológica, tornando-se mediadores simbólicos que comunicam sentidos e significados. A dança, nesse contexto, celebra o corpo e a memória, reafirmando o pertencimento e a identidade coletiva.

Além disso, o grupo evidencia a pluralidade cultural brasileira ao valorizar matrizes indígenas, africanas e europeias, configurando-se como espaço de resistência simbólica e de afirmação da diversidade. A presença das expressões afro-brasileiras, como o Maracatu, na cena contemporânea, reafirma a luta dos povos negros e a potencia de suas estéticas no universo da arte, consolidando-se como prática de preservação da memória ancestral e contestação cultural.

A universidade, como locus privilegiado de diálogo entre saberes, encontra no Grupo Parafolclórico da UFRN um espaço de afeto, cultura e educação, que transcende os limites da racionalidade e amplia a formação dos sujeitos. Os depoimentos dos entrevistados reforçam que participar do grupo é compreender como agente ativo na preservação e celebração da cultura, vivenciando uma pedagogia sensível que articula corpo, memória e coletividade.

Portanto, ao celebrar os 25 anos do Maracatu, o grupo reafirma sua relevância histórica e cultural, demonstrando que dançam para não esquecer quem são. Cada gesto, cada ritmo e cada símbolo tornam-se expressão viva da memória ancestral, da identidade e do pertencimento. O Grupo Parafolclórico da UFRN, ao unir tradição e contemporaneidade, consolida-se como espaço de resistência, formação e celebração, contribuindo para a manutenção e divulgação da diversidade cultural brasileira e para a construção de uma educação sensível e humanizadora.

Referências

ALES BELLO, Ângela. Introdução à Fenomenologia. Tradução: Ir. Aparecida (Jacinta) Turolo Garcia e Miguel Mahfoud. Belo Horizonte: SPES, 2017.

ALMEIDA, Maria da Conceição de. Educação e democracia: os desafios das universidades públicas. Dança. Educ. Questão [online]. v. 57, n. 52, 2019. ISSN 1981-1802.

CASCUDO, Luís da Câmara. Dicionário do folclore brasileiro. 21. ed. Rio de Janeiro: Global Editora, 2012.

CNF. Carta do Folclore Brasileiro. Anais VIII Congresso Brasileiro de Folclore, Salvador, 1995.

CUNHA, Maximiliano W. C. da. O som dos tambores silenciosos: performance e diáspora africana nos maracatus nação de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Antropologia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

EAGLETON, Terry. A ideia de cultura. São Paulo: Editora da Unesp, 2005.

FERREIRA, Maria de Lourdes Siqueira. O maracatu e a resistência cultural negra no Brasil. Salvador: EDUFBA, 1995.

FILHO, Marcondes; MELO., Maria Aparecida. O Maracatu Nação como expressão de decolonialidade religiosa e promoção dos direitos humanos. Plura, v. 15, n. 3, p. 106–125, 2024.

FREIRE, Isabel. Uma fenomenologia da cultura: o Grupo Parafolclórico da UFRN como escola do sentir . [Sl] : Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2024.

FREIRE, Isabel Batista; MEDEIROS, Rosie Marie Nascimento. Tambor, voz e corpo: Sentidos simbólicos e culturais do maracatu Nação Leão Coroado, in: NÓBREGA, Terezinha Petrucia. Estesia: Corpo e fenomenologia em movimento. São Paulo: LiberArs, 2018.

GARCÍA, Sara. "Ensaiei meu samba o ano inteiro": um percurso histórico pelo universo do samba por meio do espetáculo performático. Equatorial, v. 3, n. 5, p. 53-88, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/equatorial/article/view/14927/pdf.

GUERRA-PEIXE, César. Maracatus do Recife. Rio de Janeiro: Museu da imagem e do som, 1980.

LABAN, Rudolf. Domínio do movimento. 5. ed. São Paulo: Summus Editorial, 1978. 272 p.

LARA, Larissa. Danças da cultura popular brasileira: dimensões pedagógicas. Paraná: Eduem, 2008. 57 p.

MEDEIROS, Rosie Marie Nascimento. Uma educação tecida no corpo. São Paulo, Editora Annablume, 2016.

MERLEAU-PONTY. Fenomenologia da percepção. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

NÓBREGA, Petrúcia. Uma fenomenologia do corpo. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

NÓBREGA, Petrúcia. Sentir a dança ou quando o corpo se põe a dançar... Natal: IFRN, 2015. E-book (328 p.). Disponível em: https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/790/SENTIR%20A%20DANÇA%20-%20EBOOK-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22 mar. 2026.

OLIVEIRA, Acácia; TIBÚRCIO, Larissa. Grupo Parafolclórico da UFRN: configur(ações) estéticas em diálogo com a tradição popular. Moringa, v. 1, n. 2, p. 11-19, 2010. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/b0f62531-4d4c-4211-9950-1967e2b11a27/content. Acesso em: 22 mar. 2026.

PORPINO, Karenine. Dança é educação: interfaces entre corporeidade e estética. Natal: EDUFRN, 2018. E-book (140 p.). Disponível em: https://unigra.com.br/arquivos/danca-e-educacao:-interfaces-entre-corporeidade-e-estetica-.pdf. Acesso em: 22 mar. 2026.

RAMOS, Thays; MEDEIROS, Rosie. Educação como expressão do corpo que dança: um olhar sobre a vivência da dança em projetos sociais. Educar em revista, v. 34, n. 69, p. 311-324, 2018.

REAL, Katarina. O folclore no carnaval do Recife. Recife: Fundaj/Editora Massangana, 1990.

REZENDE, A. M. Concepção fenomenológica da educação. São Paulo: Cortez, 1990.

SALES, Jonas. Lá vem o maracatu descendo a ladeira: reflexões e apontamentos para ressignificar a dança afro-brasileira em contextos acadêmicos. Dança, v. 5, n. 1, p. 66-77, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/revistadanca/article/view/42874/23823.

VIEIRA, Marcilio de Souza. Panorama da dança na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. In: Revista de C. Humanas, Viçosa, v. 14, n. 1, p. 130-141, jan/jun, 2014.

VIEIRA, Marcílio Souza. Grafias do gesto na dança: notas esparsas. Cena, n. 22, p. 75–86, 2017.

ZUMTHOR, Paul. A letra e a voz: a "literatura" medieval. São Paulo: Companhia de letras, 1993. 328 p.

CÓDIGO: SB0072

AUTOR: SAMUEL DA SILVA GUEDES

COAUTOR: MARIA RAVANIELLY BATISTA DE MACEDO

ORIENTADOR: JANMILLI DA COSTA DANTAS SANTIAGO

TÍTULO: TENDÊNCIA TEMPORAL DA VIOLÊNCIA AUTOPROVOCADA EM ADOLESCENTES NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, PERÍODO DE 2015-2025

Resumo

Introdução: A violência autoprovocada na adolescência configura-se como um relevante problema de saúde pública, refletindo desigualdades sociais e territoriais. Objetivo: Analisar a tendência temporal da violência autoprovocada em adolescentes no Rio Grande do Norte e suas Regiões de Saúde de 2015 a 2025. Método: Estudo ecológico de série temporal com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Calculou-se a taxa de incidência anual por 1.000 adolescentes (10 a 19 anos). A análise de tendência foi realizada por regressão Joinpoint (APC com IC95%). Caracterizaram-se variáveis sociodemográficas e contextuais. Resultados: Registraram-se 4.475 casos. Observou-se tendência global crescente da incidência no estado (2015-2019: APC=64,21%, p<0,001; 2019-2025: APC=10,83%, p=0,050, estacionária). Nas Regiões de Saúde, destacaram-se a 4ª RS (pico de 3,02/1.000 hab. em 2025) e a 7ª RS (2,12/1.000 hab. em 2025). Houve predomínio no sexo feminino (76,54%), faixa de 15 a 19 anos (73,16%), cor parda (46,44%) e elevada incompletude em escolaridade (52,04%). A residência foi o principal local (72,85%) e o envenenamento/intoxicação o meio mais empregado (55,37%). O Índice de Gini manteve-se elevado (>0,510). Conclusão: A violência autoprovocada apresentou tendência crescente no RN, com marcada heterogeneidade territorial. Os achados reforçam a necessidade de fortalecimento da Atenção Primária à Saúde, vigilância ativa e ações intersetoriais.

Palavras-chave: Adolescente. Violência Autoprovocada. Saúde Mental.

TITLE: TEMPORAL TREND OF SELF-HARM IN ADOLESCENTS IN THE STATE OF RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL (2015-2025)

Abstract

Background: Self-harm among adolescents is a major public health issue, reflecting social and territorial inequalities. Objective: To analyze the temporal trend of self-harm in adolescents in the state of Rio Grande do Norte and its Health Regions from 2015 to

2025. Method: Ecological time-series study based on data from the Notifiable Diseases Information System (SINAN). Annual incidence rates per 1,000 adolescents aged 10–19 were calculated. Temporal trend analysis was performed using Joinpoint regression (APC with 95% CI). Sociodemographic and contextual variables were characterized. Results: A total of 4,475 cases were recorded. Overall incidence showed an increasing trend (2015-2019: APC=64.21%, p<0.001; 2019-2025: APC=10.83%, p=0.050, stationary). Across Health Regions, the 4th HR (peak 3.02/1,000 in 2025) and 7th HR (2.12/1,000 in 2025) showed the highest rates. Predominance was noted among females (76.54%), aged 15-19 (73.16%), mixed-race/brown (46.44%), and high underreporting in education (52.04%). Residence was the main location (72.85%) and poisoning/intoxication was the most frequent method (55.37%). Conclusion: Self-harm showed an increasing trend in RN, with marked territorial heterogeneity. Findings emphasize the need for strengthening Primary Health Care, active surveillance, and intersectoral policies.

Keywords: Adolescent. Self-Injurious Behavior. Mental Health.

Introdução

A violência autoprovocada entre adolescentes configura-se como um complexo e relevante problema de saúde pública em escala global. Essa modalidade de violência abrange um espectro de comportamentos autolesivos, com ou sem intenção suicida, atuando como um sensível marcador de sofrimento psíquico, vulnerabilidade socioeconômica e fragilidade nas redes institucionais de proteção e atenção à saúde mental (World Health Organization, 2022). A adolescência, compreendida entre os 10 e 19 anos segundo a Organização Mundial da Saúde, representa uma etapa crucial do desenvolvimento humano. É caracterizada por intensas transformações neuroendócrinas, reestruturação neurobiológica e maturação afetivo-cognitiva, condições que elevam a suscetibilidade ao estresse crônico e potencializam a vulnerabilidade a transtornos mentais (Sisk; Gee, 2022).

Estimativas internacionais apontam o suicídio e a violência autoprovocada entre as principais causas de morbimortalidade na juventude, com um avanço preocupante das taxas em países de baixa e média renda (World Health Organization, 2022; Pan American Health Organization, 2025). No Brasil, dados epidemiológicos derivados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) revelam expansão sustentada nos registros de lesões autoprovocadas em adolescentes nos últimos anos, ocorrendo de maneira heterogênea no território nacional e refletindo disparidades socioeconômicas regionais e assimetrias no acesso aos serviços de saúde (Alves et al., 2024; Bahia et al., 2020).

O arcabouço normativo brasileiro estabelece a notificação compulsória contínua e imediata (em até 24 horas) para casos de violência autoprovocada e tentativas de suicídio, conforme preconizado pelas Portarias nº 104/2011, nº 1.271/2014 e pela Portaria de Consolidação nº 4/2017 do Ministério da Saúde. Esse registro epidemiológico qualificado constitui ferramenta indispensável para a vigilância em saúde e para o planejamento articulado da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) (Brasil, 2024, 2025).

No estado do Rio Grande do Norte (RN), observam-se índices expressivos e crescentes de notificações de violência autoprovocada em adolescentes. No entanto, investigações com abordagem epidemiológica de série temporal que analisem o comportamento temporal do agravo descentralizado pelas suas Regiões de Saúde ainda são escassas, predominando abordagens qualitativas ou transversais restritas a municípios específicos (Gabriel et al., 2020). Compreender a dinâmica espacial e temporal da incidência, aliada ao perfil sociodemográfico e aos determinantes contextuais de desigualdade, é fundamental para direcionar intervenções intersetoriais efetivas e alocar recursos conforme a necessidade de cada território.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo geral analisar a tendência temporal da violência autoprovocada em adolescentes no estado do Rio Grande do Norte e em suas Regiões de Saúde no período de 2015 a 2025. Como objetivos específicos, buscou-se: a) estimar as taxas de incidência segundo ano de notificação e Regiões de Saúde; b) analisar a variação percentual anual e os pontos de inflexão na tendência temporal por regressão Joinpoint; c) descrever o perfil sociodemográfico dos casos notificados; e d) caracterizar a distribuição contextual de desigualdade de renda por meio do Índice de Gini no estado.

Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de série temporal, fundamentado em dados secundários de notificação epidemiológica da violência autoprovocada em adolescentes (10 a 19 anos) residentes no estado do Rio Grande do Norte (RN), abrangendo o período de 2015 a 2025. O estado do RN possui 167 municípios organizados administrativa e operacionalmente em 8 Regiões de Saúde: 1ª RS (São José de Mipibu), 2ª RS (Mossoró), 3ª RS (João Câmara), 4ª RS (Caicó), 5ª RS (Santa Cruz), 6ª RS (Pau dos Ferros), 7ª RS (Metropolitana/Natal) e 8ª RS (Açu).

A população do estudo foi constituída por todos os casos de violência autoprovocada notificados no RN na faixa etária de 10 a 19 anos, registrados na ficha de Notificação/Investigação de Violência Interpessoal e Autoprovocada do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), disponibilizados pelo Ministério da Saúde (DATASUS) e pela Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN). Foram excluídos registros duplicados e notificações com inconsistência no município de residência.

As variáveis analisadas dividiram-se em: a) Características Sociodemográficas: sexo, faixa etária (10–14 e 15–19 anos), raça/cor declarada e escolaridade; b) Variáveis de Ocorrência e Meio: local de ocorrência e meio utilizado; c) Variáveis Geográficas e Temporais: ano de notificação (2015–2025) e Região de Saúde de residência; d) Variável Contextual: Índice de Gini de renda do RN (IPEAdata). Os percentuais de local de ocorrência e meios utilizados foram calculados sobre o total de 4.475 casos notificados, incluindo os registros ignorados/em branco como categoria separada.

As taxas de incidência anuais foram calculadas dividindo-se o número de casos notificados na faixa etária de 10 a 19 anos pela população residente estimada pelo

IBGE/DATASUS, expressas por 1.000 adolescentes. A análise de tendência temporal foi realizada pelo modelo de regressão Joinpoint (software Joinpoint Regression Program v5.0.2, National Cancer Institute, EUA), estimando a Variação Percentual Anual (APC) e a Variação Percentual Anual Média (AAPC) com IC95%, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e até 2 pontos de junção permitidos.

Em conformidade com as recomendações metodológicas para modelos log-lineares Joinpoint, nos quais valores nulos não são admitidos pelo algoritmo de transformação logarítmica, adotou-se a imputação do valor 0,5 para a 8ª Região de Saúde no ano de 2020, onde o número de casos registrado foi igual a zero (Kim et al., 2000). Essa decisão foi aplicada exclusivamente para viabilizar o cálculo da taxa desse ano-região, sem alteração dos demais valores da série.

Por utilizar dados secundários agregados e de domínio público, sem identificação dos participantes, o estudo seguiu os ditames éticos das Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), dispensando aprovação prévia em Comitê de Ética.

Resultados e Discussões

No período de 2015 a 2025, foram notificados 4.475 casos de violência autoprovocada em adolescentes (10 a 19 anos) residentes no estado do Rio Grande do Norte. Conforme apresentado na Tabela 1, a taxa de incidência estadual apresentou crescimento expressivo ao longo da série histórica, elevando-se de 0,10 por 1.000 adolescentes em 2015 para 1,58 por 1.000 em 2025. Notou-se recuo pontual em 2020 (0,56/1.000), seguido de rápida retomada do crescimento nos anos posteriores (0,92 em 2021; 1,10 em 2022).

A análise pelo modelo Joinpoint (Figura 1) identificou dois segmentos distintos no comportamento do agravo global. No primeiro período (2015–2019), observou-se crescimento estatisticamente significativo da taxa de incidência, com APC de 64,21% (IC95%: 37,95 a 216,41; $p < 0,001$). A partir do ponto de inflexão em 2019, o segundo segmento (2019–2025) registrou tendência estacionária, com APC de 10,83% (IC95%: -0,01 a 18,49; $p = 0,050$).

Na análise por Regiões de Saúde (Tabela 2), constatou-se elevação das taxas em todas as oito regiões, com acentuada variabilidade regional. A 4ª RS (Caicó) apresentou a maior taxa em 2025 (3,02/1.000), seguida pela 7ª RS (Metropolitana/Natal) com 2,12/1.000 em 2025. As 2ª RS (Mossoró) e 3ª RS (João Câmara) atingiram 1,56 e 1,23 por 1.000, respectivamente. As demais regiões (1ª RS: 0,88; 5ª RS: 0,82; 6ª RS: 0,40; 8ª RS: 0,23 por 1.000 em 2025) mantiveram valores menores, com tendência contínua de alta.

O modelo Joinpoint estratificado por Regiões de Saúde revelou dois padrões distintos (Tabela 3). As 5ª, 6ª e 8ª RS apresentaram crescimento contínuo e significativo em toda a série (2015–2025): APC de 30,66% ($p < 0,001$), 30,89% ($p < 0,001$) e 15,28% ($p = 0,015$), respectivamente. Ressalva-se que o IC95% da 8ª RS (APC: -2,95 a 37,02) é de amplitude ampla, refletindo instabilidade estatística associada ao pequeno número de

casos nessa região. As 1ª, 2ª, 3ª, 4ª e 7ª RS apresentaram ponto de inflexão: crescimento inicial expressivo — com destaque para 3ª RS (APC = 110,50%; p < 0,001) e 4ª RS (APC = 108,51%; p < 0,001) — seguido de estabilização sem significância estatística até 2025.

A avaliação do Índice de Gini no RN (Tabela 4) indicou persistência de elevada iniquidade socioeconômica ao longo de todo o período, com valores oscilando entre 0,513 (2020) e 0,588 (2021), encerrando em 0,540 em 2025.

Quanto ao perfil sociodemográfico (Tabela 5), observou-se predomínio na faixa etária de 15 a 19 anos (n = 3.274; 73,16%) em comparação a 10 a 14 anos (n = 1.201; 26,84%). O sexo feminino concentrou a maioria das notificações (n = 3.425; 76,54%), e o sexo masculino respondeu por 23,42% (n = 1.048), razão de 3,27:1. Na raça/cor, a categoria parda foi a mais frequente (n = 2.078; 46,44%), seguida pela branca (n = 1.073; 23,98%) e por registros ignorados/em branco (n = 1.116; 24,94%). Em escolaridade, registrou-se 52,04% de campos ignorados/em branco (n = 2.329), impondo cautela na generalização do perfil educacional; entre os preenchidos, destacaram-se a 5ª a 8ª série incompleta (16,60%) e o ensino médio incompleto (14,53%), percentuais coerentes com a faixa etária da amostra (15-19 anos em transição escolar) e não necessariamente indicativos de baixa escolaridade como fator de risco isolado.

A Tabela 6 apresenta a distribuição dos casos segundo local de ocorrência e meios utilizados. A residência configurou-se como o principal local de ocorrência, correspondendo a 72,85% dos casos (n = 3.260), seguida pela via pública (4,38%) e pela escola (1,79%). Destaca-se a proporção de 17,56% de registros com local ignorado, o que limita a generalização desse achado. Em relação aos meios utilizados, o envenenamento/autointoxicação foi o mais frequente, presente em 55,37% das notificações (n = 2.478), seguido por objetos perfurocortantes (25,16%), enforcamento (6,26%) e objetos contundentes (2,28%). Registros com meio ignorado ou em branco corresponderam a 10,48% dos casos. Todos os percentuais foram calculados sobre o total de 4.475 casos notificados.

A tendência crescente da taxa de incidência notificada de violência autoprovocada em adolescentes no Rio Grande do Norte reflete um padrão de agravamento do sofrimento psíquico juvenil reportado em escala nacional e internacional. Contudo, o expressivo incremento das taxas no primeiro segmento da série (2015–2019, APC = 64,21%) decorre da ação conjunta entre o avanço do agravo e a consolidação da vigilância epidemiológica de violências no país, impulsionada pelas Portarias nº 1.271/2014 e Consolidação nº 4/2017, que tornaram compulsória a notificação e capacitaram as equipes do SUS (Brasil, 2024; Santana, 2022). A manutenção de taxas elevadas no segundo segmento confirma a persistência da morbidade entre jovens (Alves et al., 2024; Bahia et al., 2020).

A desaceleração pontual em 2020 (0,56/1.000) associa-se a um provável viés de subnotificação decorrente da pandemia de COVID-19. O fechamento temporário das escolas e a reorganização dos serviços de saúde para a emergência sanitária promoveram represamento dos registros epidemiológicos (Sobrinho Junior; Moraes, 2020). A retomada do crescimento a partir de 2021 corrobora a hipótese de agudização do estresse intrafamiliar durante o período pandêmico (Silva et al., 2025).

A análise territorial evidenciou marcada heterogeneidade entre as Regiões de Saúde. A 7ª RS (Metropolitana) sustenta expressivo volume de casos devido ao adensamento

demográfico e à centralização da oferta assistencial na capital. A 4ª RS (Caicó/Seridó), ao registrar a maior taxa em 2025 (3,02/1.000), sinaliza o fenômeno de interiorização do agravo, relacionado à vulnerabilidade socioeconômica regional e à escassez de serviços especializados como os CAPSi em municípios de pequeno porte (Brito et al., 2021; Gabriel et al., 2020). O crescimento contínuo das 5ª, 6ª e 8ª RS reforça a urgência de descentralizar a vigilância e a assistência psicológica, com a ressalva de que a estimativa da 8ª RS deve ser interpretada com cautela, dada a amplitude do IC95% (-2,95 a 37,02) que reflete a instabilidade associada ao pequeno denominador populacional e ao zero registrado em 2020, corrigido por imputação metodológica (Kim et al., 2000).

O Índice de Gini elevado no RN (>0,510) atua como determinante macroestrutural de iniquidade social. Sob a ótica do delineamento ecológico, enfatiza-se que esse indicador caracteriza o contexto socioeconômico territorial, não sendo possível inferir causalidade direta ou estado financeiro individual dos adolescentes notificados, evitando-se a falácia ecológica (Firebaugh, 2001; De Farias et al., 2025; Monte, 2025).

A sobre-representação do sexo feminino (76,54%) reflete a dinâmica dos registros de morbidade em serviços de saúde, associando-se na literatura ao paradoxo do gênero no comportamento suicida: mulheres apresentam maior frequência de episódios autolesivos captados no SINAN, ao passo que homens registram maior mortalidade no SIM, banco não analisado neste estudo (Aragão; Mascarenhas, 2022; WHO, 2022). O pico entre 15 e 19 anos correlaciona-se às transformações neurobiológicas da transição para a vida adulta (Sisk; Gee, 2022). A predominância da cor parda e a incompletude de escolaridade (52,04%) revelam fragilidades operacionais no preenchimento do SINAN, impondo cautela na generalização desses achados (Ferreira; Oliveira, 2025; Santana, 2022).

A residência como principal local de ocorrência (72,85% dos casos; Tabela 6) — com a ressalva de 17,56% de registros ignorados nessa variável — sugere que os eventos autolesivos tendem a ocorrer em ambientes privados, o que dificulta a identificação precoce do risco (Pinheiro; Warmling; Coelho, 2021; Cardoso et al., 2024). A predominância do envenenamento/autointoxicação (55,37%) pode estar relacionada à maior acessibilidade de medicamentos e substâncias no ambiente doméstico, conforme apontado na literatura, reforçando a necessidade de estratégias de restrição do acesso doméstico a agentes potencialmente tóxicos (Bahia et al., 2020; WHO, 2022).

Este estudo apresenta limitações inerentes ao delineamento ecológico e ao uso de dados secundários: impossibilidade de causalidade individual (falácia ecológica), dependência da qualidade do preenchimento das fichas e latência na consolidação dos dados do ano final da série (2025) (Firebaugh, 2001). Apesar dessas restrições, os achados oferecem subsídios para a Enfermagem e para a Atenção Primária à Saúde (APS) no fortalecimento da busca ativa e da articulação com o Programa Saúde na Escola (PSE) na Rede de Atenção Psicossocial (Araújo Neto et al., 2021; Cardoso et al., 2024).

Conclusão

O estudo evidenciou uma tendência temporal de crescimento significativo da violência autoprovocada em adolescentes no estado do Rio Grande do Norte entre 2015 e 2019,

seguida por um patamar estacionário em níveis elevados de 2019 a 2025. Identificou-se marcante heterogeneidade territorial entre as Regiões de Saúde, destacando-se a interiorização do agravo com elevadas taxas na 4ª RS (Caicó) e expressivo volume na 7ª RS (Metropolitana).

O perfil epidemiológico caracterizou-se pelo predomínio de adolescentes do sexo feminino, com idade entre 15 e 19 anos, de raça/cor parda, tendo a residência como principal local de ocorrência (72,85%) e a autointoxicação por substâncias como método mais empregado (55,37%). A elevada iniquidade de renda refletida pelo Índice de Gini reiterou a relevância dos determinantes macrossociais sobre o sofrimento psíquico na adolescência, sem que se possa inferir causalidade individual dado o delineamento ecológico do estudo.

A expressiva incompletude de variáveis essenciais no SINAN — especialmente escolaridade (52,04%) e local de ocorrência (17,56% ignorado) — aponta para a necessidade premente de qualificação e educação permanente das equipes notificadoras.

Recomenda-se o fortalecimento da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS) no RN mediante a ampliação de CAPSi no interior, a integração efetiva entre a Enfermagem na Atenção Primária à Saúde e o Programa Saúde na Escola (PSE), o controle do acesso doméstico a agentes potencialmente tóxicos e a implementação de políticas públicas intersetoriais voltadas à proteção integral da juventude.

Referências

ALVES, F. J. O. et al. The rising trends of self-harm in Brazil: an ecological analysis of notifications, hospitalisations, and mortality between 2011 and 2022. The Lancet Regional Health – Americas, v. 31, p. 100691, 2024.

ARAGÃO, C. M. C.; MASCARENHAS, M. D. M. Tendência temporal das notificações de lesão autoprovocada em adolescentes no ambiente escolar, Brasil, 2011-2018. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 31, n. 1, p. e2021820, 2022.

ARAÚJO NETO, D. X. et al. A violência como um problema de saúde e seu enfrentamento na Atenção Primária: uma revisão narrativa. Revista Eletrônica Acervo Científico, v. 35, p. e7918, 2021.

BAHIA, C. A. et al. Notificações e internações por lesão autoprovocada em adolescentes no Brasil, 2007-2016. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 29, n. 2, p. e2019060, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico: Vigilância das violências autoprovocadas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, v. 55, n. 4, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Notificação de violências interpessoais e autoprovocadas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRITO, F. A. M. et al. Violência autoprovocada em adolescentes e fatores associados: estudo epidemiológico no estado de Pernambuco. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 7, p. 2663-2674, 2021.

CARDOSO, M. L. et al. Atuação da enfermagem na atenção à saúde mental do adolescente na Atenção Primária à Saúde. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 77, n. 2, p. e20230114, 2024.

DE FARIAS, L. S. et al. Determinantes sociais da saúde e comportamento autolesivo em adolescentes: uma análise ecológica. Revista de Saúde Pública, v. 59, p. e1024, 2025.

FERREIRA, R. M.; OLIVEIRA, T. C. Qualidade e completude das fichas de notificação do SINAN Violências no Nordeste. Cadernos de Saúde Pública, v. 41, n. 3, p. e00125424, 2025.

FIREBAUGH, G. Ecological Fallacies. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, p. 4123-4126, 2001.

GABRIEL, A. P. et al. Tendência temporal da mortalidade por suicídio em adolescentes no Nordeste do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. 5, p. e00084519, 2020.

KIM, H. J. et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. Statistics in Medicine, v. 19, n. 3, p. 335-351, 2000.

MONTE, P. A. Evolução da desigualdade de renda e o Índice de Gini no Nordeste brasileiro pós-pandemia. Revista de Economia Contemporânea, v. 29, p. e252901, 2025.

PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Prevention of self-harm and suicide in the Americas. Washington, D.C.: PAHO, 2025.

PINHEIRO, G. S.; WARMLING, D.; COELHO, E. B. S. Notificações de violência autoprovocada em adolescentes no ambiente doméstico. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 3, p. 917-928, 2021.

SANTANA, V. S. Vigilância epidemiológica de violências: desafios de preenchimento e notificação compulsória no SUS. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 25, p. e220012, 2022.

SILVA, J. R. et al. Impactos psíquicos e sociais da pandemia de COVID-19 na juventude brasileira. Cadernos de Saúde Pública, v. 41, p. e00045124, 2025.

SISK, L. M.; GEE, D. G. Stress and adolescence: neurodevelopmental mechanisms of vulnerability and resilience. Current Opinion in Behavioral Sciences, v. 44, p. 101101, 2022.

SOBRINHO JUNIOR, A. F.; MORAES, L. A. O isolamento social e os desafios na vigilância das violências infantojuvenis durante a pandemia. Revista de Saúde Pública, v. 54, p. 88, 2020.

SOUZA, E. C. et al. Desigualdades raciais e socioeconômicas na violência autoprovocada no Brasil. Revista de Saúde Pública, v. 55, p. 42, 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Preventing suicide: a global imperative. Geneva: WHO, 2022.

Anexos

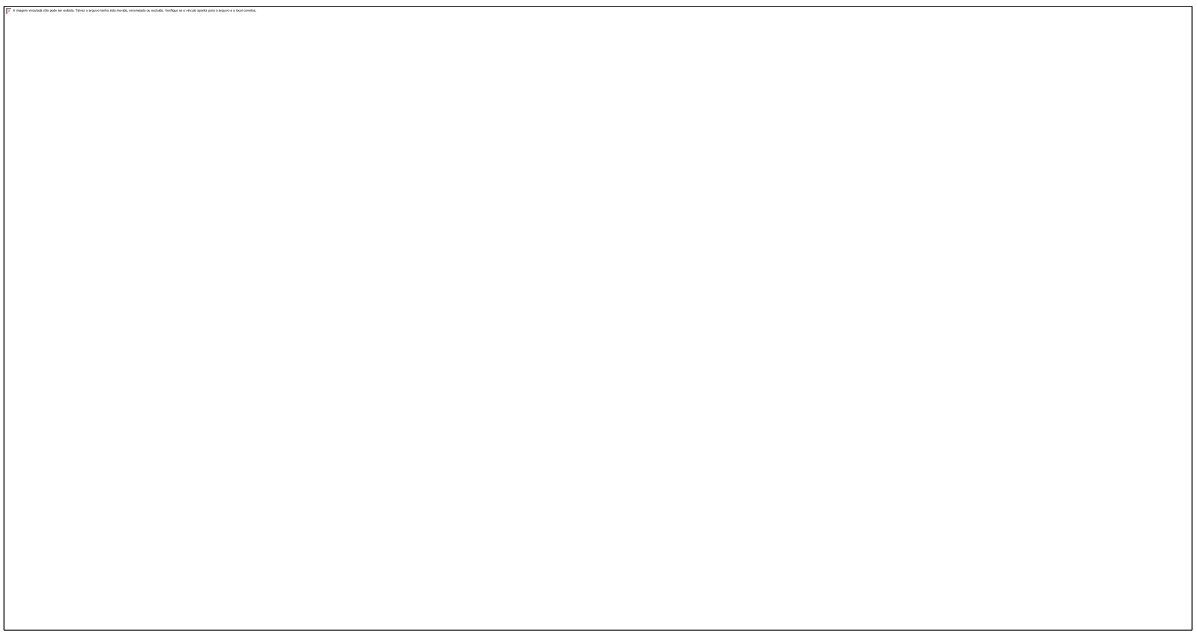


Figura 1 - Tendência temporal da taxa de incidência de violência autoprovocada entre adolescentes no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, 2015–2025, segundo modelo de regressão Joinpoint.

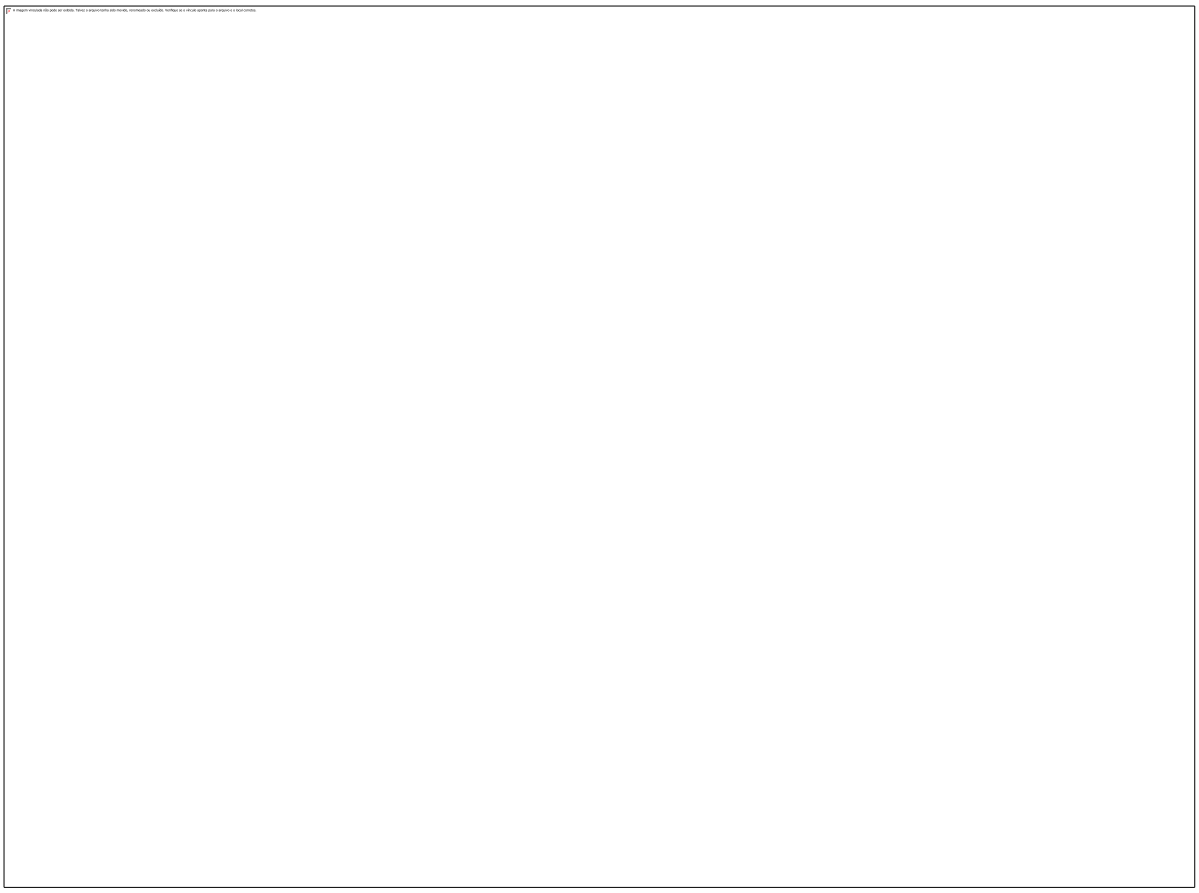


Tabela 1 - Número de casos, população adolescente e taxa de incidência de violência autoprovocada em adolescentes segundo ano de notificação no estado do Rio Grande do Norte, 2015–2025.

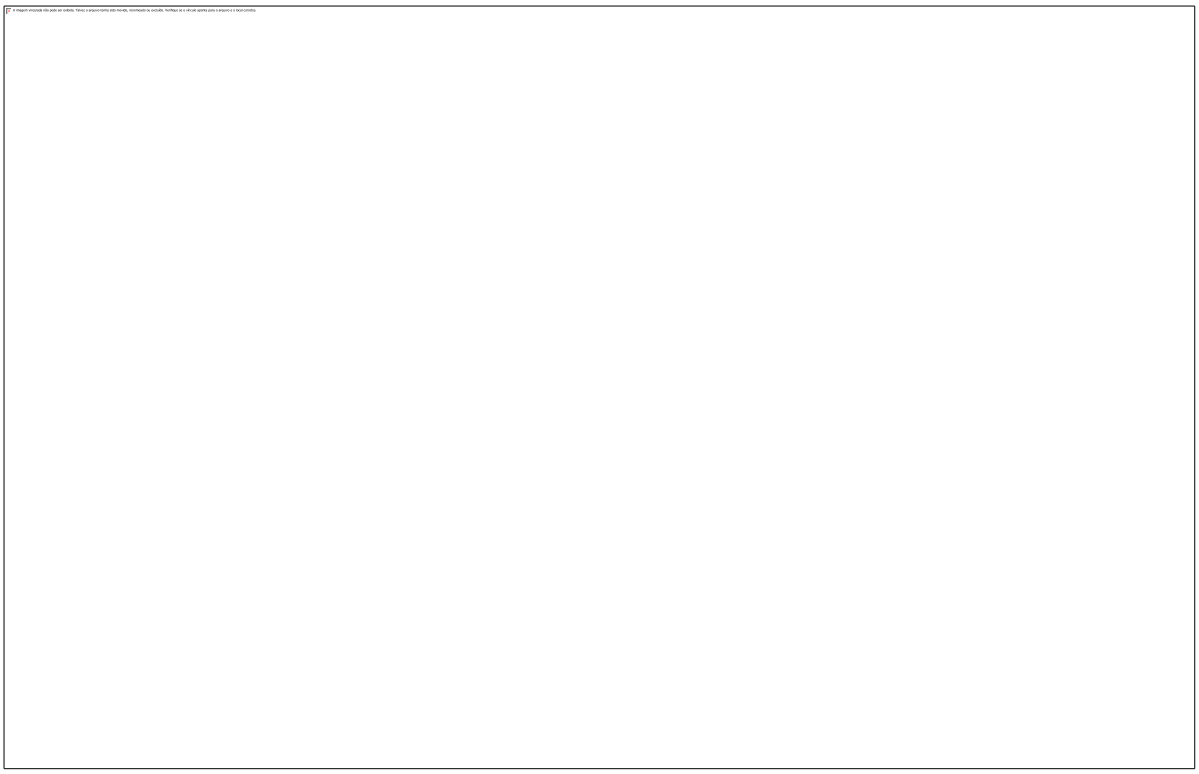


Tabela 2 - Taxas de incidência de violência autoprovocada em adolescentes segundo Regiões de Saúde do estado do Rio Grande do Norte, 2015–2025.

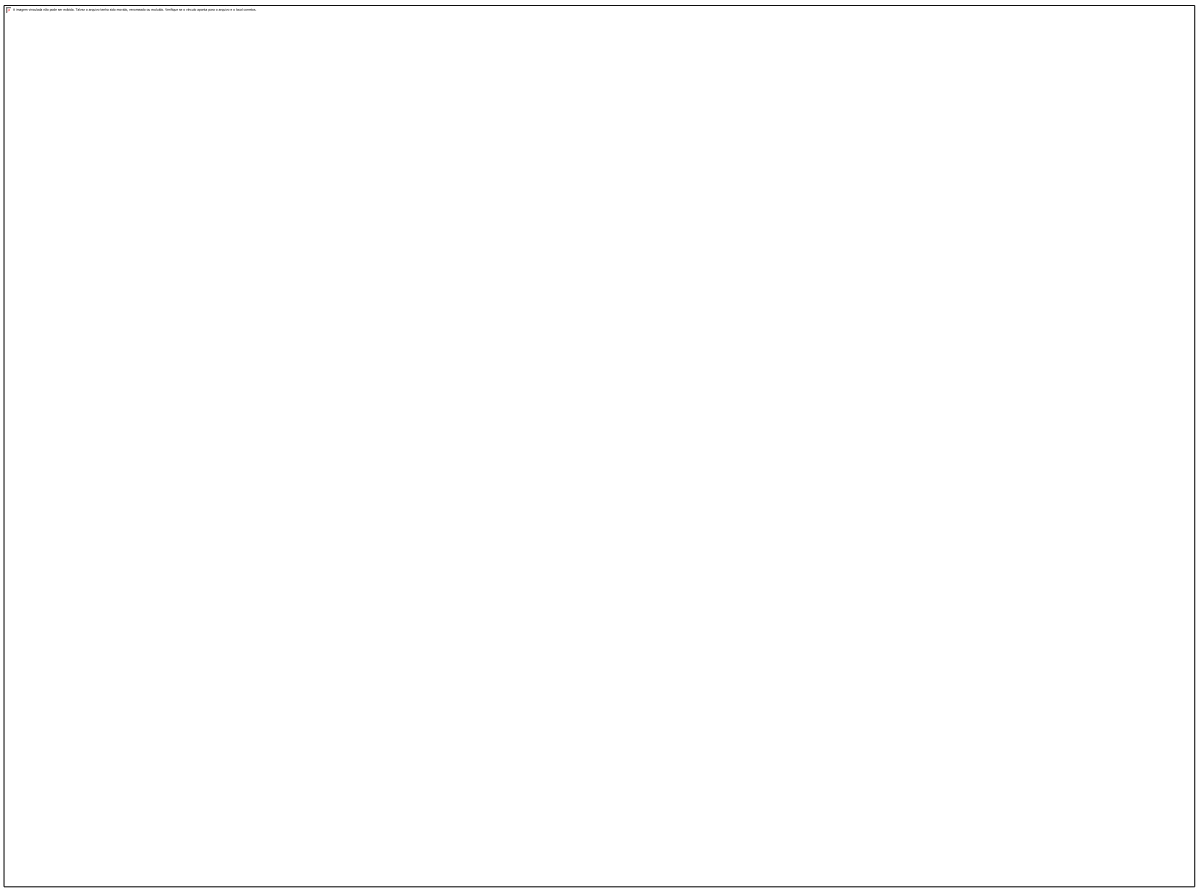


Tabela 3 - Tendência temporal das taxas de incidência de violência autoprovocada em adolescentes segundo Regiões de Saúde do Rio Grande do Norte, estimada por regressão Joinpoint, 2015–2025.

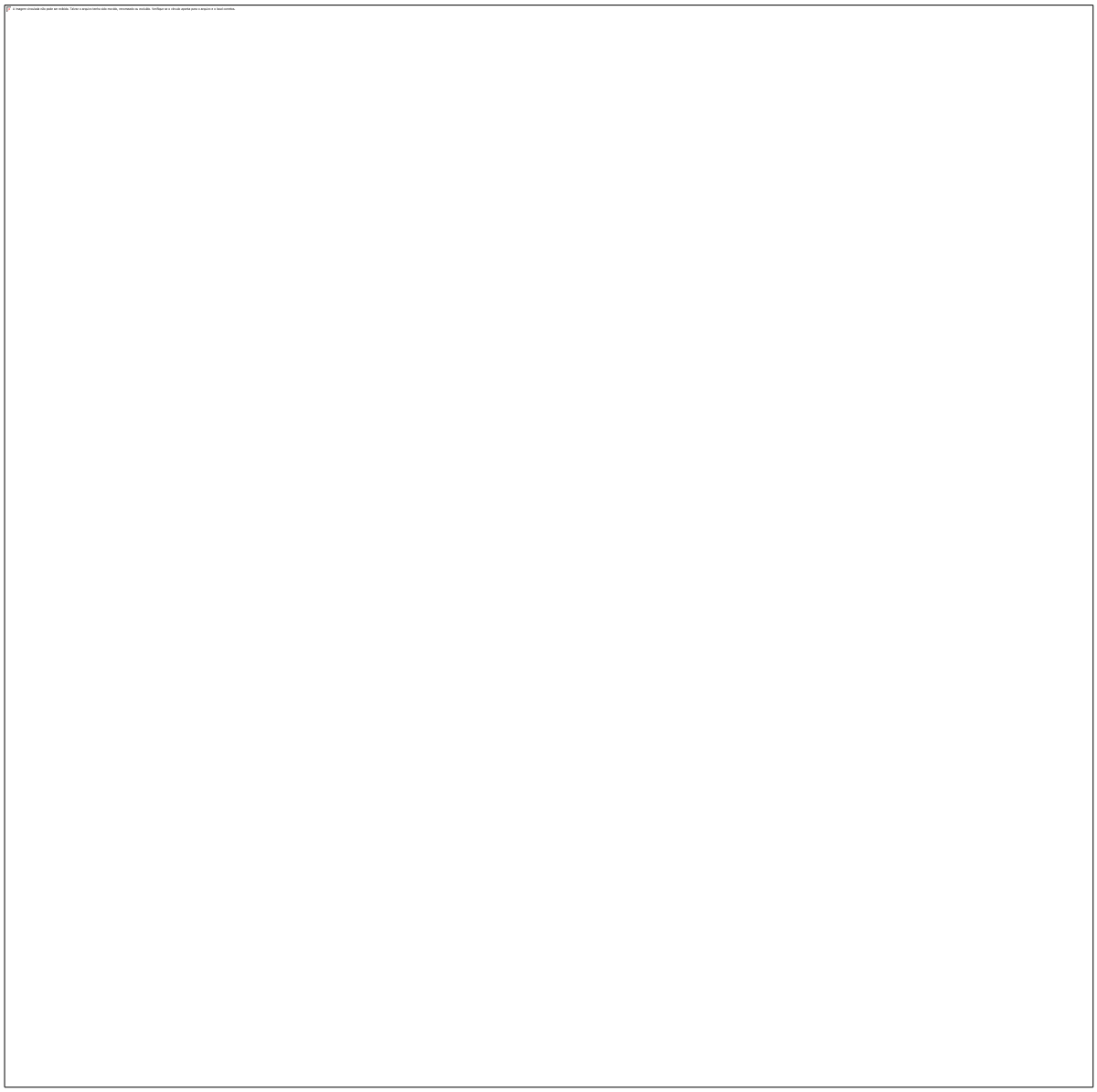


Tabela 4 - Índice de Gini do estado do Rio Grande do Norte segundo ano, 2015–2025.

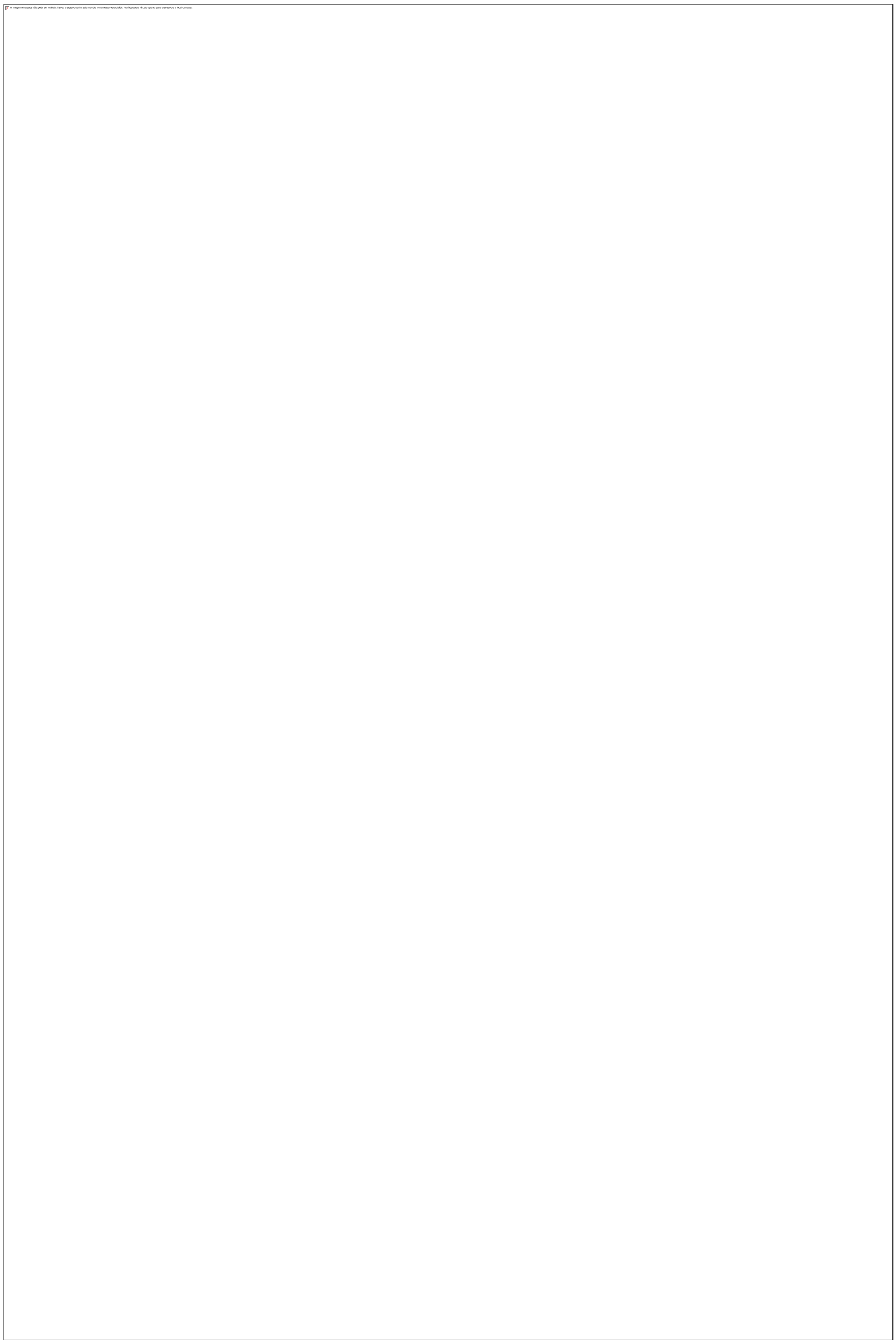


Tabela 5 - Distribuição dos casos de violência autoprovocada em adolescentes segundo características sociodemográficas no estado do Rio Grande do Norte, 2015–2025.

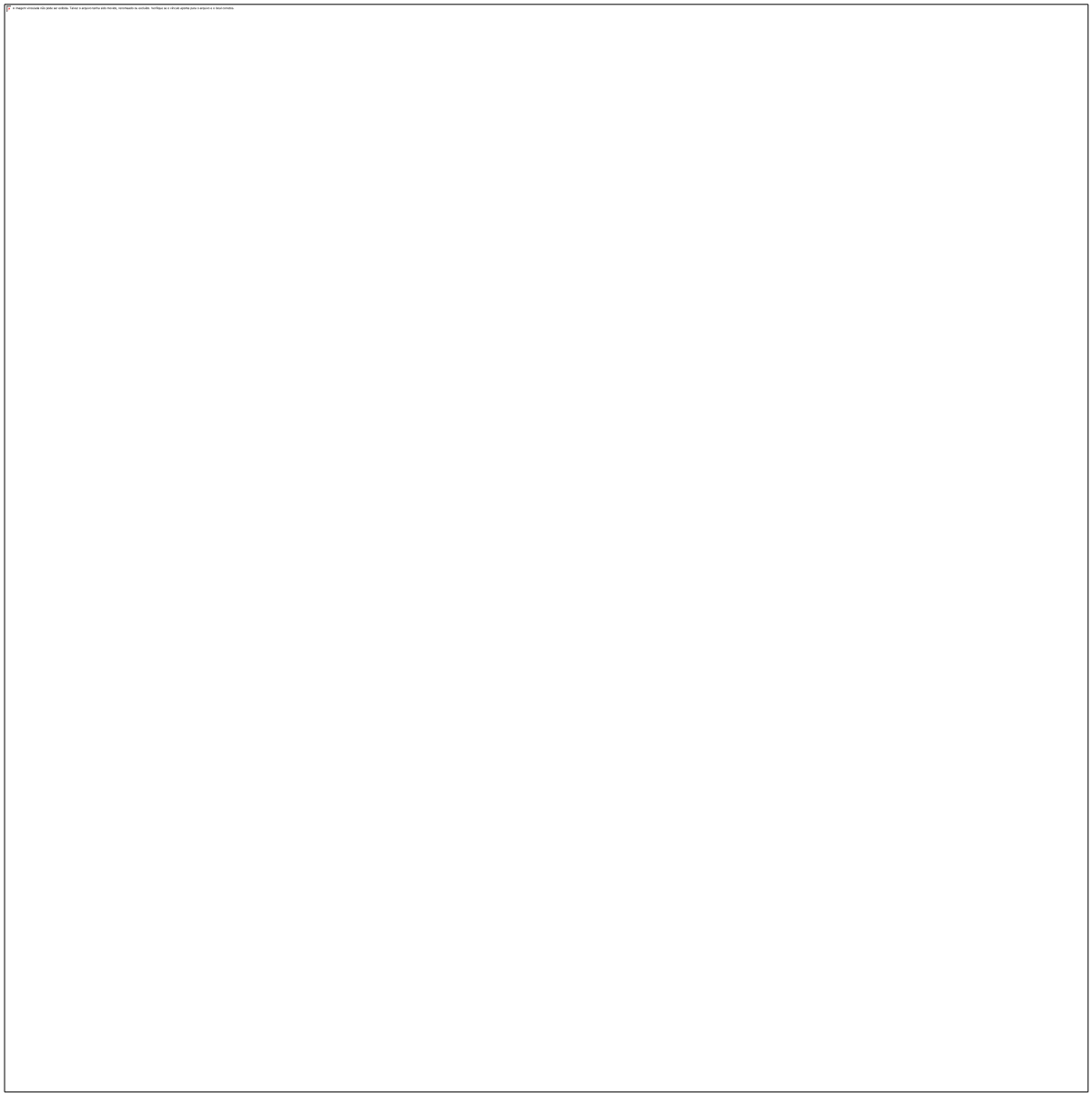


Tabela 6 - Distribuição dos casos de violência autoprovocada em adolescentes segundo local de ocorrência e meios utilizados no estado do Rio Grande do Norte, 2015–2025.

CÓDIGO: SB0076

AUTOR: MARCELA MEDEIROS DUARTE GALVÃO

COAUTOR: LETICYA BIANCA ALMEIDA DE CARVALHO

ORIENTADOR: THAIS SOUZA PASSOS

TÍTULO: Produção de biscoito contendo a farinha da polpa de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.) e avaliação da composição centesimal

Resumo

O desperdício de alimentos no cenário agrícola impulsiona a busca por soluções de aproveitamento e desenvolvimento de novos ingredientes e produtos alimentícios. O melão Cantaloupe (Cucumis melo L.) destaca-se como matéria-prima por ser rico em compostos bioativos. Este trabalho objetivou avaliar a viabilidade do uso da farinha da polpa de melão Cantaloupe em formulações de biscoito de nata para melhorar seu valor nutricional. Devido a exigências de edital, a pesquisa foi integrada ao novo plano de trabalho "Biscoito contendo farinha da polpa de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.): produção, avaliação da composição centesimal e aceitação sensorial", sendo aqui apresentadas as etapas iniciais de obtenção do insumo e caracterização da formulação padrão. A farinha foi obtida por secagem em estufa a 55 °C por 24 horas. A análise centesimal da formulação padrão (baseada em nata e polvilho) revelou teores de 4,00 (0,7)% de umidade, 0,45 (0,01)% de cinzas, 20,40 (0,76)% de lipídios, 2,60 (0,01)% de proteínas e 72,36% de carboidratos. O reduzido teor de fibras detectado (0,19%) e o valor calórico de 484 kcal/100 g evidenciam a oportunidade estratégica de utilizar a farinha de melão para agregar valor nutricional ao produto.

Palavras-chave: Análise centesimal. Ingredientes funcionais. Tecnologia de alimentos.

TITLE: Biscuit production containing Cantaloupe (Cucumis melo L.) pulp flour and evaluation of its centesimal composition

Abstract

Food waste in the agricultural scenario drives the search for solutions for utilization and the development of functional ingredients. Cantaloupe melon (Cucumis melo L.) stands out as a raw material due to its richness in bioactive compounds. This study aimed to evaluate the feasibility of using Cantaloupe melon pulp flour in biscuit formulations to improve their nutritional value. Due to the requirements of the call for proposals, the research was integrated into the new work plan "Biscuit containing Cantaloupe pulp flour (Cucumis melo L.): production, evaluation of centesimal composition and sensory acceptance" with the initial stages of ingredient production, and characterization of the standard formulation presented here. The flour was obtained by oven drying at 55 °C for 24 hours, resulting in a product with fine granularity and a characteristic aroma. The centesimal analysis of the standard formulation (based on cream and starch) revealed a moisture content of 4.00 (0,7)%, 0.45 (0,01)% of ash content, 20.40 (0,76)% of lipids, 2.60 (0,01)% of proteins, and 72.37% of carbohydrates. The low fiber content detected (0,19%) and the energy of 484 kcal/100g (145 kcal/30g) highlights the strategic opportunity to use melon flour to add nutritional and functional value to the product.

Keywords: Centesimal analysis. Functional ingredients. Food technology.

Introdução

O desperdício de alimentos no cenário agrícola é uma pauta em ascensão. Projeções demonstram que até 2050 resíduos de alimentos representarão 80% dos resíduos sólidos (Kim; Choe; Park, 2026). Frutas e hortaliças são os produtos com maiores perdas, contribuindo com 44% de todo o desperdício de produtos alimentares (Rațu et al., 2023). Por conta disso, discutem-se soluções para esse problema, dentre elas, o aproveitamento dos alimentos e desenvolvimento de novos ingredientes (Kim; Choe; Park, 2026; Rațu et al., 2023). Essas estratégias visam alinhar a produção de alimentos à economia circular e transformar o desperdício em novos produtos, como ingredientes funcionais, por meio de recursos tecnológicos (Kim; Choe; Park, 2026; Rațu et al., 2023).

Nesse contexto, o melão Cantaloupe (Cucumis melo L.) se destaca como possível matéria-prima para elaboração de ingredientes funcionais. Pertence à família Cucurbitaceae e é amplamente apreciado ao redor do globo devido ao aroma e sabor doce característicos. Além de ser uma fonte rica em vitamina C, carotenoides, flavonoides e compostos fenólicos, contribuindo para a saúde de seus consumidores (Espinoza-Arellano et al., 2023; Nguyen et al., 2024). Assim, por ser amplamente aceito, a utilização da sua polpa para a produção de ingredientes funcionais, como farinhas alternativas, é uma excelente alternativa para aumentar a sua vida útil e utilizar seus nutrientes (Nguyen et al., 2024).

Há muitas oportunidades para o uso da farinha obtida da polpa de frutas como o melão Cantaloupe. Dentre elas, os biscoitos se destacam pela popularidade em todas as faixas etárias e facilidade de armazenamento com vida útil longa, facilitando sua comercialização e consumo (Osei et al., 2025). Em condições comuns, os biscoitos são ricos em calorias e não contribuem positivamente para a saúde de seus consumidores, o que fortalece a oportunidade do uso de farinhas alternativas, visto que são capazes de

acrescentar fibras, vitaminas, minerais e compostos bioativos à preparação (Krajewska; Dziki, 2023).

Tendo em vista as mudanças na composição nutricional com o acréscimo de farinhas alternativas, é essencial comprovar o valor nutricional. Essa análise permite comprovar o impacto benéfico da substituição ou adição de novos ingredientes, como ao apresentar os teores de fibras e minerais na preparação (Ewunetu; Atnafu; Fikadu, 2023). Assim, a composição centesimal quantifica os componentes do alimento, incluindo a umidade, minerais (ou cinzas), proteínas, gorduras (lipídios), carboidratos e fibras (Ewunetu; Atnafu; Fikadu, 2023). Os dados obtidos são utilizados para elaborar a tabela de informação nutricional, obrigatória para a comercialização de produtos no Brasil de acordo com a RDC 429/2020 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para que as informações acerca do produto sejam confiáveis para garantir a segurança e transparência com os consumidores (Lourdes et al., 2023).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo geral avaliar a viabilidade de utilização da farinha de polpa de melão Cantaloupe em formulação de biscoito, visando melhorar o valor nutricional do produto.

É importante ressaltar que, devido à necessidade de atender ao edital n° 11/2025 - 9° Prêmio Destaque na Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN, a pesquisa foi integrada e ampliada ao novo plano de trabalho intitulado “Biscoito contendo farinha da polpa de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.): produção, avaliação da composição centesimal e aceitação sensorial”. Consequentemente, o plano de trabalho intitulado “Produção de biscoito contendo a farinha da polpa de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.) e avaliação da composição centesimal” foi encerrado em fevereiro de 2026. Com isso, este resumo expandido abrange somente as etapas iniciais realizadas antes do encerramento do plano, sendo elas a obtenção da farinha da polpa de melão e o desenvolvimento da formulação padrão de biscoitos (sem farinha de melão).

Metodologia

2.1. Obtenção da farinha da polpa de melão Cantaloupe

É importante ressaltar que a pesquisa foi previamente cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do conhecimento tradicional associado (SISGEN) sob o código A5A85DF.

Os métodos utilizados para a obtenção da farinha da polpa de melão Cantaloupe seguiram a padronização de Medeiros et al. (2019). Assim, os melões foram adquiridos em rede comercial na cidade de Natal, no Rio Grande do Norte, e submetidos à limpeza em água corrente e desinfecção com hipoclorito de sódio (200 ppm) por 15 minutos. Em seguida, houve a separação das cascas e sementes e os cortes da polpa em cubos de 2 cm. A secagem ocorreu em estufa ventilada a 55 °C por um período de 24 horas. O material foi triturado no liquidificador até formar uma farinha homogênea. Por fim, a farinha foi seca na estufa nas mesmas condições por mais 1 hora e armazenada a -18 °C.

2.2. Elaboração de formulações de biscoito a base de farinha da polpa de melão Cantaloupe

A definição das formulações ocorreu mediante a adaptação de uma receita popular de biscoito de nata e polvilho. A receita original foi padronizada como padrão, sendo constituída por ovos (60 g), manteiga (32 g), nata (200 g), sal (0,5 g), açúcar refinado (160 g) e polvilho doce (500 g). O preparo seguiu o critério de homogeneização dos componentes líquidos e pastosos (ovos, manteiga e nata) sob agitação mecânica com utensílio de silicone, seguido do acréscimo dos constituintes sólidos em etapas (sal, açúcar e polvilho, respectivamente). O processo continuou até a obtenção de uma massa íntegra, maleável e homogênea. Em seguida, a massa foi porcionada e moldada no formato cilindroide e submetida à cocção no forno a 160 °C por 20 minutos.

A partir do padrão, estão sendo realizados testes de bancada para avaliar a viabilidade da porcentagem de substituição parcial do polvilho doce pela farinha da polpa de melão Cantaloupe sem alterações nos demais constituintes da receita.

2.3. Determinação da composição centesimal das formulações de biscoito

A análise da composição centesimal da formulação padrão foi realizada em triplicata para verificação do teor de umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fibras e carboidratos. A análise de umidade foi realizada conforme a “Official Methods of Analysis” (A. O. A. C.; 1992) em estufa a 105 °C até a obtenção de peso constante. A determinação do teor de cinzas (Resíduo Mineral Fixo) foi executada por incineração em mufla a 500 °C até a obtenção do peso constante, conforme estabelecido pela A. O. A. C. (2007). A determinação da fração de proteínas ocorreu seguindo também o protocolo de A. O. A. C. (2007) por meio do método de Kjeldahl. Foi considerado o valor de 6,25 para a determinação da composição proteica. A avaliação do teor de lipídios (extrato etéreo) ocorreu em consonância com a A. O. A. C. (1990), com utilização do éter etílico como solvente extrator. A quantificação das fibras ocorreu a partir da extração de dados de composição centesimal da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Universidade de São Paulo, 2023) e, na ausência de dados, do rótulo dos produtos utilizados. Por fim, a fração glicídica ou de carboidratos foi obtida a partir do método da diferença entre a composição total e os percentuais encontrados de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e fibras.

A determinação do valor calórico ocorreu a partir do cálculo pelos fatores de Atwater, considerando 4 kcal para cada 1 g de carboidratos e de proteínas e 9 kcal para cada 1 grama de lipídios (Instituto Adolf Lutz, 2008).

Resultados e Discussões

3.1 Composição centesimal da formulação padrão

A determinação da composição centesimal da formulação padrão (sem a adição da farinha de melão) é uma etapa essencial para estabelecer os parâmetros de composição

nutricional, permitindo comparar futuramente o impacto da incorporação da farinha da polpa de melão Cantaloupe.

O teor de umidade (Tabela 1) encontrado está em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Resolução CNNPA nº 12, de 1978, que determina um limite máximo de 14,0% para biscoitos e bolachas (BRASIL, 1978). A baixa umidade observada é um fator determinante para a estabilidade microbiológica e a extensão da vida útil do produto, uma vez que a redução da água disponível dificulta o crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos (Deligeorgakis et al., 2023).

Em relação ao resíduo mineral fixo (cinzas) (Tabela 1), a amostra apresentou um resultado que atende à legislação brasileira, que estipula um máximo de 3,0% (deduzido o sal) para esta categoria de alimento (BRASIL, 1978). O teor de cinzas é um indicador da presença de minerais totais na preparação.

A fração de proteínas (Tabela 1) é representada pelos ovos e pelas proteínas residuais da nata. Embora as proteínas desempenhem papéis tecnológicos importantes, como a coagulação, o teor proteico é considerado baixo, o que é típico de biscoitos à base de amidos e féculas (Oliveira et al., 2025).

O teor de lipídios (Tabela 1) significativo deve-se à composição da formulação, que utiliza a nata (200 g) e a manteiga (32 g) como ingredientes estruturantes. Conforme discutido anteriormente, esses lipídios exercem a função de “shortening”, conferindo a textura macia e quebradiça característica do biscoito de nata, ao envolverem as partículas de amido e proteínas, reduzindo a dureza da rede formada (Van Der Sman; Renzetti, 2019).

Por fim, o teor de fibras detectado (Tabela 1) reforça a justificativa para o desenvolvimento de novos ingredientes a partir de farinhas não convencionais como a farinha de melão Cantaloupe, visto que biscoitos convencionais tendem a ser pobres em fibras e densos em calorias (Oliveira et al., 2025). A baixa presença de fibras na formulação padrão evidencia a oportunidade de utilizar a farinha da polpa de melão Cantaloupe, que é rica em compostos bioativos e fibras (Medeiros et al., 2024), para aumentar o valor nutricional do produto final e transformá-lo em um alimento com propriedades funcionais.

Os carboidratos (Tabela 1) representam a maior fração da composição. O valor é justificado pela alta concentração de polvilho doce (500 g) e açúcar refinado (160 g) na massa. O açúcar, além de contribuir para o valor calórico, possui funções tecnológicas de competir pela água do sistema e elevar a temperatura de gelatinização do amido (Pareyt; Delcour, 2008).

Tabela 1. Composição centesimal da formulação padrão de biscoito de nata e polvilho (P1).

Quanto ao valor calórico da formulação, os resultados indicaram uma densidade energética de 484 kcal por 100 g, o que corresponde a aproximadamente 145 kcal em uma porção de 30 g (3 unidades). Este valor é considerado elevado e reflete o perfil nutricional típico de biscoitos convencionais disponíveis no mercado, os quais

frequentemente apresentam alta densidade energética devido à predominância de carboidratos e lipídios em sua composição (Silveira, 2023).

Ao comparar esses achados com a média para biscoitos doces simples da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), observa-se que a formulação estudada possui um aporte calórico superior a 435 kcal/100 g de referência. Essa diferença é justificada pelo elevado teor de lipídios (20,40 g/100 g), que supera significativamente a média evidenciada para biscoito doce segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (biscoito doce, simples - 11,3 g/100 g), enquanto os teores de proteínas (2,6 g/100 g) e de fibras (0,19 g/100 g) situam-se bem abaixo dos valores médios nacionais de 8,39 g/100 g e 2,45 g/100 g, respectivamente. Este perfil de alta densidade energética e reduzido teor de nutrientes essenciais é característico de biscoitos convencionais amplamente comercializados (Silveira, 2023).

A comprovação desse alto aporte calórico, junto ao teor de fibras reduzido observado reforça a importância da reformulação do produto. A substituição parcial de ingredientes refinados por farinhas obtidas a partir do aproveitamento frutas e vegetais tem se mostrado uma estratégia eficaz, pois permite aumentar significativamente o teor de minerais e fibras, contribuindo para a redução da densidade calórica total e transformando o biscoito em um alimento com melhor perfil nutricional (Gouvea, 2021).

Conclusão

A caracterização da formulação padrão de biscoito revelou um produto em conformidade em termos de umidade e cinzas, porém com um perfil nutricional típico de produtos convencionais, ou seja, densidade calórica elevada e um teor de fibras reduzido. Essa constatação ressalta a oportunidade e o alto potencial do projeto em utilizar a farinha de melão como um ingrediente funcional. Por ser rica em fibras e compostos bioativos, como carotenoides e compostos fenólicos, a incorporação dessa farinha alternativa permite elevar o valor nutricional dos biscoitos, atendendo à demanda emergente de mercado por produtos que promovam saúde e bem-estar. Além disso, a iniciativa alinha-se aos princípios da economia circular e produção responsável, ao propor o aproveitamento da fruta e a redução do desperdício de alimentos no cenário agrícola.

É importante ressaltar que, para atender às exigências do Edital n° 11/2025 - 9° Prêmio Destaque na Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN, o plano de trabalho intitulado “Produção de biscoito contendo a farinha da polpa de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.) e avaliação da composição centesimal” foi encerrado em fevereiro de 2026. Contudo, a pesquisa teve continuidade ao ser integrada e ampliada pelo novo plano de trabalho denominado “Biscoito contendo farinha da polpa de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.): produção, avaliação da composição centesimal e aceitação sensorial”. Dessa forma, os resultados aqui apresentados consolidam a base tecnológica necessária para as fases subsequentes de substituição parcial da farinha de polvilho doce pela farinha de melão Cantaloupe e a análise de sua composição centesimal.

Referências

AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Arlington: AOAC, 1990.

AOAC. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th ed. Arlington: AOAC, 1992.

AOAC. Official methods of analysis of the Association of Analytical Communities. 18th ed. Gaithersburg: AOAC International, 2007.

BARBOSA-CARVALHO, Anna Paula Pereira; DA SILVA PENA, Rosinelson; CHISTÉ, Renan Campos. Oven-Dried Cupuaçu and Bacuri Fruit Pulps as Amazonian Food Resources. Resources, v. 13, n. 11, p. 153, nov. 2024.

CHEVALLIER, S. et al. Structural and Chemical Modifications of Short Dough During Baking. Journal of Cereal Science, v. 35, n. 1, p. 1–10, 1 jan. 2002.

CONFORTI, Paula A.; YAMUL, Diego K.; LUPANO, Cecilia E. Influence of Milk, Corn Starch, and Baking Conditions on the Starch Digestibility, Gelatinizlarrosaliation, and Fracture Stress of Biscuits. Cereal Chemistry, v. 89, n. 4, p. 205–210, 2012.

ESPINOZA-ARELLANO, José de Jesús et al. Quantification and use of food losses: the case of cantaloupe melon in a region of North-Central Mexico. Revista mexicana de ciencias agrícolas, v. 14, n. 2, p. 159–170, mar. 2023.

DELIGEORGAKIS, Christodoulos et al. Fungal and Toxin Contaminants in Cereal Grains and Flours: Systematic Review and Meta-Analysis. Foods, v. 12, n. 23, p. 4328, jan. 2023.

EWUNETU, Masresha Gebeyehu; ATNAFU, Alemneh Yazie; FIKADU, Wondemagegn. Nutritional Enhancement of Bread Produced from Wheat, Banana, and Carrot Composite Flour. Journal of Food Quality, v. 2023, n. 1, p. 1917972, 2023.

FARCUH, Macarena et al. Sensory, physicochemical and volatile compound analysis of short and long shelf-life melon (Cucumis melo L.) genotypes at harvest and after postharvest storage. Food Chemistry: X, v. 8, p. 100107, 30 dez. 2020.

GOUVEA, Izabela et al. Composição centesimal e intenção de compra de biscoitos obtidos pela mistura das farinhas de talos de beterraba, flocos de aveia e farinha de trigo. Research, Society and Development, v. 10, p. e21110514813, 27 abr. 2021.

HUANG, Zhiguang et al. Bovine Milk Fats and Their Replacers in Baked Goods: A Review. Foods, v. 8, n. 9, p. 383, set. 2019.

KIM, Doheon; CHOE, Uyory; PARK, Young-Jin. Fermentation of Fruit By-Products as a Tool for Nutritional and Environmental Sustainability. Foods, v. 15, n. 3, p. 578, jan. 2026.

KRAJEWSKA, Anna; DZIKI, Dariusz. Enrichment of Cookies with Fruits and Their By-Products: Chemical Composition, Antioxidant Properties, and Sensory Changes. Molecules, v. 28, n. 10, p. 4005, jan. 2023.

LARROSA, Ana Paula Q.; OTERO, Deborah M. Flour made from fruit by-products: Characteristics, processing conditions, and applications. Journal of Food Processing and Preservation, v. 45, n. 5, p. e15398, 2021.

LOURDES, Ana Beatriz Queiroz de et al. PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR QUANTO A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO NUTRICIONAL DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS. Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag, v. 13, 2023.

MEDEIROS, Luciana Daniela Gurgel de et al. Alternative flours from pulp melons (Cucumis melo L.): Seasonality influence on physical, chemical, technological parameters, and utilization in bakery product. Heliyon, v. 10, n. 9, 15 maio 2024.

MINE, Y. Recent advances in egg protein functionality in the food system. World's Poultry Science Journal, v. 58, n. 1, p. 31–39, 1 mar. 2002.

NGUYEN, Thi Quynh Ngoc et al. Enhancing yogurt overall quality with enzymatically hydrolyzed cantaloupe rind powder: Effects of the supplement ratio on texture, rheology, stability, phenolic content, and antioxidant activity. AIMS Agriculture and Food, v. 9, n. 3, p. 822–841, 2024.

OLIVEIRA, Brenda Ferracioli et al. Consumo de biscoitos industrializados e os riscos à saúde infantil. Research, Society and Development, v. 14, n. 5, p. e9714548875–e9714548875, 25 maio 2025.

OSEI, Emmanuel Duah et al. Evaluation of Nutritional, Antioxidant, Oxidative Stability, and Consumer Acceptability of Biscuits Incorporated With Cashew Apple Pomace Powder. Journal of Food Processing and Preservation, v. 2025, n. 1, p. 2804727, 2025.

PAREYT, Bram; DELCOUR, Jan A. The Role of Wheat Flour Constituents, Sugar, and Fat in Low Moisture Cereal Based Products: A Review on Sugar-Snap Cookies. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 48, n. 9, p. 824–839, 10 set. 2008.

RATU, Roxana Nicoleta et al. Application of Agri-Food By-Products in the Food Industry. Agriculture, v. 13, n. 8, p. 1559, ago. 2023.

RAYAN, Ahmed; MORSY, Noha. Thermal inactivation kinetics of peroxidase and polyphenol oxidase from pomegranate arils (Punica granatum L. cv. Wonderful). Journal of Food Biochemistry, v. 44, n. 10, p. e13428, 2020.

SACCO, Cristiana et al. Mycotoxins and flours: Effect of type of crop, organic production, packaging type on the recovery of fungal genus and mycotoxins. International Journal of Food Microbiology, v. 334, p. 108808, 2 dez. 2020.

SILVEIRA, Joice Trindade; MOURA, Fernanda Aline de; GASPERIN, Pietra Dornelles. Qualidade nutricional de biscoitos disponíveis à venda em supermercados. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde, Rio de Janeiro, v. 18, e67477, p. 1-13, 2023.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Centro de Pesquisa em Alimentos (FoRC). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Versão 7.2. São Paulo: USP, 2020.

VAN DER SMAN, R. G. M.; RENZETTI, S. Understanding functionality of sucrose in biscuits for reformulation purposes. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, v. 59, n. 14, p. 2225–2239, 6 ago. 2019.

Anexos

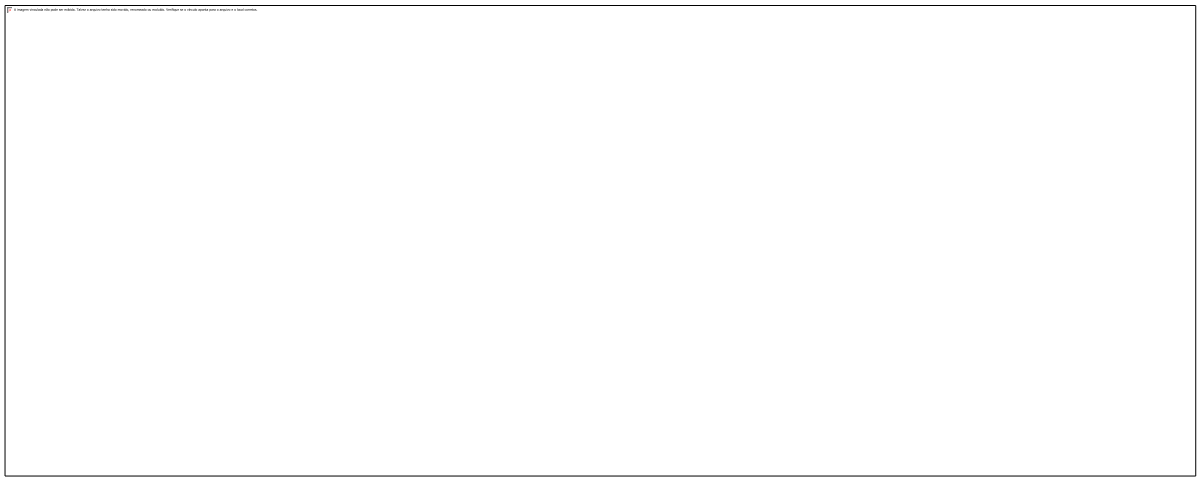


Tabela 1. Composição centesimal da formulação padrão de biscoito de nata e polvilho (P1).

CÓDIGO: SB0081

AUTOR: LOURENA MARIA EVARISTO DA SILVA

COAUTOR: ZANDER JÚNIOR BENTO DE MORAIS

COAUTOR: ANA CAROLAINE CUNHA DE OLIVEIRA

COAUTOR: JÉSSICA CAROLYNE DOS SANTOS ARAÚJO

ORIENTADOR: SUENIA SILVA DE MESQUITA XAVIER

TÍTULO: Aplicação ELPO em pacientes com diabetes mellitus submetidos a cirurgias eletivas

Resumo

O diabetes mellitus (DM) aumenta a vulnerabilidade a complicações perioperatórias, entre elas lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico. O presente estudo teve como objetivo descrever o risco dessas lesões, segundo a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO), em pacientes com DM submetidos a cirurgias eletivas. Trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal e quantitativo, realizado no Centro Cirúrgico do Hospital Universitário Onofre Lopes, em Natal/RN, entre dezembro de 2025 e julho de 2026. Foram avaliados 66 pacientes adultos, selecionados por conveniência, com coleta de dados nos períodos pré e intraoperatório e aplicação da ELPO. Os dados foram analisados por estatística descritiva. A amostra apresentou predominância masculina (56,1%), média de idade de 50,4 anos e IMC médio de 28,77 kg/m². Pela ELPO, 28 (42,4%) pacientes foram classificados como alto risco e 38 (57,6%) como baixo risco, com média de 18,79 pontos. Entre os 10 pacientes com DM (15,2%), 7 (70,0%) apresentaram alto risco, enquanto entre os pacientes sem DM essa proporção foi de 37,5%. Os pacientes com DM apresentaram maior média de idade (60,9 anos), IMC (32,36 kg/m²) e escore ELPO (20,8 pontos). Conclui-se que os pacientes com DM apresentaram maior proporção de alto risco, o que reforça a importância da avaliação sistemática e do planejamento de medidas preventivas individualizadas no perioperatório.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Posicionamento Cirúrgico; Segurança do Paciente

TITLE: Application of the ELPO Scale in Patients with Diabetes Mellitus Undergoing Elective Surgeries.

Abstract

Diabetes mellitus (DM) increases vulnerability to perioperative complications, such as injuries related to surgical positioning. This study aimed to describe the risk of these injuries according to the Risk Assessment Scale for the Development of Injuries Related to Surgical Positioning (ELPO) among patients with DM undergoing elective surgery. This was an observational, descriptive, cross-sectional, quantitative study conducted in the Operating Room of Hospital Universitário Onofre Lopes, in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, between December 2025 and July 2026. A total of 66 adult patients were evaluated through convenience sampling. Data were collected during the preoperative and intraoperative periods, and the ELPO scale was applied. Data were analyzed using descriptive statistics. The sample was predominantly male (56.1%), with a mean age of 50.4 years and a mean BMI of 28.77 kg/m². According to the ELPO, 28 (42.4%) patients were classified as high risk and 38 (57.6%) as low risk, with a mean score of 18.79 points. Among the 10 patients with DM (15.2%), 7 (70.0%) were classified as high risk, compared with 37.5% among patients without DM. Patients with DM had higher mean age (60.9 years), BMI (32.36 kg/m²), and ELPO score (20.8 points). Patients with DM presented a higher proportion of high-risk classification. This finding highlights the importance of systematic assessment and individualized preventive measures during the perioperative period.

Keywords: Diabetes Mellitus; Surgical Positioning; Patient Safety

Introdução

O Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica crônica caracterizada por hiperglicemia persistente e configura um importante problema de saúde pública devido à sua elevada prevalência e ao impacto sobre os sistemas de saúde. Segundo a International Diabetes Federation (IDF), aproximadamente 589 milhões de adultos entre 20 e 79 anos vivem com diabetes no mundo, com projeção de aumento para 853 milhões até 2050. No Brasil, estima-se que 16,6 milhões de adultos convivam com a doença, o que corresponde a uma prevalência de 10,6% nessa população (IDF, 2025).

No contexto cirúrgico, o DM constitui um importante fator de risco para morbimortalidade e complicações perioperatórias. A instabilidade glicêmica e as alterações sistêmicas associadas à doença aumentam o risco de complicações, como infecção do sítio cirúrgico (ISC), infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência renal aguda e maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico (GUSMÃO et al., 2025; USUL; DIZER, 2025).

A maior vulnerabilidade do paciente diabético durante o ato operatório decorre de alterações fisiopatológicas complexas, que envolve processos de endoteliopatia e neuropatia. O dano endotelial persistente prejudica a microcirculação e a reatividade vascular, o que dificulta o aporte de oxigênio e nutrientes para os tecidos periféricos. Esse cenário, somado ao

comprometimento da resposta imunológica e da síntese de colágeno, retarda significativamente o processo de cicatrização e torna a pele e os tecidos subjacentes mais suscetíveis a danos isquêmicos e mecânicos. (MIECZKOWSKI et al., 2022; USUL; DIZER, 2025).

Nesse sentido, o posicionamento cirúrgico constitui um fator determinante para o desenvolvimento dessas lesões, uma vez que a pressão prolongada sobre proeminências ósseas e a imobilidade inerente ao procedimento podem desencadear lesões, especialmente em pacientes com idade avançada e elevado índice de massa corporal (IMC). A literatura recente reforça que indivíduos com diabetes possuem uma probabilidade significativamente maior de desenvolver danos teciduais, com isso, exige que a equipe de saúde utilize ferramentas validadas para a mensuração do risco e o planejamento preventivo. (USUL; DIZER, 2025; SALVINI et al., 2024; NEVES et al., 2023).

Diante dessa realidade, a aplicação sistemática de instrumentos como a Escala de Avaliação de Risco Para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO) é essencial para a segurança do paciente, pois permite a identificação precoce da vulnerabilidade e fundamenta a implementação de medidas preventivas individualizadas. Nesse contexto, a enfermagem perioperatória desempenha papel fundamental em coordenar o uso de superfícies de redistribuição de pressão e coxins de proteção, a fim de fortalecer uma assistência baseada em evidências e mitigar desfechos negativos para o paciente cirúrgico diabético. (FERREIRA et al., 2024; SANTANA et al. [SOBECC], 2024).

Sob essa perspectiva, o presente estudo objetiva descrever o risco dessas lesões, segundo a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO), em pacientes com DM submetidos a cirurgias eletivas. Especificamente, busca caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico desses pacientes, descrever sua classificação de risco segundo a ELPO e comparar suas características com as dos pacientes sem essa comorbidade. Com essa análise, pretende-se fornecer evidências que subsidiem o planejamento de medidas preventivas individualizadas e que fortaleçam a segurança do paciente diabético no ambiente operatório.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal, de abordagem quantitativa, realizado no Centro Cirúrgico (CC) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), localizado no município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. O estudo integra um projeto de pesquisa voltado à aplicação da Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO) em pacientes submetidos a cirurgias eletivas. A coleta de dados foi realizada entre dezembro de 2025 e julho de 2026.

Foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, conscientes e que aceitaram participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos aqueles que recusaram participar do estudo, bem como os pacientes cujos procedimentos cirúrgicos foram cancelados, impossibilitando a aplicação da ELPO e a conclusão da coleta de dados.

Por meio de amostragem por conveniência, foram abordados 70 pacientes elegíveis, dos quais quatro foram excluídos em decorrência do cancelamento dos procedimentos cirúrgicos, o que impossibilitou a conclusão da coleta de dados. Dessa forma, a amostra final foi composta por 66 participantes. Embora o projeto contemple pacientes submetidos a diferentes especialidades cirúrgicas, este estudo concentrou-se na análise do subgrupo de participantes com diagnóstico de diabetes mellitus, em busca de caracterizar seu perfil clínico e sociodemográfico e sua classificação de risco segundo a ELPO.

A coleta de dados ocorreu em dois momentos. No período pré-operatório, foi aplicado um instrumento estruturado para obtenção de informações sociodemográficas, clínicas e relacionadas ao procedimento cirúrgico, como sexo, idade, raça/cor, escolaridade, ocupação, índice de massa corporal (IMC), especialidade cirúrgica, comorbidades, Escala de Braden e outras variáveis necessárias à caracterização da amostra. No período intraoperatório, durante o posicionamento cirúrgico, foi aplicada a ELPO, a fim de permitir a classificação dos participantes em baixo ou alto risco para o desenvolvimento dessas lesões.

A variável principal do estudo foi o escore da ELPO, complementado pela comparação das características clínicas e sociodemográficas entre pacientes com e sem diabetes mellitus. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica, submetidos à conferência para identificação de inconsistências e analisados por meio de estatística descritiva. Para as variáveis categóricas, foram calculadas frequências absolutas e relativas; para as variáveis quantitativas, medidas de tendência central e dispersão.

A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com os princípios éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Todos os participantes assinaram o TCLE, de modo a garantir o sigilo, a confidencialidade e o tratamento anonimizado das informações coletadas.

Resultados e Discussões

A amostra do estudo foi composta por 66 pacientes submetidos a cirurgias eletivas, com predominância do sexo masculino (37; 56,1%). A média de idade foi de 50,4 anos e o índice de massa corporal (IMC) médio foi de 28,7 kg/m². Em relação à classificação pela Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO), 28 pacientes (42,4%) foram classificados como alto risco e 38 (57,6%) como

baixo risco. A média do escore da ELPO foi de 18,79 pontos, com valores variando entre 14 e 27 pontos.

Nesse contexto, entre os participantes, 10 (15,2%) apresentavam o diagnóstico de diabetes mellitus (DM). Ao analisar o subgrupo de pacientes com essa comorbidade, verificou-se que 7 (70,0%) foram classificados como alto risco pela ELPO, proporção superior à observada entre os pacientes sem diabetes mellitus (21; 38,2%). Esses achados evidenciam uma maior proporção de classificação de alto risco no subgrupo com DM, embora não permitam estabelecer associação estatística entre a comorbidade e o risco, a considerar o caráter descritivo da pesquisa.

Ademais, os pacientes com DM apresentaram média de idade de 60,9 anos e IMC médio de 32,36 kg/m², valores que indicam maior idade e maior frequência de excesso de peso nesse subgrupo em relação ao perfil geral da amostra. Além disso, o escore médio da ELPO entre os pacientes com DM foi de 20,8 pontos, acima da média observada na amostra total (18,79 pontos). Esses achados podem contribuir para a compreensão da maior proporção de pacientes com DM classificados como alto risco.

Observou-se ainda, diferença na distribuição do sexo entre a amostra geral e o subgrupo de pacientes com DM. Enquanto houve predominância do sexo masculino na amostra total (56,1%), entre os pacientes com diabetes mellitus verificou-se maior proporção de indivíduos do sexo feminino (6; 60,0%). Esse achado sugere uma distribuição diferenciada da condição clínica entre os grupos analisados e pode estar relacionada às características epidemiológicas do diabetes mellitus, cuja ocorrência apresenta variações conforme sexo, idade e contexto populacional (KAUTZKY-WILLER et al., 2023).

Embora estudos epidemiológicos apontem diferenças na prevalência do DM entre homens e mulheres, observa-se que fatores como envelhecimento, excesso de peso, alterações metabólicas e aspectos relacionados ao ciclo de vida podem influenciar sua ocorrência. Dessa forma, a distribuição observada no presente estudo não deve ser interpretada isoladamente, mas considerada em conjunto com as demais características clínicas dos participantes. (KAUTZKY-WILLER et al., 2023; USUL; DIZER, 2025).

Outrossim, a análise do índice de massa corporal dos pacientes com diabetes mellitus evidenciou elevada frequência de excesso de peso nesse subgrupo. Entre os dez pacientes avaliados, observou-se média de IMC de 32,36 kg/m², com valores variando entre 21,8 e 62,4 kg/m². Do total, cinco pacientes (50,0%) apresentavam IMC compatível com obesidade (≥30 kg/m²), enquanto oito (80,0%) apresentavam excesso de peso (≥25 kg/m²). Destaca-se a presença de um paciente com IMC de 62,4 kg/m², indicando obesidade grave e possível aumento da complexidade no manejo perioperatório.

Diante disso, o excesso de peso em pacientes cirúrgicos com diabetes mellitus pode representar um fator adicional de risco para lesões decorrentes do posicionamento, em razão do aumento da pressão exercida sobre áreas de apoio, à maior dificuldade de mobilização e posicionamento adequado, além da

associação com alterações inflamatórias e vasculares características dessa condição, que comprometem a perfusão tecidual (Mieczkowski et al., 2022).

Nesse contexto, a avaliação do IMC, associada à aplicação da ELPO, contribui para a identificação de pacientes com maior vulnerabilidade e para o planejamento de medidas preventivas individualizadas pela equipe de enfermagem perioperatória. Os resultados obtidos neste estudo corroboram a literatura, que reconhece o maior IMC como um fator associado ao aumento do risco de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico (USUL; DIZER, 2025).

No que diz respeito ao perfil dos procedimentos realizados, no subgrupo de pacientes com diabetes mellitus, identificou-se uma predominância da cirurgia geral (5; 50,0%), seguida pela urologia (3; 30,0%), vascular (1; 10,0%) e bariátrica (1; 10,0%). Em relação ao posicionamento cirúrgico, a posição supina foi a mais utilizada, presente em 70,0% (7) dos casos, enquanto as posições litotômica (2) e Trendelenburg (1) foram menos frequentes. Quanto ao tempo de cirurgia, observou-se uma distribuição equilibrada entre procedimentos de até 1 hora (3), de 1 a 2 horas (3) e de 2 a 4 horas (3), com apenas um registro excedendo a marca de 4 horas de duração.

Essas características são relevantes para a análise do risco pela ELPO, visto que a literatura destaca que mesmo posições consideradas comuns, como a supina, podem representar perigo para a integridade cutânea quando o tempo operatório ultrapassa 2 horas ou quando são utilizados posicionamentos que aumentam a pressão em áreas de apoio específicas. A combinação entre a duração do procedimento, a superfície de suporte e o tipo de posição adotada interfere diretamente na perfusão tecidual, o que, somado às alterações vasculares e à maior idade identificadas entre os pacientes com DM, contribui para explicar escores elevados observados no subgrupo com DM (Salvini et al., 2024; BUSO et al., 2021; USUL; DIZER, 2025)

Na análise dos determinantes sociais de saúde do subgrupo com diabetes mellitus, observou-se uma predominância de pacientes pardos (6; 60,0%) e negros (3; 30,0%), perfil que se soma a um cenário de fragilidade educacional, em que 80,0% dos participantes possuíam o ensino fundamental incompleto. Embora tais variáveis sociodemográficas não constituam fatores de risco diretos para lesões por posicionamento, evidências indicam que desigualdades sociais e educacionais podem dificultar o controle glicêmico, reduzir a adesão ao tratamento e limitar o acesso aos serviços de saúde, influenciando negativamente a evolução clínica de pessoas com DM. (MARQUES et al., 2024).

Quanto à situação ocupacional, 7 participantes (70,0%) do subgrupo com DM eram aposentados. Esse perfil é compatível com a maior média de idade observada nesse grupo e pode estar relacionado à presença de doenças crônicas e alterações decorrentes do envelhecimento. A idade avançada pode contribuir para alterações na mobilidade, integridade cutânea e presença de comorbidades, fatores considerados na avaliação do risco de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico (BUSO et al., 2021).

De forma conjunta, os resultados demonstram que 70,0% dos pacientes com DM foram classificados como alto risco pela ELPO, enquanto essa proporção foi de 37,5% entre aqueles sem a comorbidade. A maior frequência de alto risco observada entre os pacientes com DM pode estar relacionada à combinação de fatores clínicos e relacionados ao procedimento, como maior idade, maior IMC e características do posicionamento cirúrgico. Alterações vasculares, neuropáticas e de cicatrização associadas ao DM também podem contribuir para maior vulnerabilidade tecidual (BUSO et al., 2021; MIECZKOWSKI et al., 2022).

Adicionalmente, reforçam que o risco de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico não depende exclusivamente das características do procedimento, mas também das condições clínicas e do perfil do paciente. Nesse contexto, a utilização associada da Escala ELPO e da Escala de Braden pode ampliar a avaliação perioperatória, uma vez que os instrumentos contemplam dimensões complementares do risco (USUL; DIZER, 2025).

Enquanto a ELPO direciona a avaliação para fatores relacionados ao procedimento cirúrgico, como posicionamento, duração da cirurgia, tipo de anestesia e condições relacionadas ao apoio corporal, a Escala de Braden contempla aspectos clínicos relacionados à percepção sensorial, umidade, atividade, mobilidade, nutrição e fricção/cisalhamento (USUL; DIZER, 2025).

Dessa forma, a integração desses instrumentos pode fortalecer a Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória (SAEP), subsidiando o planejamento de intervenções preventivas, como o posicionamento adequado, a proteção de proeminências ósseas, a utilização de superfícies de redistribuição de pressão e a adoção de dispositivos de apoio adequados (SANTANA et al., 2024).

Assim, os resultados evidenciam a importância da identificação precoce dos fatores de risco para lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico, especialmente entre pacientes com DM. A avaliação deve considerar de forma articulada as condições clínicas, sociodemográficas e relacionadas ao procedimento, a fim de permitir que a equipe de enfermagem desenvolva estratégias preventivas individualizadas e promova maior segurança durante o período perioperatório.

Conclusão

O presente estudo atingiu seu objetivo ao descrever o risco de lesões por posicionamento cirúrgico, segundo a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO), em pacientes com DM submetidos a cirurgias eletivas. Os resultados evidenciaram maior proporção de pacientes classificados como alto risco entre aqueles com diabetes mellitus, indicando a relevância da avaliação sistemática dos fatores associados ao desenvolvimento de lesões decorrentes do

posicionamento cirúrgico nesse grupo. Além disso, os achados reforçam a importância de considerar aspectos clínicos, sociodemográficos e relacionados ao procedimento cirúrgico na avaliação perioperatória.

Portanto, a utilização de instrumentos sistematizados, como a ELPO, associada à avaliação integral do paciente, contribui para o planejamento de medidas preventivas e para o fortalecimento da Sistematização da Assistência de Enfermagem Perioperatória (SAEP), favorecendo uma assistência mais segura e individualizada. Como limitação, destaca-se o reduzido número de participantes com DM, o que restringe a possibilidade de generalização dos achados e de realização de análises inferenciais mais robustas. Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos futuros com amostras maiores e em diferentes cenários assistenciais, a fim de aprofundar a compreensão da vulnerabilidade de pacientes com DM às lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico.

Referências

BUSO, F. D. S. et al. Lesão por pressão decorrente do posicionamento cirúrgico e fatores associados. **Acta Paulista de Enfermagem**, [s. l.], v. 34, p. eAPE00642, 2021.

FERREIRA E SOUZA, Fernanda et al. Prevenção de lesões por meio do posicionamento cirúrgico: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, 2024.

GUSMÃO, Fernanda Luiza Buarque de et al. Avaliação e manejo perioperatório de pacientes com diabetes mellitus. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 01-12, maio/jun. 2025.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **Diabetes facts & figures. Bruxelas: International Diabetes Federation**, 2025. Disponível em: https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures/. Acesso em: 17 jul. 2026.

KAUTZKY-WILLER, Alexandra; LEUTNER, Michael; HARREITER, Jürgen. Sex differences in type 2 diabetes. **Diabetologia**, [s. l.], v. 66, n. 6, p. 986-1002, 2023.

MARQUES, S. J. S.; GOMES, B. F. A. S.; COSTA, S. A. F.; SANTOS, C. M. T.; CARVALHO, A. R. L.; FREITAS, C. H. A. O impacto dos determinantes sociais de saúde no tratamento da diabetes mellitus: revisão integrativa. In: **ENFERMAIO**, 2024. Anais... Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2024. Disponível em: Anais do Enfermaio (UECE). Acesso em: 17 jul. 2026.

MIECZKOWSKI, Mateusz et al. The ProblemofWoundHealing in Diabetes—From Molecular Pathwaystothe Design ofan Animal Model. **InternationalJournalof Molecular Sciences**, [s. l.], v. 23, n. 14, p. 7930, 2022.

NEVES, R. G. et al.Complicationsdueto diabetes mellitus in Brazil: 2019 nationwidestudy. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 11, p. 3183-3190, 2023.

SALVINI, Andreia et al. Validationof ELPO-PT: A Risk Assessment Scale for SurgicalPositioning Injuries in the Portuguese Context. **Nursing Reports,** [s. l.], v. 14, n. 4, p. 3242-3263, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/nursrep14040236.

SANTANA, Ludmila Oliveira et al. Intervenções de enfermagem para prevenção de lesão por pressão no perioperatório. **Revista SOBECC**, São Paulo, v. 29, e2428919, 2024. DOI: https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202428919.

USUL, Osman; DIZER, Berna.Pressure Injuries Related to the Positioning of Surgical Patients in the Operating Room and Identification of Associated Risk Factors: A Cross-SectionalStudy. **International Wound Journal**, [s. l.], v. 22, 2025.

CÓDIGO: SB0084

AUTOR: DANIELLA CARLA MEDEIROS COUTINHO

COAUTOR: ANTÔNIO CARLOS ALEXANDRE DA SILVA

ORIENTADOR: ALESSANDRO KAPPEL JORDAO

TÍTULO: Do Anti-inflamatório à Inovação: Aplicação da Química Circular na Síntese e Caracterização Estrutural de Triazóis Derivados da Nimesulida

Resumo

O descarte inadequado de medicamentos e o aumento de fármacos em desuso representam desafios ambientais e de saúde pública, evidenciando a necessidade de transição da economia linear para os preceitos da química circular. Nesse contexto, a nimesulida surge como uma promissora molécula precursora (*building block*) para a síntese de novos compostos bioativos. Desse modo, este trabalho teve como objetivo empregar a nimesulida como precursora sintética sustentável na obtenção de compostos triazólicos de interesse farmacêutico. Inicialmente, foi realizada a *N*-alquilação da nimesulida, com formação do intermediário alcino terminal *N*-(4-nitro-2-fenoxifenil)-*N*-(prop-2-in-1-il)metanosulfonamida, posteriormente submetido à reação de cicloadição 1,3-dipolar azida-alcino catalisada por cobre, gerando derivados 1*H*-1,2,3-triazólicos 1,4-dissubstituídos. Os compostos obtidos foram caracterizados por cromatografia em camada delgada, espectroscopia no infravermelho, ressonância magnética nuclear de ^{1}H e ^{13}C, além de ponto de fusão. Os resultados confirmaram a formação das estruturas esperadas, com rendimentos satisfatórios para os derivados triazólicos e características físico-químicas compatíveis com a literatura. Assim, o estudo evidenciou a viabilidade da aplicação da química circular e da estratégia CuAAC na geração de novas entidades químicas a partir de fármacos em desuso, contribuindo para o desenvolvimento sustentável de compostos com potencial farmacêutico.

Palavras-chave: Nimesulida; Química circular; Click Chemistry; Triazóis.

TITLE: From Anti-inflammatory to Innovation: Application of Circular Chemistry in the Synthesis and Structural Characterization of Nimesulide-Derived Triazoles

Abstract

The improper disposal of medicines and the increase in unused pharmaceuticals represent environmental and public health challenges, highlighting the need to transition from a linear economy to the principles of circular chemistry. In this context, nimesulide emerges as a promising building block for the synthesis of new bioactive compounds. Thus, this study aimed to utilize nimesulide as a sustainable synthetic precursor to obtain triazoles

of pharmaceutical interest. Initially, *N*-alkylation of nimesulide was carried out, leading to the formation of the terminal alkyne intermediate *N*-(4-nitro-2-phenoxyphenyl)-*N*-(prop-2-yn-1-yl)methanesulfonamide, which was subsequently subjected to a copper-catalyzed azide-alkyne cycloaddition (CuAAC) reaction, yielding 1,4-disubstituted 1*H*-1,2,3-triazole derivatives. The resulting compounds were characterized via thin-layer chromatography, infrared spectroscopy, ^{1}H and ^{13}C nuclear magnetic resonance, and melting point determination. The results confirmed the formation of the expected structures, with good yields for the triazole derivatives and physicochemical properties consistent with literature data. Therefore, the study demonstrated the feasibility of applying circular chemistry and the CuAAC strategy to generate new chemical entities from unused pharmaceuticals, thereby contributing to the sustainable development of compounds with pharmaceutical potential.

Keywords: Nimesulide; Circular chemistry; Click chemistry; Triazoles.

Introdução

O descarte inadequado de resíduos farmacêuticos e o expressivo volume de medicamentos em desuso representam desafios crescentes no Brasil e no mundo, colocando em risco não somente o meio ambiente, mas como também a saúde pública (ARKE *et al.*, 2025). Tal cenário se deve a uma predominância da economia linear no setor, baseada no modelo "extrair-produzir-usar-descartar" (*take-make-use-dispose*), o qual representa a causa estrutural do descarte inadequado de resíduos (OKOJIE *et al.*, 2025). Tendo isso em vista, a economia circular surge como uma alternativa sustentável e inovadora, o que, no contexto da química medicinal, desloca o paradigma "extrair-produzir-usar-descartar" para sistemas de ciclos fechados que priorizam minimização de resíduos, recuperação de materiais e otimização de recursos ao longo de toda a cadeia de valor (KEIJE; BAKKER; SLOOTWEG, 2019; OKOJIE *et al.*, 2025). O conceito de "química circular" formaliza essa transição, expandindo a sustentabilidade da otimização de processos para o ciclo de vida completo de produtos químicos, com o objetivo de uma indústria sem desperdício (KEIJE; BAKKER; SLOOTWEG, 2019).

No contexto da química medicinal, uma das estratégias promissoras para consolidar esse modelo circular consiste na revalorização de fármacos amplamente consumidos e descartados, transformando-os em moléculas precursoras (*building blocks*). Nesse cenário, destaca-se a nimesulida, um anti-inflamatório não esteroidal (AINE) da classe das arilsulfonamidas, descoberto em 1971, comercializado pela primeira vez na Itália em 1985 e amplamente comercializado e consumido até os dias de hoje (LAVANDE; BAIS; KHARAT, 2023). Desse modo, devido à sua estrutura química altamente versátil, esse fármaco viabiliza tanto a sua conversão em novos materiais quanto a sua derivatização em novas entidades farmacológicas (CHOUGALE *et al.*, 2021).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo empregar os preceitos da química circular na síntese, purificação e caracterização estrutural de compostos triazólicos

derivados da nimesulida, alinhando o desenvolvimento tecnológico de novos fármacos à sustentabilidade ambiental.

Metodologia

1 REAGENTES E SOLVENTES

Os produtos químicos, solventes e utilizados foram adquiridos da Sigma-Aldrich e utilizados sem tratamento prévio. O monitoramento reacional foi realizado por cromatografia em camada delgada (CCD) em cromatofolhas de sílica gel 60F-254 (0,2 mm, Merck). Os eluentes foram preparados em proporções volume por volume (v/v) e as manchas observadas sob luz UV (254 nm). As purificações foram feitas via recristalização ou cromatografia em coluna (sílica gel 60, 0,063-0,2 mm, Merck)

2 CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL

2.1 Ressonância Magnética Nuclear (RMN) de ^{1}H e ^{13}C

Os espectros de RMN de ^{1}H e de ^{13}C foram registrados em espectrômetros Bruker DPX-300 (75 MHz para ^{13}C e 300 MHz para ^{1}H) e Bruker Biospin AG (75 MHz e 500 MHz para ^{1}H e 125 MHz para ^{13}C). Utilizaram-se como solventes deuterados o clorofórmio deuterado ($CDCl_3$) e o dimetilsulfóxido hexadeuterado (DMSO-*d6*). Os deslocamentos químicos (δ) foram relatados em partes por milhão (ppm) em relação ao sinal de referência do solvente empregado, e as constantes de acoplamento (J) foram expressas em Hertz (Hz).

2.2 Espectroscopia de Absorção na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier (FT-IR)

Os espectros de absorção na região do infravermelho foram obtidos em espectrofotômetro Bruker VERTEX 70, na faixa de 500-4000 cm^{-1}, com resolução de 4 cm^{-1} e 16 *scans*.

2.3 Determinação do Ponto de Fusão e Evaporador Rotativo de Pressão Reduzida

A determinação do ponto de fusão (P.F.) dos compostos obtidos foi realizada em aparelho Quimis, modelo 340S, e a concentração das soluções obtidas após extração e purificação cromatográfica foi operada em evaporador rotativo sob pressão reduzida Fisatom, modelo 801.

3 MÉTODOS

O método sintético proposto para o desenvolvimento deste trabalho foi dividido em etapas, visando uma melhor elucidação e compreensão, com reações adaptadas da literatura. A nimesulida (**1**), utilizada como molécula precursora, foi obtida a partir da maceração mecânica em gral com pistilo de quatro comprimidos comerciais (marca Vitamedic, 100 mg cada), totalizando 400 mg (1,297 mmol) do IFA na forma de pó fino e homogêneo. Para fins de comparação analítica, utilizou-se também a substância pura doada pela empresa Innovare. Posteriormente, conforme ilustrado na figura 1, esse pó foi submetido a uma reação de N-alquilação, ajustando-se a equivalência molar (1:1,2) para garantir o consumo completo do reagente limitante e, consequentemente, a obtenção do alcino terminal intermediário derivado (**2**). Na última etapa, o intermediário alcino foi submetido à reação de cicloadição com azidas aromáticas substituídas apropriadas (**3**), obtendo-se os respectivos produtos triazólicos derivados da nimesulida (**4a-b**) (Figura 1).

3.1 Preparação da *N*-(4-nitro-2-fenoxifenil)-*N*-(prop-2-in-1-il)metanosulfonamida (2)

Em um balão de fundo redondo de 100 mL, o pó obtido da maceração (1,297 mmol de nimesulida) foi solubilizado em 5 mL de dimetilformamida (DMF). Em seguida, adicionou-se carbonato de potássio (K_2CO_3, 0,3455 g, 2,5 mmol) e 3-bromoprop-1-ino (brometo de propargila, 0,1605 mL, 1,5 mmol). A mistura reacional foi mantida sob agitação à temperatura ambiente (t.a.) e monitorada por CCD. Ao término da reação, a mistura foi extraída com acetato de etila, secada sobre sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4), filtrada e concentrada a vácuo. Adaptado de (MAREDDY *et al.*, 2021), (LI *et al.*, 2018) e (PRAVEENA *et al.*, 2014).

Produto obtido na forma de sólido amarelo; rend. 95%; Rf 0,64 (Hex:EtOAc 7:3); ^{1}H RMN (300 MHz, $CDCl_3$) δ7,96(d, *J*=8,7 Hz, 1H), 7,68(d, *J*=8,7 Hz, 1H), 7,65(s, ^{1}H), 7,47(t, *J*=7,7 Hz, 2H), 7,30(t, *J*=7,7 Hz, 1H), 7,12(d, *J*=8,0 Hz, 2H), 4,55(s, 2H), 3,13(s, 3H), 2,34(s, 1H).; ^{13}C RMN (75 MHz, $CDCl_3$) δ155,8(C), 154,3(C), 148,4(C), 134,2(C), 133,5(CH), 130,7(CH), 130,69(CH), 125,9(CH), 120,1(CH), 120,09(CH), 117,8(CH), 112,4(CH), 78,1(C), 74,5(CH), 40,7(CH_3), 40,1(CH_2).; IV: 3286(Csp-H); 2124(C≡C); 1342/1154(S=O); 1207/1075(C-O).

3.2 Preparação dos compostos triazólicos derivados da nimesulida (4)

Em um balão de fundo redondo de 100 mL, a uma solução contendo o alcino intermediário (0,3463 g, 1 mmol) e a azida aromática (**3a-b**) (1,05 mmol) em 5 mL de DMF, foram adicionados sulfato de cobre penta-hidratado ($CuSO_4.5H_2O$, 0,2496 g, 1 mmol) e ascorbato de sódio (0,1981 g, 0,5 mmol) dissolvidos em 5 mL de água destilada. A mistura reacional foi, então, mantida sob agitação à t.a. e monitorada por CCD. Após o fim da reação, foi realizada a extração utilizando solvente orgânico, filtração e concentração a vácuo. A purificação foi realizada por cromatografia em coluna de sílica gel. Adaptado de (ROSTOVTSEV *et al.*, 2002).

Composto 4a: sólido de cor branca; rend. 87%; P.F.: 194-196 °C; Rf 0,02 (Hex:EtOAc 7:3); IV: 3311(N-H); 1588(NH_2), 1524(C=C), 1336/1149(S=O), 1255(C-N), 1244(C-O).

Composto 4b: sólido de cor branca; rend. 77%; P.F.: 144-147 °C; Rf 0,26 (Hex:EtOAc 7:3); IV: 3124/3106/3081(C-H), 2944(C-H), 1583(C=C), 1518(NO_2), 1338/1148(S=O), 1258(C-O), 1233(C-N).

Resultados e Discussões

1 SÍNTESE QUÍMICA E CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DO *N*-(4-NITRO-2-FENOXIFENIL)-*N*-(PROP-2-IN-1-IL)METANOSULFONAMIDA

A primeira etapa sintética consistiu na obtenção da *N*-(4-nitro-2-fenoxifenil)-*N*-(prop-2-in-1-il)metanosulfonamida (**2**), um intermediário acetilênico terminal derivado do reaproveitamento da nimesulida (**1**). A reação procedeu via substituição nucleofílica alifática (SN2), na qual o carbonato de potássio (K_2CO_3) atuou como base desprotonando a sulfonamida secundária da nimesulida; o ânion amida resultante promoveu o ataque nucleofílico ao carbono eletrofílico (sp^3) do brometo de propargila, com concomitante eliminação do íon brometo (MAREDDY *et al.*, 2021; LI et al., 2018; PRAVEENA *et al.*, 2014). Além disso, o emprego do DMF (dimetilformamida) seco como solvente polar aprótico foi determinante para favorecer a cinética da reação do tipo SN2 (BUNCEL; STAIRS, 2015).

O acetileno terminal foi isolado na forma de sólido amarelo com expressivo rendimento de 95%, estando em conformidade com o reportado na literatura (MAREDDY *et al.*, 2021; LI *et al.*, 2018; PRAVEENA *et al.*, 2014). O acompanhamento por CCD confirmou o consumo total do material de partida e a formação do produto, que apresentou Rf igual a 0,60, valor significativamente superior ao da nimesulida (Rf = 0,47). Esse aumento do fator de retenção (Rf) evidencia o caráter mais apolar do intermediário, uma vez que o composto teve uma maior interação com a fase móvel apolar durante a eluição.

Ao interpretar o espectro de IV obtido (Figura 2), observou-se bandas de baixa intensidade, características do estiramento da ligação C-CH (C≡C-H) do carbono sp do alcino terminal, em 3.286 cm-1, acompanhadas pela banda de absorção referente ao estiramento da tripla ligação C≡C (sp) em 2.124 cm^{-1}. Ademais, foram observadas bandas fortes do estiramento assimétrico e simétrico da sulfona (S=O) em 1.342 cm^{-1} e 1.154 cm^{-1}, respectivamente, além de bandas da ligação éter referentes às absorções assimétrica e simétrica de C-O-C (duas ligações C-O): um estiramento assimétrico em 1.207 cm^{-1} e um simétrico em 1.075 cm^{-1}.

Em relação à caracterização estrutural por RMN de ^1H (Figura 3), o principal sinal diagnóstico da reação de N-alquilação foi o surgimento do simpleto em δ 2,34 ppm (**18**), referente ao próton do alcino terminal do alquino (C≡C-H), confirmando a presença do átomo de hidrogênio acoplado diretamente ao carbono sp. Já na região aromática, entre δ 7,1 e 8,0 ppm, os múltiplos sinais (**2, 4, 1, 12, 10, 11, 13 e 9**) confirmaram a presença dos anéis benzênicos na molécula. Dessa forma, com base no espectro obtido, pode-se afirmar que ele está de acordo com o esperado para a estrutura do intermediário alcino terminal, uma vez que a somatória das integrais dos sinais resultou exatamente nos 14 hidrogênios previstos.

Já na caracterização estrutural por RMN de ^{13}C (Figura 4), constatou-se que os deslocamentos químicos identificados estão em conformidade com a estrutura proposta. Os deslocamentos químicos em δ 74,6 ppm e δ 77,6 ppm corresponderam ao carbono sp terminal e ao carbono sp interno, respectivamente, enquanto na região de δ 110-160 ppm foram observados sinais de carbono sp^2 aromáticos, destacando-se os carbonos aromáticos substituídos em δ 155,8 ppm, 154,3 ppm, 148,4 ppm e 134,2 ppm.

2 SÍNTESE QUÍMICA E CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DE 1*H*-1,2,3-TRIAZÓIS-1,4-DISSUBSTITUÍDOS DERIVADOS DA NIMESULIDA

A segunda etapa consistiu na conversão do intermediário alcino terminal nos compostos triazólicos 4 a-b por meio da reação de cicloadição 1,3-dipolar azida-alcino catalisada por cobre CuAAC, reação modelo da *Click Chemistry* (ROSTOVTSEV *et al.*, 2002; SANTOS *et al.*, 2020). Essa rota estratégica foi selecionada por se tratar de uma reação de fácil execução, alta eficiência e recorrentemente aplicada em investigações científicas.

No mecanismo reacional proposto, o sulfato de cobre penta-hidratado ($CuSO_4.5H_2O$), um sal estável de Cu (II) foi reduzido *in situ* de Cu (II) a Cu (I) pelo ascorbato de sódio, um agente redutor fraco. Uma vez que a espécie de Cu (I) foi gerada, a sua coordenação à tripla ligação do alcino terminal é favorecida, acidificando o próton terminal, possibilitando a protonação pela água e dando origem ao acetileto de cobre, coordenado com outro átomo de cobre (FORNARO; COICHEV, 1998; FREITAS *et al.*, 2011; ISIDÓRIO, 2022). Na sequência, a azida aromática interage com o átomo de Cu (I) coordenado, ocorrendo o ataque dos elétrons π do alcino ao nitrogênio terminal da azida, promovendo um deslocamento eletrônico em um dos pares de elétrons da ligação N≡N para o nitrogênio com carga positiva e originando o intermediário bis-metalo-bicíclico, que possui dois átomos de cobre em sua estrutura. O posterior rearranjo interno, com o deslocamento eletrônico da ligação N–Cu, leva ao triazolato de cobre com eliminação sequencial dos átomos de cobre, fornecendo seletivamente o anel 1*H*-1,2,3-triazol 1,4-dissubstituído.

Faz-se válido destacar, também, que sistema de solventes DMF/H2O (1:1) atuou de forma decisiva; o DMF garantiu a miscibilidade da fase orgânica com a fase aquosa, enquanto a água destilada facilitou a estabilização do catalisador inorgânico, evitando sua oxidação e preservando sua atividade catalítica ao longo da reação (FREITAS *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2020).

Os tempos reacionais variaram conforme a natureza da azida empregada (1 a 2 horas). Além disso, os produtos 4a-b foram obtidos com rendimentos entre 77% e 87%, indicando bom desempenho da rota sintética adotada; em linhas gerais, observou-se que grupos eletronicamente desativantes tenderam a favorecer rendimentos mais elevados, comportamento compatível com a literatura sobre CuAAC (RODRIGUEZ-GUTIERREZ *et al.*, 2026). Ademais, os compostos apresentaram-se como sólidos de cor branca à temperatura ambiente, com pontos de fusão, respectivamente de 144 e 196 °C, características físicas compatíveis com a literatura (MAREDDY *et al.*, 2021; LI *et al.*, 2018; PRAVEENA *et al.*, 2014).

No caso do composto 4a, a obtenção do produto ocorreu com rendimento de 87%, apresentando ponto de fusão entre 194 e 196 °C e Rf igual a 0,02, enquanto o composto 4b foi isolado com rendimento de 77%, ponto de fusão entre 144 e 147 °C e Rf igual a 0,26. Nesse sentido, a análise por CCD revelou valores de Rf bastante inferiores aos da nimesulida (Rf = 0,47) e do alcino intermediário (Rf = 0,60), o que indica maior retenção na fase estacionária e menor mobilidade cromatográfica sob as condições utilizadas, comportamento consistente com a modificação estrutural promovida pela cicloadição.

Ao realizar as análises dos 1*H*-1,2,3-Triazóis 1,4-dissubstituídos por espectroscopia de infravermelho, foi possível constatar a presença dos grupos funcionais e sinais característicos das moléculas sintetizadas. No espectro IV, para o composto 4a, observaram-se bandas em 3311 cm^{-1}, 1588 cm^{-1}, 1524 cm^{-1}, 1336 cm^{-1}, 1149 cm^{-1}, 1255 cm^{-1} e 1244 cm^{-1}, atribuídas a estiramentos e deformações compatíveis com os grupos presentes na estrutura (N-H, C=C aromático, S=O, C-N aromático e C-O). Já para o composto 4b, as bandas em 3124, 3106, 3081, 2944, 1583, 1518, 1338, 1148, 1258 e 1233 cm^{-1} confirmaram a presença de C-H aromático e alifático, C=C aromático, N=O, S=O, C-O e C-N.

Conclusão

O presente trabalho demonstrou com sucesso a viabilidade da aplicação dos preceitos da química circular e do reaproveitamento da nimesulida como uma precursora sintética (*building block*) sustentável. Nesse sentido, a síntese do intermediário alcino terminal derivado da nimesulida e sua posterior conversão em derivados 1*H*-1,2,3-triazólicos 1,4-dissubstituídos confirmaram a eficiência da estratégia sintética proposta. Do mesmo modo, os resultados obtidos por CCD, IV e RMN de ^{1}H e ^{13}C corroboraram a formação das estruturas esperadas e indicaram que a metodologia empregada foi eficaz para a obtenção dos compostos-alvo.

Ademais, os rendimentos observados, bem como as características físico-químicas dos produtos sintetizados, mostraram-se compatíveis com a literatura, reforçando o potencial da nimesulida como *building block* molecular para o desenvolvimento de novas entidades químicas. Dessa forma, o trabalho evidencia a aplicabilidade da química circular e da estratégia CuAAC na geração de compostos de interesse farmacêutico e tecnológico, consolidando a metodologia como uma alternativa eficiente e sustentável para o aproveitamento de resíduos/fármacos em desuso, reduzindo impactos ambientais na indústria farmacêutica.

Referências

ARKE, M., *et al.* Environmental and Health Consequences of Pharmaceutical Disposal Methods: A Scoping Review. **Environmental Management**, v. 75, n.6, p. 1388-1400,

jun. 2025. Disponível em https://doi.org/10.1007/s00267-025-02167-5. Acesso em 31 jul. 2026.

BUNCEL, E.; STAIRS, R. A. Dipolar Aprotic Solvents. In: BUNCEL, E.; STAIRS, R. A, **Solvent Effects in Chemistry**. 2. ed. Nova Jersey: Wiley, 2015. p. 140-154. Disponível em https://doi.org/10.1002/9781119044307.ch6. Acesso em 1 ago. 2026.

CHOUGALE, M. Y., *et al.* Expired Pharmaceutical Drugs as Tribopositive Material for Triboelectric Nanogenerator. **Advanced Sustainable Systems**, v. 5, n. 12, dez. 2021. Disponível em https://doi.org/10.1002/adsu.202100205. Acesso em 31 jul. 2026.

FORNARO, N.; COICHEV, N. Ácido L-ascórbico: reações de complexação e de óxido-redução com alguns íons metálicos de transição. **Química Nova**, v. 21, n. 5, p. 642-650, out. 1998. Disponível em https://doi.org/10.1590/S0100-40421998000500017. Acesso em 2 ago. 2026.

FREITAS, L. B. de O., *et al*. A reação "click" na síntese de 1,2,3-triazóis: aspectos químicos e aplicações. **Química Nova**, v. 34, n. 10, p. 1791-1804, ago. 2011. Disponível em https://doi.org/10.1590/S0100-40422011001000012. Acesso em 2 ago. 2026.

ISIDÓRIO, R. G. **Síntese de derivados de naftoquinonas com potencial atividade biológica**. 2022. Tese (doutorado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

KEIJER, T.; BAKKER, V.; SLOOTWEG, J. C. Circular chemistry to enable a circular economy. **Nature Chemistry**, v. 11, n. 3, p. 190-195, fev. 2019. Disponível em https://doi.org/10.1038/s41557-019-0226-9. Acesso em 31 jul. 2026.

LAVANDE, J. P.; BAIS, S. K.; KHARAT, V. Active Pharmaceutical Ingredient and Impurity Profiling Nimesulide. **International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology**, v. 3, n. 3, p. 525-536, abr. 2023. Disponível em https://ijarsct.co.in/Paper9248.pdf. Acesso em 31 jul. 2026.

LI, J., et al. Synthesis and biological activities of carbonyl cobalt CORMs with selectively inhibiting cyclooxygenase-2. **Journal of Organometallic Chemistry**, v. 874, p. 49-62, nov. 2018. Disponível em https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022328X18304509?via%3Dihub. Acesso em 1 ago. 2026.

MAREDDY, J., *et al.* Novel molecules containing structural features of NSAIDs and 1,2,3-triazole ring: Design, synthesis and evaluation as potential cytotoxic agents. **Journal of Molecular Structure**, v. 1246, dez. 2021. Disponível em https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002228602101351X?via%3Dihub. Acesso em 1 ago. 2026.

OKOJIE, J. S., *et al.* Circular Approaches to the Pharmaceutical Industry: From Waste to Resource Recovery. **International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies**, v. 5, n. 5, p. 594-608, set. 2025. Disponível em https://doi.org/10.62225/2583049X.2025.5.5.4966. Acesso em 31 jul. 2026.

PRAVEENA, K. S. S. *et al.* Synthesis of 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinolinyl substituted 1,2,3-triazole derivatives: Their evaluation as potential PDE 4B inhibitors possessing cytotoxic properties against cancer cells. **Bioorganic Chemistry**, v. 53, p. 8-14, abr. 2014. Disponível em https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2013.12.002. Acesso em 1 ago. 2026.

RODRIGUEZ-GUTIERREZ, I. R., *et al.* Synthesis of 1,4-Disubstituted-1,2,3-Triazoles via Copper(I)-catalyzed Azide-alkyne Cycloaddition Reaction and Computational Study of the Effect of Substituents on the Reactivity of Aromatic Azides as Precursors of 1,2,3-triazoles. **Current Organocatalysis**, v. 13, n. 3, p. 245-252, jan. 2026. Acesso em 2 ago. 2026.

ROSTOVTSEV, V. V. *et al.* A Stepwise Huisgen Cycloaddition Process: Copper(I)-Catalyzed Regioselective "Ligation" of Azides and Terminal Alkynes. **Angewandte Chemie International Edition**, v. 41, n. 14, p. 2596-2599, jul. 2002. Disponível em https://doi.org/10.1002/1521-3773(20020715)41:14%3C2596::AID-ANIE2596%3E3.0.CO;2-4. Acesso em 1 ago. 2026.

SANTOS, C. S., *et al.* 1,2,3- Triazoles: general and key synthetic strategies. **ARKIVOC**, v. 2020, n. 1, p. 219-271, set. 2020. Disponível em https://doi.org/10.24820/ark.5550190.p011.293. Acesso em 2 ago. 2026.

Anexos

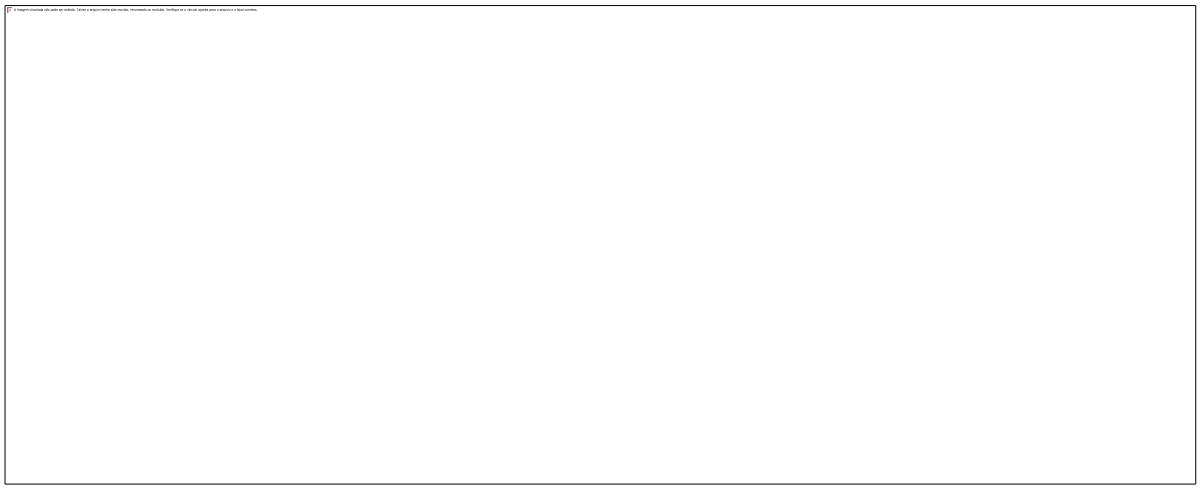


Figura 1 – Esquema geral para obtenção dos triazóis derivados da nimesulida.

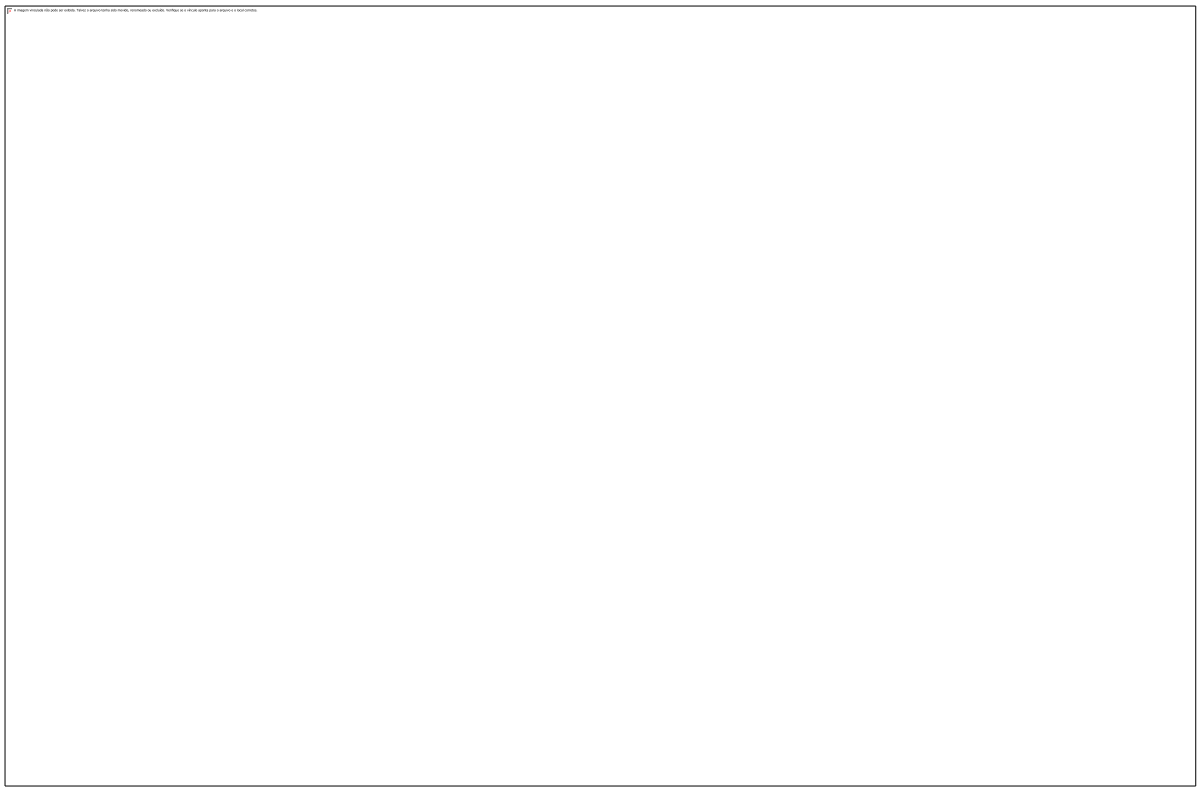


Figura 2 – Espectroscopia de IV do N-(4-nitro-2-fenoxifenil)-N-(prop-2-in-1-il)metanosulfonamida

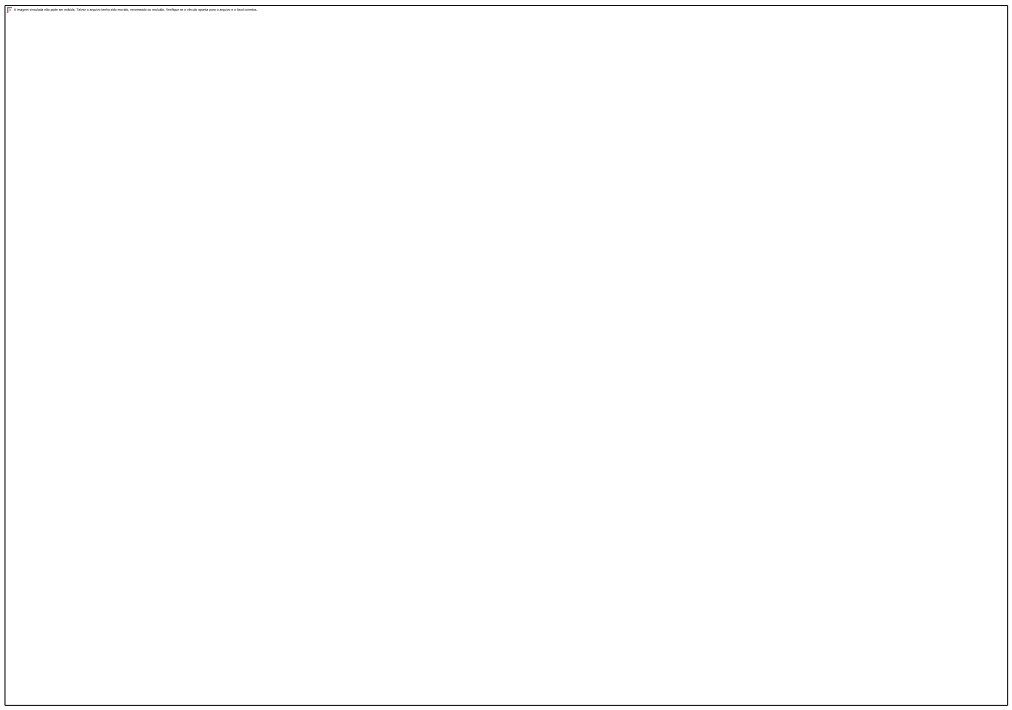


Figura 3 – Espectroscopia de RMN de 1H do N-(4-nitro-2-fenoxifenil)-N-(prop-2-in-1-il)metanosulfonamida em 75 MHz.

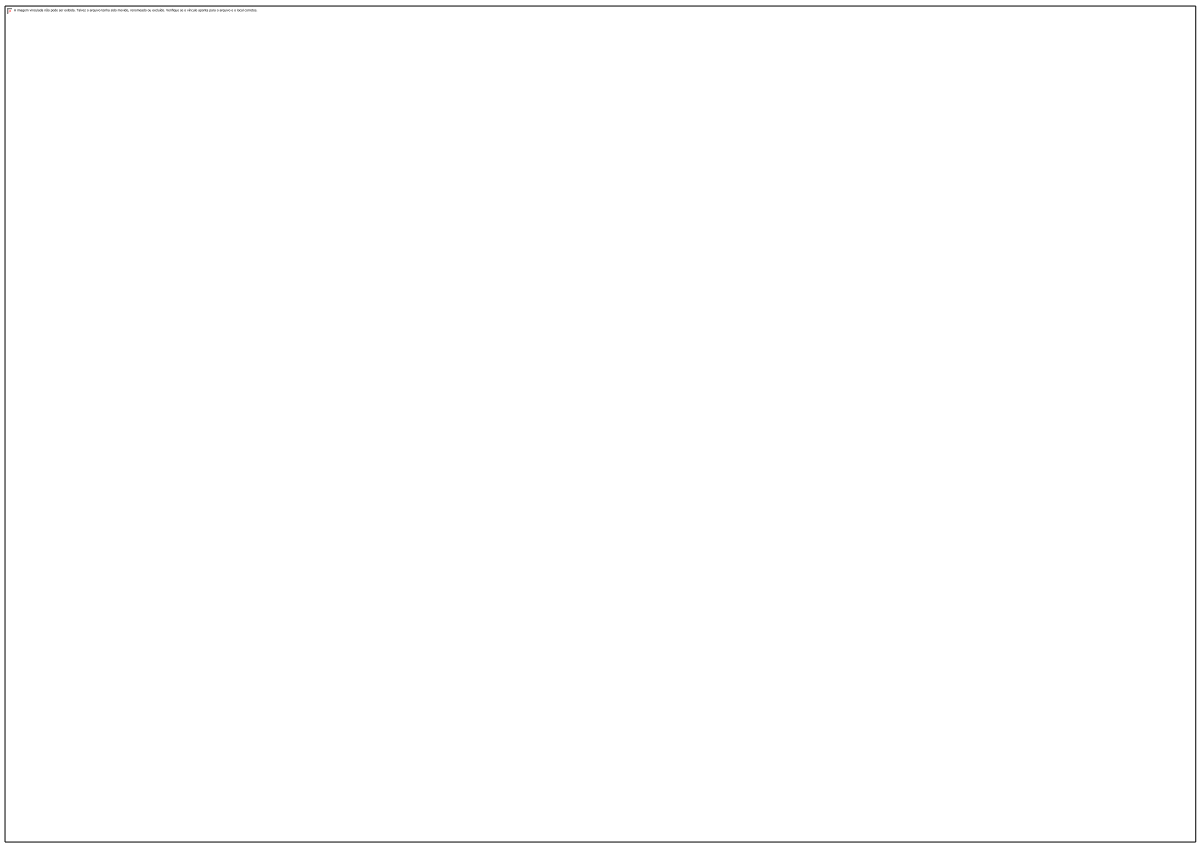


Figura 4 – Espectroscopia de RMN de 13C do N-(4-nitro-2-fenoxifenil)-N-(prop-2-in-1-il)metanosulfonamida em 300 MHz.

CÓDIGO: SB0087

AUTOR: RAYSSA ANDRIELLE NASCIMENTO TAVARES

ORIENTADOR: MARCELO CARDOSO DE SOUZA

TÍTULO: Efeito da implementação de um programa de reabilitação com autogerenciamento para osteoartrite de joelho no contexto da atenção primária à saúde do município de Natal, Rio Grande do Norte.

Resumo

A osteoartrite (OA) de joelho é uma das principais causas de incapacidade, comprometendo a função física e a qualidade de vida. As diretrizes internacionais recomendam educação em saúde, estratégias de autogestão, terapia por exercícios e controle do peso, quando indicado, como tratamentos de primeira linha. Nesse contexto, o programa PEAK (Physiotherapy Exercise and Physical Activity for Knee Osteoarthritis), desenvolvido pela Universidade de Melbourne consiste em uma intervenção baseada em evidências que integra todas essas intervenções, visando promover o autocuidado e melhorar a funcionalidade de pessoas com OA de joelho. A implementação deste estudo teve como objetivo observar os efeitos desse programa na atenção primária. Sendo assim, foi realizado um estudo de intervenção com delineamento antes e depois (pretest-postest) na Unidade Básica de Saúde Pedra do Sino, em Natal-RN. Foram avaliadas as características sociodemográficas e antropométricas dos pacientes por meio de questionários elaborados pelos pesquisadores e validados na literatura. As avaliações ocorreram antes e após a intervenção. Os dados foram analisados por estatística descritiva e pelo teste t de Student para amostras pareadas, adotando-se nível de significância de 5% ($p<0,05$). Dessa forma, os resultados sugerem que o tratamento em grupo pode ser uma estratégia promissora para o manejo da doença na Atenção Primária, sendo necessários estudos com amostras maiores para confirmar esses achados.

Palavras-chave: Osteoartrite. Joelho. Fisioterapia. Atenção Primária.

TITLE: Effect of implementing a self-management rehabilitation program for knee osteoarthritis in the primary health care setting of Natal, Rio Grande do Norte.

Abstract

Knee osteoarthritis (OA) is a leading cause of disability, impairing physical function and quality of life. International guidelines recommend health education, self-management strategies, exercise therapy, and weight management—when indicated—as first-line treatments. In this context, the PEAK program (Physiotherapy Exercise and Physical Activity for Knee Osteoarthritis), developed by the University of Melbourne, is an evidence-based intervention that integrates all these approaches, aiming to promote self-care and improve functionality in people with knee OA. This study aimed to observe the effects of implementing this program within primary care. A pretest-posttest intervention study was conducted at the Pedra do Sino Basic Health Unit in Natal, RN. Patients' sociodemographic and anthropometric characteristics were assessed using questionnaires developed by the researchers and validated in the literature. Assessments took place before and after the intervention. Data were analyzed using descriptive statistics and the paired-sample Student's t-test, with a significance level of 5% ($p<0.05$). The results suggest that group-based treatment may be a promising strategy for managing the disease in primary care, although studies with larger samples are needed to confirm these findings.

Keywords: Osteoarthritis. Knee. Physiotherapy. Primary Care.

Introdução

A osteoartrite é uma condição de saúde crônica que atinge as articulações sinoviais, em específico, a cartilagem articular e o osso subcondral, provocando o surgimento de desgastes articulares, degradação da cartilagem, remodelação óssea, formação de osteófitos e inflamação sinovial. Esta é considerada a forma mais comum de artrite e frequentemente afeta principalmente a articulação do joelho. (Coppola et al, 2024)

Indivíduos com a osteoartrite de joelho (OAJ) apresentam dor e rigidez articular que, assim como expõe Moseng et al. (2024), para a população idosa, geram repercussões na funcionalidade, barreiras pessoais à participação social e limitam o movimento articular. impacta negativamente a funcionalidade e a qualidade de vida dos indivíduos (Houard; Goldring; Berenbaum, 2013; Zeng et al., 2015). Globalmente, estima-se que, nos últimos 26 anos, a incapacidade gerada pela OAJ aumentou em 104,9% (Hay et al., 2017). No Brasil, especificamente, a OAJ é responsável por 65% das incapacidades no trabalho, sendo a terceira principal causa de afastamentos e auxílio-doença (Brasil. Secretaria de Políticas de Previdência Social, 2013), o que gera consequências negativas tanto para o sistema socioeconômico.

Diante desse cenário, a literatura aponta as intervenções não farmacológicas como a abordagem principal para o seu tratamento, incluindo desde exercícios terapêuticos, educação sobre a doença, e, se necessárias, estratégias para controle do peso corporal (Moseng et al. 2024). Diretrizes e recomendações de importantes ligas e sociedades mundiais da área, como Osteoarthritis Research Society International (OARSI)

(McAlindon et al., 2014a), European League Against Rheumatism (EULAR) (Fernandes et al., 2013), American College of Rheumatology (ACR) (Hochberg et al., 2012), American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) (Jevsevar, 2013), afirmam que o exercício físico é considerado uma das opções mais seguras e eficazes para o tratamento conservador da OAJ. Estudos demonstram que, quando corretamente prescrito e supervisionado, o exercício apresenta baixo risco de efeitos adversos graves, sendo bem tolerado pela maioria dos pacientes. (Juhl et al., 2014; McAlindon et al., 2014a).

Em consonância, dentro do âmbito da atenção primária à saúde (APS), observa-se que os serviços fisioterapêuticos, apesar de divididos em atendimentos individuais específicos, atividades em grupo e visitas domiciliares, priorizam o "autocuidado e à corresponsabilização no tratamento" dos seus pacientes (Bim et al., 2021; Kolasinski et al., 2020; Moseng et al. 2024).

Torna-se relevante considerar as preferências desse indivíduo diante dos tratamentos disponíveis e o acesso a esses recursos para que possam ser observadas repercussões na qualidade de vida e funcionalidade. Por isso, para promover a adesão ao tratamento, os programas de reabilitação que incluem diferentes estratégias de treinamento necessitam adequar sua progressão conforme a frequência, intensidade e tempo que o indivíduo possui para realizar os exercícios recomendados (Kolasinski et al., 2020; Moseng et al. 2024).

Ao analisar o baixo número de fisioterapeutas na atenção primária (APS) à saúde em Natal, com baixa representatividade populacional no Rio Grande do Norte (Tavares et al., 2018) e alta prevalência da OAJ na população brasileira (Brasil. Secretaria de Políticas de Previdência Social, 2013), indaga-se se a implementação de um programa de reabilitação com autogerenciamento para indivíduos com osteoartrite de joelho inseridos APS pode impactar positivamente a sua satisfação com os atendimentos fisioterapêuticos e adesão aos serviços desse nível de atenção à saúde no município de Natal, Rio Grande do Norte, além da sua função física, funcionalidade e qualidade de vida.

Metodologia

Esta é uma pesquisa de implementação de um programa de reabilitação com autogerenciamento a ser realizado no município de Natal– RN. Em que, propõe-se a aplicar, em um espaço do território da comunidade, uma "intervenção que já se mostrou eficaz em ambiente controlado de um ensaio clínico" (Sáenz; Patino; Ferreira, 2021). Portanto, assumirá um caráter quase-experimental, onde será aplicado para todos os participantes uma intervenção para observar efeitos sobre a adesão e satisfação ao referido programa, baseando-se em estudos quase-experimentais que trabalharam com esse mesmo público-alvo no interior do estado do Rio Grande do Norte, como o estudo de Neta et al. (2016).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o número de parecer 7.184.538 e CAAE 83014724.3.0000.5568, na qual a participação dos indivíduos no estudo será de caráter voluntário, não possuindo fins lucrativos, assim como estabelece os aspectos éticos da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. De modo que, ao serem explicados os objetivos e procedimentos da pesquisa os participantes deverão assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE em duas vias (uma ficará com a pesquisadora responsável e outra com o participante da pesquisa), confirmando a sua concordância em participar do estudo. Posteriormente, com a contribuição dos agentes comunitários de saúde da equipe de saúde da família (ESF), será feita a divulgação do programa dentro do território adscrito. Em seguida, será organizada uma lista com nome e telefone dos pacientes para que se possa entrar em contato com os mesmos e esclarecer os objetivos e relevância da pesquisa. Dessa maneira, os indivíduos que atenderem aos critérios de elegibilidade serão recrutados para uma avaliação fisioterapêutica inicial na UBS.

Quanto aos critérios de inclusão, os indivíduos podem ser de ambos os sexos e com idade igual ou superior a 18 anos, com capacidade de realizar o programa de autogerenciamento em ambiente controlado e no seu domicílio. Todavia, serão excluídos do estudo aqueles participantes que apresentem alguma contraindicação para a realização de exercícios físicos ou se recusarem a seguir o protocolo da pesquisa, como também aqueles que não compreenderem ou não conseguirem executar o programa de autogerenciamento por razões externas.

As informações sociodemográficas e clínicas dos participantes serão coletadas por meio de ficha de avaliação elaborada pela equipe de pesquisa. Deverão ser respondidos dados acerca da: identificação pessoal, variáveis clínicas (acerca da osteoartrite e histórico de outras doenças crônicas), tratamento realizados para a osteoartrite de joelho e percepção de saúde. Em seguida, foram aplicados os questionários como World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0 (WHODAS 2.0) será utilizado para avaliar a incapacidade dos participantes, de modo que ele foi desenvolvido pela OMS e adaptado e traduzido para a língua portuguesa por Silveira et al. (2013). Este instrumento possibilita quantificar a funcionalidade ou incapacidade de populações acometidas por qualquer doença, assim como padronizar níveis e perfis de incapacidade em todas as populações adultas (Ustun et al., 2010). São avaliados sete domínios (cognição, mobilidade, autocuidado, relações interpessoais, atividades domésticas, atividades escolares ou de trabalho e participação na sociedade) (Silveira et al., 2013; Ustun et al., 2010). O Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC), por ser um questionário específico para osteoartrite de joelho e quadril validado e traduzido para português por Fernandes (2002), será aplicado com os participantes da pesquisa para avaliar a intensidade da dor, rigidez articular e função física auto referida nas últimas 72 horas. (Copsey et al., 2019). Também foi aplicado o AEDC (Escala de Autoeficácia para Dor Crônica) é um questionário validado para o português usado na fisioterapia para avaliar a crença e a confiança que um paciente com dor crônica musculoesquelética tem em sua capacidade de controlar a dor, realizar atividades físicas e lidar com os sintomas (Silva et al, 2010), a escala TAMPA para cinesiofobia, que consiste em um questionário com 17 perguntas usado para medir o medo de se mover ou de machucar o corpo novamente (Siqueira et al, 2007),

o teste de sentar e levantar por 30 segundos e o teste de caminhada de 40 metros (Chen et al, 2022).

A análise dos dados obtidos será realizada através do programa Statistical Package for the Social Science (SPSS 20.0), sendo atribuído o nível de significância de 5% para todos os testes estatísticos. Primeiramente, será feita a análise descritiva das variáveis contínuas e categóricas por meio de medidas de frequências absolutas e relativas, assim como as variáveis quantitativas serão analisadas a partir de medidas de tendência central e dispersão. O teste de Kolmogorov-Smirnov com correção de Shapiro-Wilk será usado para verificar a normalidade de distribuição dos dados. Em seguida, será utilizado o teste t pareado como teste paramétrico ou o teste U de Mann-Whitney como teste não-paramétrico para comparação das variáveis antes e após o protocolo de treinamento.

Em relação a intervenção, foram realizados encontros semanais durante 12 semanas, o encontro consistia em 60 minutos, 10 minutos destinados à educação em saúde e 50 minutos destinados aos exercícios em grupo, esses exercícios eram conforme o material do projeto PEAK (Physiotherapy Exercise and Physical Activity for Knee Osteoarthritis), que aborda exercícios de fortalecimento com poucos materiais como cadeiras, caneleiras e elásticos. Além disso, havia um grupo no WhatsApp para troca de informações entre os terapeutas e participantes, onde eram disponibilizados vídeos e dicas dos exercícios. Na reavaliação dos participantes, foram reaplicados os questionários com mais um questionário qualitativo sobre autoavaliação à adesão ao tratamento.

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 4 indivíduos com OA de joelho acompanhados na Unidade Básica de Saúde Pedra do Sino, na zona norte de Natal-RN, com idade média de 70,6 ± 7,1 anos, peso médio de 77,6 ± 12,3 kg, IMC médio de 33,5 ± 5,0 kg/m² e tempo médio de sintomas de 20,7 ± 17,3 meses. No momento pré-intervenção, os participantes apresentaram tempo médio de 37,6 ± 10,4 segundos no Teste de Caminhada de 40 metros (TC40), escore médio de 11,8 ± 2,4 segundos no Timed Stair Test (TSL), escore total médio de 41,0 ± 7,1 pontos no WOMAC, escore médio de 32,3 ± 2,9 pontos na Escala de Tampa e escore médio de 1550 ± 200,9 no AEDC.

Após a participação no programa de exercícios e educação em saúde, observou-se redução significativa da rigidez articular avaliada pelo WOMAC (diferença média = 3,33 pontos; p=0,010), melhora da capacidade funcional (diferença média = 19,67 pontos; p=0,012) e redução significativa do escore total do WOMAC (diferença média = 28,33 pontos; p=0,015). Embora a dor tenha apresentado redução, essa diferença não alcançou significância estatística (p=0,067). Esse resultado pode ser explicado pelo reduzido

tamanho da amostra, que diminui o poder estatístico do estudo e aumenta a probabilidade de erro tipo II. Ainda assim, a tendência observada sugere um possível benefício clínico da intervenção.

A melhora observada no WOMAC Total demonstra redução do impacto da doença sobre a vida diária dos participantes. Da mesma forma, a melhora da função física pode estar relacionada ao aumento da força muscular, melhora do controle motor e maior confiança para realizar atividades cotidianas, adaptações frequentemente observadas após programas supervisionados de exercícios.

Na comparação entre os momentos pré e pós, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no TC40 (p=0,447), TSL (p=0,229), na cinesiofobia avaliada pela Escala de Tampa (p=0,173), no domínio AED (p=0,203) que determina a certeza que o indivíduo consegue controlar a dor, no domínio AES (p=0,297) que serve para analisar a certeza que a pessoa consegue controlar os próprios sintomas e no escore total do AEDC (p=0,546). Esses resultados podem indicar que essas variáveis necessitam de um período maior de intervenção para apresentar mudanças detectáveis ou que o número reduzido de participantes limitou a identificação de diferenças estatisticamente significativas. Contudo, ainda, verificou-se melhora significativa no domínio AEF do AEDC (diferença média = 260 pontos; p=0,021), o que significa que houve melhora na capacidade de auto manejo dos pacientes para realizar as tarefas cotidianas e manter a independência física através da intervenção terapêutica.

Os resultados sugerem que o programa de exercícios terapêuticos associado à educação em saúde foi capaz de promover melhora em importantes desfechos relacionados à osteoartrite de joelho, especialmente na rigidez articular, capacidade funcional e condição global avaliada pelo WOMAC. Esses achados são consistentes com as recomendações das principais diretrizes internacionais, que apontam o exercício físico e a educação em saúde como intervenções de primeira linha para o manejo da osteoartrite de joelho.

Sendo assim, em termos de eficácia, está comprovado que o exercício promove redução significativa da dor e melhora da função articular, com benefícios que podem ser mantidos a longo prazo. A educação em saúde a partir de uma comunicação efetiva com o paciente pode promover seu autogerenciamento e corresponsabilização frente ao tratamento, de forma que ele esteja ciente das metas definidas, prognósticos esperados para essa condição de saúde e medidas protetoras que podem contribuir na melhora dos sintomas.

Entre as limitações do estudo destacam-se o pequeno tamanho amostral, a ausência de grupo controle e as perdas de dados em algumas análises, fatores que restringem a generalização dos resultados.

Conclusão

O programa de exercícios terapêuticos associado à educação em saúde demonstrou potencial para melhorar a funcionalidade de indivíduos com osteoartrite de joelho acompanhados na Atenção Primária à Saúde, promovendo redução significativa da rigidez articular, melhora da capacidade funcional e diminuição do impacto global da doença, evidenciada pelo escore total do WOMAC. Embora não tenham sido observadas diferenças estatisticamente significativas em todos os desfechos avaliados, verificou-se tendência de redução da dor após a intervenção. Esses achados reforçam a importância da implementação de programas fisioterapêuticos em grupo na Atenção Primária como uma estratégia promissora de manejo da OA de joelho, destacando a necessidade de estudos futuros com amostras maiores e delineamentos controlados para confirmar esses resultados.

Referências

ABREU, A. M. et al. Versão brasileira do Fear Avoidance Beliefs Questionnaire. Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 3, p. 615–623, 2008.

ALTMAN, R. et al. Development of Criteria for the Classification and Reporting of Osteoarthritis: Classification of Osteoarthritis of the Knee. Arthritis and Rheumatism, v. 29, n. 8, 1986.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.

BEATTIE, P. F. et al. Patient Satisfaction With Outpatient Physical Therapy: Instrument Validation. Physical Therapy, v. 82, n. 6, p. 557–565, 2002.

BIM, C. R. et al. Physiotherapy practices in primary health care. Fisioterapia em Movimento, v. 34, 2021.

CABRAL, A.L.L. Tradução e validação do teste Timed Up And Go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

CHEN, H. et al. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in knee osteoarthritis: A systematic review. Clinical Rehabilitation, v. 36, n. 11, p. 1489-1511, 2022.

COPSEY, B. et al. Problems persist in reporting of methods and results for the WOMAC measure in hip and knee osteoarthritis trials. Quality of Life Research, v. 28, p. 335–343, 2019.

COPPOLA, Chiara et al. Osteoarthritis: Insights into Diagnosis, Pathophysiology, Therapeutic Avenues, and the Potential of Natural Extracts. Current Issues in Molecular Biology, v. 46, n. 5, p. 4063–4105, 1 maio 2024.

DOBSON, F. et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage, v. 21, n. 8, p. 1042-1052, 2013.

FERNANDES, M. I. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) para a língua portuguesa. 2002. 101 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 2002.

FRANSEN, M. et al. Exercise for osteoarthritis of the knee. Cochrane Database of Systematic Reviews, v. 2015, n. 1, 2015.

GUYATT, G.H. et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. Canadian Medical Association Journal, v. 132, n. 8, p. 919-923, 1985.

JONES, J.; RIKLI, R.; BEAM, W. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 70, n. 2, p. 113-119, 1999.

KOLASINSKI, S. L. et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. American College of Rheumatology, v. 72, n. 2, p. 220–233, 2020.

MAIA, J. B. S. Análise da demanda para fisioterapia proveniente do SUS no município de Natal - RN: um estudo transversal. 2023. 23 f. Monografia (Especialização em Atenção Básica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola Multicampi de Ciências Médicas, Programa de Residência Multiprofissional em Atenção Básica, Natal, RN, 2023.

MELBOURNE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES. PEAK Training. [S. l.], 1 dez. 2022. Disponível em: https://healthsciences.unimelb.edu.au/departments/physiotherapy/chesm/clinician-resources/peak-training. Acesso em: 4 ago. 2024.

MOSENG, T. et al. EULAR recommendations for the nonpharmacological core management of hip and knee osteoarthritis: 2023 update. Annals of the Rheumatic Diseases, p. 730-740, jan. 2024.

MOSTAFAEE, N. et al. Responsiveness and minimal important changes of the OARSI core set of performance-based measures in patients with knee osteoarthritis following physiotherapy intervention. Physiotherapy Theory and Practice, v. 40, n. 5, p. 1028–1039, 2022.

NATIONAL CLINICAL GUIDELINE CENTRE. Osteoarthritis in over 16s: diagnosis and management (NG226). National Institute for Health and Care Excellence, 19 out. 2022.

OLIVEIRA, N. F. C. et al. Measurement Properties of the Brazilian Portuguese Version of the MedRisk Instrument for Measuring Patient Satisfaction With Physical Therapy Care. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, v. 44, n. 11, p. 879-89, 2014.

PICORELLI, A. M. A. et al. Adesão de idosas a um programa de exercícios domiciliares pós-treinamento ambulatorial. Fisioterapia e Pesquisa, v. 22, n. 3, p. 291–308, jul. 2015.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. Journal of the American Geriatrics Society, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

SILVA, Filipe Umbelino; ALCÂNTARA, Marcus Alessandro de; BARROSO, Olívia Lopes. Crenças em relação às condições crônicas de saúde: uma revisão crítica de instrumentos adaptados para a língua portuguesa. Fisioterapia em Movimento, v. 23, n. 4, p. 651–662, dez. 2010.

SILVEIRA, C. et al. Adaptação transcultural da Escala de Avaliação de Incapacidades da Organização Mundial de Saúde (WHODAS 2.0) para o Português. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 59, n. 3, p. 234–240, 2013.

SILVERWOOD, V. et al. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis and Cartilage, v. 23, n. 4, p. 507-515, 28 nov. 2014.

SIQUEIRA, Fabiano Botelho; TEIXEIRA-SALMELA, Luci Fuscaldi; MAGALHÃES, Lívia de Castro. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala tampa de cinesiofobia. Acta Ortopédica Brasileira, v. 15, n. 1, p. 19–24, 2007.

STEINMETZ, J. D. et al. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. The Lancet Rheumatology, v. 5, n. 9, set. 2023.

USTUN, T. B. et al. Measuring health and disability. Manual for the WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0. World Health Organization, Geneva, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva: World Health Organization, 200.

Anexos

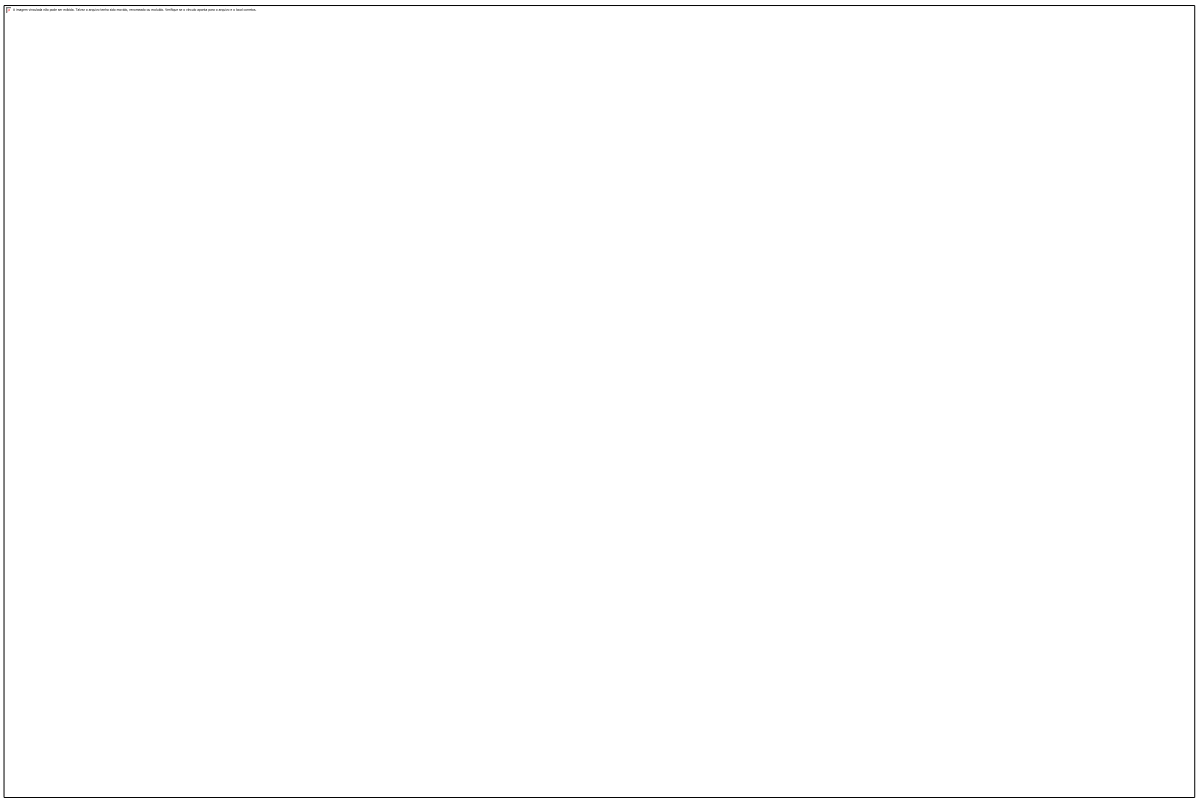


Figura 1 - Caracterização da amostra do estudo mais resultados pré e pós intervenção

CÓDIGO: SB0088

AUTOR: MAURÍCIO CÉSAR NOBRE DE SÁ

ORIENTADOR: ADRIANA DA FONTE PORTO CARREIRO

TÍTULO: EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE REMOÇÃO DE MANCHAS NA MICRODUREZA E RUGOSIDADE SUPERFICIAL DE RESINAS IMPRESSAS 3D PIGMENTADAS: UM ESTUDO IN-VITRO

Resumo

A impressão 3D tem ampliado seu uso na odontologia por oferecer maior previsibilidade, padronização, redução do tempo de fabricação e menor desperdício de material. Entretanto, as resinas impressas apresentam limitações estéticas e podem sofrer alterações de cor e rugosidade após exposição a alimentos e bebidas pigmentadas. Este estudo in vitro avaliou quatro protocolos de remoção de manchas: peróxido de carbamida a 22%, hipoclorito de sódio a 1%, solução efervescente e água destilada, em resinas de dentes e bases de próteses impressas em 3D e caracterizadas extrinsecamente. Foram avaliadas estabilidade de cor, rugosidade superficial, molhabilidade, microdureza e citotoxicidade. Os resultados demonstraram que não houve diferença significativa entre os protocolos quanto à alteração de cor, sendo todos considerados satisfatórios. A rugosidade superficial foi significativamente aumentada pelo peróxido de carbamida na resina de base de prótese, embora permanecesse dentro de limites clinicamente aceitáveis. O peróxido também reduziu significativamente a microdureza da resina dentária e apresentou maior efeito citotóxico, com redução da viabilidade celular após 24 e 48 horas. Os demais protocolos apresentaram resultados mais favoráveis. Conclui-se que, apesar de todos os métodos apresentarem eficácia semelhante na remoção de manchas, o hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes são considerados opções mais adequadas para a remoção de manchas em próteses impressas.

Palavras-chave: Impressão 3D, prótese total, resina de base prótese, resina gengival

TITLE: Effect of stain removal methods on color change, surface properties, and cytotoxicity of stained characterizing resin composites

Abstract

Three-dimensional (3D) printing has expanded its use in dentistry by providing greater predictability, standardization, reduced manufacturing time, and lower material waste. However, printed resins may present aesthetic limitations and undergo color and surface changes after exposure to pigmented foods and beverages. This in vitro study evaluated

four stain-removal protocols: 22% carbamide peroxide, 1% sodium hypochlorite, effervescent solution, and distilled water, in 3D-printed tooth and denture base resins with extrinsic characterization. Color stability, surface roughness, wettability, microhardness, and cytotoxicity were evaluated. No significant differences were found among the protocols regarding color change, and all methods showed satisfactory results. Surface roughness was significantly increased by carbamide peroxide in the denture base resin, although values remained within clinically acceptable limits. Carbamide peroxide also significantly reduced the microhardness of the tooth resin and showed greater cytotoxic effects, with reduced cell viability after 24 and 48 hours. The other protocols demonstrated more favorable results. Therefore, although all methods showed similar effectiveness in stain removal, sodium hypochlorite and effervescent tablets appear to be more suitable alternatives for removing stains from extrinsically characterized 3D-printed denture base and tooth materials.

Keywords: 3D printing, complete denture, denture base resin, gingival composite

Introdução

A tecnologia de impressão tridimensional (3D) tem promovido avanços significativos na odontologia, particularmente na fabricação de próteses dentárias, ao proporcionar maior previsibilidade, padronização e eficiência no fluxo de trabalho (Lo Russo et al., 2024; Schubert et al., 2026). Em comparação com os métodos convencionais, que exigem maior tempo clínico e laboratorial e são suscetíveis a deformações resultantes da polimerização da resina acrílica, os sistemas de manufatura aditiva oferecem vantagens como redução do tempo de fabricação, menor desperdício de material e melhor custo-benefício (El Osta et al., 2025; Gad et al., 2023). Consequentemente, as resinas impressas têm sido amplamente utilizadas na fabricação de bases e dentes de próteses, demonstrando desempenho funcional e estético clinicamente aceitável (Sousa et al., 2024; Ribeiro et al., 2025; Sivaswamy et al., 2026). Apesar dessas vantagens, as resinas impressas apresentam limitações relacionadas às suas propriedades ópticas, uma vez que as próteses são geralmente fabricadas de forma monolítica, o que pode resultar em aparência estética limitada (Park et al., 2016; Garcia et al., 2025). Considerando que a satisfação do paciente está diretamente associada à estética natural da prótese, técnicas de caracterização extrínseca com o uso de resinas compostas tornam-se necessárias para reproduzir adequadamente a cor e a textura dos tecidos gengivais e dentários (Bezerra et al., 2025; Bozogulları et al., 2022; Ribeiro et al., 2025). Além disso, quando comparada à caracterização intrínseca convencional, essa abordagem oferece um fluxo de trabalho mais simples, é menos dependente da expertise técnica laboratorial e exige menor tempo de execução (Park et al., 2016; Garcia et al., 2025). Embora essas resinas permitam controle adequado de forma e textura e possibilitem reparos clínicos simplificados (Garcia et al., 2015), elas podem sofrer alterações superficiais ao longo do tempo, como aumento da rugosidade, e apresentar maior suscetibilidade à alteração de cor (Bezerra et al., 2025; Bozogulları et al., 2022; Ribeiro et al., 2025; Mosaddad et al., 2026). As propriedades superficiais, particularmente a rugosidade, desempenham papel fundamental na retenção de pigmentos, afetando diretamente a estabilidade de cor, a aparência estética e a longevidade das próteses (Bezerra et al., 2025; Ribeiro et al., 2025). No ambiente oral, o consumo frequente de alimentos e bebidas pigmentadas pode intensificar esses efeitos, comprometendo as características estéticas das próteses (Dimitrova et al., 2022). O escurecimento de materiais à base de resina resulta da

interação de fatores intrínsecos relacionados à composição da matriz resinosa e de fatores extrínsecos, como a absorção e a adsorção de corantes provenientes de substâncias pigmentadas, incluindo café, chá e nicotina, sendo o café responsável por pigmentação perceptível na maioria dos casos (Esmaeili et al., 2018; Ghaemi et al., 2023). Em resposta ao manchamento clínico, diferentes abordagens têm sido propostas para a remoção de manchas em materiais à base de resina, incluindo procedimentos de clareamento químico e repolimento mecânico (Daghrery, 2023). Evidências indicam que o clareamento é mais eficaz na redução do escurecimento em comparação com o polimento superficial; entretanto, os agentes clareadores podem induzir alterações indesejáveis nas propriedades superficiais da resina, como aumento da rugosidade superficial, alterações na microdureza e perda do lisura superficial (Esmaeili et al., 2018; Daghrery, 2023; Ghaemi et al., 2023; Karatas et al., 2021). Paralelamente, tem havido um uso crescente de métodos domésticos de higiene e remoção de manchas, como soluções efervescentes amplamente recomendadas para próteses removíveis, apesar da evidência científica limitada quanto à sua eficácia e segurança em resinas impressas em 3D submetidas à caracterização extrínseca (Duyck et al., 2016; Selin et al., 2024).

Metodologia

Este estudo in vitro avaliou a eficácia de quatro protocolos de remoção de manchas: clareamento caseiro com peróxido de carbamida a 22% (CP), hipoclorito de sódio (SH), solução efervescente (EC) e água destilada como controle (DW), aplicados a resinas de dente (TR) e de base de prótese (DB) impressas em 3D, caracterizadas extrinsecamente e manchadas. Espécimes em disco (10 × 3 mm) foram avaliados quanto à estabilidade de cor, rugosidade superficial, molhabilidade, microdureza e citotoxicidade. Foram confeccionados 96 espécimes: 48 discos de resina de base de prótese (Bio Denture, Prizma, Makertechlabs, Tatuí, SP, Brasil) caracterizados com resina gengival rosa (Make Smile Gengiva Fill, Oraltech, São Paulo, SP, Brasil), e 48 discos de resina de dente (BioProv, Prizma, Makertechlabs, Tatuí, SP, Brasil) caracterizados com resina dental amarela (Resina Epic – Biodinâmica, Ibiporã, PR, Brasil). *Preparo dos espécimes Os espécimes foram desenhados em software CAD, com redução central de 0,2 mm para acomodar o compósito de caracterização, e impressos em 3D (Anycubic Photon) com camadas de 0,05 mm, exposição de 6,5 s, tempo de desligamento de 10 s e oito camadas de base. O pós-processamento envolveu imersão em álcool isopropílico por 5 min e pós-cura por 20 min. A caracterização extrínseca seguiu as instruções do fabricante: camada de 0,2 mm de resina composta aplicada, nivelada com tira de poliéster, prensada com placa de vidro, fotopolimerizada por 5 min e imersa em glicerina líquida por 1 min na unidade de pós-cura (Bezerra et al., 2025). O polimento foi feito com lixas de granulação 1200 e disco de feltro em motor de bancada, por 30 s a 1.500 rpm, com pasta de óxido de alumínio. Os espécimes foram limpos ultrassonicamente em água destilada por 10 min e secos ao ar. Para o manchamento, os espécimes foram imersos em solução de café (2 colheres em 200 mL de água fervente) por 12 dias a 37 °C, com a solução renovada semanalmente (Alharbi, Alharbi, & Osman, 2021). Em seguida, foram enxaguados por 1 min e secos ao ar. *Métodos de remoção de manchas Os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: · Clareamento caseiro: gel de peróxido de carbamida a 22% (Whiteness Perfect 22%; FGM), camada de ~1,5 mm, por 1 h. · Hipoclorito de sódio: solução a 1% (Dakin), por 10 min. · Solução efervescente: um comprimido (Corega Tabs) dissolvido em 200 mL

de água morna filtrada (40 °C), por 15 min. · Água destilada: usada como controle. As intervenções foram realizadas diariamente por 14 dias consecutivos, seguindo as recomendações do fabricante. Exceto no grupo de clareamento, os espécimes foram isolados e imersos nas soluções. Após cada tratamento, foram enxaguados e armazenados em água destilada a 37 °C. *Medições de cor As alterações foram avaliadas por colorímetro (CR-400, Konica Minolta) sobre fundo branco, por um único operador, com três medições por espécime. As diferenças de cor (ΔE00) foram calculadas pela fórmula CIEDE2000 (kL, kC, kH = 1) (Bezerra et al., 2025). A eficácia do clareamento foi classificada como excelente (ΔE00 > 5,4), muito boa (≤ 5,4), boa (≤ 3,6) e moderada (≤ 1,8) (Paravina, Pérez, Ghinea, 2019). *Rugosidade superficial Avaliada por perfilômetro óptico (CCI MP, Taylor Hobson), com corte de 0,25 mm, lente de 50×, abertura numérica de 0,40, velocidade de varredura ×5 no modo "xyz", resolução 1024 × 1024 (Ardestani et al., 2021). Três medições por espécime. *Molhabilidade Avaliada por ângulo de contato (técnica da gota séssil), com gota de água (10 µL) fotografada por câmera digital (Canon EOS Rebel T7) a 20 cm de distância. As imagens foram analisadas no ImageJ para determinar os ângulos de contato esquerdo e direito (Sousa et al., 2024). *Microdureza Avaliada por microdurômetro Vickers (FM Corp.), com três indentações por espécime, carga de 1 kgf (9,8 N) por 20 s, calculando-se a média por grupo. *Citotoxicidade Avaliada com fibroblastos murinos L929 (ATCC), mantidos em DMEM com 10% de SFB e 1% de antibiótico-antimicótico, a 37 °C e 5% de CO2. Os discos foram desinfetados por UV por 30 min por face e receberam células na densidade de 2×10^4 por poço; células em poliestireno serviram de controle. A viabilidade foi avaliada em 24 e 48 h pelo ensaio de Alamar Blue (n = 5, sextuplicata), com leitura de absorbância a 570 e 600 nm (Epoch, BioTek). *Análise estatística Realizada no IBM SPSS Statistics (v. 22.0). A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Cor e ângulo de contato (distribuição normal): ANOVA de dois fatores com pós-teste de Bonferroni. Rugosidade e microdureza (não paramétricos): Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. Citotoxicidade: Kruskal-Wallis com pós-teste de Dunn. Nível de significância de 5% (α = 0,05).

Resultados e Discussões

Quanto à alteração de cor (ΔE00), a análise de variância revelou que nem a intervenção (p = 0,666), nem o pigmento (p = 0,227), nem sua interação (p = 0,316) apresentaram efeito estatisticamente significativo (Tabela 1). Portanto, nenhuma comparação post hoc foi realizada. A eficácia do clareamento (ΔE00) variou de muito boa a excelente entre os métodos de remoção de manchas avaliados (Figura 2). A rugosidade superficial não foi significativamente afetada pelos protocolos de remoção de manchas na condição TR (p = 0,091), sem diferenças significativas entre DW, SH, EC e CP. Já na condição DB, a rugosidade superficial foi significativamente influenciada pelo protocolo (p = 0,029). A análise post hoc revelou diferença significativa apenas entre os grupos SH e CP, com CP apresentando valores de Ra significativamente mais altos que SH (p < 0,05). Além disso, a análise intragrupo mostrou que apenas o grupo CP apresentou aumento significativo na rugosidade superficial entre as condições TR e DB (p = 0,009) (Tabela 2). O ângulo de contato foi significativamente influenciado pela intervenção (p = 0,0001) e pela interação entre intervenção e pigmento (p = 0,005), enquanto o fator pigmento isoladamente não teve efeito significativo (p = 0,775) (Tabela 3). Diante da interação significativa, o efeito dos protocolos de remoção de manchas variou conforme

o tipo de resina. A análise post hoc mostrou que, na condição TR, os grupos SH e CP apresentaram valores de ângulo de contato significativamente maiores que DW e EC ($p < 0,05$), sem diferença significativa entre SH e CP, nem entre DW e EC. Na condição DB, CP apresentou valores significativamente maiores que SH ($p < 0,05$), enquanto DW e EC não diferiram significativamente de CP nem de SH. Na comparação entre as resinas compostas de caracterização, diferenças significativas foram observadas apenas no grupo SH, no qual a resina gengival apresentou valores de ângulo de contato mais baixos ($p < 0,05$) (Tabela 4). A microdureza Vickers foi significativamente afetada pelos protocolos de remoção de manchas na condição TR ($p = 0,001$). A análise post hoc mostrou que o grupo CP apresentou valores de microdureza significativamente mais baixos em comparação com os grupos DW e EC ($p < 0,05$). Por outro lado, na condição DB, não houve diferenças significativas na microdureza entre os protocolos ($p = 0,242$). Além disso, a análise intragrupo revelou aumento significativo da microdureza de TR para DB em todos os protocolos avaliados ($p = 0,001$) (Tabela 4). Após 24h de cultura sobre as superfícies dos discos, a maioria dos grupos apresentou valores de redução do Alamar Blue superiores a 83%, sem diferenças estatisticamente significativas em relação ao controle. Em contrapartida, o grupo DB-CP apresentou redução significativa da viabilidade celular, atingindo 73,1% do valor do controle ($p < 0,001$). Após 48 h, reduções significativas na viabilidade celular foram observadas no grupo TR-CP (74%; $p < 0,01$) e no grupo DB-CP (66,7%; $p < 0,001$), em comparação ao controle (Figura 3). Discussão Este estudo in vitro é, até onde se sabe, o primeiro a avaliar os efeitos de diferentes protocolos de remoção de manchas sobre as propriedades de resinas compostas de caracterização utilizadas em bases de prótese e dentes impressos em 3D. Os resultados mostraram que os protocolos de remoção de manchas influenciaram as propriedades superficiais, particularmente o ângulo de contato, enquanto efeitos mais limitados ou dependentes do material foram observados para rugosidade superficial e microdureza. A intervenção com CP apresentou maior citotoxicidade após 24 e 48 h. Em contrapartida, a alteração de cor não foi significativamente afetada pelos fatores avaliados. Assim, a hipótese nula foi parcialmente rejeitada. Quanto à estabilidade de cor ($\Delta E00$), todos os protocolos resultaram em alterações de cor satisfatórias (de muito boa a excelente) em comparação com o grupo controle (água destilada), sem diferenças significativas entre os grupos experimentais. Esse achado indica que nenhum dos protocolos testados diferiu do controle quanto à alteração de cor, sugerindo efeito geral semelhante entre as intervenções. Esses resultados são consistentes com estudos anteriores que relatam que protocolos de higiene e agentes químicos podem alterar significativamente a cor de resinas impressas em 3D ao longo do tempo, com a extensão do escurecimento dependendo da composição do material e das condições de exposição (Ribeiro et al., 2023). Mesmo quando métodos de remoção de manchas como clareamento ou repolimento são aplicados, a recuperação completa da cor basal raramente é alcançada, sugerindo que o escurecimento envolve componentes tanto superficiais quanto intrínsecos (Daghrery et al., 2023; Sousa et al., 2026). A análise da rugosidade superficial revelou que o protocolo de clareamento em gel (peróxido de carbamida a 22%) aumentou significativamente a rugosidade da resina de base de prótese caracterizada extrinsecamente. Esse achado indica que agentes clareadores podem promover degradação superficial, particularmente em materiais com caracterização extrínseca, provavelmente devido a efeitos oxidativos sobre a matriz resinosa. Esse comportamento é consistente com evidências anteriores que mostram que tratamentos à base de peróxido não conseguem restaurar a lisura original das superfícies de resinas impressas em 3D e podem comprometer a integridade superficial (Daghrery et al., 2023). Em materiais à base de metacrilato, concentrações mais altas de agentes

clareadores têm sido associadas a maior degradação da matriz, o que pode resultar em irregularidades superficiais, aumentando a rugosidade (Selin e Ipek, 2024). Assim, o aumento da rugosidade observado neste estudo sugere que protocolos de clareamento em gel podem afetar negativamente a integridade superficial de resinas de base de prótese caracterizadas e impressas em 3D, aumentando sua suscetibilidade ao manchamento e ao acúmulo de biofilme (Bezerra et al., 2025). Apesar das diferenças observadas, todos os grupos permaneceram dentro do limiar de rugosidade clinicamente aceitável (0,2 µm) (Bollen et al., 1996), apoiando sua adequação para caracterização de próteses e dentes. Quanto à molhabilidade superficial, os protocolos de gel clareador e hipoclorito de sódio resultaram em aumento significativo do ângulo de contato, indicando comportamento mais hidrofóbico em comparação com o controle e o grupo de comprimido efervescente (Alammari et al., 2017). Em geral, resinas CAD/CAM costumam apresentar superfícies hidrofóbicas que podem resistir à sorção inicial de água (Baba et al., 2021; Alammari et al., 2017). No entanto, a literatura também indica que alterações superficiais decorrentes de protocolos de higiene podem modificar essas propriedades ao longo do tempo (Baba et al., 2021; Ribeiro et al., 2023). A manutenção de um ângulo de contato ideal é essencial, uma vez que a energia livre de superfície influencia diretamente a capacidade de a saliva escoar sobre o material e a subsequente adesão de biofilme e pigmentos (Alammari et al., 2017). Os protocolos de remoção de manchas afetaram significativamente a microdureza das resinas impressas em 3D, com efeito mais pronunciado nas resinas dentárias. O peróxido de carbamida reduziu significativamente a microdureza em comparação com o controle e o grupo de comprimido efervescente, enquanto as resinas de base de prótese caracterizadas não apresentaram alterações significativas e mantiveram consistentemente valores de dureza mais altos. Estudos anteriores relataram que protocolos de higiene e agentes químicos influenciam significativamente as propriedades mecânicas de materiais à base de resina, incluindo a microdureza, com exposição prolongada frequentemente resultando em redução da dureza e da integridade estrutural (Ribeiro et al., 2023). Da mesma forma, higienizadores de prótese e agentes à base de peróxido têm demonstrado reduzir a dureza superficial ao facilitar a sorção de água e a plastificação da rede polimérica, particularmente em materiais com menor eficiência de polimerização (Selin e Ipek, 2024). Além disso, evidências indicam que certos agentes de limpeza, como comprimidos efervescentes e água eletrolisada ácida, podem reduzir a dureza de materiais de PMMA CAD/CAM, tendo efeitos limitados sobre resinas convencionalmente polimerizadas, reforçando o papel do processamento e da composição do material na determinação da resistência à degradação química (Selin e Ipek, 2024). Esses achados indicam que o impacto dos agentes de limpeza química é dependente do material, provavelmente influenciado por diferenças na composição, no grau de conversão e na distribuição de carga. Essas reduções de dureza podem aumentar a suscetibilidade do material ao desgaste superficial ao longo do tempo, podendo levar a alterações na rugosidade superficial durante o uso clínico. Por fim, os achados de citotoxicidade demonstraram que a maioria dos grupos experimentais manteve alta viabilidade celular (>83%) após 24 h, sem diferenças estatisticamente significativas em relação ao controle, exceto o grupo TR-CP, que apresentou redução significativa da viabilidade celular. Após 48 h, observou-se redução dependente do tempo na viabilidade celular tanto no grupo TR-CP quanto no DB-CP, indicando que a associação com peróxido de carbamida afetou adversamente a atividade metabólica celular independentemente do tipo de resina. Isso sugere que, embora os materiais testados apresentem biocompatibilidade aceitável a curto prazo, o uso de agentes de remoção de manchas à base de peróxido pode aumentar a liberação de monômeros residuais ou

produtos de degradação ao longo do tempo. O peróxido de hidrogênio afeta a rede polimérica tridimensional de compósitos polimerizados, levando a maior liberação de monômeros não polimerizados, aditivos e produtos oxidativos, o que pode aumentar a citotoxicidade (Bollen et al., 1996). Embora os autores não tenham conhecimento de estudos anteriores avaliando a interação entre peróxidos clareadores e resinas impressas em 3D, a literatura sobre resinas convencionais sugere preocupações importantes. Considerando que resinas impressas em 3D já apresentam nível significativamente mais alto de espécies reativas de oxigênio, a exposição adicional a peróxidos poderia potencialmente amplificar tanto o estresse oxidativo quanto a liberação de monômeros. Estudos anteriores relataram que resinas impressas em 3D e à base acrílica podem apresentar efeitos citotóxicos dependentes do tempo, particularmente quando submetidas a desafios químicos ou ambientais que promovem degradação do material (Paravina et al., 2019). Além disso, fatores externos como variações de pH têm demonstrado influenciar a citotoxicidade ao facilitar a lixiviação de componentes de materiais à base de resina (Akay et al., 2019), o que pode ajudar a explicar a maior redução da viabilidade celular observada nos grupos expostos a peróxido. Portanto, considerando os achados deste estudo, nos quais todos os métodos apresentaram alteração de cor semelhante e rugosidade superficial clinicamente aceitável, e considerando que o peróxido de carbamida (CP) apresentou redução da microdureza e maior citotoxicidade, o gel clareador à base de peróxido de carbamida não deve ser recomendado para remoção de manchas em materiais de base de prótese e dente impressos em 3D e caracterizados extrinsecamente. Em vez disso, o hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes podem ser utilizados para essa finalidade, pois demonstraram resultados satisfatórios em termos de alteração de cor, propriedades superficiais e citotoxicidade. As limitações deste estudo incluem seu delineamento in vitro, que não reproduz totalmente o complexo ambiente intraoral. Além disso, os espécimes não foram submetidos a procedimento de glazeamento, o que pode influenciar a alteração de cor e as propriedades superficiais. Estudos clínicos futuros devem avaliar diferentes métodos de remoção de manchas utilizando múltiplos agentes manchadores e protocolos de acabamento superficial, a fim de determinar a abordagem mais eficaz para a remoção de manchas em materiais de base de prótese e dente impressos em 3D e caracterizados extrinsecamente. Apesar dessas limitações, o presente estudo fornece evidências científicas relevantes sobre estratégias de remoção de manchas em próteses impressas em 3D caracterizadas, um tema que permanece pouco explorado na literatura.

Conclusão

Embora todos os métodos avaliados de remoção de manchas tenham apresentado alteração de cor semelhante e satisfatória, o protocolo de clareamento à base de gel aumentou a rugosidade superficial, reduziu a microdureza do compósito resinoso de caracterização dentária e afetou negativamente a viabilidade celular ao longo do tempo. Ainda assim, todas as técnicas permaneceram dentro dos limites de rugosidade superficial clinicamente aceitáveis. Portanto, o hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes podem ser recomendados para a remoção de manchas em materiais de base de prótese e dente impressos em 3D e caracterizados extrinsecamente.

Referências

1. Baba NZ, Goodacre BJ, Goodacre CJ, Müller F, Wagner S. CAD/CAM complete denture systems and physical properties: a review of the literature. J Prosthodont. 2021;30:113–124. 2. Lo Russo L, Zhurakivska K, Guida L, Chochlidakis K, Troiano G, Ercoli C. Comparative cost-analysis for removable complete dentures fabricated with conventional, partial, and complete digital workflows. J Prosthet Dent. 2024;131(4):689-696. 3. Schubert O, Edelhoff D, Güth JF, Schweiger J. Advances in 3D printing for removable prosthetics: insights and perspectives. J Esthet Restor Dent. 2026;38(3):520–529. 4. El Osta N, Bessadet M, Drancourt N, Batisse C. Time efficiency and cost of fabricating removable complete dentures using digital, hybrid, and conventional workflows: A systematic review. J Prosthet Dent. 2025;133(5):1194-1208. 5. Gad MM, Alalawi H, Akhtar S, et al. Strength and Wear Behavior of Three-Dimensional Printed and Prefabricated Denture Teeth: An In Vitro Comparative Analysis. Eur J Dent. 2023;17(4):1248-1256. 6. Sousa LC, Pereira A, Curinga M, et al. Effects of UV Postcuring Times on the Color Stability, Surface Properties and Conversion of 3D-printed Temporary Resin Composites. Oper Dent. 2024;49(5):608-616. 7. Ribeiro AB, Tinelli BM, Clemente LM, et al. Effect of Hygiene Protocols on the Mechanical and Physical Properties of Two 3D-Printed Denture Resins Characterized by Extrinsic Pigmentation as Well as the Mixed Biofilm Formed on the Surface. Antibiotics (Basel). 2023;12(11):1630. 8. Sivaswamy V, Cahyanto A, Varma SR, Matinlinna JP. Clinical outcomes of 3D printed complete dentures: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. Published online March 3, 2026. 9. Park BW, Kim NJ, Lee J, Lee HH. Technique for fabricating individualized dentures with a gingiva-shade composite resin. J Prosthet Dent. 2016;115(5):547-550. 10. Garcia E, Teran C, Correa S, Floriani F. Gingival characterization for digitally assisted denture fabrication. J Prosthet Dent. 2025;133(5):1381-1383. 11. Bezerra PTM, de Sousa LC, Pereira ALC, et al. In vitro effect of simulated brushing on color stability, surface roughness, and microbial adhesion of characterizing resin composites for 3D-printed denture bases. J Prosthodont. 2025 12. Bozoğulları HN, Büyükerkmen EB, Büyüközer Özkan H. Comparison of Surface Roughness and Color Stability of Different Denture Characterizing Composite Resins: The Effect of Different Surface Treatments. J Prosthodont. 2023;32(S1):53-60. 13. Mosaddad SA, Diaz P, Khanzadeh H, Khorasani E, Peláez J, Suárez MJ. Do color stability and translucency differ between 3D-printed and milled resin-based fixed dental restorations? A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent. 2026. 14. Dimitrova M, Chuchulska B, Zlatev S, Kazakova R. Colour Stability of 3D-Printed and Prefabricated Denture Teeth after Immersion in Different Colouring Agents-An In Vitro Study. Polymers (Basel). 2022;14(15):3125. 15. Esmaeili B, Zenouz GA, Khazaei F, Daryakenari G, Bizhani A. Effect of different concentrations of carbamide peroxide on the staining susceptibility of resin composites. J Conserv Dent. 2018;21(5):500-504. 16. Ghaemi A, Sharifishoshtari S, Shahmoradi M, et al. Effect of bleaching with 15% carbamide peroxide on color stability of microhybrid, nanohybrid, and nanofilled resin composites, each in 3 staining solutions (coffee, cola, red grape juice): A 3-phase study. Dent Res J (Isfahan). 2023;20:74. 17. Souza GB, Viotto HEDC, Queiroz JFC, et al. Evaluation of methods for removing stains from a 3D printed resin for denture teeth. J Prosthet Dent. 2026;135(2):392.e1-392.e8. 18. Daghrery A. Color Stability, Gloss Retention, and Surface Roughness of 3D-Printed versus Indirect Prefabricated Veneers. J Funct Biomater. 2023;14(10):492. 19. Hamdy TM, Zaki ZM, Abdelraouf RM. Assessment of toothbrushing, bleaching pen and bleaching mouthwash in removing stains from tooth structure and single-shade resin composite. Sci Rep. 2026;16(1):7948. 20. Karademir SA, Atasoy S, Yılmaz B.

Effect of bleaching and repolishing on whiteness change and staining susceptibility of resin-based materials. BMC Oral Health. 2024;24(1):1507. 21. Karatas O, Gul P, Akgul N, et al. Effect of staining and bleaching on the microhardness, surface roughness and color of different composite resins. Dent Med Probl. 2021;58(3):369-376. 22. Duyck J, Vandamme K, Krausch-Hofmann S, et al. Impact of Denture Cleaning Method and Overnight Storage Condition on Denture Biofilm Mass and Composition: A Cross-Over Randomized Clinical Trial. PLoS One. 2016;11(1):e0145837. 23. Selin OT, Ipek C. The effect of various denture cleansers on the physical and mechanical properties of CAD/CAM and heat-polymerized denture base materials: an in vitro study. Clin Oral Investig. 2024;28(11):629. 24. Alammari MR. The influence of polishing techniques on pre-polymerized CAD/CAM acrylic resin denture bases. Electron Physician. 2017;9(10):5452-5458. 25. Sousa-Lima RX, de Sousa Santos K, de Azevedo Silva LJ, et al. Can sterilization methods influence surface properties of resin composites? A purpose for previewing bias in laboratory bacterial adhesion tests. Microsc Res Tech. 2022;85(3):1101-1107. 26. Castro EF, Nima G, Rueggeberg FA, Giannini M. Effect of build orientation in accuracy, flexural modulus, flexural strength, and microhardness of 3D-Printed resins for provisional restorations. J Mech Behav Biomed Mater. 2022;136:105479. 27. Akay C, Tanış MÇ, Sevim H. Effect of artificial saliva with different pH levels on the cytotoxicity of soft denture lining materials. Int J Artif Organs. 2017;40(10):581-588. 28. Guimarães Saraiva D, Jochims Schneider LF, Nunes da Silva Meirelles Doria Maia J, et al. Effect of surface treatment protocols on the maintenance of a light-activated characterization coating for 3D printable composite resin. J Prosthet Dent. 2025;134(3):840.e1-840.e7. 29. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: A comprehensive review of clinical and research applications. J Esthet Restor Dent. 2019;31(2):103-112. 30. Bollen CML, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, Van Steenberghe D, et al. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. Clin Oral Implants Res. 1996;7:201–11.

CÓDIGO: SB0089

AUTOR: SILLAS VINICIUS FELIX DE MEDEIROS

COAUTOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

COAUTOR: GEOVANA LETÍCIA DE ALMEIDA SILVA

ORIENTADOR: LIGIA REJANE SIQUEIRA GARCIA

TÍTULO: Consumo de grupos de alimentos de uma população de baixa renda: Avaliação a partir do Guia Alimentar para a População Brasileira

Resumo

A pobreza e a vulnerabilidade social constituem importantes determinantes da insegurança alimentar e nutricional, comprometendo o acesso regular e a qualidade da alimentação. Avaliar o perfil biodemográfico, socioeconômico e o consumo alimentar, segundo o grau de processamento, de usuários de baixa renda atendidos em equipamentos públicos de assistência social em Santa Cruz/RN. Estudo descritivo, transversal e quantitativo, realizado com 82 usuários dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS). Foram coletados dados sociodemográficos, socioeconômicos, antropométricos, de segurança alimentar e consumo alimentar por Recordatório de 24 horas (R24h), com classificação dos alimentos segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira. Predominaram mulheres (93,9%), com idade média de 44,7 anos; 51,2% não possuíam remuneração e 69,5% eram beneficiários do Bolsa Família. Apenas 6,1% encontravam-se em segurança alimentar, enquanto 93,9% apresentavam algum grau de insegurança alimentar. O excesso de peso esteve presente em 75,6% da amostra. Os alimentos in natura ou minimamente processados predominaram em todos os níveis de segurança alimentar, porém observou-se redução de sua participação e aumento do consumo de ultraprocessados com o agravamento da insegurança alimentar. Os resultados evidenciam elevada vulnerabilidade socioeconômica, coexistência de insegurança alimentar e excesso de peso e a necessidade de políticas intersetoriaIS que promovam a alimentação saudável.

Palavras-chave: Segurança alimentar; Vulnerabilidade social; Consumo alimentar.

TITLE: Consumption of food groups by a low-income population: An assessment based on the Dietary Guidelines for the Brazilian Population.

Abstract

Poverty and social vulnerability are important determinants of food and nutritional insecurity, compromising regular access to and quality of food. This study aimed to evaluate the biodemographic, socioeconomic profile and food consumption, according to the degree of processing, of low-income users served by public social assistance facilities in Santa Cruz/RN. A descriptive, cross-sectional, and quantitative study was conducted with 82 users of the Social Assistance Reference Centers (CRAS). Sociodemographic, socioeconomic, anthropometric, food security, and food consumption data were collected using a 24-hour dietary recall (24hR), with food classification according to the Dietary Guidelines for the Brazilian Population. Women predominated (93.9%), with a mean age of 44.7 years; 51.2% had no income and 69.5% were beneficiaries of the Bolsa Família program. Only 6.1% were food secure, while 93.9% presented some degree of food insecurity. Overweight was present in 75.6% of the sample. Unprocessed or minimally processed foods predominated at all levels of food security; however, a reduction in their share and an increase in the consumption of ultra-processed foods were observed with the worsening of food insecurity. The results highlight high socioeconomic vulnerability, the coexistence of food insecurity and overweight, and the need for intersectoral policies that promote healthy eating.

Keywords: Food security; Social vulnerability; Food consumption.

Introdução

O Guia Alimentar para a População Brasileira surge como um instrumento de saúde pública de grande relevância, ao reconhecer justamente essa complexidade que envolve o ato de se alimentar. Publicado pelo Ministério da Saúde em sua segunda edição em 2014, o documento vai além da tradicional abordagem centrada em nutrientes e calorias, propondo uma perspectiva ampliada que considera os alimentos em sua integralidade, os modos de preparo, as práticas culinárias e o contexto social das refeições (Brasil, 2014).

A pobreza e a vulnerabilidade social constituem importantes determinantes da insegurança alimentar, comprometendo o acesso regular a alimentos em quantidade e qualidade adequadas. A insuficiência alimentar, tanto em quantidade quanto em qualidade nutricional, repercute negativamente no desenvolvimento físico, psicológico e social dos indivíduos, perpetuando ciclos de pobreza e exclusão social. Dessa forma, a persistência das desigualdades econômicas e sociais favorece o aumento dos níveis de insegurança alimentar, tornando indispensáveis ações de proteção social e promoção da segurança alimentar e nutricional (Silva, 2023). Ademais, a alimentação, nesse sentido, não se restringe ao aporte de nutrientes, mas se configura como um fenômeno complexo, atravessado por dimensões culturais, econômicas e sociais que condicionam as escolhas e os comportamentos alimentares ao longo da vida (WHO, 2008).

Fundamentado no conceito de processamento de alimentos, o Guia introduz a classificação NOVA, que agrupa os alimentos em quatro categorias segundo o grau e a finalidade de seu processamento industrial, in natura ou minimamente processado,

ingredientes culinários, processado e ultraprocessado, orientando a população a priorizar alimentos in natura ou minimamente processados e a limitar o consumo de produtos ultraprocessados (Brasil, 2014).

Os alimentos in natura compreendem aqueles obtidos diretamente da natureza, como frutas, legumes e carnes, ao passo que os ingredientes culinários, como óleos, sal e açúcar, são utilizados para temperar e preparar refeições. Os alimentos processados resultam da adição de sal ou açúcar a alimentos in natura, como conservas e queijos, enquanto os ultraprocessados caracterizam-se por formulações industriais com elevada quantidade de aditivos, corantes e conservantes, sendo representados por refrigerantes, embutidos e biscoitos recheados (Louzada & Gabe, 2025). Essa caracterização oferece uma base sólida para a compreensão dos impactos que os diferentes padrões de consumo podem exercer sobre a saúde individual e coletiva (Brasil, 2014).

Associada a essa discussão, a segurança alimentar e nutricional, definida pela Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional - LOSAN (Lei nº 11.346/2006) como o direito ao acesso regular, suficiente e culturalmente adequado a alimentos de qualidade, constitui condição indispensável para a promoção da saúde (Brasil, 2006). Quando esse acesso é limitado ou incerto, configura-se a insegurança alimentar, classificada pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar - EBIA em graus leve, moderado e grave, sendo este último marcado pela experiência concreta da fome (Vilas Boas, 2023).

Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2017-2018, e de inquéritos nacionais, parcelas expressivas da população brasileira ainda convivem com algum grau de insegurança alimentar, situação que se agrava em contextos de vulnerabilidade socioeconômica, desigualdade regional e acesso restrito a políticas de proteção social (IBGE, 2020).

Esse trabalho tem como objetivo avaliar o perfil biodemográfico, socioeconômico e o consumo de alimentos, de acordo com o seu grau de processamento, segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira, de usuários de baixa renda atendidos em equipamentos públicos de assistência social no município de Santa Cruz/RN.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, transversal, de abordagem quantitativa, com coleta prospectiva de dados realizada por meio de entrevistas presenciais. A pesquisa foi conduzida com usuários de baixa renda atendidos nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) dos bairros Centro e Paraíso, no município de Santa Cruz, Rio Grande do Norte. Os CRAS constituem a principal porta de entrada da Política Nacional de Assistência Social, ofertando serviços, programas e benefícios destinados ao fortalecimento de vínculos familiares e comunitários e à garantia de direitos sociais de populações em situação de vulnerabilidade.

Este estudo corresponde a um recorte da pesquisa "Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de

insegurança alimentar na população de baixa renda", aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/EBSERH/UFRN), sob parecer nº 6.099.337.

Foram incluídos indivíduos em situação de pobreza ou extrema pobreza (renda mensal per capita igual ou inferior a R$ 178,00 ou beneficiários de programas de transferência de renda), atendidos pelos CRAS e que concordaram em participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas gestantes e pessoas com doenças crônicas debilitantes (câncer, cirrose hepática, insuficiência renal em diálise ou insuficiência cardíaca descompensada), demência ou outras condições cognitivas que impossibilitassem a participação na entrevista.

Antes do início da coleta, todos os entrevistadores participaram de treinamento para padronização dos procedimentos e calibração da equipe. A coleta de dados foi realizada entre terça-feira e sábado, buscando contemplar o consumo alimentar habitual da população. Foram aplicados formulários semiestruturados para obtenção de informações sociodemográficas, socioeconômicas e de saúde autorreferida, além da aferição de peso e altura para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC). O consumo alimentar foi avaliado por meio de um Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h). O delineamento da pesquisa previa uma amostra de 50 participantes por CRAS; até o momento deste recorte, foram realizadas 82 entrevistas.

Os dados obtidos pelo R24h foram convertidos em medidas caseiras padronizadas e quantificados em gramas (g) ou mililitros (mL), utilizando como referência pesagem direta, ensaio fotográfico e informações contidas nos rótulos dos alimentos. Posteriormente, os alimentos foram classificados segundo os grupos do Guia Alimentar para a População Brasileira, em alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários, processados e ultraprocessados.

Os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel® e analisados por meio de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas para caracterização do perfil sociodemográfico e socioeconômico da população, bem como para descrição do consumo dos diferentes grupos de alimentos.

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 82 indivíduos, dos quais 77 (93,9%) eram do sexo feminino e cinco (6,1%) do sexo masculino. A idade média dos participantes foi de 44,7 anos, com média de 2,71 filhos por participante. Em relação à raça/cor autodeclarada, 19,5% se declararam brancos, 67,1% pardos e 13,4% negros.

Quanto à escolaridade, 12,2% não possuíam escolarização, 39,0% haviam estudado até o Ensino Fundamental I, 20,7% até o Ensino Fundamental II, 25,6% até o Ensino Médio e 2,4% possuíam ensino superior. Em relação à renda, 51,2% dos participantes não apresentavam remuneração e 69,5% eram beneficiários do Programa Bolsa Família. A

elevada proporção de beneficiários do Programa Bolsa Família, reforça o papel das políticas de proteção social como mecanismo de mitigação, ainda que parcial, dessa vulnerabilidade, uma vez que mesmo entre os beneficiários observou-se expressiva prevalência de insegurança alimentar.

A avaliação do estado nutricional revelou que 23,2% dos participantes encontravam-se eutróficos, 43,9% apresentavam sobrepeso e 19,5% obesidade grau I. Considerando conjuntamente as categorias de sobrepeso e obesidade (graus I, II e III), observou-se que 75,6% da amostra apresentava excesso de peso.

Em relação à situação de segurança alimentar, apenas 6,1% dos participantes encontravam-se em segurança alimentar, enquanto 41,5% apresentavam insegurança alimentar leve, 24,4% insegurança alimentar moderada e 28,0% insegurança alimentar grave. Esse perfil é compatível com a literatura sobre os determinantes sociais da insegurança alimentar, segundo a qual a pobreza e a exclusão social atuam como eixos estruturantes da vulnerabilidade alimentar e nutricional, restringindo o acesso regular a alimentos de qualidade, principalmente em famílias chefiadas por mulheres (Santos et al., 2022).

A análise do consumo alimentar, obtida por meio do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), com detalhamento das preparações consumidas, evidenciou predomínio de alimentos in natura ou minimamente processados em todos os níveis de segurança alimentar. Entre os participantes em segurança alimentar, 57,4% do consumo foi composto por alimentos in natura ou minimamente processados, 28,0% por ingredientes culinários, 5,7% por alimentos processados e 8,9% por alimentos ultraprocessados. Nos indivíduos com insegurança alimentar leve, essas proporções corresponderam a 55,9%, 26,6%, 5,5% e 12,0%, respectivamente. Entre aqueles com insegurança alimentar moderada, observaram-se percentuais de 57,3% para alimentos in natura ou minimamente processados, 25,7% para ingredientes culinários, 5,4% para alimentos processados e 11,4% para ultraprocessados. Já os participantes em situação de insegurança alimentar grave apresentaram menor participação de alimentos in natura ou minimamente processados (54,2%) e maior consumo de alimentos ultraprocessados (14,1%), além de 26,0% de ingredientes culinários e 5,7% de alimentos processados.

É possível observar que, à medida que se avança da condição de segurança alimentar para a insegurança alimentar grave, há uma tendência de redução na participação de alimentos in natura ou minimamente processados (de 57,4% para 54,2%) e de aumento proporcional no consumo de alimentos ultraprocessados (de 8,9% para 14,1%). Embora as diferenças percentuais sejam moderadas, esse gradiente é coerente com os achados de Canella et al. (2018), onde foi visto que quanto maior o consumo de alimentos ultraprocessados, menor era o consumo de hortaliças ou alimentos in natura. Sendo assim, pode-se destacar os fatores ambientes e socioecômicos da população, cujo acesso pode ser dificultado por fatores como preço e/ou disponibilidade.

Outro achado relevante refere-se à elevada prevalência de excesso de peso (75,6%), fenômeno que, à primeira vista, pode parecer contraditório diante da alta frequência de insegurança alimentar identificada na amostra. Entretanto, conforme descrito por Vale et al. (2019), o excesso de peso observado na população analisada em seu estudo não apresentou correlação com o grau de insegurança alimentar, mas sim com o acesso e o consumo de alimentos ultraprocessados. Esse achado também foi observado na presente

análise, na qual, à medida que aumentava o grau de insegurança alimentar, verificou-se maior consumo de alimentos ultraprocessados no recordatório alimentar do dia anterior. Esse padrão é consistente com a lógica da classificação NOVA, que associa os alimentos ultraprocessados a formulações industriais ricas em açúcares, gorduras e aditivos, de fácil acesso econômico, porém nutricionalmente desfavoráveis (Brasil, 2014).

Ainda assim, é importante destacar que, mesmo entre os participantes em insegurança alimentar grave, os alimentos in natura ou minimamente processados permaneceram como o grupo mais representativo do consumo alimentar, superando, em todos os estratos analisados, a metade do total consumido. Esse dado sugere a manutenção de práticas alimentares tradicionais, possivelmente vinculadas a hábitos culturais regionais e ao uso de alimentos básicos de baixo custo, como arroz, feijão e farinhas (Rodrigues et al., 2021), amplamente disseminados na alimentação nordestina. Tal achado dialoga com a perspectiva do Guia Alimentar para a População Brasileira, que reconhece a alimentação como fenômeno culturalmente situado e não restrito à dimensão nutricional (Brasil, 2014; WHO, 2008).

Os resultados também devem ser interpretados à luz das limitações metodológicas do estudo. Trata-se de um recorte transversal de uma amostra ainda em expansão (82 dos 100 participantes previstos), o que limita a generalização dos achados e impede inferências causais entre insegurança alimentar, padrão de consumo e estado nutricional. Adicionalmente, o uso de um único Recordatório Alimentar de 24 horas, embora padronizado e aplicado em diferentes dias da semana, está sujeito a variações na ingestão habitual e a possíveis vieses de memória e de desejabilidade social, o que pode subestimar ou superestimar o consumo de determinados grupos alimentares, particularmente os ultraprocessados.

Em conjunto, os achados reforçam a relevância de políticas públicas que articulem segurança alimentar e nutricional, transferência de renda e educação alimentar, alinhadas às diretrizes do Guia Alimentar para a População Brasileira, de modo a favorecer o acesso a alimentos in natura e minimamente processados e a reduzir a exposição a produtos ultraprocessados entre populações em situação de pobreza. A elevada coexistência entre insegurança alimentar e excesso de peso identificada neste estudo evidencia a necessidade de abordagens integradas, que não se restrinjam ao combate à fome, mas que também considerem a qualidade nutricional da alimentação disponível a essa população.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que a população de baixa renda atendida pelos CRAS do município de Santa Cruz/RN apresenta elevada vulnerabilidade socioeconômica, expressiva prevalência de insegurança alimentar e alta frequência de excesso de peso. Embora os alimentos in natura ou minimamente processados tenham permanecido como o principal grupo alimentar consumido em todos os níveis de segurança alimentar, observou-se uma tendência de aumento da participação de alimentos ultraprocessados à

medida que se agravava a insegurança alimentar, evidenciando a influência das condições socioeconômicas sobre o padrão alimentar dessa população.

Os achados reforçam que a insegurança alimentar transcende a insuficiência quantitativa de alimentos, estando também relacionada à qualidade da alimentação e ao acesso a alimentos saudáveis. Nesse contexto, o Guia Alimentar para a População Brasileira mostra-se um importante instrumento para subsidiar ações de promoção da alimentação adequada e saudável, especialmente entre populações socialmente vulneráveis.

Por fim, destaca-se a necessidade do fortalecimento de políticas públicas intersetoriais que integrem segurança alimentar e nutricional, transferência de renda e educação alimentar e nutricional, favorecendo o acesso a alimentos in natura ou minimamente processados e reduzindo o consumo de alimentos ultraprocessados. Estudos com amostras mais amplas e delineamentos longitudinais poderão aprofundar a compreensão da relação entre insegurança alimentar, padrão de consumo alimentar e estado nutricional em populações de baixa renda.

Referências

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 set. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11346.htm. Acesso em: 30 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/publicacoes-para-promocao-a-saude/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf/view. Acesso em: 30 jun. 2026.

CANELLA, Daniela Silva; LOUZADA, Maria Laura da Costa; CLARO, Rafael Moreira; COSTA, Janaina Calu; BANDONI, Daniel Henrique; LEVY, Renata Bertazzi; MARTINS, Ana Paula Bortoletto. Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 52, p. 50, 2018. DOI: https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2018052000111. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/rsp/2018.v52/50/pt. Acesso em: 30 jun. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/. Acesso em: 14 jun. 2026.

LOUZADA, Maria Laura da Costa; GABE, Kamila Tiemann. Classificação de alimentos Nova: uma contribuição da epidemiologia brasileira. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 28, e250027, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-

549720250027.2. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/rbepid/2025.v28/e250027/pt. Acesso em: 30 jun. 2026.

RODRIGUES, Renata Muniz et al. Evolução dos alimentos mais consumidos no Brasil entre 2008–2009 e 2017–2018. Revista de Saúde Pública, v. 55, supl. 1, p. 1-10, 2021. DOI: 10.11606/s1518-8787.2021055003406. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rsp/a/Vw7Q9DMm65tGLtHv4tZfrKt/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 30 jun. 2026.

SANTOS, Lissandra Amorim; FERREIRA, Aline Alves; PÉREZ-ESCAMILLA, Rafael; SABINO, Lia Lucia; OLIVEIRA, Livia Gomes de; SALLES-COSTA, Rosana. Interseções de gênero e raça/cor em insegurança alimentar nos domicílios das diferentes regiões do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 38, n. 11, e00130422, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-311XPT130422. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp/a/8n98GjtF49CJzYqhyQRCjyk/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 30 jun. 2026.

SILVA, Hellen Vitória; JARONSKI, Priscilla Garbelini; MEDEIROS, Mirna de Lima; RAIHER, Augusta Pelinski. O que é comer bem? A opinião de pessoas em situação de vulnerabilidade no município de Ponta Grossa - Paraná. Revista Memória em Rede, Pelotas, v. 15, n. 28, p. 134-168, jan./jun. 2023. ISSN 2177-4129. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/Memoria/article/view/23809. Acesso em: 30 jun. 2026.

VALE, Diôgo et al. Correlação espacial entre o excesso de peso, aquisição de alimentos ultraprocessados e o desenvolvimento humano no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 3, p. 983-996, 2019. DOI: 10.1590/1413-81232018243.35182016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/bbfM3dQPr3LBdrjvrddJDgm/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 30 jun. 2026.

VILAS BOAS, Lucas Guedes. A escala brasileira de insegurança alimentar (EBIA) e as principais condicionantes da (in) segurança alimentar no Brasil. Geoconexões, Natal, v. 1, n. 15, p. 114-134, 2023. ISSN 2359-6007. Disponível em: https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/geoconexoes/article/view/14258/3736. Acesso em: 30 jun. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Social determinants of health. Geneva: WHO, 2008. Disponível em: https://www.who.int/social_determinants/en/. Acesso em: 14 jun. 2026.

CÓDIGO: SB0094

AUTOR: JAMILY DE OLIVEIRA ESTEVAM

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Adesão à terapia medicamentosa com MMCD alvo-específicos em pacientes com artrite reumatoide atendidos pelo Componente Especializado da Assistência Farmacêutica

Resumo

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença inflamatória crônica que compromete principalmente as articulações, incluindo dedos, joelhos, cotovelos, ombros e tornozelos. Caracteriza-se pela inflamação da sinóvia, membrana que reveste as cavidades articulares, podendo ocasionar destruição da cartilagem e do tecido ósseo, além de manifestações decorrentes da resposta inflamatória sistêmica (ABBAS, 2012). Nesse contexto, a estratégia treat-to-target, incorporada às recomendações da EULAR/ACR, tem como objetivo alcançar a remissão da doença de forma rápida e sustentada. Essa abordagem consiste no monitoramento frequente da atividade da AR e na realização de ajustes terapêuticos, visando alcançar e manter a remissão ou a baixa atividade da doença, prevenir a progressão das lesões articulares e reduzir o risco de comorbidades (VAN VOLLENHOVEN, 2019). Entre as opções terapêuticas disponíveis, destacam-se os medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) alvo-específicos, cuja efetividade está diretamente relacionada à utilização adequada e à adesão ao tratamento. A não adesão à terapêutica pode comprometer o controle da atividade da doença, favorecer a progressão do dano articular e aumentar a utilização dos serviços de saúde.

Palavras-chave: Artrite Reumatoide; Adesão ao tratamento; Medicamentos.

TITLE: Adherence to Targeted Disease-Modifying Antirheumatic Drug Therapy Among Patients with Rheumatoid Arthritis Receiving Care Through the Specialized Component of Pharmaceutical Assistance

Abstract

Rheumatoid arthritis (RA) is a chronic inflammatory disease that primarily affects the joints, including the fingers, knees, elbows, shoulders, and ankles. It is characterized by inflammation of the synovium, the membrane lining the joint cavities, which may lead to the destruction of cartilage and bone tissue, as well as systemic manifestations resulting from the inflammatory response (ABBAS, 2012). In this context, the treat-to-target strategy, incorporated into EULAR/ACR recommendations, aims to achieve disease remission rapidly and sustainably. This approach involves frequent monitoring of RA

disease activity and therapeutic adjustments to achieve and maintain remission or low disease activity, prevent the progression of joint damage, and reduce the risk of comorbidities (VAN VOLLENHOVEN, 2019). Among the available therapeutic options, targeted synthetic disease-modifying antirheumatic drugs (tsDMARDs) stand out, with their effectiveness being directly related to appropriate use and treatment adherence. Non-adherence to therapy may compromise disease activity control, promote the progression of joint damage, and increase healthcare utilization.

Keywords: Rheumatoid Arthritis; Treatment Adherence; Medications

Introdução

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença inflamatória que compromete as extremidades das articulações, incluindo dedos, joelhos, cotovelos, ombros e tornozelos. Ela é caracterizada pela inflamação da sinovia, que é uma membrana que reveste as cavidades articulares, com a destruição da cartilagem articular e do osso e com a manifestação de um quadro que indica resposta inflamatória local. (ABBAS, 2012)
Nesse contexto, a estratégia “treat-to-target”, incorporada às recomendações da EULAR/ACR, tem como objetivo alcançar a remissão da doença de forma rápida e sustentada. Essa abordagem consiste no monitoramento frequente da atividade da Artrite Reumatoide e na realização de ajustes terapêuticos com a finalidade de alcançar e manter a remissão ou a baixa atividade da doença, evitando a progressão das lesões articulares e reduzindo o risco de comorbidades (van Vollenhoven, 2019).
A adesão ao tratamento medicamentoso foi definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como “a medida em que o comportamento de uma pessoa – tomar medicamentos, seguir uma dieta e/ou realizar mudanças no estilo de vida – corresponde às recomendações acordadas com um profissional de saúde” (Sabaté, 2003). A não adesão à terapia medicamentosa constitui um importante desafio entre pacientes com Artrite Reumatoide (AR). Uma revisão sistemática realizada nessa população estimou uma taxa média de não adesão de aproximadamente 33% (Scheiman-Elazary, 2016).
Dessa forma, a adesão à terapia medicamentosa apresenta papel fundamental para o alcance dos resultados terapêuticos esperados. O tratamento da AR baseia-se principalmente no uso de medicamentos antirreumáticos modificadores do curso da doença (MMCDs). Existe uma ampla variedade de alternativas terapêuticas, selecionadas de acordo com as características e o estágio da doença, incluindo os MMCDs convencionais, os biológicos e os MMCDs sintéticos alvo-específicos, como tofacitinibe, baricitinibe e upadacitinibe (Radu, 2021). Os MMCDs alvo-específicos apresentam elevada eficácia no controle da atividade da doença e possuem como uma de suas vantagens a administração por via oral. Entretanto, esses medicamentos podem estar associados à ocorrência de reações adversas, o que pode favorecer a interrupção ou descontinuidade do tratamento pelos pacientes.
Diferentes estratégias terapêuticas têm sido recomendadas para o manejo da Artrite Reumatoide, destacando-se aquelas estabelecidas pela European League Against Rheumatism (EULAR) e pelo American College of Rheumatology (ACR).
Diversos instrumentos e métodos têm sido empregados para avaliar a não adesão ao tratamento medicamentoso. No contexto da Artrite Reumatoide, o Compliance Questionnaire Rheumatology (CQR) é o principal instrumento desenvolvido especificamente para avaliar a adesão em pacientes com doenças reumáticas (de Klerk, 1999). O CQR é composto por 19 itens, respondidos por meio de uma escala do tipo

Likert, que avaliam atitudes, percepções e comportamentos relacionados ao uso dos medicamentos.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, do tipo coorte aberta, com coleta prospectiva de dados, desenvolvido no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) da Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), em Natal-RN. A pesquisa prevê a inclusão de 400 participantes, que serão acompanhados durante seis meses, com quatro entrevistas realizadas ao longo do período de acompanhamento. As informações serão registradas em fichas elaboradas pelos pesquisadores e, posteriormente, inseridas no banco de dados da pesquisa.
Os participantes são selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos no protocolo da pesquisa. Serão incluídos pacientes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com diagnóstico de AR de acordo com os critérios EULAR/ACR, em tratamento com pelo menos um MMCD biológico para a AR, com capacidade de compreender os procedimentos do estudo e que tenham consentido em participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Serão excluídas pacientes grávidas ou em período de amamentação.
As entrevistas são realizadas durante a dispensação dos medicamentos na UNICAT, possibilitando o acompanhamento dos pacientes e a avaliação da adesão à terapia medicamentosa. A adesão também é observada por meio da regularidade na retirada dos medicamentos na unidade.
Na avaliação inicial, são coletados dados sociodemográficos e clínicos para caracterização da população estudada, além das informações referentes aos medicamentos prescritos. Durante o acompanhamento, são realizadas novas avaliações para verificar a continuidade do tratamento e a adesão medicamentosa, utilizando instrumentos definidos pelo protocolo da pesquisa, incluindo o Compliance Questionnaire Rheumatology (CQR), quando aplicável.
A taxa de não adesão aos MMCDs alvo-específicos será apresentada de forma descritiva, por meio de estimativas pontuais e respectivos intervalos de confiança de 95%.

Resultados e Discussões

Até o momento, foram atendidos 271 pacientes, dos quais 65 (24,0%) fazem uso de medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) alvo-específicos para o tratamento da Artrite Reumatoide (AR). Entre os pacientes em uso desses medicamentos, 24 (36,9%) utilizam tofacitinibe, 23 (35,4%) utilizam upadacitinibe e 18 (27,7%) utilizam baricitinibe.Em relação ao sexo, 230 pacientes (84,9%) são do sexo feminino e 41 (15,1%) do sexo masculino. Quanto à raça/cor autodeclarada, 172 pacientes (63,5%) se consideram pardos, 94 (34,7%) brancos, 3 (1,1%) indígenas e 2 (0,7%) pertencentes a

outras categorias.Em relação à faixa etária, não foram registrados pacientes com menos de 20 anos. 40 pacientes (14,8%) tinham entre 20 e 39 anos, 156 (57,6%) entre 40 e 59 anos, 67 (24,7%) entre 60 e 74 anos e 7 (2,6%) entre 75 e 90 anos. Não foram registrados pacientes com idade superior a 90 anos.

Conclusão

Os resultados obtidos até o momento permitiram caracterizar parcialmente o perfil dos pacientes com Artrite Reumatoide atendidos na UNICAT, evidenciando predominância do sexo feminino e maior concentração de participantes na faixa etária de 40 a 59 anos. Entre os pacientes avaliados, 24,0% fazem uso de MMCDs alvo-específicos, com destaque para tofacitinibe, upadacitinibe e baricitinibe.
O acompanhamento dos pacientes durante a dispensação dos medicamentos possibilita avaliar a continuidade do tratamento e identificar possíveis dificuldades relacionadas à adesão terapêutica. A análise desses fatores é fundamental, considerando que a adesão adequada aos MMCDs está diretamente relacionada ao controle da atividade da doença e à prevenção da progressão do dano articular.
Embora os dados apresentados sejam parciais, o estudo poderá contribuir para a identificação da proporção de pacientes não aderentes e dos principais fatores associados à não adesão aos MMCDs alvo-específicos. Dessa forma, os resultados poderão auxiliar na compreensão do perfil dos pacientes atendidos pelo CEAF e subsidiar estratégias de acompanhamento e cuidado farmacêutico que favoreçam a adesão e a efetividade do tratamento da Artrite Reumatoide.

Referências

ABBAS, A.K; LICHTMAN, A.H.; PILLAI, S. Imunologia celular e molecular. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 525 p.
Conforti A, di Cola I, Pavlych, et al. Beyond the joints, the extra-articular manifestations in rheumatoid arthritis. Autoimmun Rev. 2021; 20: 102735.
De Klerk E, van der Heijde D, van der Tempel H, van der Linden S. Development of a questionnaire to investigate patient compliance with antirheumatic drug therapy. J Rheumatol 1999;26:2635-41.
Finckh A, Gilbert B, Hodkinson B, et al. Global epidemiology of rheumatoid arthritis. Nat Rev Rheumatol. 2022;18:591-602.
Sabaté E. Adherence to long-term therapies: Evidence for action. Geneva: World Health Organization; 2003.
Scheiman-Elazary A, Duan L, Shourt C, et al. The Rate of Adherence to Antiarthritis Medications and Associated Factors among Patients with Rheumatoid Arthritis: A Systematic Literature Review and Metaanalysis. J Rheumatol. 2016; 43: 512-523.
Van Vollenhoven, R. Treat-to-target in rheumatoid arthritis-are we there yet?. Nat Rev Rheumatol. 2019; 15: 180-186.

CÓDIGO: SB0099

AUTOR: KLEYSON TALES DE SOUZA ARAUJO

COAUTOR: JOSÉ LUCAS VICENTE DE ARAÚJO

COAUTOR: MARIO TERUO YANAGIURA

COAUTOR: RODRIGO CESAR ARAUJO DE OLIVEIRA

COAUTOR: JULIO CESAR PEREIRA DA SILVA

COAUTOR: FATIMA DE MENEZES DANTAS

ORIENTADOR: MARIO EMILIO TEIXEIRA DOURADO JUNIOR

TÍTULO: Perfil Genético dos Pacientes com Distrofinopatias no Rio Grande do Norte: Análise Clínico-Epidemiológica

Resumo

Introdução: distrofinopatias são doenças neuromusculares ligadas ao X causadas por variantes no gene DMD. O espectro mutacional já foi descrito mundialmente, mas dados do Nordeste brasileiro são escassos, sobretudo quanto à frequência de nonsense.Objetivo: descrever o espectro mutacional das distrofinopatias em pacientes do Rio Grande do Norte.

Métodos: estudo transversal retrospectivo com pacientes do sexo masculino com diagnóstico genético confirmado, acompanhados em centro terciário entre 2006 e 2025. O diagnóstico foi estabelecido por MLPA e sequenciamento de nova geração, com dados revisados de prontuários.

Resultados: foram incluídos 91 pacientes de 74 famílias não relacionadas; 63 (69,2%) tinham Duchenne e 28 (30,8%) Becker. Deleções extensas foram as variantes mais frequentes (46,5%), seguidas por duplicações (18,6%). Nonsense correspondeu a 11,6% dos casos, em 7 famílias (9,5%). Mais de 50% das mutações concentraram-se em regiões hotspot do gene DMD (éxons 2-22 e 45-55). A frequência de nonsense foi semelhante à de coortes internacionais e latino-americanas, porém inferior à de alguns estudos do Nordeste do Brasil.

Conclusão: o espectro mutacional no RN foi caracterizado predominantemente por deleções extensas, com nonsense em frequência comparável às médias nacional e internacional. Os achados contribuem para a epidemiologia genética das distrofinopatias no Nordeste e podem subsidiar estratégias diagnósticas e terapêuticas regionais.

Palavras-chave: Distrofia de Duchenne. Distrofia de Becker. Gene DMD. Mutação nonsense

TITLE: Genetic Profile of Patients with Dystrophinopathies in Rio Grande do Norte: Clinical-Epidemiological Analysis

Abstract

Background: dystrophinopathies are X-linked neuromuscular disorders caused by variants in the DMD gene. The mutational spectrum has been widely described worldwide, but data from Northeastern Brazil remain limited, particularly nonsense variant frequency.Objective: to describe the mutational spectrum of dystrophinopathies in patients from Rio Grande do Norte, Brazil.

Methods: retrospective cross-sectional study of male patients with genetically confirmed dystrophinopathies followed at a tertiary center between 2006 and 2025. Diagnosis was established using MLPA and next-generation sequencing; data were reviewed from medical records.

Results: 91 patients from 74 unrelated families were included; 63 (69.2%) had Duchenne and 28 (30.8%) had Becker dystrophy. Large deletions were the most frequent variants (46.5%), followed by duplications (18.6%). Nonsense variants accounted for 11.6% of cases, in 7 families (9.5%). Over 50% of mutations were concentrated in hotspot regions (exons 2-22 and 45-55). Nonsense frequency was similar to international and Latin American cohorts, but lower than in some Northeastern Brazilian studies.

Conclusion: the mutational spectrum in Rio Grande do Norte was characterized predominantly by large deletions, with nonsense variants at frequencies comparable to national and international averages. Findings contribute to the genetic epidemiology of dystrophinopathies in Northeastern Brazil and may support regional diagnostic and therapeutic strategies.

Keywords: Duchenne Dystrophy. Becker Dystrophy. DMD Gene. Nonsense Mutation

Introdução

As distrofinopatias compreendem um grupo de doenças musculares progressivas ligadas ao X, causadas por mutações no gene da distrofina (DMD), cuja ausência ou deficiência resulta em distrofia muscular de Duchenne (DMD), distrofia muscular de Becker (BMD) ou cardiomiopatia relacionada à distrofina (1-3). A DMD é a forma mais grave e um dos distúrbios neuromusculares hereditários mais comuns da infância, caracterizada por fraqueza muscular progressiva, perda precoce da deambulação e redução da expectativa de vida (4-7).

O gene DMD é o maior gene do genoma humano, com mais de 2,4 Mb e 79 éxons. Deleções extensas correspondem a aproximadamente dois terços das variantes patogênicas, enquanto duplicações e pequenas mutações, incluindo variantes nonsense, compõem o restante do espectro mutacional. A correlação entre o tipo de mutação e o fenótipo está fortemente associada à ruptura do quadro de leitura ("out-of-frame" na DMD e "in-frame" na BMD), embora modificadores genéticos e fatores ambientais também possam contribuir (8-11).

Grandes bancos de dados internacionais demonstram frequências relativamente consistentes de mutações nonsense, geralmente entre 10% e 15% das distrofinopatias. Entretanto, estudos brasileiros recentes sugerem variabilidade regional, com proporções mais altas de variantes nonsense relatadas em algumas coortes do Nordeste do Brasil (>20%), em comparação com as regiões Sul e Sudeste (10-15).

Diante da escassez de dados epidemiológicos genéticos de estados do Nordeste brasileiro, o presente estudo teve como objetivo descrever o espectro mutacional das distrofinopatias em pacientes do Rio Grande do Norte, contribuindo para o mapeamento epidemiológico das distrofinopatias no Nordeste do Brasil.

Metodologia

Desenho do estudo e participantes: Trata-se de um estudo observacional transversal retrospectivo que incluiu pacientes do sexo masculino com diagnóstico genético confirmado de distrofinopatia, acompanhados no Ambulatório de Doenças Neuromusculares do Hospital Universitário Onofre Lopes entre 2006 e 2025. Foram considerados elegíveis os pacientes nascidos e residentes no estado do Rio Grande do Norte; indivíduos de outros estados foram excluídos para minimizar viés geográfico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (protocolo nº 89675225.7.0000.5292), e o consentimento livre e esclarecido foi obtido de todos os participantes ou de seus responsáveis legais antes da inclusão.

Dados clínicos: Os dados coletados dos prontuários incluíram idade de início dos sintomas, história familiar, idade de perda da deambulação, uso de corticosteroides e ventilação não invasiva. A classificação fenotípica baseou-se primariamente em critérios clínicos: pacientes que permaneceram deambulantes após os 14 anos foram classificados como BMD, e aqueles que perderam a deambulação antes dessa idade, como DMD. Em casos de classificação clínica incerta, a interpretação genotípica também foi considerada.

Análise genética: O diagnóstico genético seguiu um protocolo padronizado em etapas. Todos os pacientes foram inicialmente triados para deleções e duplicações de éxons por MLPA (Multiplex Ligation-dependent Probe Amplification). Os pacientes sem rearranjos detectáveis foram então submetidos a sequenciamento de nova geração do gene DMD. As variantes foram interpretadas segundo as diretrizes do ACMG. A frequência de variantes nonsense foi calculada em dois níveis: por indivíduo afetado e por família/probando. Na análise por indivíduo, todos os pacientes foram incluídos; na análise por família, indivíduos aparentados portadores da mesma variante foram contados uma única vez, evitando a superrepresentação de variantes familiares recorrentes.

Análise estatística: Variáveis contínuas foram resumidas por média, mediana e amplitude. Variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e percentuais. Os tipos de mutação foram categorizados em deleções, duplicações, variantes nonsense, variantes frameshift, variantes de sítio de splicing e outras pequenas variantes. As análises estatísticas foram realizadas no software R.

Resultados e Discussões

Resultados

Foram inicialmente identificados 94 pacientes com distrofinopatias. Três pacientes foram excluídos por serem procedentes de outros estados, resultando em uma amostra final de 91 pacientes pertencentes a 74 famílias não relacionadas. A Figura 1 ilustra a distribuição espacial e a frequência das mutações entre os municípios do Rio Grande do Norte.

A idade média na avaliação foi de 19,1 anos (mediana de 17 anos; variação de 5-61 anos). Sessenta e três pacientes (69,2%) foram diagnosticados com distrofia muscular de Duchenne, enquanto 28 (30,8%) foram diagnosticados com distrofia muscular de Becker. As demais características clínicas estão descritas na Tabela 1.

Deleções foram as variantes mutacionais mais frequentes, seguidas por duplicações. Mutações nonsense corresponderam a 10 casos (11,62%) entre todas as variantes identificadas e foram distribuídas em 7 famílias. As variantes nonsense identificadas no gene DMD estão resumidas na Tabela 2.

A distribuição dos tipos de mutação foi amplamente consistente com coortes internacionais e dados multicêntricos brasileiros previamente relatados. No geral, 11,62% dos pacientes da coorte apresentaram variantes nonsense; entre as famílias não relacionadas, a frequência foi de 7/74 (9,45%). As frequências das variantes patogênicas estão descritas na Tabela 3.

A distribuição das mutações ao longo dos éxons demonstrou que mais de 50% delas se concentraram em regiões hotspot do gene DMD (Figura 2). Especificamente, 29,75% das alterações genéticas localizaram-se na região hotspot proximal, compreendendo os éxons 2-22, e 26,65% na região hotspot distal, compreendendo os éxons 45-55.

Discussão

O presente estudo fornece dados inéditos sobre o espectro mutacional das distrofinopatias em pacientes do Rio Grande do Norte, contribuindo para a compreensão da variabilidade regional das mutações do gene DMD no Brasil. A proporção de variantes nonsense observada nesta coorte (11,62%) foi semelhante à relatada em séries internacionais (10-15%), bem como em outras coortes latino-americanas, incluindo estudos da Colômbia (11,6%) e da Argentina (10,8%), e na coorte multicêntrica brasileira relatada por de Almeida et al.

Em contraste, alguns estudos anteriores conduzidos no Nordeste do Brasil relataram proporções consideravelmente mais altas desse tipo de mutação, alcançando cerca de 27% em determinadas coortes. Essa discrepância sugere que o perfil mutacional das distrofinopatias pode não ser homogêneo entre diferentes populações do Nordeste do país.

Diversas hipóteses podem explicar essa heterogeneidade. A composição genética populacional, caracterizada por diferentes graus de ancestralidade europeia, africana e ameríndia, pode influenciar a distribuição das variantes patogênicas, considerando a reconhecida diversidade genética da população brasileira e suas variações regionais. Além disso, aspectos metodológicos relacionados à seleção da amostra devem ser considerados: estudos unicêntricos, sobretudo os conduzidos em centros de referência terciários, podem incluir casos com características específicas — como agregação familiar, maior gravidade clínica ou elegibilidade para terapias-alvo — introduzindo potencial viés de seleção e alterando a distribuição observada das mutações.

A influência de possíveis efeitos fundadores locais também não pode ser excluída. Em doenças ligadas ao X, variantes patogênicas podem se espalhar por linhagens maternas, favorecendo o agrupamento regional de casos. No entanto, a maior frequência de variantes nonsense isoladamente é insuficiente para sustentar essa hipótese, já que, devido ao grande tamanho do gene DMD e sua alta taxa de mutação, mutações nonsense podem surgir de forma independente em diferentes famílias.

Nesse contexto, os achados deste estudo reforçam a necessidade de investigações multicêntricas envolvendo indivíduos não relacionados e incorporando análises de ancestralidade genômica, a fim de determinar se as diferenças observadas refletem variação biológica real ou são secundárias a fatores metodológicos. Do ponto de vista clínico, a caracterização do espectro mutacional regional tem implicações diretas para o

aconselhamento genético, o planejamento em saúde pública e a identificação de pacientes potencialmente elegíveis para terapias específicas por mutação.

Este estudo apresenta limitações importantes. Primeiro, trata-se de estudo retrospectivo, unicêntrico, baseado em amostra de conveniência, o que poderia introduzir viés de seleção; contudo, como esta instituição representa o único centro de referência do estado e concentra praticamente todos os indivíduos com distrofinopatias no Rio Grande do Norte, essa limitação pode ter sido parcialmente atenuada. Além disso, dados clínicos incompletos (por exemplo, informações incompletas sobre uso e esquema de corticosteroides, intervenções cardiopulmonares e adesão ao tratamento) limitaram análises ajustadas quanto aos efeitos do tratamento. Por fim, o desenho transversal impede inferências causais entre o tipo de mutação e os desfechos clínicos ao longo do tempo. Essas limitações reforçam a necessidade de estudos prospectivos e multicêntricos, com maior cobertura genômica.

Entre os pontos fortes deste estudo estão a construção de um banco de dados clínico-genético regional com número relevante de indivíduos (91 pacientes) e a integração de dados moleculares e fenotípicos, incluindo idade de início, perda da deambulação e níveis de creatinoquinase. Esse banco de dados pode ajudar a otimizar painéis diagnósticos locais, priorizar pacientes para terapias específicas por mutação e subsidiar futuros estudos populacionais. Além disso, a identificação de hotspots mutacionais e a quantificação dos tipos de mutação podem orientar estratégias de rastreamento mais custo-efetivas e precisas para o contexto do Rio Grande do Norte.

Conclusão

Este estudo demonstrou predomínio de deleções extensas no gene DMD entre pacientes do Rio Grande do Norte, além de frequência elevada de duplicações e mutações nonsense. A proporção de mutações nonsense observada foi semelhante às médias nacional e internacional, diferindo das taxas mais altas previamente descritas em estudos regionais do Nordeste do Brasil. Esses achados reforçam a necessidade de novas investigações sobre a influência de fatores populacionais e genômicos regionais. Estudos futuros envolvendo análise de ancestralidade e acompanhamento longitudinal são essenciais para aprimorar a compreensão do perfil genético e otimizar o manejo clínico de pacientes com distrofinopatias.

Referências

1. Saad FA, Siciliano G, Angelini C. Advances in dystrophinopathy diagnosis and therapy. Biomolecules. 2023;13(9):1319. doi:10.3390/biom13091319.
2. Bez Batti Angulski A, Hosny N, Cohen H, Martin AA, Hahn D, Bauer J, et al. Duchenne muscular dystrophy: disease mechanism and therapeutic strategies. Front Physiol. 2023;14:1183101. doi:10.3389/fphys.2023.1183101.

3. Duan D, Goemans N, Takeda S, Mercuri E, Aartsma-Rus A. Duchenne muscular dystrophy. Nat Rev Dis Primers. 2021;7(1):13. doi:10.1038/s41572-021-00248-3.
4. Mercuri E, Bonnemann CG, Muntoni F. Muscular dystrophies. Lancet. 2019;394:2025-2038. doi:10.1016/S0140-6736(19)32910-1.
5. Grounds MD, Terrill JR, Al-Mshhdani BA, Duong MN, Radley-Crabb HG, Arthur PG. Biomarkers for Duchenne muscular dystrophy: myonecrosis, inflammation and oxidative stress. Dis Model Mech. 2020;13(2):dmm043638. doi:10.1242/dmm.043638.
6. Pascual-Morena C, Cavero-Redondo I, Saz-Lara A, Sequí-Domínguez I, Lucerón-Lucas-Torres M, Martínez-Vizcaíno V. Genetic modifiers and phenotype of Duchenne muscular dystrophy: a systematic review and meta-analysis. Pharmaceuticals (Basel). 2021;14(8):798. doi:10.3390/ph14080798.
7. Schneider NB, Roos EC, Staub ALP, Bevilacqua IP, Almeida AC, Martins TC, et al. Estimated costs for Duchenne muscular dystrophy care in Brazil. Orphanet J Rare Dis. 2023;18:159. doi:10.1186/s13023-023-02772-2.
8. Gatto F, Benemei S, Piluso G, Bello L. The complex landscape of DMD mutations: moving towards personalized medicine. Front Genet. 2024;15:1360224. doi:10.3389/fgene.2024.1360224.
9. Wein N, Alfano L, Flanigan KM. Genetics and emerging treatments for Duchenne and Becker muscular dystrophy. Pediatr Clin North Am. 2015;62(3):723-742. doi:10.1016/j.pcl.2015.03.008.
10. Juan-Mateu J, Gonzalez-Quereda L, Rodriguez MJ, Baena M, Verdura E, Nascimento A, et al. DMD mutations in 576 dystrophinopathy families: a step forward in genotype-phenotype correlations. PLoS One. 2015;10(8):e0135189. doi:10.1371/journal.pone.0135189.
11. Tuffery-Giraud S, Béroud C, Leturcq F, Yaou RB, Hamroun D, Michel-Calemard L, et al. Genotype-phenotype analysis in 2,405 patients with a dystrophinopathy using the UMD-DMD database: a model of nationwide knowledgebase. Hum Mutat. 2009;30(6):934-945. doi:10.1002/humu.20976.
12. Neri M, Rossi R, Trabanelli C, Mauro A, Selvatici R, Falzarano MS, et al. The genetic landscape of dystrophin mutations in Italy: a nationwide study. Front Genet. 2020;11:131. doi:10.3389/fgene.2020.00131.
13. Bladen CL, Salgado D, Monges S, Foncuberta ME, Kekou K, Kosma K, et al. The TREAT-NMD DMD global database: analysis of more than 7,000 Duchenne muscular dystrophy mutations. Hum Mutat. 2015;36(4):395-402. doi:10.1002/humu.22758.
14. de Almeida PAD, Machado-Costa MC, Manzoli GN, Ferreira LS, Rodrigues MCS, Bueno LSM, et al. Genetic profile of Brazilian patients with dystrophinopathies. Clin Genet. 2017;92(2):199-203. doi:10.1111/cge.12975.
15. Braga VLL, Lima DP, Mariano TC, Lima PLGSB, Maia ABA, da Silva Meireles WW, et al. Higher prevalence of nonsense pathogenic DMD variants in a single-center cohort from Brazil: a genetic profile study that may guide the choice of disease-modifying treatments. Brain Sci. 2023;13(11):1521. doi:10.3390/brainsci13111521.
16. Triana-Fonseca P, Parada-Márquez JF, Silva-Aldana CT, Zambrano-Arenas D, Arias-Gomez LL, Morales-Fonseca N, et al. Genetic profile of the dystrophin gene reveals new mutations in Colombian patients affected with muscular dystrophinopathy. Appl Clin Genet. 2021;14:399-408. doi:10.2147/TACG.S321928.

17. Luce L, Carcione M, Mazzanti C, Buonfiglio PI, Dalamón V, Mesa L, et al. Theragnosis for Duchenne muscular dystrophy. Front Pharmacol. 2021;12:648390. doi:10.3389/fphar.2021.648390.
18. Tournebize R, Chu G, Moorjani P. Reconstructing the history of founder events using genome-wide patterns of allele sharing across individuals. PLoS Genet. 2022;18(6):e1010243. doi:10.1371/journal.pgen.1010243.
19. Darras BT. Duchenne and Becker muscular dystrophy: clinical features and diagnosis. UpToDate. 2025. Disponivel em: https://www.uptodate.com
20. Darras BT. Duchenne and Becker muscular dystrophy: management and prognosis. UpToDate. 2023. Disponivel em: https://www.uptodate.com

Anexos

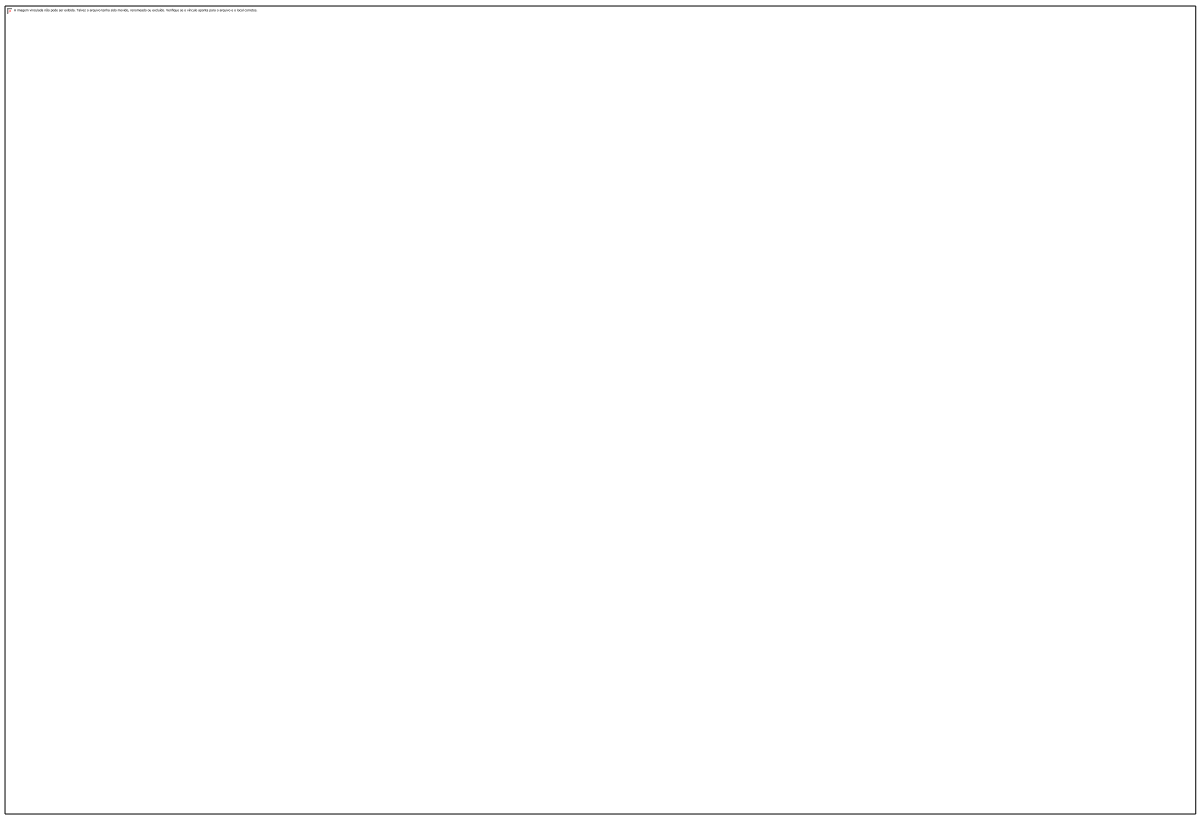


Figura 1: Distribuição geográfica das mutações no gene DMD. A frequência e a localização espacial das mutações entre os municípios do Rio Grande do Norte.



Figura 2: Distribuição da frequência dos éxons entre as regiões genômicas. Distribuição de frequência dos éxons afetados nas diferentes regiões genômicas do gene DMD.



Tabela 1: Resumo das variáveis clínicas e laboratoriais



Tabela 2: Perfil das variantes patogênicas nonsense no gene DMD em pacientes do Rio Grande do Norte, Brasil.



Tabela 3: Frequências das diferentes variantes patogênicas no gene DMD identificadas em pacientes do Rio Grande do Norte, Brasil.

CÓDIGO: SB0109

AUTOR: SUZYLANE ANNUSKA GUERRA DA SILVA

ORIENTADOR: SILVANA ALVES PEREIRA

TÍTULO: Maturação da pele e gravidade da saúde em prematuros assistidos pelo Preemie-Test®

Resumo

A prematuridade está associada a alta prevalência de morbidades no recém-nascido pré-termo (RNPT), especialmente no que se refere a sequelas neurológicas e de desenvolvimento a longo prazo, com impactos significativos na qualidade de vida. Considerando que a pele e o sistema nervoso central compartilham a mesma origem embrionária, sugere-se que que a imaturidade cutânea possa refletir, de forma indireta, o grau de maturação neurológica. Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi analisar a maturidade da pele (MP) nas primeiras 48 horas de vida, medida pelo Preemietest® e a gravidade clínica do RNPT avaliada pelo NMI-Br. Foram avaliados 93 RNPT com maior gravidade clínica apresentaram menor maturidade da pele. Os grupos de gravidade moderada e grave mostraram menor maturidade em comparação ao grupo leve ($p=0,04$ e $p=0,03$). A maturidade da pele variou de forma modesta entre os grupos de NMI ($\eta^2=0,07$; $p=0,03$) e aumentou com a idade gestacional ($\rho=0,41$; $p<0,001$). A imaturidade da pele nas primeiras 48 horas de vida associou-se a maior gravidade clínica no primeiro mês em RNPT. A avaliação da MP, obtida de forma não invasiva, permitiu interpretações mais precoces e personalizadas sobre o risco clínico do RNPT, podendo contribuir para decisões terapêuticas mais ágeis e direcionadas na assistência neonatal.

Palavras-chave: Prematuridade. Parto. Fenômenos da pele. Equipamentos e suprimentos.

TITLE: Skin Maturation and Health Severity in Preterm Infants Assisted by the Preemie-Test®

Abstract

Prematurity is associated with a high prevalence of morbidities in preterm infants (PTI), particularly concerning long-term neurological and developmental sequelae, which

significantly impact their quality of life. Given that the skin and the central nervous system share the same embryonic origin, it is postulated that cutaneous immaturity may indirectly reflect the degree of neurological maturation. In this context, this study aimed to analyze skin maturity (SM) within the first 48 hours of life, as measured by the PreemieTest®, and the clinical severity of PTIs assessed by the NMI-Br. A total of 93 PTIs were evaluated; those presenting greater clinical severity exhibited lower skin maturity. The moderate and severe groups showed lower maturity compared to the mild group ($p=0.04$ and $p=0.03$, respectively). Skin maturity varied modestly among the NMI groups ($\eta^2=0.07$; $p=0.03$) and increased alongside gestational age ($\rho=0.41$; $p<0.001$). Cutaneous immaturity within the first 48 hours of life was associated with heightened clinical severity during the first month in PTIs. The non-invasive assessment of SM facilitated earlier and more personalized interpretations of clinical risk in preterm infants, potentially contributing to more agile and targeted therapeutic decision-making in neonatal care

Keywords: Prematurity; Parturition; Skin phenomena; Equipment and supplies.

Introdução

A prematuridade afeta aproximadamente 10% dos nascidos vivos em todo o mundo e mesmo com uma maior sobrevida, a ela permanece associada à elevada morbimortalidade e a desfechos adversos no neurodesenvolvimento (Chawanpaiboon et al., 2019; Johnson, 2017; Thompson, 2020). Nesse contexto, a identificação precoce dos recém-nascidos pré-termo (RNPT) com maior risco clínico e neurológico continua sendo um desafio e se faz necessário (Hedderich, 2019).

O nascimento prematuro é marcado pela transição precoce do meio intrauterino para o extrauterino em um período de intensas modificações cerebrais (Hadders-Algra, 2018). Essa transição abrupta pode alterar o desenvolvimento neurológico saudável. No contexto das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), os RNPT estão sujeitos a múltiplos estímulos, frequentemente inadequados à sua fase de maturação, o que pode desencadear repercussões fisiológicas e comportamentais deletérias, afetando, por conseguinte, o seu neurodesenvolvimento (Inder; Volpe; Anderson, 2023; Duncan; Matthews, 2018; Weber; Harrison, 2019).

Apesar da elevada prevalência de prejuízos no neurodesenvolvimento entre os RNPT, persistem limitações na estratificação do risco clínico desses neonatos, dificultando a identificação e o encaminhamento oportuno aos serviços de estimulação precoce. A vulnerabilidade socioeconômica agrava essa lacuna, pois restringe o acesso aos serviços de saúde e compromete a continuidade do cuidado necessário no período pós-alta hospitalar (Johnson & Marlow, 2017; Ahumada-Barrios & Alvarado, 2016; Pitilin et al., 2021).

Nesse cenário, a idade gestacional (IG) e o peso ao nascer consistem nos principais parâmetros utilizados para classificar os RNPT e estimar o risco de complicações. Contudo, embora a IG seja essencial na estratificação inicial, sua aplicação isolada, assim como a do peso ao nascer, é insuficiente para predizer com acurácia os desfechos clínicos, uma vez que neonatos com a mesma IG ou peso podem apresentar trajetórias clínicas bastante distintas durante a internação na UTIN (Luu, Rehman Mian & Nuyt,

2017; Panceri et al., 2020). Diante dessa limitação, duas ferramentas destacam-se por oferecer parâmetros mais robustos para o encaminhamento adequado aos serviços de follow-up: o Índice Clínico Neonatal (NMI-Br) e o PreemieTest®

O NMI-Br é uma ferramenta de avaliação da gravidade clínica do RNPT baseada no peso ao nascer e na trajetória clínica nas primeiras quatro semanas de vida, por meio da análise de dados registrados no prontuário (Korner et al., 1993; Samsom et al., 2002). Uma de suas principais contribuições é a capacidade preditiva em relação ao desenvolvimento motor e cognitivo futuro da criança. Já o PreemieTest® é um dispositivo de saúde acessível que, por meio da análise da reflectância cutânea, permite estimar com maior precisão a idade gestacional, inclusive em contextos em que não há histórico de ultrassonografia pré-natal, ampliando as possibilidades de cuidado precoce e individualizado para RNPT (Vitral et al., 2023; Reis et al., 2022).

Considerando que tanto a pele quanto o sistema nervoso central compartilham a mesma origem embrionária, o ectoderma, sugere-se que a maturidade cutânea possa refletir, de forma indireta, o nível de maturação neurológica. Nesse sentido, a associação entre o NMI-Br e o PreemieTest® surge como uma estratégia acessível e potencialmente precisa para estratificar o risco clínico dos RNPT, favorecendo a identificação precoce de bebês com maior probabilidade de apresentar alterações no desenvolvimento. Tal abordagem pode contribuir significativamente para o encaminhamento oportuno aos serviços de intervenção precoce, promovendo melhores desfechos a longo prazo (Rewane & Munakomi, 2024). Desta forma, o objetivo do trabalho foi analisar a maturidade da pele (MP), medida pelo Preemietest® e a gravidade clínica do RNPT avaliada pelo NMI-Br.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, integrante de uma pesquisa de coorte prospectiva multicêntrica, realizada em diversas maternidades dos estados do Amazonas, Rio Grande do Norte, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, com amostragem por conveniência. O presente recorte foi conduzido em uma Maternidade-Escola referência em gestação de alto risco, localizada no estado do Rio Grande do Norte. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer nº 6.523.532.

Amostra

A amostra foi composta por 93 participantes da UTIN e da unidade Canguru da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC).

Critérios de elegibilidade

Foram elegíveis todos os RNPT (<37 semanas de IG pela ultrassonografia ou DUM).

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no estudo os RNPT com gravidade classificada pelo NMI e que foram avaliados pelo Preemietest® nas primeiras 48 horas de vida, mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais ou responsáveis legais. Foram excluídos os neonatos com malformações, alterações estruturais ou modificações da pele (como anidrâmnio, hidropisia, doenças congênitas de pele ou corioamnionite), bem como aqueles que evoluíram para óbito antes dos 29 dias de vida, uma vez que tal desfecho impossibilitava a classificação do NMI.

Procedimentos

Caracterização da amostra

Para caracterização dos participantes foram utilizadas informações maternas, neonatais e socioeconômicas que foram extraídas do prontuário.

Avaliação da maturidade da pele

A avaliação da maturidade da pele do RNPT foi realizada utilizando o equipamento Preemietest®, um dispositivo optoeletrônico não invasivo cujo nome técnico é bilirrubinômetro transcutâneo sendo este um detector de maturação da pele através da luz. Ele foi patenteado pela Universidade Federal de Minas Gerais com registro de depósito de patente número BR 1020160256020. Apresenta registro vigente na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) número 82558239001 desde 28.11.2022 e Certificado de Conformidade Eletromédico. Trata-se de um aparelho portátil com controles, tela de exibição, fonte de luz e um sensor distal projetado para ser aplicado à pele durante a medição, é de simples manuseio, podendo ser utilizado por profissionais da saúde em diferentes cenários clínicos, incluindo dentro de incubadoras, berço de calor radiante, berço comum ou no colo da mãe, garantindo manipulação mínima, sem comprometer as condições clínicas do RNPT (Reis et al., 2022). O equipamento é reutilizável e desinfetado com álcool a 70% antes e após cada uso, reduzindo os riscos de contaminação cruzada.

O processo de avaliação foi realizado com até 48 horas de vida por uma equipe treinada, e envolvia três toques consecutivos, mantidos no local, por 5 segundos cada. O dispositivo emite luz de LED no comprimento de onda de 400 a 1200nm, e a interação dessa luz com a pele gera o retorno da luz (reflectância) que é captado pelo sensor. O aparelho realiza automaticamente 10 medições, e o resultado é calculado pela mediana de 30 medidas, processadas por um algoritmo que considera as propriedades fotobiológicas da pele do recém-nascido, além de variáveis clínicas como o peso ao nascimento e o uso de corticoides antinatais. É esperada a menor reflectância de luz em condições de menor maturidade. Além da maturidade da pele, o aparelho fornece outros dados como uma estimativa da IG, a necessidade de cuidados intensivos em UTIN, suporte ventilatório e risco de SDR (Reis et al., 2017, 2019, 2022; Vitral et al., 2023). Neste estudo, foi utilizado especificamente o valor da reflectância da pele gerado pelo equipamento.

Avaliação da gravidade clínica neonatal

A classificação da gravidade da condição de saúde dos RNPT foi obtida através do instrumento Neonatal Medical Index – NMI-Br em sua versão traduzida e adaptada

transculturalmente para o contexto brasileiro (Dias et.al, 2024). O NMI é um sistema de classificação simples, que leva em consideração o peso do nascimento e a combinação de condições adversas vivenciadas pelos RNPT durante a internação hospitalar nos primeiros 29 dias de vida. Seu objetivo é refletir de forma ampla, a gravidade da condição de saúde do RNPT durante a internação hospitalar, no final do período neonatal (Korner et al., 1993). O NMI está organizado em 5 classes, descritas de I a V com morbidade crescente, onde I corresponde a poucas complicações e V às complicações mais severas (Korner, 1993).

Análise estatística

A análise de variância (ANOVA) e a medida de associação ETA foram empregadas para comparar as médias de reflectância da pele entre os grupos de gravidade classificados pelo NMI. Para a identificação das diferenças intergrupais, aplicou-se o teste post hoc de DMS. O nível de significância adotado foi de 5%. Todas as análises estatísticas foram conduzidas no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 25 (IBM Corp., EUA).

Resultados e Discussões

Resultados e Discussão (20000 caracteres)

Participaram do estudo 93 RNPT, com idade gestacional (IG) média de 35,9 semanas e peso ao nascer (PN) de1949g. As características descritivas da amostra estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da Amostra (n = 93).

Variável

n (%) ou média±DP

Características maternas

Idade materna (anos)

29±7

Número de consultas pré-natais

7±3

Parto vaginal

32 (34,4)

Parto cesariana

56 (60,2)

Usou corticoide antenatal

31 (33,3)

Dados demográficos ao nascimento

Sexo feminino

41 (44,1)

Sexo masculino

52 (55,9)

IG (semanas)

35,9±1,70

PN (g)

1949,76±538,16

Comprimento (cm)

43,10±4,0

PC (cm)

31,1±2,26

Apgar - 1 minuto

7,24±1,79

Apgar - 5 minutos

8,50±0,95

Nota: Valores expressos por média±desvio-padrão ou frequência e porcentagem. DP = desvio-padrão; IG = idade gestacional; PN = peso ao nascer; PC = perímetro cefálico; CM = centímetros. * Na variável de tipo de parto, houve perda de dados, com n=88.

Observou-se uma diferença entre a maturidade da pele dos RNPT, de acordo com a gravidade clínica classificada pelo NMI (p = 0,03). À medida que a gravidade clínica aumentou (leve para moderada p = 0,049; leve para grave p = 0,033), houve a

diminuição progressiva da maturidade da pele. No entanto essa progressão não se aplica para os grupos de moderada a grave (p= 0,659). Esses dados podem ser melhor visualizados na figura 2.

Figura 1: Nível de maturidade da pele (reflectância da pele) por grupo de gravidade clínica (avaliada pelo NMI) - leve (NMI I e II) → moderada (NMI III) → grave (NMI IV e V).

Há relação entre a maturidade da pele, a idade gestacional e a gravidade clínica, classificada pelo NMI. Foi observada uma diferença pequena (η=0,268; η^2=0,072) entre os grupos de NMI (p=0,03) e aumento da maturidade com maiores idades gestacionais (ρ=0,413; p<0,001).

.Nossos resultados mostram que há uma associação entre a menor maturidade da pele nas primeiras 48 horas de vida e a gravidade clínica no primeiro mês, de acordo com a classificação do NMI, reforçando a hipótese de que a maturidade da pele possa refletir, de forma indireta, o grau de maturação neurológica do recém-nascido, ao evidenciar que menores níveis de maturidade cutânea estão associados a maior gravidade clínica neonatal. Uma vez que o SNC e a pele compartilham desenvolvimento sincrônico sugere-se uma possível correlação com a imaturidade neurológica, sendo possível a avaliação indireta do SNC através da pele. (Rewane, 2024)

A pele do RNPT é notoriamente mais imatura e frágil do que a do recém-nascido a termo, apresentando uma barreira cutânea significativamente mais fina e permeável nas primeiras semanas de vida. Essa imaturidade torna o RNPT mais vulnerável a lesões mecânicas, químicas e térmicas, além de predispor ao desequilíbrio hidroeletrolítico e a

O período neonatal é reconhecido como uma janela crítica para o desenvolvimento neurológico, pois é marcado por intensa plasticidade cerebral e por rápidos processos de maturação dos sistemas sensoriais, motores e cognitivos. Insultos clínicos ou ambientais nesse período podem ter efeitos duradouros sobre o desenvolvimento infantil, influenciando a trajetória de aprendizagem, comportamento e saúde mental ao longo da vida (Cusick & Georgieff, 2016).

A avaliação da reflectância da pele, por consistir em uma medida objetiva, não invasiva e de baixo custo, é capaz de fornecer indícios da prontidão biológica do neonato precocemente, antecedendo a consolidação de complicações clínicas durante a internação. Essa abordagem demonstra potencial inovador para o cuidado inicial do recém-nascido prematuro, sobretudo em contextos com limitações na estimativa da IG ou na disponibilidade de exames complementares. Embora a magnitude da associação observada seja pequena o método permanece válido uma vez que a maturidade cutânea compõe uma matriz multifatorial de risco devendo atuar de forma complementar às demais avaliações de risco (Neves, 2023).

Conclusão

Ao avaliar a relação entre a maturidade da pele em RNPT nas primeiras 48 horas de vida e a gravidade clínica desses neonatos no período neonatal. Os resultados indicaram que, quanto menor a maturidade cutânea nas primeiras 48 horas, maior a gravidade clínica do RNPT aos 29 dias de vida. Ao demonstrar essa relação, o presente estudo abre caminho para futuras investigações sobre o papel do PreemieTest® como um preditor indireto do neurodesenvolvimento. Além disso, a avaliação da MP, obtida de forma não invasiva, permitiu interpretações mais precoces e personalizadas sobre o risco clínico do prematuro, apresentando potencial para embasar decisões terapêuticas mais ágeis e direcionadas na assistência neonatal.

Referências

AHUMADA-BARRIOS, M. E.; ALVARADO, G. F. Risk Factors for premature birth in a hospital. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 24, p. e2750, 2016.

CHAWANPAIBOON, S. et al. Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. Lancet Global Health, v. 7, n. 1, p. e37–46, 2019. DOI: 10.1016/S2214-109X(18)30451-0.

CUSICK, S. E.; GEORGIEFF, M. K. The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the “First 1000 Days”. The Journal of Pediatrics, v. 175, p. 16–21, 2016. DOI: 10.1016/j.jpeds.2016.05.013.

DIAS, M. et al. Cross-cultural adaptation of the Neonatal Medical Index (NMI) to Brazil. Revista Paulista de Pediatria, v. 42, p. e2023164, 2024.

DUNCAN, A. F.; MATTHEWS, M. A. Neurodevelopmental Outcomes in Early Childhood. Clinics in Perinatology, v. 45, n. 3, p. 377–392, set. 2018.

HADDERS-ALGRA, M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, v. 90, p. 411-427, 2018. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2018.05.009.

HEDDERICH, D. M. et al. Aberrant gyrification contributes to the link between gestational age and adult IQ after premature birth. Brain, v. 142, n. 5, p. 1255–1269, 2019. DOI: 10.1093/brain/awz071.

INDER, T. E.; VOLPE, J. J.; ANDERSON, P. J. Defining the Neurologic Consequences of Preterm Birth. The New England Journal of Medicine, v. 389, n. 5, p. 441–453, ago. 2023.

JOHNSON, S.; MARLOW, N. Early and long-term outcome of infants born extremely preterm. Archives of Disease in Childhood, v. 102, n. 1, p. 97–102, jan. 2017.

KORNER, A. F. et al. Prediction of the development of low birth weight preterm infants by a new neonatal medical index. Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, v. 14, n. 2, p. 106–111, abr. 1993.

LUU, T. M.; REHMAN MIAN, M. O.; NUYT, A. M. Long-Term Impact of Preterm Birth. Clinics in Perinatology, v. 44, n. 2, p. 305–314, jun. 2017.

NEVES, G. S. et al. Assessment of Skin Maturity by LED Light at Birth and Its Association With Lung Maturity: Clinical Trial Secondary Outcomes. JMIR Biomedical Engineering, v. 8, dez. 2023.

PANCERI, C. et al. Neonatal Adverse Outcomes, Neonatal Birth Risks, and Socioeconomic Status: Combined Influence on Preterm Infants' Cognitive, Language, and Motor Development in Brazil. Journal of Child Neurology, v. 35, n. 14, p. 989–998, dez. 2020.

PITILIN, É. B. et al. Perinatal Factors Associated With Prematurity in Neonatal Intensive Care Unit. Texto & Contexto - Enfermagem, v. 30, 2021.

REIS, Z. S. N. et al. Newborn skin reflection: Proof of concept for a new approach for predicting gestational age at birth. A cross-sectional study. PLOS ONE, v. 12, n. 9, p. e0184734, set. 2017.

REIS, Z. S. N. et al. Prematurity detection evaluating interaction between the skin of the newborn and light: protocol for the preemie-test multicentre clinical trial in Brazilian hospitals to validate a new medical device. BMJ Open, v. 9, n. 3, p. e027442, mar. 2019.

REIS, Z. S. N. et al. Newborn Skin Maturity Medical Device Validation for Gestational Age Prediction: Clinical Trial. Journal of Medical Internet Research, v. 24, n. 9, p. e38727, set. 2022.

REWANE, A.; MUNAKOMI, S. Embryology, Central Nervous System, Malformations. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2024. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559084/.

SAMSOM, J. F. et al. Neuromotor Function and School Performance in 7-Year-Old Children Born as High-Risk Preterm Infants. Journal of Child Neurology, v. 17, n. 5, p. 325–332, maio 2002.

THOMPSON, D. K. et al. Tracking regional brain growth up to age 13 in children born term and very preterm. Nature Communications, v. 11, n. 1, p. 696, 2020. DOI: 10.1038/s41467-020-14334-9.

VITRAL, G. L. N. et al. Gestational age assessed by optical skin reflection in low-birth-weight newborns: Applications in classification at birth. Frontiers in Pediatrics, v. 11, mar. 2023.

WEBER, A.; HARRISON, T. M. Reducing toxic stress in the neonatal intensive care unit to improve infant outcomes. Nursing Outlook, v. 67, n. 2, p. 169–189, mar. 2019.

Anexos



Figura 1

CÓDIGO: SB0110

AUTOR: RAQUEL CALDERARO QUEIROZ

COAUTOR: YOHANNA LAYSSA DOS SANTOS

ORIENTADOR: LARISSA MONT ALVERNE JUCA SEABRA

TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR ADQUIRIDOS POR ESCOLAS FEDERAIS NO RIO GRANDE DO NORTE

Resumo

As compras de alimentos da agricultura familiar (AF) são essenciais para o abastecimento das instituições públicas de ensino, influenciando o planejamento dos cardápios e a oferta alimentar aos estudantes. Apesar de sua relevância, há escassez de informações sobre os grupos alimentares priorizados nas aquisições via chamada pública por institutos federais de educação. A análise das compras de alimentos segundo grupos alimentares pode subsidiar decisões administrativas e nutricionais alinhadas às diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e à promoção de uma alimentação saudável. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo identificar os alimentos da AF adquiridos em 2025 pelos Institutos Federais do Rio Grande do Norte (IFRN), segundo grupos alimentares.

Palavras-chave: Compras Públicas; Alimentação Escolar; Agricultura Familiar.

TITLE: Identification of Family-Farmed Foods Acquired by Federal Schools in Rio Grande do Norte

Abstract

Purchasing food from family farming (FF) is essential for supplying public educational institutions, influencing menu planning and the food provided to students. Despite its importance, there is a lack of information regarding the food groups prioritized in acquisitions made via public calls by federal education institutes. Analyzing food purchases by food group can inform administrative and nutritional decisions aligned with the guidelines of the National School Feeding Program (PNAE) and the promotion of healthy eating. In this context, this study aimed to identify the FF food products acquired in 2025 by the Federal Institute of Rio Grande do Norte (IFRN), categorized by food group.

Keywords: Public Procurement; School Meals; Family Farming.

Introdução

As compras públicas de alimentos têm se consolidado, nas últimas décadas, como ferramentas estratégicas para promover o desenvolvimento sustentável e a transformação dos sistemas alimentares globais. Nesse contexto, por meio do poder de compra governamental, essas iniciativas estabelecem critérios que priorizam a inclusão de agricultores familiares, especialmente os mais vulneráveis, e incentivam sistemas alimentares mais sustentáveis (Swensson et al., 2021). No Brasil, esse modelo consolidou-se como a maior demanda estruturada que promove a agricultura familiar, promovendo a articulação entre produtores locais e mercados institucionais (Lopes; Fornazier, 2015).

A inserção da agricultura familiar no mercado institucional brasileiro foi impulsionada pela criação do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), em 2003, e pelo fortalecimento do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) reformulado em 2009. Enquanto o PAA é responsável por articular a produção familiar ao abastecimento da rede socioassistencial, o PNAE estabelece uma porcentagem mínima dos recursos federais para serem destinados à compra direta de gêneros alimentícios destinados à alimentação escolar (Lopes; Fornazier, 2015).

Em países em desenvolvimento, no que diz respeito a contextos de vulnerabilidade, a alimentação escolar é a refeição mais completa à qual estudantes da rede pública de ensino têm acesso e, com isso, desempenha papel fundamental na promoção da segurança alimentar, nutricional e educacional dos estudantes. Além disso, a alimentação escolar funciona como um forte incentivo para a permanência nas escolas, com um crescimento médio de 2,6% nos dias de aula frequentados. (Wang et al., 2021).

Diante desse cenário, torna-se importante conhecer quais alimentos provenientes da agricultura familiar têm sido adquiridos pelos Institutos Federais do Rio Grande do Norte. Essa análise permite ampliar a compreensão sobre as características das compras públicas de alimentos e sua consonância com as diretrizes do Programa Nacional de Alimentação Escolar e do Guia Alimentar para a População Brasileira.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo identificar os alimentos provenientes da agricultura familiar adquiridos por Institutos Federais do Rio Grande do Norte, considerando sua classificação por grupos alimentares e sua distribuição entre as regiões geográficas intermediárias do estado. Ao investigar esse cenário, o estudo pretende preencher uma lacuna no conhecimento sobre as aquisições de alimentos da agricultura familiar no âmbito dos Institutos Federais, fornecendo evidências que possam subsidiar futuras pesquisas e o aperfeiçoamento das políticas públicas de alimentação escolar.

Metodologia

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo descritivo e documental com foco na análise das chamadas públicas relacionadas à aquisição de gêneros alimentícios oriundos da agricultura familiar por Institutos Federais no estado do Rio Grande do Norte (IFRN). Para a realização da pesquisa, foram utilizados dados secundários de domínio público, extraídos de chamadas públicas. Por se tratar de análise documental com dados de domínio público e sem identificação de sujeitos, a presente pesquisa está isenta de apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme o artigo 1º da Resolução CNS nº 510/2016.

2.2 COLETA DE DADOS

Os dados referentes à aquisição de alimentos provenientes da agricultura familiar foram coletados por meio de consulta às chamadas públicas publicadas por 21 campi do IFRN no ano de 2025, disponíveis nos sítios eletrônicos institucionais. O recorte temporal foi escolhido com o objetivo de contemplar as informações mais recentes disponíveis, possibilitando uma análise do perfil das aquisições de alimentos da agricultura familiar no contexto das instituições abordadas.

2.3 CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS DE ALIMENTOS

Os alimentos presentes nas chamadas públicas foram classificados segundo grupos alimentares definidos pelo Índice de Qualidade de Cardápios da Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional - IQ COSAN (FNDE, 2022), ferramenta utilizada para avaliação qualitativa dos cardápios oferecidos nas escolas no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). A classificação contemplou os seguintes grupos: frutas in natura; leite e derivados; legumes e verduras; cereais; raízes e tubérculos; feijões; carnes e ovos.

2.4 ANÁLISE DOS ALIMENTOS SOLICITADOS DA AGRICULTURA FAMILIAR DE ACORDO COM AS REGIÕES GEOGRÁFICAS DO RIO GRANDE DO NORTE

Os dados foram organizados por Regiões Geográficas Intermediárias do estado do Rio Grande do Norte (Natal, Caicó e Mossoró) (IBGE, 2017), permitindo a visualização de padrões territoriais nas aquisições de alimentos, considerando possíveis diferenças regionais na oferta e demanda de produtos da agricultura familiar.

Essas regiões, por sua vez, integram centros urbanos de maior hierarquia aos municípios de sua área de influência, considerando suas relações administrativas. Além disso, tais regiões são subdivididas em Regiões Geográficas Imediatas que, no contexto da pesquisa, permitiram uma análise mais estruturada da distribuição das compras públicas (Figura 1).

2.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica no Microsoft Excel e analisados por meio de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas para apresentação dos resultados. A unidade de análise foi constituída pelos itens alimentares descritos em cada chamada pública, sendo cada item contabilizado conforme sua ocorrência nos documentos analisados.

As análises foram realizadas considerando a distribuição dos itens por grupo alimentar, por campus, por ano de referência e por Região Geográfica Intermediária do estado do Rio Grande do Norte. Para essa etapa, os campi foram agrupados nas regiões intermediárias de Natal, Caicó e Mossoró. Complementarmente, os campi foram organizados segundo suas respectivas Regiões Geográficas Imediatas, compreendendo Mossoró, Pau dos Ferros, Assu, Caicó, Currais Novos, Natal, Santo Antônio-Passa e Fica-Nova Cruz, Canguaretama, Santa Cruz, João Câmara e São Paulo do Potengi, conforme divisão territorial proposta pelo IBGE (2017). Essa estratificação possibilitou uma análise mais detalhada da distribuição das aquisições, permitindo a identificação de características específicas de cada localidade e de possíveis diferenças territoriais.

Resultados e Discussões

3.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ALIMENTOS ADQUIRIDOS DA AGRICULTURA FAMILIAR

A Figura 2 mostra que o grupo das frutas in natura apresentou a maior frequência, correspondendo a 59,48% das solicitações para aquisição de alimentos da Agricultura Familiar. Melancia, polpa de goiaba e de acerola foram os alimentos mais solicictados. Em seguida, destacaram-se os grupos legumes e verduras (9,15%), cereais, raízes e tubérculos (8,17%) e leite e derivados (3,92%).

3.2 DISTRIBUIÇÃO DOS ALIMENTOS ADQUIRIDOS DA AGRICULTURA FAMILIAR ENTRE AS DIFERENTES REGIÕES GEOGRÁFICAS INTERMEDIÁRIAS

A Figura 3 apresenta os grupos de alimentos da agricultura familiar solicitados via Chamada Pública de acordo com as regiões geográficas intermediárias do Rio Grande do Norte. As frutas foram o grupo alimentar predominante em todas as regiões, Natal apresentou 60,5%, Mossoró 58,1% e Caicó 57,1%. Legumes e verduras apresentaram maior participação em Mossoró (14,9%), seguidos por Caicó (8,6%) e Natal (7,3%). Os grupos cereais, raízes e tubérculos apresentaram maior frequência em Mossoró (10,8%), seguido de Caicó (8,6%) e Natal (7,3%). Leite e derivados apresentaram maior participação em Caicó (5,7%), quando comparado a Mossoró (4,1%) e Natal (3,4%).

O grupo das frutas in natura apresentou a maior frequência entre os alimentos solicitados nas chamadas públicas, correspondendo a 59,48% dos registros, seguido pelos grupos legumes e verduras (9,15%), cereais, raízes e tubérculos (8,17%) e leite e derivados (3,92%). A predominância das frutas in natura também foi observada na distribuição regional, evidenciando a relevância desse grupo nas aquisições provenientes da agricultura familiar. Natal apresentou a maior participação de frutas (60,5%), seguida por Mossoró (58,1%) e Caicó (57,1%).

Esse predomínio das frutas in natura nas três regiões reforça sua importância nas compras destinadas à alimentação escolar. Além de representarem a maior frequência de ocorrência entre os grupos alimentares, as frutas também constituíram a maior

diversidade de itens identificados nos editais. Esse resultado pode estar relacionado à ampla disponibilidade de frutas tropicais produzidas no Rio Grande do Norte, como melancia, banana, mamão e diferentes tipos de polpas de frutas, favorecendo sua inserção nos mercados institucionais (Teixeira, 2018).

Os grupos legumes e verduras e cereais, raízes e tubérculos apresentaram maior participação em Mossoró, com 14,9% e 10,8%, respectivamente. Em seguida, para legumes e verduras, destacaram-se Caicó (8,6%) e Natal (7,3%), enquanto para cereais, raízes e tubérculos, Caicó apresentou 8,6% e Natal 7,3%. Embora presentes em menor proporção quando comparados às frutas, esses grupos contribuíram para ampliar a diversidade alimentar ofertada aos estudantes e para a adequação nutricional das refeições escolares (Rockett et al., 2019). Esses alimentos constituem importantes fontes de vitaminas, minerais, fibras e carboidratos complexos, nutrientes essenciais para o crescimento, o desenvolvimento e o adequado desempenho físico e cognitivo de crianças e adolescentes (Chaves et al., 2022).

O grupo leite e derivados apresentou participação mais expressiva em Caicó (5,7%), quando comparado a Mossoró (4,1%) e Natal (3,4%). Apesar disso, de modo geral, observou-se baixa frequência de alimentos pertencentes aos grupos leite e derivados, feijões, carnes e ovos. Destaca-se, ainda, a ausência de solicitações de carnes e ovos nas chamadas públicas analisadas, o que pode estar relacionada aos desafios enfrentados pela agricultura familiar para a inserção de seus produtos de origem animal nos Institutos Federais. Entre os principais entraves, destacam-se a obtenção de certificados sanitários, a insuficiente quantidade de abatedouros regularizados, os custos de transporte e armazenamento, além das dificuldades de organização coletiva dos produtores (Chaves et al., 2022).

No que diz respeito à distribuição territorial das aquisições, os resultados evidenciaram a predominância de alimentos in natura ou minimamente processados nas chamadas públicas analisadas, independentemente da região geográfica. Esse padrão sugere alinhamento das aquisições com os princípios do PNAE e do Guia Alimentar para a População Brasileira, que recomendam a aquisição prioritária de alimentos frescos e minimamente processados para a composição das refeições escolares (Brasil, 2014). No entanto, a inserção de outros grupos de alimentos, como os de origem animal, nas compras públicas de alimentos dos institutos federais, deveria ser viabilizada de modo a não concentrar o fornecimento desses alimentos em grandes empresas do setor.

Conclusão

O presente estudo alcançou o objetivo de identificar os alimentos provenientes da agricultura familiar adquiridos pelos Institutos Federais de Educação do Rio Grande do Norte e sua distribuição entre as Regiões Geográficas do estado. A análise das chamadas públicas permitiu caracterizar o perfil das aquisições realizadas, evidenciando a predominância de alimentos in natura ou minimamente processados.

Entre os principais achados, verificou-se que as frutas constituíram o grupo alimentar de maior frequência e diversidade nas chamadas públicas analisadas, seguidas pelos

legumes e verduras e pelos cereais, raízes e tubérculos. Em contrapartida, alimentos como carnes, ovos e feijões apresentaram baixa representatividade ou não foram identificados, indicando oportunidades para ampliar a diversidade das aquisições provenientes da agricultura familiar.

No que se refere à distribuição territorial, verificou-se que, apesar das diferenças no número de registros entre as Regiões Geográficas Intermediárias analisadas, o perfil das aquisições foi semelhante, caracterizado pelo predomínio de alimentos in natura ou minimamente processados em todas as regiões. Esse resultado sugere uma relativa uniformidade no perfil das aquisições entre os campi analisados, caracterizado pelo predomínio de alimentos in natura ou minimamente processados.

No âmbito acadêmico, este estudo contribui para ampliar o conhecimento sobre a operacionalização das compras públicas da agricultura familiar em Institutos Federais, temática ainda pouco explorada na literatura. Como diferencial, a pesquisa reuniu informações provenientes de todos os campi do IFRN, abrangendo diferentes regiões do estado. Essa abordagem possibilitou uma análise mais abrangente do perfil das aquisições e da distribuição territorial dos alimentos, podendo subsidiar futuras pesquisas sobre compras públicas, alimentação escolar e agricultura familiar.

Por fim, espera-se que os resultados apresentados possam contribuir para o aperfeiçoamento das chamadas públicas e para o fortalecimento das políticas de compras institucionais da agricultura familiar, incentivando maior diversidade de alimentos adquiridos e ampliando a participação de grupos alimentares ainda pouco representados.

Referências

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Coordenação-Geral do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Coordenação de Segurança Alimentar e Nutricional. Instrutivo para utilização do IQ COSAN para Pré-escola, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos. Brasília, DF: FNDE, 2022. 24 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed., 1. reimpr. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

CHAVES, Viviany Moura et al. (org.). Carnes: diagnóstico sobre a oferta e demanda de carnes da agricultura familiar para o PNAE no estado do Rio Grande do Norte. 1. ed. Natal: Insecta Editora, 2022. E-book. ISBN 978-65-995578-7-3.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em:IBGE – Divisão

regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e intermediárias: 2017. Acesso em: 5 ago. 2026.

LOPES, Mauro de Rezende; FORNAZIER, Armando. Modalidades de compras públicas de alimentos da agricultura familiar no Brasil: série políticas sociais e de alimentação. Brasília, DF: Centro de Excelência contra a Fome, 2015. 231 p.

ROCKETT, Fernanda Camboim et al. Family farming and school meals in Rio Grande do Sul, Brazil. Ciência Rural, Santa Maria, v. 49, n. 2, e20180561, 2019. DOI: 10.1590/0103-8478cr20180561.

SWENSSON, Luana F. J. et al. Public food procurement as a game changer for food system transformation. The Lancet Planetary Health, v. 5, n. 7, p. e495-e496, 2021. DOI: 10.1016/S2542-5196(21)00176-5.

TEIXEIRA, Genival Jardel Trajano. Produção e exportação de frutas tropicais: uma revisão sobre as commodities do agronegócio potiguar. EmpiricaBR, v. 1, n. 1, 2018. DOI: 10.15628/empirica.2019.7208.

WANG, Dongqing et al. Impacts of school feeding on educational and health outcomes of school-age children and adolescents in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. Journal of Global Health, v. 11, p. 04051, 2021. DOI: 10.7189/jogh.11.04051.

Anexos



Figura 1 - Regiões geográficas intermediárias do Rio Grande do Norte



Figura 2 – Frequência de Presença dos Grupos de Alimentos nos Campi



Figura 3 – Frequência de Presença dos Grupos Alimentares por Região

CÓDIGO: SB0112

AUTOR: MARIA FERNANDA PEREIRA DE OLIVEIRA TRIGUEIRO

ORIENTADOR: ALVARO CAMPOS CAVALCANTI MACIEL

TÍTULO: Impacto da hidratação e do metabolismo no comprometimento cognitivo em idosos comunitários

Resumo

Investigar o impacto da hidratação e do metabolismo na saúde cognitiva a partir de uma amostra de idosos comunitários residentes no município de Parnamirim/RN. Métodos: Estudo transversal para população geriátrica. As coletas ocorreram em 8 Unidades Básicas de Saúde do município de Parnamirim/RN. Participaram idosos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos. Foram incluídos aqueles sem comprometimento cognitivo grave, avaliados pela Prova Cognitiva de Léganes. As avalições corporais foram feitas pela plataforma de Bioimpedância Elétrica. Resultados: A amostra incluiu 1.336 idosos, média de 70 anos, predominantemente mulheres (62,3%) e com baixa escolaridade (28.3%). O IMC médio indicou sobrepeso (28,03 kg/m²). Melhor desempenho cognitivo se associou modestamente a melhores parâmetros de composição corporal e taxa metabólica. Conclusão: Melhores parâmetros de composição corporal e hidratação se associam modestamente a melhor desempenho cognitivos em idosos. Os achados reforçam a importância da avaliação corporal por bioimpedância e de intervenções nutricionais e de hidratação para preservar a cognição das pessoas idosas.

Palavras-chave: Hidratação; Cognição; Bioimpedância elétrica; Envelhecimento;

TITLE: Impact of hydration and metabolism on cognitive impairment in older adults living in the community

Abstract

Objective: To investigate the impact of hydration and metabolism on cognitive health in a sample of community-dwelling older adults living in the municipality of Parnamirim/RN. Methods: Cross-sectional study for the geriatric population. Data collection took place at 8 Basic Health Units in the municipality of Parnamirim/RN. Participants were older adults aged 60 or above, of both sexes. Those without severe cognitive impairment, assessed by the Léganes Cognitive Test, were included. Body evaluations were performed using an Electrical Bioimpedance platform. Results: The

sample included 1,336 older adults, with an average age of 70, predominantly women (62.3%) and with low education levels (28.3%). The average BMI indicated overweight (28.03 kg/m²). Better cognitive performance was modestly associated with better body composition parameters and metabolic rate. Conclusion: Better body composition and hydration parameters are modestly associated with better cognitive performance in older adults. The findings reinforce the importance of body assessment by bioimpedance and nutritional and hydration interventions to preserve cognition.

Keywords: Hydration; Cognition; Electrical bioimpedance; Aging.

Introdução

A sociedade está passando por um processo rápido de envelhecimento da sua população. Esse crescimento populacional representa uma importante conquista social, e resulta da melhoria das condições de vida, incluindo a ampliação do acesso a serviços médicos preventivos e curativos. Contudo, apesar dos avanços, o envelhecimento traz consigo uma série de desafios, incluindo os relacionados à saúde física e mental (Matsudo, 2009).

A adequada distribuição de água e nutrientes desempenha papéis vitais para o funcionamento do corpo humano, sendo fundamental para um bom desenvolvimento da massa muscular, força de preensão e desempenho funcional, sobretudo, na população idosa. Além disso, a água intracelular garante o bom funcionamento de cada célula do corpo e do cérebro, sustentando funções cognitivas essenciais, que vão desde o raciocínio até a tomada de decisões.

Dessa forma, uma hidratação inadequada pode alterar a perfusão cerebral gerando sintomas como a irritabilidade, fadiga e confusão mental nos idosos (MATTOS, 2014). O conjunto desses fatores podem levar a um declínio cognitivo, impactando negativamente na qualidade de vida e autonomia nesses indivíduos.

Nesse sentido, a bioimpedância surgiu como uma alternativa de baixo custo e fácil aplicação, permitindo a avaliação de diversas variáveis, incluindo os volumes de água intra e extracelular e a taxa metabólica basal, com o objetivo de verificar se há associações dessas variáveis com aspectos cognitivos dos idosos.

No entanto, a natureza exata dessas relações ainda não está completamente compreendida. Nesse contexto, o estudo consiste em um relatório científico das atividades de pesquisa e ensino e se justifica pela necessidade de preencher essas lacunas no conhecimento. Além disso, tem o objetivo de identificar, por meio da Bioimpedância elétrica, como a hidratação e o metabolismo impactam no comportamento cognitivo na população idosa comunitária de Parnamirim.

Metodologia

Tipo e local do estudo:

Trata-se de um estudo do tipo transversal e faz parte de um projeto maior intitulado "Implementação de um sistema de avaliação geriátrica global (saúde e funcionalidade) baseado em uma plataforma digital para tomada de decisões, monitoramento e promoção do envelhecimento ativo" (GONÇALVES et al., 2022). As coletas foram realizadas em 8 Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Parnamirim (Monte Castelo, Jockey Club, Liberdade, Primavera, COOPAB, Parque das Orquídeas, Boa Esperança e Jardim Planalto).

População e amostra:

Participaram idosos com 60 anos ou mais, de ambos os sexos, cadastrados nas UBS citadas. A amostragem foi por conveniência, com recrutamento a partir da divulgação do projeto nas unidades de Parnamirim/RN. Foram incluídos idosos que aceitaram participar integralmente e não apresentavam comprometimento cognitivo grave, avaliado pela Prova Cognitiva de Léganes (quatro ou mais erros no domínio de orientação). Foram excluídos aqueles que não completaram todas as etapas da avaliação.

Procedimentos:

Dados Sociodemográficos

Todos os dados sociodemográficos foram coletados da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Os dados coletados abrangeram: idade (obtida por meio do autorrelato e validada com base nos documentos de identificação dos participantes), sexo (feminino e masculino), raça, escolaridade, estado civil e ocupação. (Brasil, 2014)

Foram também incluídas variáveis clínicas como diabetes, AVC, hipertensão, depressão ou declínio cognitivo e assim como o uso de cinco ou mais medicamentos, caracterizando a polifarmácia, conforme dados obtidos por meio da CSPI. Também foram investigadas cirurgias prévias. (Brasil, 2014)

Variáveis antropométricas

Para avaliação antropométrica foi utilizada as variáveis: peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e o perímetro da panturrilha esquerda. O índice de massa corporal (IMC) foi obtido pela fórmula: IMC = peso/altura² (SILVEIRA et al., 2005). O perímetro da panturrilha esquerda foi aferido com fita métrica, com o idoso em pé, os dois membros afastados a 20 cm e com apoio em ambos os membros inferiores, a maior medida entre as duas panturrilhas foi considerada (LOHAMN; ROCHE; MARTORELL, 1998; MS, 2011).

Avaliação do metabolismo e hidratação:

A avaliação do metabolismo e hidratação foi realizada por meio da técnica da bioimpedância elétrica, utilizando o Biodynamics 450®. Esse aparelho fornece valores da água corporal total (ACT), água intra (AIC) e água extracelular (AEC) e taxa metabólica basal (TMB).

Para realização do exame foi solicitado que os idosos evitassem refeições muito calóricas nas últimas três horas que antecediam o exame, que ingerissem no mínimo dois litros de água no dia anterior ao exame, suspendessem o uso bebidas alcoólicas e alimentos com cafeína 24 horas antes do exame, que não praticassem exercícios intensos nas últimas 8 horas antes do teste e esvaziassem a bexiga antes de realizar o exame.

Durante o exame, dois eletrodos são acoplados à mão direita (no pulso e outro à mão), e dois eletrodos ao pé direito (um no tornozelo e um no pé), permitindo dados sobre as variáveis de água intra e extracelular.

Avaliação da cognição:

Para a avaliação da cognição, o escore total da PCL foi usado. Esse instrumento, validado para o Brasil, foi especialmente desenvolvido para idosos com baixa escolaridade e tem como principal vantagem sua facilidade de aplicação, pois avalia áreas como orientação (temporal, espacial e informações pessoais), nomeação e memória (imediata, tardia e lógica), somando até 32 pontos (divididos entre os domínios de orientação e memória), sendo 22 pontos o corte para indicar comprometimento cognitivo (CALDAS, et al., 2012).

Aspectos éticos:

Todos os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e no primeiro contato assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. O protocolo do estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (número de aprovação: 2.996.329).

Análise de dados: Os dados foram analisados utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 20.0). Inicialmente a estatística descritiva foi realizada utilizando as medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) para variáveis quantitativas, enquanto para variáveis qualitativas, as frequências absoluta e relativa foram consideradas.

Para observar a associação entre as variáveis de hidratação, metabolismo e quedas, foram usados os testes de Mann-Whitney U e correlação de Spearman. Um intervalo de confiança de 95% (IC95%) e p-valor <0,05 foram adotados para todos os testes estatísticos.

Resultados e Discussões

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e de saúde (n=1.336).

Legendas: HAS= Hipertensão arterial sistêmica; DM= Diabetes mellitus; IMC= Índice de Massa Corporal.a= 7 participantes não responderam; b= 32 participantes não responderam; c= 108 participantes não responderam; d= 130 participantes não responderam; e= 172 participantes não responderam.

A tabela 1 mostra que a amostra do estudo foi composta por 1336 idosos, com média de idade de 70 anos, sendo o grupo feminino mais predominante com 62,3% dos participantes, enquanto 37,7% eram do sexo masculino, esse dado indica maior procura das mulheres pela saúde pública por fatores predominantemente culturais (SOUSA et al., 2011).

Em relação a escolaridade, a maioria não possuía nenhum tipo de estudo (28.3), sendo que 22,5% estudaram de 1 a 3 anos, 26,7% de 4 a 7 anos, e apenas 21,9% apresentavam 8 anos ou mais de estudo. Esse dado pode indicar a baixa situação socioeconômica da população que utiliza o serviço de saúde, refletindo também a dificuldade de educação formal (SOUSA, A. et al., 2010).

Dos participantes, 49% eram casados ou conviviam com o parceiro e apenas 0,6% relataram outra situação conjugal, esse achado também esteve presente em outro estudo realizado com idosos atendidos pela atenção básica em saúde (MONTEIRO et al., 2013), onde mostra a predominância de indivíduos que convivem com o cônjuge. Em relação ao uso de medicamentos, 76,7% afirmavam não realizar o uso concomitante de cinco ou mais medicamentos, enquanto 15,2% utilizavam múltiplos medicamentos, caracterizando a polifarmácia. Esses resultados foram semelhantes ao visto no estudo de (ROMERO et al., 2010).

Quanto às condições de saúde, verificou - se que 58,2% dos participantes referiram diagnóstico de hipertensão arterial sistêmica (HAS). Já o diagnóstico de diabetes mellitus (DM) foi presente em 29,1%. A HAS é fator de risco para doenças cardiovasculares, cerebrovasculares e insuficiência renal crônica, além disso, essa porcentagem alta da HAS sobre a diabetes mellitus foi equivalente a outro estudo feito com idosos na Atenção Primária à Saúde (FERRAZ et al., 2014). Logo, fica evidente a necessidade de se realizar ações de promoção à saíde e prevenção de agravos que podem vir a acometer a população idosa.

No que diz respeito aos dados antropométricos, a média de peso dos idosos foi de 67,27kg, a média de altura foi de 1,54m, e o índice de massa corporal (IMC) médio foi de 28,03 kg/m², indicando, um quadro de sobrepeso. Esse sobrepeso pode ser explicado pelo fato de que os idosos apresentam menor gasto total de energia, o que aumenta o tecido adiposo no corpo. (CANNON; NEDERGAARD, 2011).

A análise de correlação de Spearman revelou associações estatisticamente significativas entre a pontuação total do PCL e os parâmetros corporais obtidos por bioimpedância elétrica. Os resultados indicam correlações positivas, embora de baixa magnitude, entre a soma dos acertos no PCL e a taxa metabólica basal ($\rho = 0,162$; $p < 0,001$), água intracelular ($\rho = 0,133$; $p < 0,001$), água extracelular ($\rho = 0,169$; $p < 0,001$) e água corporal total ($\rho = 0,169$; $p < 0,001$). Esses achados sugerem que indivíduos com melhor desempenho na prova cognitiva tendem a apresentar melhores parâmetros de composição corporal e metabolismo, ainda que as associações sejam modestas. Assim, podemos evidenciar que os achados obtidos com o exame de bioimpedância, além de

serem úteis para avaliação da composição corporal do idoso, reforçam a hipótese de que a taxa metabólica e hidratação do corpo pode exercer influência sobre a cognição, destacando a necessidade de uma boa qualidade nutricional e de adequada hidratação nesses idosos. Além disso, essa necessidade se torna mais evidente pelo fato de que as pessoas idosas estão fortemente mais expostas ao comprometimento cognitivo por desidratação pelo fato de determinadas áreas do cérebro estarem mais suscetíveis a esse efeito.(PAZINI; MARQUES JÚNIOR; BLANCH, 2020).

O teste de Mann-Whitney U revelou diferenças estatisticamente significativas nos valores de água intracelular ($U = 82.735$; $p < 0,001$), água extracelular ($U = 94.193,5$; $p = 0,043$), água corporal total ($U = 85.336,5$; $p < 0,001$) e taxa metabólica basal ($U = 83.378,5$; $p < 0,001$) entre os participantes que relataram desânimo, tristeza ou desesperança no último mês e aqueles que não relataram esses sintomas. Essas evidencias sugerem que indivíduos com humor deprimido apresentaram menores valores nesses parâmetros, sugerindo que a redução da hidratação corporal e do metabolismo pode estar associada a sintomas de humor deprimido em adultos mais velhos. Outro estudo, também utilizando a BIA, associou que mais sintomas depressivos, especialmente quando ultrapassam um certo limiar, está associado à maior deterioração da composição corporal. (Walther A, Philipp M, Lozza N and Ehlert U, 2017). Ambos os estudos evidenciam que, para além do estado cognitivo, a saúde mental pode ser influenciada pela condição física e que a avaliação da composição corporal, com a BIA, é uma ferramenta útil para monitorar os idosos com algum risco de sintomas depressivos.

Conclusão

Sendo assim, os resultados deste estudo indicam que melhores parâmetros de composição corporal e hidratação, avaliados por bioimpedância elétrica, podem estar associados a um superior desempenho cognitivo em idosos. Embora tais evidências apresentem baixa magnitude, elas ressaltam a importância dessa triagem e investigação não só da hidratação mas da composição corporal na cognição da população idosa, fatores essenciais para a promoção do envelhecimento saudável e para a melhoria da qualidade de vida desses indivíduos.

Por fim, esses achados destacam também a importância de exames e pesquisas que incluam a avaliação corporal com o uso da bioimpedância, além de intervenções nutricionais e de hidratação como parte do cuidado integral para essa população.

Referências

REFERÊNCIAS:

MATSUDO, Sandra Marcela Mahecha. Envelhecimento, atividade física e saúde. BIS. Boletim do Instituto de Saúde, n. 47, p. 76-79, 2009.

MATTOS, C.H. P. S. 2014. Impacto da demência devido à Doença de Alzheimer em estágio inicial sobre o estado nutricional de idosos, Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.

GONÇALVES, R. S. DOS S. A. et al. Relato de experiência e resultados preliminares do estudo PRO-EVA: uma proposta para o manejo da caderneta de saúde da pessoa idosa. Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento, v. 27, n. 1, 30 dez. 2022.

Brasil. Ministério da Saúde. Cadernos de Atenção Básica, nº 39: Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: MS, 2014.

SILVEIRA, Erika Aparecida da et al. Validação do peso e altura referidos para o diagnóstico do estado nutricional em uma população de adultos no Sul do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 235-245, fev. 2005. FapUNIFESP (SciELO).

CALDAS, V. V. A. et al. Translation, cultural adaptation and psychometric evaluation of the Leganés cognitive test in a low educated elderly Brazilian population. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 70, n. 1, p. 22–27, jan. 2012.

SOUSA, Ana Inês et al. Apoio social entre idosas de uma localidade de baixa renda no município do Rio de Janeiro. Acta Paulista de Enfermagem, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 625-631, set. 2010

MONTEIRO, Jefferson de Abreu et al. Perfil de idosos atendidos pelo programa de atenção à saúde do idoso em Belém, Pará. Geriatrics, Gerontology and Aging, Belém, v. 7, n. 1, p. 39-45, 2013

ROMERO, Adriana Diógenes et al. Características de uma população de idosos hipertensos atendida numa unidade de saúde da família. Revista Rene, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 72-78, 2010

CANNON, Barbara; NEDERGAARD, Jan. Nonshivering thermogenesis and its adequate measurement in metabolic studies. Journal of Experimental Biology, Sweden, v. 214, n. Pt 2, p. 242–253, Jan. 2011.

BLANCH, Graziela Torres; JÚNIOR, Saulo Marques; PAZINI, Sandra Lúcia. DESIDRATAÇÃO EM IDOSOS: UMA REVISÃO NARRATIVA. Revista Estudos - Revista de Ciências Ambientais e Saúde (EVS), Goiânia, Brasil, v. 47, n. 1, p. e7413, 2020. DOI: 10.18224/evs.v47i1.7413.

BOMBARDI, Marcelo Francisco. Capacidade funcional, cognitiva e estado de humor em idosos assistidos no ambulatório de geriatria. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – HC-UNICAMP, Campinas, 2012.

Walther A, Philipp M, Lozza N and Ehlert U (2017) Emotional Support, Depressive Symptoms, and Age-Related Alterations in Male Body Composition: Cross-Sectional

Findings from the Men's Health 40+ Study. Front. Psychol. 8:1075. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01075

Anexos



TABELA 1.

CÓDIGO: SB0114

AUTOR: KAIO GUILHERME SIQUEIRA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANDREIA FERREIRA NERY

TÍTULO: ENFRENTANDO A ESPOROTRICOSE HUMANA NO CONTEXTO DE UMA SÓ SAÚDE: AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICAS DE PACIENTES ATENDIDOS EM AMBULATÓRIO ESPECIALIZADO, NO PERÍODO DE 2016 A 2025

Resumo

O estudo transversal e descritivo realizado entre 2016 e 2025 avaliou o perfil clínico-epidemiológico de 526 pacientes adultos diagnosticados com esporotricose, uma micose de transmissão zoonótica endêmica no Brasil, visando analisar a relação entre gênero, ocupação e a apresentação da doença. Os resultados apontaram um forte predomínio de infecções em mulheres (71,7%) e em indivíduos na faixa etária de 25 a 59 anos (67,8%), com maior concentração de residentes nas zonas Norte e Oeste da cidade de Natal (64,8%). Constatou-se que mais da metade dos pacientes (54,6%) exercia atividades ligadas ao ambiente doméstico, sendo que as mulheres apresentaram uma probabilidade 83% maior de possuir esse vínculo ocupacional em comparação aos homens. Em relação às manifestações clínicas, 21,1% dos infectados desenvolveram reações de hipersensibilidade, como eritema nodoso, eritema multiforme e artrite reativa, com o público feminino tendo 53% mais chances de apresentar essas respostas imunorreativas em relação ao masculino. A pesquisa conclui que a esporotricose impacta desproporcionalmente mulheres em idade ativa dedicadas aos trabalhos domésticos, tornando urgente a adoção de políticas preventivas baseadas no conceito de "Saúde Única", que integrem as esferas de saúde humana, animal e ambiental para proteger esse grupo de maior vulnerabilidade.

Palavras-chave: esporotricose; Saúde Única; gênero, hipersensibilidade.

TITLE: Tackling Human Sporotrichosis within the One Health Context: Assessment of Clinical-Epidemiological Characteristics of Patients Treated at a Specialized Outpatient Clinic in Natal, RN (2016–2025)

Abstract

This cross-sectional, descriptive study, conducted between 2016 and 2025, evaluated the clinical-epidemiological profile of 526 adult patients diagnosed with sporotrichosis—a zoonotic fungal infection endemic to Brazil—to analyze the relationship between gender, occupation, and disease presentation. The results revealed a strong predominance of infections among women (71.7%) and individuals aged 25 to 59 (67.8%), with the highest concentration of cases among residents of the North and West zones of the city of Natal (64.8%). It was found that more than half of the patients (54.6%) engaged in domestic activities, with women showing an 83% higher likelihood of having this occupational link compared to men. Regarding clinical manifestations, 21.1% of infected individuals developed hypersensitivity reactions—such as erythema nodosum, erythema multiforme, and reactive arthritis—with women being 53% more likely than men to exhibit these immunoreactive responses. The study concludes that sporotrichosis disproportionately affects women of working age engaged in domestic work, highlighting the urgent need for preventive policies based on the "One Health" concept—integrating human, animal, and environmental health spheres—to protect this highly vulnerable group.

Keywords: sporotrichosis; One Health; gender, hypersensitivity.

Introdução

A esporotricose endêmica, causada no Brasil predominantemente pelo fungo de alta virulência Sporothrix brasiliensis, sofreu uma profunda mudança epidemiológica a partir da década de 1990. Anteriormente restrita ao ambiente rural e conhecida como a "doença do jardineiro", a micose expandiu-se pelo país e consolidou-se como uma zoonose urbana. Essa transição deve-se à inclusão dos felinos domésticos no ciclo de transmissão, sendo o contágio humano mediado principalmente por arranhaduras, mordeduras e contato com lesões ou secreções de gatos infectados. A nova dinâmica reconfigurou o perfil de risco da doença, tornando as mulheres adultas as principais vítimas. Esse fenômeno é explicado pela divisão social do trabalho, que atribui majoritariamente ao gênero feminino o papel de cuidadora não remunerada no ambiente doméstico, o que engloba a alimentação, a higiene e o tratamento de animais de estimação enfermos. Contudo, as dificuldades financeiras, a ausência de suporte institucional e a complexidade no manejo clínico dos felinos frequentemente sobrecarregam essas mulheres e levam ao abandono dos animais doentes, o que retroalimenta a cadeia de transmissão ambiental e transforma um desafio domiciliar em uma grave questão de saúde pública. Para mitigar esse cenário, torna-se imprescindível adotar a abordagem de Saúde Única (One Health), que integra vigilância e cuidado nas esferas humana, animal e ambiental. Sob essa ótica, o texto destaca que o objetivo do trabalho é investigar a relação entre gênero, trabalho doméstico e o perfil das manifestações clínicas da esporotricose nos centros especializados do Rio Grande do Norte. A compreensão dessa dinâmica é essencial para identificar as vulnerabilidades sociais e subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas, intervenções ambientais e protocolos de prevenção mais assertivos para o controle da zoonose.

Metodologia

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva de corte transversal que avaliou as variáveis clínicas, epidemiológicas e sociais de pacientes adultos diagnosticados com esporotricose, atendidos entre 2016 e 2025 no ambulatório especializado do Hospital Giselda Trigueiro e Instituto de Medicina Tropical, principal centro de referência em doenças infecciosas do Rio Grande do Norte. Aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devido ao seu caráter retrospectivo, a pesquisa incluiu indivíduos com 18 anos ou mais e excluiu menores de idade ou aqueles que desejaram interromper a participação. A coleta de dados foi baseada na análise de prontuários, extraindo variáveis como ano de atendimento, sexo, faixa etária estabelecida pela Organização Mundial da Saúde, local de residência, ocupação, via de exposição ao fungo, forma clínica da doença, presença de reações de hipersensibilidade, métodos diagnósticos, modalidade e duração do tratamento medicamentoso, além do desfecho clínico dos felinos envolvidos. Para otimizar a análise, as informações foram categorizadas estrategicamente. O local de residência foi dividido entre Natal (subdividida em zonas Norte, Sul, Leste e Oeste), Região Metropolitana e municípios do interior. As ocupações foram agrupadas de acordo com o risco de exposição, destacando-se as atividades ligadas ao ambiente doméstico (como donas de casa, faxineiras, estudantes e aposentados), manejo de solo, trabalho exclusivo com felinos e outras profissões. Já as vias de transmissão foram classificadas em contato direto (mordeduras e arranhaduras) ou indireto com gatos, manuseio de solo, entre outras. Com o objetivo central de avaliar a hipótese de que mulheres dedicadas a trabalhos domésticos apresentam maior suscetibilidade ao adoecimento, o estudo investigou a prevalência do vínculo com o cuidado do lar, a ocorrência de reações de hipersensibilidade e a residência nas zonas Norte e Oeste de Natal (áreas com menores índices socioeconômicos), comparando os resultados entre os sexos feminino e masculino. Os dados foram tabulados no software Microsoft Excel e submetidos a análises estatísticas univariadas para descrever o perfil geral da amostra. Em seguida, realizou-se uma análise bivariada para identificar os fatores associados ao sexo feminino, utilizando o cálculo da Razão de Prevalência com intervalo de confiança de 95% e o teste Qui-Quadrado de Pearson, adotando-se um nível de significância estatística de 5%.

Resultados e Discussões

A análise clínica dos 526 casos de esporotricose evidencia uma curva ascendente do número de casos entre 2016 e 2023, seguida de redução no número de casos nos anos posteriores. É possível que essa redução esteja associada ao trabalho de capacitação dos profissionais das Unidades Básicas de Saúde do estado, minimizando a sobrecarga nos centros de referência especializada. Portanto, isso não significa que o total de casos foi reduzido, mas possivelmente foram diluídos em atendimentos em outros serviços ao redor do estado.

Em relação à idade dos pacientes (média de 48,1), observa-se uma prevalência significativa das faixas etárias de 25 a 44 anos (33,8%) e de 45 a 59 anos (34,0%), afetando diretamente a população economicamente ativa. Isso levanta o alerta para os médicos e demais profissionais de saúde sobre a urgência de incluir a esporotricose como diagnóstico diferencial de micoses na rotina de investigação clínica, sobretudo em

áreas densamente povoadas (BITTENCOURT et al., 2022). Embora os dados no Brasil ainda sejam escassos, em outros países, como os Estados Unidos, o custo anual causado pelas micoses atinge US$19,4 bilhões, sendo US$1,7 bilhão por absenteísmo laboral (BENEDICT et al., 2025), o que aponta para um impacto econômico substancial dessas doenças diante de sua prevalência sobre a população adulta.

A predominância da forma linfocutânea (54,6%) está de acordo com o padrão clínico apresentado nos surtos epidêmicos da esporotricose de transmissão zoonótica pelo Brasil. Em revisão sistemática de 2021, com 10.400 casos brasileiros, demonstrou-se que a forma linfocutânea correspondeu a 56,14% das apresentações clínicas (RABELLO et al., 2021). Dados semelhantes foram encontrados em várias regiões do país: 63% em Curitiba, 59,2% em São Paulo e 58,2% no Nordeste (COGNIALLI et al., 2023; BITTENCOURT et al., 2022; BENTO et al., 2021).

Um ponto de destaque é a presença de manifestações menos comuns, como a esporotricose ocular e a forma disseminada. Estes achados estão em consonância com estudos clássicos, que associam Sporothrix brasiliensis a apresentações clínicas atípicas no Rio de Janeiro (ALMEIDA-PAES et al., 2014). Diferente de S. schenckii, S. brasiliensis apresenta maior virulência, o que pode explicar a ocorrência de reações de hipersensibilidade e a síndrome oculoglandular de Parinaud observadas na amostra estudada. A literatura aponta que a esporotricose ocular tem se tornado mais frequente devido ao contato direto com secreções de felinos infectados, caracterizando uma via de transmissão que contorna a inoculação traumática cutânea tradicional, em que ocorre contato direto de mucosa com o fungo que contamina o pelo do gato (BASTOS et al., 2022).

A diversidade de apresentações clínicas em uma área urbana densamente povoada reforça o caráter da esporotricose como uma doença negligenciada. A complexidade dos casos exige uma abordagem multidisciplinar e estratégias de saúde pública para mitigar o avanço da esporotricose, incluindo diagnóstico precoce, isolamento de novos casos animais, terapia antifúngica adequada e educação da população (RODRIGUES; HAGEN; CAMARGO, 2022).

Adicionando-se os contatos diretos e indiretos com gatos, os dados demonstram que 96% dos pacientes relataram algum tipo de contato com gatos, de modo que a maioria destes tiveram contato com gatos doentes, confirmando o padrão epidemiológico de transmissão zoonótica predominante observado em outras regiões do Brasil. Essa proporção é comparável aos 96,5% observados em São Paulo (BITTENCOURT et al., 2022) e aos 98% em Curitiba (COGNIALLI et al., 2023), sugerindo que o Rio Grande do Norte está experimentando um padrão epidêmico similar ao de outras regiões brasileiras afetadas pela esporotricose zoonótica causada por Sporothrix brasiliensis.

O destino dos gatos infectados revela um aspecto crítico da saúde pública: apenas 129 casos (24,5%) receberam tratamento adequado para a esporotricose, ao passo que 251 (49,7%) foram a óbito, eutanasiados ou não receberam tratamento adequado para esporotricose. Estes dados refletem tanto a gravidade da doença felina quanto as barreiras ao tratamento adequado dos animais infectados. A alta taxa de gatos não tratados ou com desfechos fatais perpetua o ciclo de transmissão na comunidade, uma vez que gatos infectados são a principal fonte de infecção humana. Frente a isso, a abordagem da Saúde Única de interface humano-ambiente-animal torna-se essencial

para possibilitar a prevenção da esporotricose no sistema público de saúde (MOTTA et al., 2025).

Estudos recentes demonstram que o tratamento em massa de gatos infectados pode reduzir substancialmente a prevalência da doença, e este efeito é potencializado quando combinado com castração ou outras intervenções de redução de contato (ARAÚJO et al., 2023). Uma revisão sistemática de 2025 sobre esporotricose felina e canina confirmou que o itraconazol é o antifúngico de escolha (DUMONT-VIOLLAZ et al., 2025), com altas taxas de resposta favorável e baixos efeitos adversos, de tal modo que a duração prolongada do tratamento está significativamente associada a desfechos clínicos favoráveis.

Em relação à prevalência de esporotricose por gênero, a predominância da micose no sexo feminino vai ao encontro da literatura atual. Em um cenário moderno de transmissão zoonótica e epidêmica, a superioridade de casos em mulheres no Nordeste é uma unanimidade (BENTO et al., 2021), frente a uma cultura da mulher como centralizadora do cuidado e do lar construída histórica, social e economicamente (RIOS, 2024).

Observou-se, ainda, associação estatisticamente significativa entre sexo e ocupação entre os pacientes com esporotricose analisados. Os dados revelam uma estreita relação entre o sexo feminino e o trabalho doméstico entre os pacientes com esporotricose, em que se observa uma predominância de 83% de mulheres em ocupações domésticas em relação aos homens. Essa disparidade encontra eco nas discussões atuais, que caracterizam o trabalho como um determinante social, psicológico e físico fundamental da saúde (FRANK et al., 2023). Existem diferenças sistemáticas nas trajetórias laborais de homens e mulheres; estas últimas permanecem concentradas em funções de cuidado e atividades domésticas, posições que, embora essenciais, frequentemente operam sob condições de menor remuneração e maior invisibilidade social, afetando a integridade não só física, mas mental do ser feminino (ERVIN et al., 2022).

A perpetuação do status feminino como inerente ao lar é uma questão de saúde pública. A falha do Estado, não só no Brasil, mas em todo o mundo (MUSAH et al., 2026), em reconhecer o trabalho doméstico e de cuidado não remunerado e reduzir o tempo e energia que as mulheres gastam nele, através de infraestrutura adequada, transformou o lar de um espaço de segurança em um "ambiente patogênico" onde déficits de infraestrutura e riscos de infecção convergem.

Contudo, devido à natureza descritiva da análise, focada apenas em indivíduos diagnosticados, não se deve estabelecer nexo causal ou de risco entre sexo e trabalho doméstico. Assim, tais achados sugerem que existe relação entre fatores socioculturais e a prevalência de infecção fúngica (JENKS et al., 2023) e demandam cautela na interpretação, sendo imprescindíveis estudos analíticos com grupos de controle para validar a ocupação doméstica como fator de risco.

A concentração de casos em Natal em áreas com um contingente populacional periférico e menor renda per capita, como Zona Norte e Zona Oeste, revela um padrão de distribuição espacial característico da doença. Essas zonas representam áreas periféricas de Natal, caracterizadas por maior vulnerabilidade socioeconômica (NATAL, 2024), o que é consistente com estudos recentes que demonstram associação

entre esporotricose e indicadores de pobreza. Ferreira et al., em estudo publicado em 2025 sobre a distribuição temporal e espacial da esporotricose na região metropolitana do Rio de Janeiro (2013-2020), demonstraram a existência de clusters na zona oeste da capital e cidades limítrofes, com expansão da doença para áreas desfavorecidas na capital e periferia metropolitana. Verificaram-se padrões divergentes entre a distribuição humana e animal no tempo e espaço, sugerindo que a vigilância fragmentada pode estar subestimando a magnitude do problema (FERREIRA et al., 2025).

A frequência de 111 casos (21,1%) de reações de hipersensibilidade observada é notavelmente elevada e representa um achado importante se comparada a estudos mais recentes sobre a esporotricose e sua relação com reações de hipersensibilidade. Em estudos recentes, a quantidade de pacientes com reação de hipersensibilidade gira em torno de 2,8%, podendo chegar a 8% (GOMES, 2023). A literatura documenta um aumento de manifestações imunoalérgicas durante o surto brasileiro, mas poucos estudos quantificam sistematicamente estas complicações (RABELLO et al., 2021).

O eritema multiforme na esporotricose, reação mais frequentemente observada, representa uma resposta de hipersensibilidade tipo IV a antígenos fúngicos. A resposta imunológica à esporotricose é complexa, com estudos recentes demonstrando que S. brasiliensis induz uma forte resposta inflamatória com alta produção de TNF-α, IL-6, IL-1β e citocinas T-helper (IFN-γ, IL-17 e IL-22), o que pode explicar a maior frequência de manifestações imunoalérgicas (KISCHKEL et al., 2022).

A presença de múltiplos casos no Rio Grande do Norte sugere que as manifestações clínicas atípicas tornam-se mais evidentes diante de contextos epidêmicos. As reações oculoglandulares de Parinaud (0,9%) e os casos de síndrome ocular (1,7%) documentados são consistentes com as formas oculares de esporotricose descritas por estudos de Silva Neto et al (2023), nos quais foram reportados sete pacientes com esporotricose ocular, incluindo conjuntivite granulomatosa e síndrome oculoglandular de Parinaud, destacando que a incidência de esporotricose ocular relacionada à transmissão zoonótica tem aumentado significativamente em regiões endêmicas. Tais manifestações oculares podem ocorrer por inoculação direta ou disseminação hematogênica, incluindo lesões palpebrais, conjuntivite e dacriocistite. (RAMÍREZ-SOTO, 2025).

Os dados revelaram uma associação estatisticamente significativa entre o sexo feminino e a ocorrência de reações de hipersensibilidade causadas pela esporotricose, com aumento de 64% de reações de hipersensibilidade em mulheres quando comparado aos homens. Nesse sentido, estudos recentes apontam para diferenças nas respostas imunológicas entre os gêneros, mediadas por mecanismos genéticos e hormonais, que, apesar de conferirem às mulheres respostas imunes mais intensas e proteger contra infecções, pode resultar em respostas inflamatórias exacerbadas (GAY et al., 2021).

Adicionalmente, fatores psicossociais podem contribuir para esse padrão de resposta. Considerando que mulheres assumem majoritariamente o cuidado doméstico e de animais, a sobrecarga associada a essas funções pode representar uma fonte de estresse crônico. Foi apontado em revisões recentes que o estresse crônico suprime a resposta imune através do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, podendo paradoxalmente gerar estados de inflamação excessiva por desregulação do sistema imunológico (ALOTIBY, 2024).

Em relação ao tratamento proposto para os pacientes com esporotricose, o uso de itraconazol 200mg/dia em 98% dos pacientes (215/225) está alinhado com as diretrizes globais atuais, que recomendam itraconazol 200mg via oral diariamente por 3-6 meses, com taxas de resposta de 80-100% (THOMPSON et al., 2021). A dose de 200mg/dia utilizada no Rio Grande do Norte está dentro do espectro recomendado (OROFINO-COSTA et al., 2022).

O uso de iodeto de potássio em solução saturada (SSKI) e terbinafina em pacientes selecionados representam alternativas terapêuticas válidas, além de estarem de acordo com as diretrizes globais. O SSKI apresenta uma boa segurança e rápida resposta clínica, além de ser eficaz e custo-efetivo, especialmente considerando aspectos econômicos e o fato de ser uma alternativa segura para crianças. A resposta é melhor quando o SSKI é combinado com itraconazol comparado a qualquer droga isolada. (OROFINO-COSTA et al., 2022; REZENDE et al., 2021). Estudos comparativos demonstraram que a terbinafina 250mg/dia apresenta eficácia similar ao itraconazol 100mg/dia, com taxa de cura comparável e sem diferença significativa nos eventos adversos (THOMPSON et al., 2021), podendo ser uma alternativa segura de tratamento em pacientes com reações adversas ao itraconazol.

Os dados indicam uma concordância robusta entre o exame direto (61% de positividade) e a cultura (60% de positividade), apesar de só 38% terem realizado exames laboratoriais para diagnósticos, dos quais 61% receberam positividade nas amostras. A cultura fúngica (isolamento de Sporothrix spp.) permanece como o padrão-ouro para o diagnóstico, conforme estabelecido na diretriz brasileira de esporotricose (OROFINO-COSTA et al., 2022). Historicamente, o exame direto em humanos possui baixa sensibilidade devido à escassez de elementos fúngicos nas lesões. No entanto, a alta taxa de positividade sugere uma elevada carga fúngica nas amostras, o que é frequentemente observado na esporotricose felina ou em formas disseminadas humanas, nas quais a quantidade de leveduras é maior, sendo a microscopia direta importante para o diagnóstico (ZHU, 2025).

A análise histopatológica apresentou desempenho inferior, com apenas 18% de positividade das amostras analisadas e 34% de resultados inconclusivos. Diretrizes internacionais afirmam que a histopatologia é frequentemente negativa, mesmo com o uso de colorações específicas para fungos, devido ao pequeno número de organismos necessários para causar a doença. Conclui-se, frente a isso, que mesmo com histopatológico negativo não se descarta a infecção fúngica e deve-se associá-lo a outros métodos para aumentar a acurácia diagnóstica, sendo limitado o papel do exame histopatológico no diagnóstico da esporotricose (LI et al., 2025). Nesse sentido, o exame histopatológico se torna útil para diagnósticos diferenciais, como leishmaniose, cromoblastomicose e carcinoma espinocelular.

Um dado alarmante é a realização de métodos diagnósticos laboratoriais por apenas 38% dos pacientes. Contudo, este não foi um fator impeditivo de tratamento e diagnóstico frente a inclusão do diagnóstico clínico-epidemiológico no Brasil, o que facilita a indicação de tratamento precoce na atenção primária. Possivelmente, o fato de a maioria dos diagnósticos serem clínico-epidemiológicos se deu devido ao lapso histórico no Sistema Único de Saúde de profissionais treinados para o diagnóstico micológico. Nesse sentido, é imprescindível ressaltar que, embora as diretrizes nacionais recomendem a cultura como padrão-ouro para diagnóstico, em contextos de

baixa disponibilidade de profissionais com expertise diagnóstica, o diagnóstico de esporotricose se baseia principalmente em critérios clínico-epidemiológicos (RABELLO et al., 2021).

Conclusão

O presente trabalho avaliou o perfil clínico-epidemiológico de 526 pacientes com esporotricose humana atendidos em ambulatório especializado no Hospital Giselda Trigueiro/Instituto de Medicina Tropical. Concluiu-se que o público feminino de idade adulta é o mais afetado pela esporotricose humana, sobretudo entre os envolvidos em atividades ligadas ao ambiente doméstico e de cuidados, em que, na maioria dos casos, houve contato direto com animais doentes. A principal faixa etária acometida pela esporotricose apresenta-se entre 25 a 59 anos, afetando primariamente a população economicamente ativa.

Foi observada associação estatística entre o sexo feminino e ocupações domésticas entre os pacientes com esporotricose, o que reforça o papel do ambiente domiciliar como foco de transmissão. Também observou-se relação estatisticamente significante entre o gênero feminino e as reações de hipersensibilidade, evidenciando a influência do gênero sobre o padrão imunológico. Não foi encontrada associação estatística positiva entre gênero e residência nas zonas administrativas Norte e Oeste de Natal.

Faz-se urgente a adoção de medidas de prevenção e controle endêmico que dêem um enfoque às mulheres trabalhadoras domésticas, como principal grupo de risco para a esporotricose, e que possa enxergar essas pacientes dentro de um contexto de saúde, social e psicológico amplo.

Um achado alarmante foi a elevada incidência de reações imunorreativas. Esses números sugerem uma mudança no padrão de resposta imune dos pacientes diante do cenário epidêmico atual. No que tange ao manejo clínico, o uso predominante do Itraconazol (200mg/dia) demonstrou conformidade com os protocolos vigentes, embora o diagnóstico tenha sido majoritariamente clínico-epidemiológico, com uma menor parte dos casos confirmados laboratorialmente. Essa disparidade reflete lacunas históricas do sistema público de saúde no que diz respeito à expertise para diagnóstico micológico.

Dentre os felinos transmissores da esporotricose, quase metade evoluíram para óbito ou eutanásia. Este dado evidencia a fragilidade das políticas de saúde pública voltadas ao controle animal, o que perpetua o ciclo de infecção. Assim, urge o fortalecimento da vigilância sanitária, o manejo adequado dos animais e a garantia do tratamento humano precoce.

As limitações do trabalho estão relacionadas principalmente com as características da fonte de dados, pois a falta de padronização dos dados ao longo dos anos dentro do serviço levou a perda de muitas informações relacionadas ao tratamento e ao

diagnóstico, dificultando uma análise mais aprofundada de tais tópicos a partir de uma amostragem maior.

Referências

ALMEIDA-PAES, R. et al. Sporotrichosis in Rio de Janeiro, Brazil: Sporothrix brasiliensis Is Associated with Atypical Clinical Presentations. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 8, n. 9, p. e3094, 18 set. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003094. Acesso em: 9 fev. 2026.

ALOTIBY, A. Immunology of Stress: A Review Article. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 21, p. 6394–6394, 25 out. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jcm13216394. Acesso em: 12 abr. 2026.

ALVAREZ, C. M.; OLIVEIRA, M. M. E.; PIRES, R. H. Sporotrichosis: a review of a neglected disease in the last 50 years in Brazil. Microorganisms, [S. l.], v. 10, n. 11, p. 2152, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/microorganisms10112152. Acesso em: 15 abr. 2026.

ARAÚJO, A. A. et al. Mathematical model of the dynamics of transmission and control of sporotrichosis in domestic cats. PLoS One, [S. l.], v. 18, n. 2, p. e0272672, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272672. Acesso em: 15 abr. 2026.

BASTOS, F. de A. G. D. et al. Spread of Sporothrix spp. through respiratory droplets from infected cats: A potential route of transmission. Medical Mycology, v. 60, n. 11, 1 nov. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1093/mmyc/myac080. Acesso em: 9 fev. 2026.

BENEDICT, K. et al. Economic burden of fungal diseases in the United States. Medical Mycology, v. 63, n. 6, jun. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1093/mmy/myaf049. Acesso em: 15 abr. 2026.

BENTO, A. DE O. et al. The spread of cat-transmitted sporotrichosis due to Sporothrix brasiliensis in Brazil towards the Northeast region. PLOS Neglected Tropical Diseases, v. 15, n. 8, p. e0009693, 30 ago. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009693. Acesso em: 15 abr. 2026

BITTENCOURT, A. A. et al. A neglected disease. Human sporotrichosis in a densely populated urban area in São Paulo, Brazil: clinical–epidemiological and therapeutic aspects. Brazilian Journal of Microbiology, [S. l.], v. 53, n. 2, p. 739–748, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s42770-022-00713-5. Acesso em: 15 abr. 2026.

CAVANAUGH, A. M. et al. International Society for Human and Animal Mycology (ISHAM) One Health Sporotrichosis Working Group Proceedings—Bogota, Colombia,

2024 INFOCUS Conference. Medical Mycology, v. 63, n. 11, 24 out. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0667. Acesso em: 11 abr. 2026

COGNIALLI, R. C. R. et al. Rising Incidence of Sporothrix brasiliensis Infections, Curitiba, Brazil, 2011–2022. PLoS Neglected Tropical Diseases, [S. l.], v. 29, n. 7, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3201/eid2907.230155. Acesso em: 15 abr. 2026.

DUMONT-VIOLLAZ, A.; SANTOS, A. R. dos; THOMSON, P. Zoonotic sporotrichosis: Systematic review and clinical aspects of feline and canine cases. Medical Mycology, [S. l.], v. 63, n. 7, p. myaf060, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1093/mmy/myaf060. Acesso em: 15 abr. 2026.

ERVIN, J. et al. Gender differences in the association between unpaid labour and mental health in employed adults: a systematic review. The Lancet Public Health, v. 7, n. 9, p. 775–786, set. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S2468-2667(22)00160-8. Acesso em: 15 abr. 2026.

FALCÃO, E. M. M. et al. A Spatial Analysis of the Spread of Hyperendemic Sporotrichosis in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Journal of Fungi, Basel, v. 8, n. 5, p. 434, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jof8050434. Acesso em: 15 abr. 2026.

FERREIRA, V. C. D. et al. Temporal and spatial distribution of sporotrichosis in the Rio de Janeiro Metropolitan Area, Brazil: a comparison between human and animal cases (2013-2020). Cadernos de Saúde Pública, v. 41, n. 2, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311xen133024. Acesso em: 15 abr. 2026.

FRANK, J. M. et al. Work as a social determinant of health in high-income countries: past, present, and future. The Lancet, v. 402, n. 10410, p. 1357–1367, 1 out. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)00871-1. Acesso em: 15 abr. 2026.

GAY, L. et al. Sexual Dimorphism and Gender in Infectious Diseases. Frontiers in Immunology, v. 12, 22 jul. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41577-024-00996-9. Acesso em: 12 abr. 2026.

GOMES, R. DA S. R. et al. Sporotrichosis in Older Adults: A Cohort Study of 911 Patients from a Hyperendemic Area of Zoonotic Transmission in Rio de Janeiro, Brazil. Journal of Fungi, v. 9, n. 8, p. 804, 1 ago. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jof9080804. Acesso em: 14 abr. 2026.

HEISE, L. et al. Gender Inequality and Restrictive Gender norms: Framing the Challenges to Health. The Lancet, v. 393, n. 10189, p. 2440–2454, jun. 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)30652-x. Acesso em: 11 abr. 2026

JENKS, J. D. et al. Social determinants of health as drivers of fungal disease. eClinicalMedicine, v. 66, p. 102325, 1 dez. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102325. Acesso em: 11 abr. 2026

KISCHKEL, B. et al. Differential recognition and cytokine induction by the peptidorhamnomannan from Sporothrix brasiliensis and S. schenckii. Cellular Immunology, [S. l.], v. 378, p. 104555, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.cellimm.2022.104555. Acesso em: 15 abr. 2026.

LI, L.; LI, J.; LIU, Z.; XIA, X. The role of histopathological examination in the diagnosis of cutaneous sporotrichosis caused by Sporothrix globosa: a retrospective analysis and reassessment. Mycoses, [S. l.], v. 68, n. 6, e70072, jun. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1111/myc.70072. Acesso em: 14 abr. 2026.

MARQUES-MELO, E. H. et al. Felino doméstico como agente transmissor de esporotricoses para humano: relato do primeiro caso no estado de Alagoas. Revista Baiana de Saúde Pública, [S. l.], v. 38, n. 2, p. 490–498, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.22278/2318-2660.2014.v38.n2.a535. Acesso em: 15 abr. 2026.

MOTTA, G. et al. One Health: Action in Brazilian Cases of Sporotrichosis in Humans and Cats. Pathogens, [S. l.], v. 14, n. 3, p. 225, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/pathogens14030225. Acesso em: 15 abr. 2026.

MUSAH, C. I. et al. Gendered health inequities and policy silences: Insights from deliberative dialogues on unpaid care and domestic work in sub-Saharan Africa. Health & Place, v. 99, p. 103659, maio 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2026.103659. Acesso em: 15 abr. 2026.

NAKASU, C. C. T. et al. Feline sporotrichosis: a case series of itraconazole-resistant Sporothrix brasiliensis infection. Brazilian Journal of Microbiology, v. 52, n. 1, p. 163–171, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s42770-020-00290-5. Acesso em: 11 abr. 2026

NATAL. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Anuário Natal 2023. Natal: SEMURB, 2024. Disponível em: https://www.natal.rn.gov.br/storage/app/media/semurb/publicacoes/Anuario_2023.pdf. Acesso em: 12 abr. 2026

OLIVEIRA, P. R. F. DE et al. Emerging Cases of Cat-Transmitted Sporotrichosis Driven by Sporothrix brasiliensis in Northeast Brazil. Mycopathologia, v. 189, n. 4, 14 jul. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11046-024-00873-y. Acesso em: 11 abr. 2026

OLIVEIRA, V. M. de; MORAIS, C. R. D.; RIBEIRO, A. B. Esporotricose ocular: uma doença de caráter zoonótico e epidêmico - revisão bibliográfica. Revista Multidisciplinar em Saúde, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 34, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.51161/rems/2175. Acesso em: 15 abr. 2026.

OROFINO-COSTA, R. et al. Esporotricose humana: recomendações da Sociedade Brasileira de Dermatologia para o manejo clínico, diagnóstico e terapêutico. Anais Brasileiros de Dermatologia, [S. l.], v. 97, n. 6, p. 757–777, 2022. Disponível em: https://www.anaisdedermatologia.org.br/pt-esporotricose-humana-recomendacoes-da-sociedade-articulo-S2666275222002144. Acesso em: 15 abr. 2026

RABELLO, V. B. S. et al. The Historical Burden of Sporotrichosis in Brazil: a Systematic Review of Cases Reported fr

CÓDIGO: SB0116

AUTOR: ESTEFANY ALVES AUGUSTO

COAUTOR: KATIANE DOMINGOS SOARES

ORIENTADOR: ISABELLE CAMPOS DE AZEVEDO

TÍTULO: Coping religioso-espiritual em pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas

Resumo

O coping religioso-espiritual constitui importante estratégia de enfrentamento utilizada por pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH). Objetivo: Identificar as estratégias de coping religioso-espiritual positivo utilizadas por pacientes submetidos ao TCTH. Método: Estudo quantitativo, transversal e descritivo, realizado com 89 pacientes atendidos em um serviço de referência do Rio Grande do Norte. Os dados foram coletados por meio de questionário sociodemográfico e clínico e da Escala de Coping Religioso-Espiritual Abreviada, sendo submetidos à análise estatística descritiva. Resultados: Predominaram pacientes do sexo masculino (57,3%), com idade entre 40 e 49 anos (27,0%), religião católica (55,1%) e renda familiar de até dois salários mínimos (65,2%). O fator Posicionamento positivo frente a Deus apresentou as maiores frequências, com destaque para a confiança em Deus (88,8%), seguida da busca por amor e proteção (71,9%) e por força, apoio e orientação (68,5%). Também se destacaram as ações em busca de ajuda espiritual e a transformação de si e da própria vida. Conclusão: Predominaram estratégias positivas de CRE, reforçando a importância da dimensão espiritual na assistência de Enfermagem ao paciente submetido ao TCTH.

Palavras-chave: Religião; Espiritualidade; Habilidades De Enfrentamento; Transplante D

TITLE: Religious-Spiritual Coping in Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation

Abstract

Religious-spiritual coping is an important coping strategy used by patients undergoing hematopoietic stem cell transplantation (HSCT). Objective: To identify positive religious-spiritual coping strategies used by patients undergoing HSCT. Method: A quantitative, cross-sectional, descriptive study conducted with 89 patients treated at a reference service in Rio Grande do Norte, Brazil. Data were collected using a

sociodemographic and clinical questionnaire and the Brief Religious-Spiritual Coping Scale and were analyzed using descriptive statistics. Results: Male patients predominated (57.3%), aged 40–49 years (27.0%), Catholic (55.1%), with a family income of up to two minimum wages (65.2%). The factor “positive positioning in relation to God” showed the highest frequencies, highlighting trust in God (88.8%), followed by seeking love and protection (71.9%) and seeking strength, support, and guidance (68.5%). Efforts to seek spiritual help and personal and life transformation were also notable. Conclusion: Positive religious-spiritual coping strategies predominated, reinforcing the importance of the spiritual dimension in nursing care for patients undergoing HSCT.

Keywords: Hematopoietic Stem Cell Transplantation; Religion; Spirituality; Adapt

Introdução

O transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH) constitui uma modalidade terapêutica de alta complexidade, indicada para o tratamento de diversas doenças hematológicas malignas e benignas. Embora represente uma importante alternativa terapêutica, o procedimento está associado a repercussões físicas e psicológicas significativas, incluindo risco de complicações infecciosas, toxicidades, doença do enxerto contra o hospedeiro (DECH), dor, fadiga, ansiedade e depressão, que podem impactar negativamente a qualidade de vida dos pacientes submetidos ao transplante (Amonoo et al., 2020). Diante de situações consideradas ameaçadoras ou estressoras, os indivíduos desenvolvem estratégias de enfrentamento, denominadas coping, compreendidas como esforços cognitivos e comportamentais utilizados para administrar demandas internas ou externas avaliadas como superiores aos recursos disponíveis. Essas estratégias sofrem influência de fatores individuais e contextuais e exercem papel importante no processo de adaptação frente a eventos adversos, como o adoecimento e os tratamentos de alta complexidade (Dias; Pais-Ribeiro, 2019). Quando a religiosidade e a espiritualidade são utilizadas como recursos no processo de enfrentamento, configura-se o coping religioso-espiritual (CRE), definido como a utilização de crenças, práticas e significados relacionados ao sagrado para lidar com situações de sofrimento, favorecer a atribuição de sentido às experiências vivenciadas e auxiliar na busca por conforto, esperança e controle diante das adversidades (Koenig, et al. 2020). O CRE pode apresentar manifestações positivas ou negativas. O coping religioso-espiritual positivo (CREP) está relacionado à busca de apoio espiritual, colaboração com uma força superior, fortalecimento emocional e aceitação, enquanto o coping religioso-espiritual negativo (CREN) envolve interpretações relacionadas à punição divina, abandono espiritual ou conflitos religiosos, podendo estar associado a maiores níveis de sofrimento psicológico. Dessa forma, a maneira como o indivíduo utiliza suas crenças religiosas e espirituais pode influenciar sua adaptação diante da doença e do tratamento (Panzini; Bandeira, 2007). Considerando a complexidade do TCTH e as repercussões decorrentes do processo terapêutico, a investigação das estratégias de CRE utilizadas pelos pacientes apresenta relevância para a assistência de Enfermagem. A identificação desses mecanismos de enfrentamento possibilita uma abordagem integral e individualizada, contemplando não apenas as necessidades físicas, mas também aspectos emocionais, sociais e espirituais envolvidos na experiência do transplante (Machado, 2021). Embora a religiosidade e a espiritualidade sejam reconhecidas como dimensões relevantes no enfrentamento de doenças graves, ainda existem lacunas

relacionadas à compreensão do CRE em pacientes submetidos ao TCTH, especialmente no contexto brasileiro. Assim, o presente estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: quais estratégias de coping religioso-espiritual são utilizadas por pacientes transplantados com células-tronco hematopoéticas?

Metodologia

Tipo do estudo Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, com delineamento transversal e descritivo, realizado com pacientes submetidos ao TCTH em um serviço de referência localizado no estado do Rio Grande do Norte. A elaboração e a apresentação do estudo seguiram as recomendações do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE). (Vandenboroucke et al, 2007) Local do estudo A pesquisa foi desenvolvida em um hospital de alta complexidade, referência estadual para a realização do TCTH e credenciado pelo Sistema Único de Saúde (SUS). A instituição dispõe de unidade especializada para o transplante e oferece assistência multiprofissional voltada ao cuidado integral dos pacientes. População e amostra A coleta de dados ocorreu entre os meses de janeiro e outubro de 2025. A amostra foi composta por 89 pacientes, definida por cálculo amostral a partir de uma população de 113 indivíduos submetidos ao TCTH no ano de 2023. Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, submetidos ao transplante autólogo, alogênico ou singênico, em fase pós-transplante, com enxertia confirmada e condições emocionais para responder aos instrumentos de pesquisa. Foram excluídos indivíduos que apresentavam alterações cognitivas, psicoemocionais ou manifestações de neurotoxicidade que impossibilitassem sua participação. Procedimentos de coleta de dados Os dados foram obtidos mediante aplicação de um questionário de caracterização sociodemográfica e clínica e da Escala de Coping Religioso-Espiritual Abreviada (CRE-Breve). O questionário contemplou variáveis sociodemográficas e clínicas, enquanto a CRE-Breve avaliou as estratégias de coping religioso-espiritual por meio de 49 itens distribuídos nas dimensões positiva e negativa, respondidos em escala tipo Likert de cinco pontos. Análise dos dados Os dados foram organizados no Microsoft Excel® 2024 e analisados no software R® (versão 4.0.2). Realizou-se análise descritiva das variáveis, com cálculo de frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. Os resultados foram apresentados em tabelas contendo a caracterização sociodemográfica e clínica da amostra e a distribuição das estratégias de CRE. Aspectos éticos O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob parecer nº 7.537.435 (CAAE nº 85726324.0.0000.5537), em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo assegurados a confidencialidade das informações, o anonimato e os princípios éticos que regem pesquisas envolvendo seres humanos.

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 89 pacientes submetidos ao TCTH, conforme apresentado na tabela 1, houve predomínio do sexo masculino (53,7%), faixa etária entre 40 e 49 anos (26,9%), autodeclaração parda (52,8%) e religião católica (55,1%). A maioria residia no interior do Rio Grande do Norte (38,2%) e encontrava-se casada ou em união

estável (68,2%), com pelo menos um filho (70,7%). A principal ocupação eram funcionários do setor público ou privado (50,5%), com renda familiar até dois salários mínimos (65,7%) e grau de escolaridade até o ensino médio completo (32,5%). Tabela 1 A análise das estratégias de CREP, descritos na tabela 2, evidenciou predomínio desse padrão de enfrentamento entre os participantes. O fator Posicionamento positivo frente a Deus apresentou as maiores frequências, com destaque para os itens "confiei que Deus estava comigo" (88,77%), "procurei o amor e a proteção em Deus" (71,91%) e "procurei em Deus força, apoio e orientação" (68,54%). Esses achados demonstram que a confiança em Deus constituiu o principal recurso utilizado pelos pacientes para enfrentar as dificuldades decorrentes do TCTH. Resultado semelhante foi descrito por Machado (2021), que identificou o fortalecimento da fé e da relação com Deus como estratégias predominantes entre pacientes com câncer hematológico submetidos ao transplante, associadas à esperança, ao conforto emocional e à melhor adaptação ao tratamento. Tabela 2 No fator Ações em busca de ajuda espiritual, destacaram-se a participação em sessões de cura espiritual (79,78%), a procura por proteção e orientação de entidades espirituais (78,65%) e a busca por auxílio espiritual superior (66,30%). Esses resultados reforçam a compreensão de que o CREP favorece a percepção de apoio diante do sofrimento, permitindo ao indivíduo atribuir significado à experiência da doença e fortalecer sua capacidade de enfrentamento. Segundo Pargament, Koenig e Perez (2011), esse padrão caracteriza uma relação colaborativa com o sagrado, na qual a pessoa busca apoio espiritual sem abandonar sua responsabilidade diante do tratamento. No fator Transformação de si e/ou da própria vida, sobressaíram os itens "pedi perdão pelos meus erros" (52,81%), "pensei que o acontecido poderia me aproximar mais de Deus" (49,50%) e "pedi para Deus me ajudar a ser melhor e errar menos" (47,20%). Esses resultados sugerem que o processo do transplante favoreceu reflexões sobre valores pessoais, mudanças de comportamento e fortalecimento espiritual. Estudos demonstram que essa ressignificação da experiência do adoecimento está relacionada a menores níveis de sofrimento psicológico e maior esperança durante o tratamento oncológico (Costa et al., 2019). Os fatores “Afastamento por meio da religiosidade e espiritualidade”, “Busca pessoal de conhecimento espiritual” e “Oferta de ajuda ao outro” apresentaram menor frequência, embora também tenham sido classificados como estratégias positivas. Destacaram-se os itens "fiz o melhor que pude e entreguei a situação a Deus" (64,05%), "ouvi ou cantei músicas religiosas" (55,05%) e "procurei auxílio nos livros sagrados" (30,34%). Apesar da menor utilização dessas estratégias, sua presença evidencia que os participantes recorreram a diferentes formas de vivenciar a espiritualidade durante o tratamento. Para Panzini e Bandeira (2007), o predomínio do coping religioso-espiritual positivo está associado a melhores indicadores de adaptação emocional, qualidade de vida e enfrentamento das situações de estresse, reforçando a importância da avaliação da dimensão espiritual pela equipe de Enfermagem como parte do cuidado integral.

Conclusão

O presente estudo permitiu identificar que pacientes submetidos TCTH utilizam predominantemente estratégias de coping religioso-espiritual positivo, destacando-se a transformação de si e da própria vida, a oferta de ajuda ao outro, o posicionamento positivo diante de Deus, a busca por conhecimento espiritual e o afastamento por meio da religiosidade e espiritualidade. Em contrapartida, as estratégias de coping religioso-espiritual negativo foram menos frequentes, embora o posicionamento negativo frente a

Deus tenha apresentado maior ocorrência entre elas. Dessa forma, foi evidenciado que a religiosidade e a espiritualidade constituem importantes recursos de enfrentamento para esses pacientes durante o processo do transplante. Os resultados reforçam a importância de a Enfermagem reconhecer e incorporar a dimensão religiosa e espiritual na assistência, que favorece a identificação das necessidades individuais, o fortalecimento de estratégias positivas de enfrentamento e a oferta de um cuidado integral e humanizado. Além disso, os achados contribuem para ampliar o conhecimento sobre o CRE no contexto do TCTH e fornecem subsídios para futuras investigações acerca de sua relação com desfechos clínicos e qualidade de vida.

Referências

AMONNO, L. H. et al. Improving Quality of Life in Hematopoietic Stem Cell Transplantation Survivors Through a Positive Psychology Intervention. Biol. Blood Marrow Transplant. v. 26, n. 6, p. 1144-1153, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bbmt.2020.02.013. Acesso em: 01 jul 2026. AMONOO, H. L. et al. Psychological Considerations in Hematopoietic Stem Cell Transplantation. Psychosomatics, v. 60, n. 4, p. 331–342, 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31072626/. Acesso em: 01 jul 2026. DIAS, E. N.; PAIS-RIBEIRO, J. L. O Modelo de Coping de Folkman e Lazarus: Aspectos Históricos e Conceituais. Revista Psicologia e Saúde, v. 11, n. 2, p. 55-66, 2019. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2177-093X2019000200005&lng=pt. Acesso em: 01 jul 2026. KOENIG, H. G.; AL-ZABEN, F.; VANDERWEELE, T. J. Religion and psychiatry: recent developments in research. BJPsych Advances, v. 26, n. 5, p. 262-272, 2020. MACHADO, C. A. M. Coping religioso/espiritual e qualidade de vida dos pacientes com câncer hematológico submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas. 2021. 188 f. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Acesso em: 01 jul 2026. PANZINI, R. G.; BANDEIRA, D. R. Escala de coping religioso-espiritual (Escala CRE): elaboração e validação de construto. Psicologia em Estudo, v. 10, n. 3, p. 507-516, 2005. PANZINI, R. G.; BANDEIRA, D. R. Spiritual/religious coping. Archives of Clinical Psychiatry, v. 34, supl. 1, p. 126-135, 2007. Acesso em: 01 jul 2026. PARGAMENT, K. I. Religion and coping: The current state of knowledge. In: FOLKMAN, S. (ed.). The Oxford Handbook of Stress, Health, and Coping. New York: Oxford University Press, 2011. p. 269-288. Acesso em: 01 jul 2026. VANDENBOROUCKE, J. P.; et al., Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration. Epidemiology, 2007. Disponível em: https://www.equator-network.org/reporting-guidelines/strobe/. Acesso em: 01 jul 2026.

CÓDIGO: SB0121

AUTOR: LUAN LEITE DE MIRANDA

COAUTOR: FELIPE CARLOS DE MACEDO OLIVEIRA

ORIENTADOR: FRANCISCO CANINDE DE SOUSA JUNIOR

TÍTULO: Elaboração e caracterização de cookies sem glúten produzidos com farinhas das sementes de cajá e umbu

Resumo

O aproveitamento de resíduos agroindustriais constitui uma alternativa para reduzir desperdícios e agregar valor a matérias-primas com potencial nutricional e tecnológico. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar cookies sem glúten produzidos com farinhas de sementes de cajá (Spondias mombin) e umbu (Spondias tuberosa), obtidas de resíduos do processamento de polpas. As sementes foram secas em estufa a 55 °C por 48 horas e trituradas para obtenção das farinhas. Foram elaboradas formulações com substituição parcial da farinha de arroz por farinhas de cajá e umbu nas concentrações de 5%, 10% e 20%. Os cookies foram avaliados quanto às características físicas, composição centesimal, valor energético e padrão microbiológico. Os resultados mostraram pequena variação no rendimento, enquanto o fator de expansão diminuiu com o aumento da concentração das farinhas. Houve aumento do teor de fibras brutas, de 0,35 g/100 g no controle para 2,78 g/100 g na formulação com 20% de cajá e 2,64 g/100 g com 20% de umbu. Também foram observadas reduções nos carboidratos e no valor energético. As análises microbiológicas apresentaram resultados satisfatórios, com ausência de Salmonella spp. em todas as formulações. Conclui-se que as farinhas de sementes de cajá e umbu apresentam potencial para aplicação em cookies sem glúten, contribuindo para o aproveitamento sustentável de resíduos agroindustriais e agregação de valor.

Palavras-chave: Resíduos agroindustriais, farinhas mistas, alimentos sem glúten.

TITLE: Development and characterization of gluten-free cookies made with flours from yellow mombim and umbu seeds.

Abstract

The utilization of agro-industrial waste constitutes an alternative to reduce waste and add value to raw materials with nutritional and technological potential. This work aimed to develop and characterize gluten-free cookies produced with flours from yellow

mombim (Spondias mombin) and umbu (Spondias tuberosa) seeds, obtained from pulp processing waste. The seeds were dried in an oven at 55 °C for 48 hours and ground to obtain the flours. Formulations were prepared with partial substitution of rice flour by yellow mombim and umbu flours at concentrations of 5%, 10%, and 20%. The cookies were evaluated for physical characteristics, proximate composition, energy value, and microbiological standard. The results showed little variation in yield, while the expansion factor decreased with increasing flour concentration. There was an increase in crude fiber content, from 0.35 g/100 g in the control to 2.78 g/100 g in the formulation with 20% yellow mombim and 2.64 g/100 g with 20% umbu. Reductions in carbohydrates and energy value were also observed. Microbiological analyses showed satisfactory results, with the absence of Salmonella spp. in all formulations. It is concluded that yellow mombim and umbu seed flours have potential for application in gluten-free cookies, contributing to the sustainable use of agro-industrial waste and adding value.

Keywords: Agro-industrial waste, mixed flours, gluten-free foods.

Introdução

O reaproveitamento de resíduos agroindustriais na biotecnologia de alimentos tem ganhado destaque pelo elevado conteúdo de compostos fenólicos, vitaminas, minerais e fibras, com propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e outras atividades biológicas de interesse industrial (Ribeiro et al., 2022; Oliveira-Júnior et al., 2023). Estudos já demonstraram perfis promissores de fenólicos e atividade antioxidante em resíduos de cajá (Santana-Neto et al., 2022) e umbu (Xavier et al., 2022).

Considerando que cajá e umbu constam na lista de “espécies nativas da sociobiodiversidade brasileira com valor alimentício” (Brasil, 2021) e a crescente demanda por usos sustentáveis de resíduos frutícolas (Besen et al., 2021), as sementes desses frutos podem servir como matéria-prima para produtos alimentícios funcionais. A transformação desses resíduos em farinhas agrega valor econômico e reduz impactos ambientais (Santana-Neto et al., 2022; Monteiro et al., 2020).

Diversas pesquisas adaptaram farinhas de resíduos em produtos de panificação, como crackers de bagaço de maçã (Mir et al., 2017), pão de casca de banana (Eshak, 2016), bolo de cascas de melancia e melão (Al-Sayed e Ahmed, 2013), cookies de faveleira (Ribeiro et al., 2022) e bolo de semente de melão (Cunha et al., 2020). Assim, este trabalho propõe desenvolver cookies funcionais à base de farinhas mistas de arroz e resíduos de sementes de cajá e umbu, com ênfase na caracterização sensorial, fundamentais para validar a aceitabilidade do produto e seu potencial de inserção no mercado.

A composição centesimal e nutricional é um importante parâmetro para avaliar o potencial de utilização de resíduos agroindustriais no desenvolvimento de novos produtos alimentícios. A incorporação de farinhas provenientes desses resíduos pode contribuir para a melhoria do perfil nutricional das formulações, especialmente pelo aumento do teor de fibras alimentares. Nesse sentido, a utilização de resíduos de frutas como ingredientes em produtos de panificação representa uma estratégia para agregar

valor às matérias-primas e, simultaneamente, contribuir para o desenvolvimento de alimentos com características nutricionais diferenciadas.

Estudos com sementes de cajá (Spondias mombin) e umbu (Spondias tuberosa) demonstram seu potencial como matérias-primas de interesse nutricional. Oliveira et al. (2023) caracterizaram farinhas obtidas a partir de sementes de cajá (Spondias mombin) e umbu (Spondias tuberosa), evidenciando seu potencial nutricional e tecnológico, além de propriedades antioxidantes, antibacterianas e antidiabéticas. Esses resultados reforçam o potencial de aproveitamento dessas sementes como matérias-primas para a elaboração de produtos alimentícios, contribuindo para a valorização de resíduos agroindustriais e para o desenvolvimento de alternativas alimentares com características nutricionais diferenciadas (Oliveira et al., 2024).

Desta forma, foram desenvolvidas formulações funcionais de cookies, substituindo parcialmente a farinha de arroz comercial da receita por farinha da semente do cajá ou do umbu. É imprescindível investigar e caracterizar cookies formulados com farinhas de sementes de cajá e umbu e seu enriquecimento de produtos alimentícios (Oliveira et al., 2023).

Metodologia

1. MATERIAIS

Os resíduos de cajá e umbu, oriundos da produção de polpas, foram doados pela empresa Ster Bom Ind. e Com. LTDA, localizada na cidade de Parnamirim/RN. Os resíduos, especificamente as sementes, foram secos em estufa com circulação de ar a 55 °C por 48 horas. Em seguida, o material foi submetido à trituração em moinho de facas até a obtenção de uma farinha. Assim, foram obtidas duas amostras: a farinha da semente de cajá (FSC) e de umbu (FSU).

2. OBTENÇÃO DAS FARINHAS MISTAS

As farinhas mistas foram formuladas a partir da substituição parcial da farinha de arroz pelas farinhas dos resíduos de cajá e umbu (FSC e FSU, respectivamente). Os percentuais de substituição serão de 5%, 10% e 20% para cada resíduo. Assim, obtivemos 7 amostras diferentes neste estudo, a saber: a) Controle (apenas farinha de arroz); b) FSC5% - Farinha de arroz 95% + FSC 5%; c) FSC10% - Farinha de arroz 90% + FSC 10%; d) FSC20% - Farinha de arroz 80% + FSC 20%; e) FSU5% - Farinha de arroz 95% + FSU 5%; f) FSU10% - Farinha de arroz 90% + FSU 10%; g) FSU20% - Farinha de arroz 80% + FSU 20%.

3. DESENVOLVIMENTO DOS COOKIES FUNCIONAIS SEM GLÚTEN

Foram desenvolvidos cookies funcionais do tipo cookie com a substituição parcial da farinha de arroz pela farinha dos resíduos de cajá e umbu. Após pesados e separados os ingredientes, em um recipiente higienizado foi misturada a margarina com o açúcar mascavo, o açúcar refinado e a essência de baunilha; posteriormente, o ovo batido foi

incorporado gradualmente à mistura, seguida da adição progressiva da farinha de arroz (com ou sem resíduos), garantindo homogeneização adequada; em seguida, o fermento químico foi incorporado com breve mistura para evitar ativação prematura; após a obtenção de massa uniforme, foram adicionadas as gotas de chocolate; por fim, bolinhas de massa (55 g, aproximadamente) foram formadas e dispostas sobre papel-manteiga em assadeira, sendo assadas em forno pré-aquecido a 180 °C por 30 minutos.

4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS PRODUTOS

Todas as análises foram realizadas com amostras de três fornadas, escolhidas de forma aleatória. As análises pós-cocção ocorreram quando os produtos atingiram a temperatura ambiente (25 ºC) e foram avaliados quanto ao rendimento (R) e fator de expansão (FE) e foram calculados a partir das equações 1 e 2. Os produtos foram pesados em balança semianalítica para calcular o rendimento. Foram calculados também o diâmetro e a espessura com paquímetro.

R (%) = (massa final/massa inicial) x 100 (1)

FE = diâmetro/espessura (2)

5. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL (CC) E VALOR ENERGÉTICO TOTAL (VET)

A CC e o VET dos produtos foram determinados de acordo com a metodologia da AOAC (2002) para umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibras brutas e carboidratos.

6. PADRÃO MICROBIOLÓGICO (PMIC)

O PMIC foi assegurado por análise microbiológica, conforme descrito na legislação brasileira vigente (Brasil, 2022) para Coliformes a 45 ºC; Staphylococcus coagulase positiva; Mesófilos e Salmonella spp. (SIilva et al., 2010).

7. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados expressos como média aritmética ± desvio-padrão.

Resultados e Discussões

1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS COOKIES

Os resultados da caracterização física dos cookies estão apresentados na Tabela 1, que apresenta os valores de rendimento (R) e fator de expansão (FE) das diferentes formulações. Observou-se que o rendimento apresentou pouca variação entre as amostras, com valores entre 93,8 ± 1,0% para o controle e 92,8 ± 0,9% para a formulação FSC 20%. Nas formulações contendo farinha de semente de umbu, os valores variaram de 93,6 ± 0,8% a 92,9 ± 0,9%. Dessa forma, a substituição parcial da

farinha de arroz pelas farinhas de sementes de cajá e umbu não promoveu alterações expressivas no rendimento dos cookies.

Ainda de acordo com a Tabela 1, foi observada uma redução gradual do fator de expansão conforme aumentou o percentual de substituição da farinha de arroz. O cookie controle apresentou FE de 7,52 ± 0,21, enquanto as formulações FSC 5%, FSC 10% e FSC 20% apresentaram valores de 7,38 ± 0,19; 7,21 ± 0,22 e 6,94 ± 0,18, respectivamente. Com a farinha de semente de umbu, os valores foram de 7,35 ± 0,20; 7,17 ± 0,21 e 6,88 ± 0,20 para as concentrações de 5%, 10% e 20%, respectivamente.

A redução do fator de expansão observada na Tabela 1 pode estar relacionada à maior presença de componentes não amiláceos nas farinhas provenientes das sementes, especialmente fibras. O aumento desses componentes pode interferir na estrutura da massa e na capacidade de expansão durante o forneamento. Esse comportamento é relevante, uma vez que a substituição da farinha de arroz por farinhas de resíduos agroindustriais modifica a composição e as características tecnológicas da formulação.

2. COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO

A Tabela 2 apresenta os resultados da composição centesimal e do valor energético total (VET) dos cookies. Em relação à umidade, foram observadas pequenas variações entre as formulações. O controle apresentou 5,80 ± 0,21 g/100 g, enquanto os valores das formulações com 20% de substituição foram de 5,60 ± 0,20 g/100 g para FSC 20% e 5,55 ± 0,24 g/100 g para FSU 20%. Portanto, a incorporação das farinhas de cajá e umbu não provocou alterações expressivas na umidade dos produtos.

Quanto ao teor de cinzas, a Tabela 2 demonstra tendência de aumento com a substituição da farinha de arroz. O controle apresentou 1,10 ± 0,04 g/100 g, enquanto FSC 20% apresentou 1,85 ± 0,06 g/100 g. Nas formulações com farinha de semente de umbu, o teor variou de 1,24 ± 0,05 g/100 g em FSU 5% para 1,58 ± 0,05 g/100 g em FSU 20%. Esse aumento pode estar relacionado à contribuição de componentes minerais presentes nas farinhas das sementes.

Os valores de proteínas também apresentaram tendência de aumento com a elevação da concentração das farinhas dos resíduos, conforme observado na Tabela 2. O controle apresentou 4,10 ± 0,12 g/100 g, enquanto FSC 20% apresentou 4,45 ± 0,15 g/100 g e FSU 20% apresentou 4,50 ± 0,16 g/100 g. Apesar de o aumento ser relativamente discreto, os resultados demonstram que a substituição contribuiu para modificar positivamente esse componente da composição dos cookies.

Em relação aos lipídios, a Tabela 2 mostra pequenas variações entre as formulações. O controle apresentou 23,90 ± 0,31 g/100 g, enquanto FSC 20% e FSU 20% apresentaram 24,25 ± 0,30 e 24,30 ± 0,35 g/100 g, respectivamente. Dessa forma, a substituição da farinha de arroz pelas farinhas de sementes não promoveu alterações acentuadas no conteúdo lipídico dos produtos.

O principal destaque da composição centesimal foi observado no teor de fibras brutas, apresentado na Tabela 2. O cookie controle apresentou apenas 0,35 ± 0,04 g/100 g, enquanto as formulações com farinha de semente de cajá apresentaram 0,83 ± 0,05 g/100 g (FSC 5%), 1,51 ± 0,04 g/100 g (FSC 10%) e 2,78 ± 0,06 g/100 g (FSC 20%).

Nas formulações com farinha de semente de umbu, foram observados 0,82 ± 0,04; 1,60 ± 0,05 e 2,64 ± 0,06 g/100 g para FSU 5%, FSU 10% e FSU 20%, respectivamente. Assim, o aumento da proporção das farinhas dos resíduos esteve associado ao aumento do teor de fibras dos cookies.

Esse aumento no teor de fibras pode ser relacionado à composição das sementes utilizadas nas formulações. Segundo Oliveira et al. (2023), as sementes de cajá e umbu apresentam aproximadamente 70% de fibras, evidenciando seu elevado potencial como fonte desse componente. Dessa forma, mesmo com a substituição parcial da farinha de arroz, a incorporação das farinhas de sementes contribuiu para elevar progressivamente o teor de fibras dos cookies, passando de 0,35 ± 0,04 g/100 g no controle para 2,78 ± 0,06 g/100 g na formulação FSC 20% e 2,64 ± 0,06 g/100 g na FSU 20%. Esse comportamento demonstra que o aproveitamento das sementes como ingrediente pode agregar valor nutricional às formulações, especialmente pelo incremento no conteúdo de fibras.

Em relação aos carboidratos, os dados da Tabela 2 demonstram uma redução gradual com o aumento da substituição. O controle apresentou 64,75 ± 0,42 g/100 g, enquanto FSC 20% e FSU 20% apresentaram 62,67 ± 0,41 e 62,73 ± 0,44 g/100 g, respectivamente. Essa tendência acompanha as alterações observadas nos demais componentes da composição centesimal, especialmente o aumento das fibras e das cinzas.

O valor energético total também apresentou redução conforme aumentou a proporção das farinhas dos resíduos, conforme apresentado na Tabela 2. O controle apresentou 506,28 ± 2,31 kcal/100 g, enquanto as formulações FSC 20% e FSU 20% apresentaram 490,12 ± 2,35 e 491,20 ± 2,51 kcal/100 g, respectivamente. Portanto, as maiores concentrações das farinhas de cajá e umbu estavam associadas ao aumento do teor de fibras e à redução do valor energético dos cookies.

3. PADRÃO MICROBIOLÓGICO

Os resultados do padrão microbiológico estão apresentados na Tabela 3. Todas as formulações apresentaram valores inferiores a 10 NMP/g para coliformes a 45 °C, enquanto os resultados para Staphylococcus coagulase positiva e mesófilos aeróbios também foram inferiores a 10 UFC/g. Além disso, não foi detectada presença de Salmonella spp. em 25 g de nenhuma das formulações avaliadas.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 3, todas as formulações avaliadas apresentaram resultados satisfatórios para os parâmetros microbiológicos analisados, não sendo observadas alterações que comprometessem a qualidade microbiológica dos produtos.

De modo geral, a análise conjunta das Tabelas 1, 2 e 3 demonstra que a substituição parcial da farinha de arroz pelas farinhas de sementes de cajá e umbu promoveu alterações principalmente na composição nutricional e no fator de expansão dos cookies. O aumento do teor de fibras foi o principal destaque, acompanhado pela redução dos carboidratos e do valor energético. Ao mesmo tempo, os resultados de rendimento e padrão microbiológico indicam que as formulações apresentaram características esperadas nos parâmetros avaliados. Esses resultados reforçam o

potencial de utilização das sementes de cajá e umbu como matérias-primas para o desenvolvimento de produtos alimentícios, contribuindo para o aproveitamento de resíduos agroindustriais e a agregação de valor a esses materiais.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram que as farinhas de sementes de cajá e umbu apresentam potencial para utilização na elaboração de cookies sem glúten, permitindo o aproveitamento de resíduos provenientes do processamento de frutas. De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, a substituição parcial da farinha de arroz não comprometeu significativamente o rendimento dos cookies, embora tenha provocado redução progressiva do fator de expansão com o aumento da concentração das farinhas dos resíduos. Ademais, os resultados da Tabela 2 evidenciaram como principal destaque o aumento do teor de fibras brutas com a incorporação das farinhas de cajá e umbu. Também foram observadas tendências de aumento nos teores de cinzas e proteínas e redução dos carboidratos e do valor energético, especialmente nas formulações com 20% de substituição. Por fim, conforme apresentado na Tabela 3, todas as formulações apresentaram resultados microbiológicos satisfatórios nos parâmetros avaliados, com ausência de Salmonella spp. e valores inferiores a 10 para coliformes a 45 °C, Staphylococcus coagulase positiva e mesófilos aeróbios.

Dessa forma, o aproveitamento das sementes de cajá e umbu mostrou-se uma alternativa promissora para a elaboração de produtos alimentícios, especialmente por possibilitar o aumento do teor de fibras e a valorização de resíduos agroindustriais. Recomenda-se que estudos futuros avaliem a aceitação sensorial, a estabilidade durante o armazenamento e outras possibilidades de aplicação dessas farinhas em produtos alimentícios.

Referências

AL-SAYED, H. M. A. et al. Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake. Annals of Agricultural Sciences, v. 58, n. 1, 2013.

Association of Official Analytical Chemistry (AOAC). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemistry Internacional. 2002; 17ª edição. Capítulo 17. p. 173.

BESEN, M. R. et al. Potential Waste Application of Several Industries Segments in Brazilian Agriculture: Effects on Physical and Chemical Soil Properties, v. 5, n. 15, 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução - RDC nº 724. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Brasília, DF; 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Meio Ambiente. Portaria Interministerial MAPA/MMA Nº 10, 21 de julho de 2021.

CUNHA, J. A. et al. From seed to flour: Sowing sustainability in the use of cantaloupe melon residue. PLoS One, v. 15, 2020.

ESHAK, N. S. et al. Sensory evaluation and nutritional value of balady flat bread supplemented with banana peels as a natural source of dietary fiber. Annals of Agricultural Science, v. 61, n. 2, 2016.

MIR, S. A. et al. Effect of apple pomace on quality characteristics of brown rice based cracker. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, v. 16, n. 1, 2017.

MONTEIRO, S. A. et al. Preparation, phytochemical and bromatological evaluation of flour obtained from the acerola agroindustrial residue with potential use as fiber source, LWT, v. 134, 2020.

OLIVEIRA, F. C. M.; HOLANDA, T. M. V.; ASSIS, C. F.; XAVIER JÚNIOR, F. H.; SOUSA JÚNIOR, F. C. Flours from Spondias mombin and Spondias tuberosa seeds: physicochemical characterization, technological properties, and antioxidant, antibacterial, and antidiabetic activities. Journal of Food Science, p. 1–14, 2023. DOI: 10.1111/1750-3841.16882

OLIVEIRA-JÚNIOR, S. D. et al. Exploiting films based on pectin extracted from yellow mombin peel for active food packaging. Biomass Conv. Bioref., v. 13, 2023.

RIBEIRO, P. P. C. et al. Faveleira seed press cake flour: production, characterization and application for use in cookies. J. Sci. Food Agric., v. 103, n. 2, 2022.

SANTANA-NETO, D. C. et al. Solid–liquid extraction of bioactive compounds from Spondias mombin L. by-products: optimization and identification of phenolic profile. Braz. J. Chem. Eng., v. 39, 2022.

SILVA, N. et al. Manual de métodos de analise microbiológica de alimentos e água. 4Ed. São Paulo: Livraria Varela, 2010.

XAVIER, V. L. et al. Nutritional and technological potential of Umbu (Spondias tuberosa Arr. Cam.) processing by-product flour. An Acad Bras Cienc., v. 94, n. 1, 2022.

Anexos



Tabela 1.Caracterização física dos cookies



Tabela 2.Composição centesimal



Tabela 3.Padrão microbiológico

CÓDIGO: SB0126

AUTOR: JAKLA THAYNARA SOUZA SILVA

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO EM BARRAS DIETÉTICAS DE CHOCOLATE AO LEITE

Resumo

O cacau e produtos alimentícios à base de cacau ocupam importante espaço na alimentação humana. As barras de chocolate, frequentemente consumidos em diferentes faixas etárias, se destacam dentre os diversos produtos a base de cacau. Apesar de serem fonte de antioxidantes, esses alimentos podem apresentar contaminantes inorgânicos potencialmente tóxicos, como o arsênio, cuja presença pode estar relacionada à contaminação ambiental por fontes naturais mas, principalmente, por ação do homem. A exposição ao arsênio pode ocasionar efeitos adversos à saúde humana, por interferir em processos metabólicos e na respiração celular. Nesse contexto, o monitoramento da presença desse elemento em alimentos constitui uma importante medida de proteção à saúde pública. O presente trabalho teve como objetivo determinar o teor de arsênio total em cinco amostras de barras dietéticas de chocolate ao leite, de diferentes marcas populares, nacionais e importadas, por meio de espectrofotometria de absorção molecular empregando o reagente dietilditiocarbamato de prata. A análise das amostras possibilitou a determinação de teores de arsênio total entre 0,0 e 0,083 µg/g, abaixo do limite máximo estabelecido pela legislação Brasileira, de 0,2 µg/g. Dessa forma, o estudo busca contribuir para o monitoramento da qualidade e segurança dos alimentos, bem como para a conscientização da população e o fortalecimento das medidas de fiscalização e controle de contaminantes em produtos alimentícios.

Palavras-chave: Arsênio; chocolate; cacau; metais tóxicos; segurança alimentar.

TITLE: DETERMINATION OF ARSENIC IN DIETETIC MILK CHOCOLATE BARS

Abstract

Cocoa and cocoa-based food products occupy an important place in human nutrition. Among the various cocoa-based products, chocolate bars stand out as they are frequently consumed across different age groups. Despite being a source of

antioxidants, these foods may contain potentially toxic inorganic contaminants, such as arsenic, whose presence may be related to environmental contamination from natural sources, but primarily from anthropogenic activities. Exposure to arsenic can cause adverse health effects by interfering with metabolic processes and cellular respiration. In this context, monitoring the presence of this element in food constitutes an important public health protection measure. This study aimed to determine the total arsenic content in five samples of diet milk chocolate bars from different popular domestic and imported brands, using molecular absorption spectrophotometry employing the silver diethyldithiocarbamate reagent. The analysis of the samples enabled the determination of total arsenic levels ranging between 0.0 and 0.083 μg/g, which are below the maximum limit established by Brazilian legislation (0.2 μg/g). Thus, this study aims to contribute to the monitoring of food quality and safety, as well as to raise public awareness and strengthen inspection and control measures for contaminants in food products.

Keywords: Arsenic; chocolate; cocoa; toxic metals; food safety.

Introdução

A produção global estimada de cacau situa-se entre 2,1 e 2,2 milhões de toneladas métricas (1). Chocolates são alimentos processados que contêm cacau derivado dos grãos dos frutos da espécie Theobroma cacao, nativa das florestas tropicais da América do Sul e da América Central. Apesar de seus inúmeros benefícios à saúde, vários estudos mostraram que o chocolate pode conter oligoelementos tóxicos, como arsênico (As), podendo representar riscos à saúde, já que, pela IARC (Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer) o arsênio está contido no grupo 1, para substâncias químicas sabidamente carcinógenas para o ser humano (2), por isso a avaliação dos riscos à saúde associados à presença de metais e metalóides em barras de chocolate e demais produtos a base de cacau é importante.

Águas subterrâneas contaminadas com arsênio e o emprego descontrolado de praguicidas que contém esse semi metal nas lavouras, resultam na contaminação pelas plantas, permitindo que o arsênico alcance os alimentos. A exposição de pessoas ao arsênico através de alimentos e água pode eventualmente provocar efeitos tóxicos. Esse metaloide é um poluente de águas subterrâneas altamente perigoso, pois o As também é livre de cheiro, insípido e transparente, o que dificulta sua identificação em águas contaminadas, mesmo em altas concentrações. Sua toxicidade e mobilidade variam de acordo com sua forma química e estado de valência (3). Sua toxicidade é resultante de sua capacidade de substituir o fósforo em muitos processos metabólicos e à suas interações com grupos sulfidrila em proteínas e enzimas. Inibe a oxidação do piruvato e a beta-oxidação de ácidos graxos in vitro, reagindo com grupos sulfidrila de proteínas para inativar enzimas como di-hidrolipoil desidrogenase e tiolase, comprometendo a respiração celular (4).

O impacto a longo prazo na saúde humana, resultante da exposição elevada de metais e metalóides tóxicos, é muito danoso. Diante disso, autoridades de segurança alimentar introduziram disposições rigorosas e limites máximos de ingestão diária desses elementos químicos em alimentos. A longo prazo, a exposição mesmo a pequenas doses pode levar a sérios problemas de saúde, especialmente em mulheres grávidas, idosos e crianças, que são mais propensos à se intoxicar por essas substâncias químicas. A extensão dos efeitos

na saúde varia dependendo da natureza do metal, do nível e da duração da exposição. Monitorar a contaminação por metais em alimentos é, portanto, fundamental para a proteção da saúde pública (4).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi de determinar o teor de arsênio total em cinco amostras de barras dietéticas de chocolate ao leite, de marcas populares diferentes, nacionais e importadas, por espectrofotometria de absorção molecular, avaliando riscos potenciais à saúde do consumidor final. Assim, a realização deste trabalho visa também alertar a população sobre a presença de contaminantes tóxicos em alimentos bem como a necessidade de fiscalização mais rigorosa por parte da indústria e dos órgãos reguladores.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido utilizando amostras de barras dietéticas de chocolate ao leite vendidos em diferentes estabelecimentos de Natal (RN). A pesquisa foi executada no Laboratiorio de Toxicologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram selecionadas cinco amostras em duplicata para análise. Amostras de marcas populares, nacionais e importadas, foram adquiridas em março de 2025 em supermercados e lojas especializadas. Elas foram mantidas em ambiente com temperatura e umidade ambientes, e ao abrigo do sol. Suas embalagens só foram rompidas e o conteúdo manipulado no momento da análise. As amostras foram analisadas em duplicata, totalizando assim dez análises.

Para o experimento foram utilizados os reagentes trióxido de arsênio, óxido de magnésio, nitrato de magnésio, solução de iodeto de potássio a 15% p/v, solução de hidróxido de sódio a 10% p/v, zinco granulado, solução de dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag) a 0,5% p/v em Piridina, solução de acetato de chumbo a 10% p/v, solução de cloreto estanhoso a 40% em HCl p.a, solução de ácido clorídrico 6N a 50% v/v, água deionizada.

O método empregado na etapa analítica foi baseado na técnica desenvolvida por Vasak & Sedivec (5) e depende de três etapas: mineralização por via seca, extração do arsênio e determinação espectroscópica, todas, nesse trabalho, realizadas em duplicata. O fundamento do método consiste na mineralização das amostras por via seca, com uso de altas temperaturas até obtenção de cinzas inorgânicas contendo arsênio e outros minerais. Ao serem incluídas em uma solução ácida, o arsênio presente nas cinzas na forma de ácido arsênico se reduz e forma ácido arsenioso. Com a adição do zinco metálico, o ácido arsenioso reduz a gás arsina ou hidreto de arsênio, que ao reagir com o DDC-Ag se complexa e forma dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-As). A complexação do arsênio ao DDC-Ag, originando DDC-As, é marcada pela viragem de cor da solução amarelada (DDC-Ag) para o avermelhado (DDC-As), sendo diretamente proporcional ao teor de arsênio.

Foram pesados 2,5g de cada amostra e de sua duplicata em cadinhos de porcelana, posteriormente adicionou-se 1,5g de óxido de magnésio e 5mL de água deionizada. Em seguida, os cadinhos foram mantidos sob chama com temperatura entre 200-400°C até cessar a evolução da fumaça, quando as amostras estavam então pré-calcinadas. Após

resfriar de forma espontânea, foi adicionado 1,5g de nitrato de magnésio e as amostras foram mantidas em mufla a 650°C por duas horas para calcinação completa e obtenção das cinzas.

Para extração do arsênio as cinzas foram transferidas para erlenmeyers. Em seguida, foram adicionados 38 mL de água deionizada, 45 mL de ácido clorídrico 6N a 50% v/v, 1 mL de iodeto de potássio a 15% p/v e 0,5 mL de cloreto estanhoso a 40% p/v. Após o preparo da solução descrita, tubos em U impregnados com vaselina e contendo um chumaço de algodão hidrófilo saturado de acetato de chumbo a 10% p/v na extremidade posterior do tubo em U, receberam, na curva ascendente, 2,5 mL de DDC-Ag a 0.5% p/v em piridina. Em seguida, foram adicionados 2,5 g de zinco granulado aos erlenmeyers. Os tubos em U foram rapidamente acoplados, devido ao início instantâneo da reação, com borbulhamento intenso e característico. Todo o procedimento foi realizado em capela de exaustão de gases. Ao término da reação, que se deu com o cessar do borbulhamento, as soluções resultantes na curva ascendente do tubo em U foram transferidas para cubetas de quartzo e suas absorbancias foram mensuradas em espectrofotômetro a 540 nm.

Para o preparo das soluções padrão, alíquotas de 0,2 mL, 2,0 mL, 4,0 mL e 10,0 mL de uma solução de trabalho a 1,0 µg/mL, preparada com trióxido de arsênio, foram adicionadas a erlenmeyers. Também foi preparado um branco da amostra para calibragem do espectrofotômetro a 540 nm, diferindo dos demais pontos da curva apenas pela ausência de solução de trabalho. As curvas analíticas foram preparadas de maneira semelhante à descrita acima, sem a etapa da mineralização.

Resultados e Discussões

As absorbâncias das soluções de DDC-As provenientes das soluções padrão contendo 0,2; 2,0; 4,0 e 10,0 µg de arsênio foram empregadas para a geração de uma curva analítica com equação linear da reta y = 0,0374x + 0,005 com R2 = 0,9963. A curva demonstrou eficácia e confiabilidade (R2 ≥ 0.99). A avaliação do sinal analítico revelou um aumento proporcional da absorbância em função da elevação do teor analisado. Para o ponto 0,2 µg, foram obtidas as absorbâncias de 0,015 e 0,020 na duplicata da alíquota, resultando numa média de 0,018 ± 0,0025 (média ± desvio padrão). Com o aumento para o teor de 2,0 µg, as leituras registradas foram de 0,081 e 0,087, apresentando uma média de 0,084 ± 0,003. Para o teor de 4,0 µg, os valores de absorbância de 0,134 e 0,142 foram obtidos, correspondendo a uma média de 0,140 ± 0,004. Por fim, para o ponto 10,0 µg, as leituras foram 0,356 e 0,412, respectivamente, estabelecendo uma média de 0,384 ± 0,028.

Por meio da equação da reta da curva analítica, foi possível calcular os valores de arsênio presentes nas amostras substituindo o y pelas absorbâncias médias das amostras e depois dividindo os resultados por 2,5 (média do peso utilizado de cada amostra para as análises) para obtenção do teor de arsênio total em micrograma por grama da amostra (µg tAs/g). Para a amostra 1, com um peso médio de 2,53 g, as medições de absorbância de 0,012 e 0,002 resultaram numa média de 0,009 ± 0,0050, correspondendo a um teor de 0,042 µg tAs/g. Na amostra 2 (peso médio de 2,55 g), as leituras de 0,005 e 0,004 originaram uma média de 0,005 ± 0,0005 e um teor de 0,0 µg tAs/g. Para a amostra 3, com peso médio de 2,54 g, foram obtidos os menores sinais analíticos (0,002 e 0,003), com uma média de

0,003 ± 0,0005, valores abaixo do limite de quantificação do equipamento. A amostra 4 (peso médio de 2,57 g) apresentou absorbâncias de 0,006 e 0,012, resultando em média de 0,009 ± 0,0030 e teor de 0,042 µg tAs/g, idêntico ao da primeira amostra. Por último, a amostra 5, com peso médio (2,59 g), obteve leituras de 0,009 e 0,017, apresentando a maior absorbância média (0,013 ± 0,0040) e, consequentemente, o maior teor calculado, de 0,083 µg tAs/g.

De acordo com as normas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) no Brasil, o limite máximo tolerado de arsênio em chocolates e produtos à base de cacau é de 0,40 µg/g para produtos com mais de 40% de cacau e de 0,20 µg/g para aqueles com menos de 40% de cacau (6). Todas as amostras as amostras analisadas nesse estudo apresentaram teores seguros de arsênio, garantindo consumo seguro desses produtos.

Conclusão

O presente estudo atingiu seu objetivo ao quantificar com sucesso os teores de arsênio total em amostras de barras dietéticas de chocolate ao leite populares. A metodologia empregada, utilizando DDC-Ag e espectrofotometria de absorção molecular, provou ser confiável para esta finalidade analítica ($R^2 = 0,9963$). Os resultados demonstraram que a presença de arsênio nas amostras é baixa, variando de níveis não quantificados até 0,083 µg/g (Amostra 5). Novamente, considerando as diretrizes da Anvisa, que estipulam limites máximos de 0,20 mg/kg a 0,40 mg/kg dependendo do teor de cacau, os valores encontrados nas barras de chocolate analisadas estão rigorosamente dentro da conformidade legal. Dessa forma, constata-se a ausência inconformidade legal embora ressalte-se a contínua importância do monitoramento de metais pesados na indústria alimentícia para a manutenção da saúde pública.

Referências

(1) PEDRON, Tatiana; AUGUSTO, Caroline Cristine; SILVA, Gabrieli Carvalho; VALERIANO, Maycom Cezar; MAMIÁN-LÓPEZ, Mónica Benicia; SLAVEYKOVA, Vera I.; BATISTA, Bruno Lemos. Human health risk assessment and concentration of Al, Mn, Fe, Cu, Zn, Se, As, Cd, Pb, Hg, Rb, and REEs in chocolate. Food and Chemical Toxicology, v. 206, p. 115770, 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.fct.2025.115770

(2) Thornton SA, Mincin TM, Adebambo OA, Unice KM, Kreider ML. Analytical measurement and human health risk assessment of selected metals from commercial chocolate bars. Food Chem Toxicol. 2026 May;211:116011. doi: 10.1016/j.fct.2026.116011. Epub 2026 Feb 13. PMID: 41692062.

(3) SULTAN, Mohd Wajahat; QURESHI, Fazil; AHMED, Salman; KAMYAB, Hesam; RAJENDRAN, Saravanan; IBRAHIM, Hussameldin; YUSUF, Mohammad. A comprehensive review on arsenic contamination in groundwater: Sources, detection,

mitigation strategies and cost analysis.Environmental Research, v. 265, p. 120457, 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120457

(4) Ahmed, Mahmood, Maryam, Aslam, Ali Abbas, Aftab, Fatima, Saeed, Ahmad, Sanaullah, Mudassar, Hassan, Muhammad, Hussain, Riaz, Eiman, Eisha, Irfan, Masooma, Yaseen, Muhammad, Mehdi, Muhammad Zaeem, Heavy Metal Contamination in Chocolates and Candies: Sources, Health Risks, and Analytical Insights, Journal of Chemistry, 2026, 5580095, 41 pages, 2026. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/joch/5580095>

(5) A maior parte da toxicidade do As se deve à sua capacidade de substituir o fósforo em muitos processos metabólicos e às suas interações com grupos sulfidrila em proteínas e enzimas. Inibe a oxidação do piruvato e a beta-oxidação de ácidos graxos in vitro, reagindo com grupos sulfidrila de proteínas para inativar enzimas como di-hidrolipoil desidrogenase e tiolase. A principal rota metabólica humana para o As inorgânico é a metilação.) VASAK, V.; SEDIVEC, V. Chem. Listy, v. 46, p. 341-344, 1952. In: Chemical Abstracts, v. 47, p. 67e, 1953.

(6) Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Limites máximos tolerados totais de contaminantes em alimentos. Anexo 1. Arsênio total. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/documents/33880/5767976/Anexo+I+-+1.1.pdf/f4fcf4c3-3693-4f76-961a-1c04792955ce?version=1.0>

CÓDIGO: SB0130

AUTOR: LUIZ FELIPE ARAUJO FIGUEREDO

ORIENTADOR: RODRIGO OTHAVIO DE ASSUNCAO E SOUZA

TÍTULO: Efeito de diferentes estratégias de cimentação na resistência de união ao push-out de pinos de fibra cimentados à dentina radicular após fadiga mecânica

Resumo

Objetivo: Avaliar o efeito de diferentes estratégias de cimentação na resistência de união ao push-out de pinos de fibra de vidro à dentina bovina após fadiga mecânica. Metodologia: 70 incisivos bovinos foram distribuídos em sete grupos conforme a estratégia de cimentação: AmbarAllCem, AuniAllCem, SbuUltimate, ScotchUniv, SetPP, U200 e Universal. Os pinos foram limpos com álcool 70% e tratados com silano, seguidos da confecção de núcleos de preenchimento em resina composta. Os espécimes foram submetidos à fadiga mecânica a 37°C e 1,2×10⁶ ciclos. As raízes foram seccionadas em três regiões de 2 mm e submetidas ao teste de push-out. Os dados foram analisados por ANOVA de dois fatores e ANOVA de um fator, seguida de Tukey (α=5%). Resultados: A estratégia de cimentação influenciou significativamente a resistência de união ($p<0,0001$), enquanto a região radicular isoladamente não apresentou efeito ($p=0,7249$). Houve interação entre cimentação e região ($p<0,0001$). SbuUltimate apresentou a maior resistência (31,85 MPa), com valores semelhantes entre as regiões, enquanto AmbarAllCem apresentou a menor (5,27 MPa). Predominaram falhas adesivas, especialmente em AmbarAllCem (96,7%), enquanto SbuUltimate apresentou principalmente falhas mistas (63,3%). Conclusão: RelyX Ultimate associado ao Single Bond Universal apresentou o melhor desempenho, enquanto AllCem associado ao Ambar Convencional apresentou os menores valores. A região radicular não influenciou a resistência de união.

Palavras-chave: Pinos de fibra de vidro; resistência de união; cimentação.

TITLE: Effect of Different Cementation Strategies on the Push-Out Bond Strength of Fiber Posts Cemented to Root Dentin After Mechanical Fatigue

Abstract

Objective:To evaluate the effect of different cementation strategies on the push-out bond strength of glass fiber posts to bovine dentin after mechanical fatigue. Methodology: Seventy bovine incisors were distributed into seven groups according to the cementation strategy: AmbarAllCem, AuniAllCem, SbuUltimate, ScotchUniv, SetPP, U200, and Universal. The posts were cleaned with 70% alcohol and treated with silane, followed by the fabrication of composite resin cores. The specimens were subjected to mechanical fatigue at 37°C for 1.2×10⁶ cycles. The roots were sectioned into three 2-mm-thick regions and subjected to the push-out test. The data were analyzed using two-way ANOVA and one-way ANOVA,

followed by Tukey's test (α=5%). Results: The cementation strategy significantly influenced bond strength ($p<0.0001$), whereas the root region alone had no significant effect ($p = 0.7249$). A significant interaction between cementation strategy and root region was observed ($p<0.0001$). SbuUltimate showed the highest bond strength (31.85 MPa), with similar values among the root regions, whereas AmbarAllCem showed the lowest value (5.27 MPa).Adhesive failures predominated, particularly in AmbarAllCem (96.7%), while SbuUltimate showed mainly mixed failures (63.3%). Conclusion: RelyX Ultimate associated with Single Bond Universal showed the best performance, whereas AllCem associated with Ambar Conventional showed the lowest bond strength values.The root region did not influence bond strenght.

Keywords: Glass fiber posts; bond strength;cementation.

Introdução

A reabilitação de dentes submetidos a tratamento endodôntico representa um desafio clínico na odontologia restauradora, principalmente pela perda de estrutura dentária e redução do suporte restaurador (Soares et al., 2021). Em situações de comprometimento coronário, a retenção intrarradicular pode ser necessária quando há estrutura remanescente insuficiente (Morais et. al., 2023). Nesses casos, a dentina radicular é fundamental para a interface de união entre o substrato dental e os materiais restauradores. Entretanto, umidade, menor quantidade de dentina intertubular e dificuldade de acesso ao canal tornam a adesão intrarradicular um desafio clínico (Perdigão, 2020). Assim, uma união adequada é importante para o desempenho e longevidade das restaurações (Nogueira et al., 2023). Quando o equilíbrio biomecânico é comprometido, podem ocorrer falhas, incluindo fraturas radiculares verticais, frequentemente associadas à perda dentária (Fuss et al., 2001).

Diante da necessidade de retenção intrarradicular, diferentes estratégias restauradoras são utilizadas (Butler et al., 2023). Entre elas, os pinos de fibra de vidro (PFVs) consolidaram-se como alternativa aos pinos metálicos por apresentarem propriedades estéticas favoráveis e módulo de elasticidade próximo ao da dentina, favorecendo distribuição mais homogênea das tensões (García-Guerrero et al., 2018). Essas estratégias podem apresentar diferentes implicações clínicas e econômicas conforme o protocolo empregado (Pires et al., 2021). O desempenho dos PFVs depende também da estrutura dentária remanescente, condições dos tecidos de suporte e seleção dos materiais e protocolos restauradores (Wrbas et al., 2007). A qualidade da interface entre PFV, cimento resinoso e dentina é fundamental para a união e longevidade da restauração (Maluly-Proni et al., 2024).

A importância dessa interface está relacionada à estratégia de cimentação dos PFVs. Diferentes formulações e estratégias de interação com a dentina estão disponíveis (Tsolomitis et al., 2024). Destacam-se os cimentos resinosos duais associados a sistemas adesivos e os cimentos autoadesivos, com diferentes mecanismos de interação com a dentina (Miotti et al., 2020). A aplicação prévia de sistemas adesivos pode favorecer a formação da interface, embora o maior número de etapas aumente a sensibilidade técnica (Perdigão, 2020). Os cimentos autoadesivos apresentam protocolos simplificados e interagem diretamente com a dentina, reduzindo etapas adesivas (Samran et al., 2018). Diferenças na composição e nas estratégias adesivas podem resultar em diferentes comportamentos de resistência de união e estabilidade da interface (Bergoli et al., 2018).

A resistência de união também pode variar ao longo do canal radicular (Leandrin et al., 2022), devido às diferenças anatômicas entre os terços cervical, médio e apical. A densidade e orientação dos túbulos dentinários, a área de interação adesiva e o acesso ao substrato variam ao longo da raiz, enquanto a dificuldade de acesso às regiões profundas pode comprometer a aplicação dos materiais e a polimerização do cimento (Santini et al., 2011). Assim, avaliar as diferentes regiões radiculares permite verificar a uniformidade da interface entre PFV, cimento e dentina (Gelio et al., 2024).

Apesar dos avanços nos materiais e estratégias de cimentação, ainda existem desafios relacionados à obtenção de uma união estável entre PFVs e dentina após o envelhecimento. Considerando que a estratégia de cimentação e a região radicular podem influenciar o desempenho da interface, este estudo avaliou o efeito de diferentes estratégias de cimentação e regiões radiculares sobre a resistência de união ao push-out de PFVs cimentados à dentina após fadiga mecânica. As hipóteses foram: a) a estratégia de cimentação

influencia a resistência de união dos PFVs à dentina radicular; e b) a resistência de união difere entre as regiões radiculares, independentemente da estratégia de cimentação.

Metodologia

Materiais: Tipos de material, nomes comerciais, fabricantes e composições dos produtos utilizados no experimento estão descritos na Tabela 01.

Amostra e critérios de seleção: Foram utilizados 70 dentes incisivos inferiores bovinos, provenientes de abatedouros credenciados no Rio Grande do Norte. Os dentes passaram por limpeza mecânica do ligamento periodontal, desinfecção e armazenamento em água destilada (37 °C). A seleção foi realizada por dois examinadores calibrados, de forma independente, para garantir a padronização das amostras.

Critérios de inclusão: Dentes bovinos incisivos inferiores com raízes completamente formadas e sem sinais de reabsorção.

Critérios de exclusão: Dentes com manchas, fraturas, alterações clínicas visíveis ou diâmetro cervical do canal superior a 2 mm; dentes com fraturas extensas ou alterações morfológicas significativas.

Preparação das raízes: As regiões coronal e cervical foram seccionadas a 16 mm do ápice, para uniformizar o comprimento radicular entre os grupos (Amaral et al., 2009). O tecido pulpar remanescente foi retirado com limas endodônticas e as raízes armazenadas em água destilada a 37 °C. Os canais foram preparados até 12 mm com brocas nº 3 (DC 3 FGM, Santa Catarina, Brasil) do sistema White Post DC (FGM), em baixa rotação e sob irrigação contínua. As raízes foram randomizadas em sete grupos experimentais (n=10), conforme as estratégias de cimentação e envelhecimento mecânico.

Inclusão das raízes: As raízes foram incluídas em resina acrílica autopolimerizável, utilizando cilindros de PVC e delineador (Bio-Art) para padronização. A broca DC #3 foi inserida no canal e acoplada à haste vertical do delineador, permitindo posicionar o eixo radicular perpendicular à base do cilindro.

Tratamento de superfície dos pinos: Os pinos foram limpos com álcool 70% por 15 segundos e secos com jato de ar. Uma camada de silano (Prosil, FGM) foi aplicada nas porções coronal e intrarradicular, permanecendo em contato por 2 minutos. O excesso foi evaporado com jato de ar por aproximadamente 5 segundos, e os pinos foram utilizados imediatamente.

Cimentação: Os pinos foram cimentados conforme sete estratégias experimentais (n=10):

1. No G1 (AmbarAllCem), a dentina foi condicionada com ácido fosfórico 37% por 15 segundos, lavada por 60 segundos e seca com cones de papel #80. Foram aplicadas duas camadas de Ambar, com 10 segundos de contato cada, seguidas de remoção do excesso, jato de ar por 10 segundos e fotoativação por 20 segundos. O AllCem foi inserido com broca Lentulo.
2. No G2 (AuniAllCem), após lavagem e secagem da dentina, foram utilizados Ambar Universal e AllCem conforme as recomendações do fabricante e o protocolo do G1.
3. No G3 (SbuUltimate), o Single Bond Universal foi friccionado por 20 segundos, seguido de remoção do excesso e jato de ar por 10 segundos, sem fotoativação. O RelyX Ultimate foi então inserido com broca Lentulo.
4. No G4 (ScotchUniv), o Scotchbond Universal Plus foi friccionado por 20 segundos, seguido de remoção do excesso e jato de ar, sem fotoativação. O RelyX Universal foi inserido com ponta de automistura e broca Lentulo.

5. Nos G5 (SetPP) e G6 (U200), não foi aplicado adesivo prévio. Foram utilizados, respectivamente, SeT PP e RelyX U200, inseridos com ponta de automistura e broca Lentulo.
6. No G7 (Universal), o RelyX Universal foi utilizado na estratégia autoadesiva, sem aplicação prévia de adesivo, sendo inserido com ponta de automistura e broca Lentulo.

Em todos os grupos, os pinos foram inseridos e mantidos sob leve pressão por 60 segundos; após remoção dos excessos, o cimento foi fotoativado por 40 segundos com Bluephase G4.

Confecção dos núcleos de preenchimento: Foi confeccionado núcleo em resina composta Llis (FGM) com matriz de acetato, simulando preparo para coroa total com término em chanfro, 5 mm de altura e 10° de expulsividade. A dentina e a porção coronária do pino foram tratadas com Ambar Universal. A matriz foi preenchida com resina composta e os excessos removidos. O núcleo foi fotoativado por 40 segundos em cada face com Bluephase G4 (Figura 01).

Envelhecimento por fadiga mecânica: O teste foi realizado em máquina Biocycle (BioPDI), com carga cíclica de 50 N, frequência de 4 Hz, durante 1.200.000 ciclos. Os espécimes permaneceram imersos em água a 37 ± 1 °C (Valandro et al., 2007) (Figura 02).

Preparação dos espécimes: Após a fadiga, as raízes foram seccionadas transversalmente em máquina Labcut 1010, sob irrigação contínua. Cada raiz foi dividida em três regiões de 2 mm, correspondentes às porções coronal, média e apical. A primeira fatia coronal, com cerca de 1 mm, foi descartada devido ao excesso de cimento.

Resistência de união ao push-out: Os espécimes foram posicionados em dispositivo metálico com abertura central de 3 mm, permitindo o deslocamento do pino. A porção coronal foi posicionada para baixo e um cilindro metálico de 0,85 mm foi utilizado para aplicação da carga. O ensaio foi realizado no sentido apical-coronal, com carga paralela ao eixo da raiz, em máquina universal (Odeme), a 1 mm/min até a falha. A resistência foi expressa em MPa, considerando a carga de falha e a área adesiva calculada pela geometria do tronco de cone (Figura 03).

Análise dos modos de falha: As amostras foram examinadas em estereomicroscópio e classificadas como A-1 (adesiva cimento/dentina), A-2 (adesiva cimento/pino), C-1 (coesiva no cimento), C-2 (coesiva na dentina) ou M (mista) (Figura 04).

Análise estatística: O poder do estudo foi calculado pelo OpenEpi, considerando 95% de confiança e 10 amostras por grupo. Foram aplicados Shapiro-Wilk e Levene para normalidade e homogeneidade. Os dados foram analisados no Statistix 8.0 por ANOVA de medidas repetidas, considerando a região radicular como fator de medidas repetidas, e ANOVA de um fator para comparação entre as estratégias. Quando significativas, as diferenças foram avaliadas pelo teste de Tukey, com α=5%. Os modos de falha foram analisados qualitativamente.

Resultados e Discussões

Os testes de Shapiro–Wilk e Levene confirmaram a normalidade dos dados e a homogeneidade das variâncias ($p > 0,05$), permitindo a aplicação das análises de variância. Para os valores de resistência de união obtidos nas diferentes regiões radiculares, foi realizada análise de variância (ANOVA) de dois fatores para medidas repetidas, considerando o protocolo de cimentação e a região radicular como fatores. A análise demonstrou efeito significativo do fator protocolo de cimentação sobre os valores de resistência de união (σ) ($p < 0,0001$), enquanto o fator região radicular, isoladamente, não apresentou efeito significativo ($p = 0,7249$). Entretanto, foi observada interação significativa entre protocolo de cimentação × região radicular ($p < 0,0001$) (Tabela 02), indicando que o comportamento da resistência de união nas diferentes regiões radiculares não foi uniforme entre os protocolos avaliados. Para a comparação das médias gerais de resistência de união entre os protocolos de cimentação, foi realizada análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey quando aplicável, adotando-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

Quando considerado o fator protocolo de cimentação isoladamente, na análise das médias gerais, o grupo SbuUltimate apresentou a maior média de resistência de união (31,85 MPa), enquanto o grupo AmbarAllCem apresentou a menor (5,27 MPa). Os grupos ScotchUniv (20,33 MPa) e U200 (17,38 MPa) apresentaram valores intermediários, enquanto SetPP (9,90 MPa), AuniAllcem (9,66 MPa) e Universal (9,51 MPa) (Tabela 03) apresentaram valores inferiores aos obtidos com SbuUltimate e ScotchUniv. Esse resultado demonstra que a estratégia de cimentação exerceu influência significativa sobre a resistência de união após o envelhecimento mecânico, corroborando a primeira hipótese do estudo.

O desempenho superior do protocolo SbuUltimate pode estar relacionado à associação entre o Single Bond Universal e o RelyX Ultimate, que apresentam compatibilidade recomendada pelo fabricante. O Single Bond Universal apresenta monômeros funcionais, incluindo 10-MDP, capazes de promover interação química com a hidroxiapatita, além de monômeros dimetacrilatos e silano (Girotto et al., 2021). O RelyX Ultimate, por sua vez, é um cimento resinoso de polimerização dual cuja formulação inclui um sistema iniciador compatível com o Single Bond Universal, favorecendo a integração entre o adesivo e o cimento (Costa et al., 2023). Essa compatibilidade pode ser particularmente relevante na cimentação intrarradicular, na qual a limitada disponibilidade de luz e a complexidade anatômica do canal tornam a estabilidade da polimerização e da interface adesiva fatores críticos (Chou et al., 2022). Entretanto, como a compatibilidade química, o grau de conversão e a cinética de polimerização não foram diretamente avaliados no presente estudo, essa interpretação deve ser considerada uma possível explicação para o comportamento observado.

O resultado obtido para SbuUltimate também é consistente com estudos que avaliaram diferentes estratégias de cimentação de pinos de fibra e observaram comportamento favorável de protocolos envolvendo sistemas adesivos universais e cimentos resinosos duais (Lopes et al., 2021; Santi et al., 2022). A presença de componentes quimicamente compatíveis entre o adesivo e o cimento pode favorecer a formação de uma interface mais estável (Pinto et al., 2026). O grupo ScotchUniv também apresentou resistência de união elevada (20,33 MPa), embora inferior à observada para SbuUltimate. Nesse protocolo, o RelyX Universal foi associado ao Scotchbond Universal Plus, estratégia que combina um cimento resinoso de polimerização dual com um adesivo universal (Baena et al., 2025). O RelyX Universal pode ser utilizado tanto como cimento autoadesivo quanto em associação com o Scotchbond Universal Plus, enquanto este último apresenta compatibilidade com cimentos de polimerização dual e autopolimerizáveis (Eliades et al., 2023). Assim, a elevada resistência observada para ScotchUniv pode estar relacionada à utilização conjunta de um sistema adesivo e de um cimento desenvolvido para essa associação.

Por outro lado, os protocolos que utilizaram cimentos autoadesivos apresentaram comportamentos distintos. O U200 apresentou resistência de união intermediária (17,38 MPa), enquanto SetPP e Universal apresentaram valores inferiores, próximos a 10 MPa. Essa diferença demonstra que a classificação de um material como autoadesivo não implica comportamento adesivo equivalente entre os diferentes cimentos. O RelyX U200 contém monômeros metacrilatos com grupos de ácido fosfórico, capazes de promover desmineralização superficial e interação química com a hidroxiapatita, além de cargas silanizadas e sistema de iniciação dual (Hajjaj et al., 2025). Já o SetPP é um cimento autoadesivo e autocondicionante, com sistema de monômeros metacrilatos e carga inorgânica, apresentando também liberação de íons e ausência de HEMA e Bisfenol A em sua formulação (Gelio et al., 2024). Essas diferenças de composição podem modificar a capacidade de interação com a dentina e, consequentemente, o desempenho da interface (D'Haese et al., 2025).

A diferença observada entre os cimentos autoadesivos pode estar relacionada, portanto, não apenas à ausência de um sistema adesivo separado, mas também à natureza dos monômeros funcionais, à capacidade de interação química com a dentina (Ubaldini et al., 2018), ao comportamento de desmineralização e à capacidade de infiltração do material no substrato (Santos et al., 2024). Estudos demonstram que os monômeros ácidos presentes nos cimentos autoadesivos podem interagir com a hidroxiapatita, mas a limitada capacidade de desmineralização e infiltração em comparação aos sistemas adesivos convencionais pode influenciar a qualidade da interface formada (Silva et al., 2026).

O menor valor observado para AmbarAllCem (5,27 MPa) merece atenção. Esse protocolo associou o cimento resinoso dual AllCem ao adesivo convencional Ambar, precedido por condicionamento com ácido fosfórico. O AllCem apresenta matriz baseada em monômeros metacrilatos, incluindo TEGDMA, Bis-EMA e Bis-GMA, além de sistema de iniciação dual e elevada quantidade de carga inorgânica (Silva et al., 2011). O Ambar, por sua vez, apresenta monômeros funcionais, incluindo 10-MDP, além de monômeros

hidrofílicos e solvente à base de etanol (Moreira et al., 2023). Embora essa associação permita a formação de uma interface adesiva convencional, o menor desempenho observado pode estar relacionado à interação entre a estratégia adesiva empregada e o mecanismo de polimerização do cimento (Baena et al., 2025). Entretanto, como o grau de conversão e a cinética de polimerização não foram avaliados no presente estudo, essa interpretação deve ser considerada uma hipótese e não uma explicação definitiva para o comportamento observado.

A diferença entre AmbarAllCem e AuniAllCem é particularmente relevante. Ambos utilizaram o mesmo cimento resinoso dual, AllCem, mas apresentaram estratégias adesivas distintas. Enquanto AmbarAllCem empregou um adesivo convencional associado ao condicionamento ácido, AuniAllCem utilizou um adesivo universal. Apesar disso, AuniAllCem apresentou resistência de união superior à AmbarAllCem (9,66 MPa versus 5,27 MPa), sugerindo que o desempenho não depende exclusivamente do cimento, mas também da interação entre o sistema adesivo e o cimento utilizado. Esse resultado reforça a importância da compatibilidade entre os componentes do protocolo de cimentação.

Embora o fator região radicular, isoladamente, não tenha apresentado efeito significativo sobre a resistência de união ($p = 0,7249$), a interação entre protocolo de cimentação e região radicular foi significativa ($p < 0,0001$). Portanto, a interpretação dos resultados por região radicular deve considerar cada protocolo individualmente, uma vez que a resposta da interface variou conforme o sistema de cimentação empregado. O protocolo SbuUltimate apresentou comportamento particularmente estável ao longo da raiz, com valores semelhantes nas regiões coronal (32,46 MPa), média (30,25 MPa) e apical (31,43 MPa). Esse comportamento sugere que a associação entre Single Bond Universal e RelyX Ultimate foi capaz de manter níveis elevados de resistência de união independentemente da região avaliada. A compatibilidade entre esses materiais pode ter contribuído para esse desempenho uniforme, embora essa relação não tenha sido diretamente avaliada no presente estudo.

Em contraste, o protocolo ScotchUniv apresentou diferença significativa entre as regiões, com maiores valores nas regiões média (22,01 MPa) e apical (22,52 MPa) em comparação à região coronal (16,46 MPa). Esse comportamento demonstra que a interação entre o protocolo de cimentação e a localização radicular pode produzir respostas distintas mesmo quando o cimento e o adesivo apresentam elevada capacidade de união. Estudos prévios mostram que diferenças entre as regiões radiculares nem sempre seguem um padrão uniforme, sendo possível observar ausência de diferenças entre regiões em alguns protocolos e redução da resistência de união em direção à região apical em outros (Pinto et al., 2026).

No grupo AmbarAllCem, a região média apresentou a menor resistência de união (3,43 MPa), diferindo da região coronal (7,56 MPa), enquanto a região apical (4,83 MPa) não diferiu estatisticamente das demais. Esse comportamento irregular reforça que a influência da região radicular não pode ser interpretada isoladamente, uma vez que depende da interação entre as características do substrato e o protocolo adesivo empregado (Chou et al., 2022). Para os demais protocolos, não foram observadas diferenças significativas entre as regiões. Esse resultado é compatível com estudos que também não identificaram efeito significativo da região radicular sobre a resistência de união de pinos de fibra, embora outros trabalhos tenham demonstrado redução dos valores em direção às regiões média e apical (Chenisky et al., 2024). Essa variabilidade entre estudos pode estar relacionada às diferenças nos materiais, nos protocolos adesivos, na anatomia dos canais, nos métodos de preparo e nas condições de envelhecimento empregadas.

Assim, a segunda hipótese, segundo a qual a resistência de união variaria entre as diferentes regiões radiculares independentemente da estratégia de cimentação, foi rejeitada. Entretanto, o achado mais relevante não foi simplesmente a ausência de efeito da região isoladamente, mas a interação significativa entre região radicular e protocolo de cimentação. Isso indica que a região radicular não apresenta um comportamento independente do sistema de cimentação. Em outras palavras, determinados protocolos foram capazes de manter resistência de união semelhante ao longo da raiz, enquanto outros apresentaram maior sensibilidade às diferenças entre as regiões.

Esse resultado é particularmente importante porque demonstra que a avaliação isolada das regiões poderia mascarar diferenças relevantes entre os protocolos. A resistência de união não depende exclusivamente da anatomia radicular, mas resulta da interação entre o substrato, a estratégia adesiva e as características químicas e físicas do cimento (Alshetiwi et al., 2024). Dessa forma, os resultados sugerem que a escolha do protocolo de cimentação pode exercer influência mais determinante sobre a estabilidade da interface do que a localização radicular considerada isoladamente (Nesello et al., 2024).

A análise dos modos de falha (Figura 05; Tabela 04) mostrou predominância de falhas adesivas na interface entre dentina e cimento (A-1) na maioria dos protocolos. O grupo AmbarAllCem apresentou a maior frequência desse padrão, com 29 dos 30 espécimes (96,7%), seguido por U200 (93,3%) e AuniAllcem e ScotchUniv (86,7% cada). A predominância de falhas adesivas na interface dentina/cimento é frequentemente relatada em estudos de pinos de fibra e evidencia a dificuldade de estabelecer uma união estável entre o cimento resinoso e a dentina intrarradicular (Leandrin et al., 2022).

Esse padrão é particularmente coerente com o baixo desempenho do grupo AmbarAllCem, no qual quase todos os espécimes apresentaram falha adesiva. A associação entre menor resistência de união e elevada frequência de falhas adesivas sugere que, nesse protocolo, a interface dentina/cimento constituiu a região mais vulnerável do conjunto (Nesello et al., 2024). Em contraste, o grupo SbuUltimate, que apresentou a maior resistência de união, apresentou predominância de falhas mistas (63,3%), enquanto 33,3% foram classificadas como adesivas e apenas 3,3% como coesivas em dentina. A maior ocorrência de falhas mistas pode indicar que, nesses espécimes, a resistência da interface foi suficientemente elevada para que a fratura envolvesse simultaneamente diferentes componentes do conjunto restaurador. Entretanto, o modo de falha não deve ser interpretado isoladamente como medida direta da qualidade adesiva, mas em conjunto com os valores de resistência de união.

O grupo SetPP apresentou 53,3% de falhas adesivas e 46,7% de falhas mistas, enquanto Universal apresentou proporções semelhantes de falhas adesivas e mistas (43,3% cada), além de 13,3% de falhas coesivas em dentina. As falhas coesivas no cimento foram observadas apenas nos grupos AmbarAllCem, ScotchUniv e U200, enquanto as falhas coesivas em dentina ocorreram nos grupos AuniAllcem, SbuUltimate e Universal. A distribuição dos modos de falha reforça, portanto, que os diferentes protocolos produziram interfaces com comportamentos distintos, particularmente quanto à localização da região mais suscetível à ruptura. De maneira geral, a predominância de falhas adesivas entre os grupos confirma que a interface cimento/dentina permanece como uma região crítica para a retenção dos PFVs. Entretanto, a maior frequência de falhas mistas observada no SbuUltimate, associada aos maiores valores de resistência de união, sugere uma interface com maior capacidade de resistir ao deslocamento antes da ocorrência da falha (Nadler et al., 2023).

Entre as limitações, destacam-se o uso de dentes bovinos e o caráter laboratorial do estudo, que não reproduzem integralmente as condições clínicas. Além disso, o efeito do envelhecimento por fadiga mecânica não foi comparado com uma condição sem fadiga, o que limita a avaliação isolada da influência do envelhecimento sobre a resistência de união. Estudos futuros devem incluir grupos com e sem fadiga mecânica, além de estudos clínicos que permitam avaliar a relevância dos resultados obtidos em condições laboratoriais.

Conclusão

Com base nas limitações do estudo, pode concluir que, para pinos de fibra cimentados à dentina radicular submetidos ao envelhecimento mecânico, a estratégia de cimentação influenciou a resistência de união, enquanto a região radicular não apresentou efeito significativo isoladamente. O cimento RelyX Ultimate associado ao adesivo Single Bond Universal apresentou o melhor desempenho adesivo, enquanto o cimento resinoso dual AllCem associado ao adesivo Ambar Convencional apresentou os menores valores de resistência de união.

Referências

ALSHETIWI, Dawood Salman Dawood et al. Evaluation of mechanical properties of anatomically customized fiber posts using E-glass short fiber-reinforced composite to restore weakened endodontically treated premolars. BMC Oral Health, v. 24, art. 323, 2024.

AMARAL, M. et al. An in vitro comparison of different cementation strategies on the pull-out strength of a glass fiber post. Operative Dentistry, v. 34, n. 4, p. 443-451, 2009.
BAENA, Eugenia et al. Aging effect on push-out bond strength of six resin cements: an in vitro study. Materials, v. 18, n. 6, art. 1371, 2025.
BERGOLI, C. D. et al. A multicenter randomized double-blind controlled clinical trial of fiber post cementation strategies. Operative Dentistry, v. 43, n. 2, p. 128-135, 2018.
CHENISKI, Djulyeny Adolfo et al. Bond strength of prefabricated and CAD-CAM milled glass fiber post-and-cores luted with conventional, universal, and self-adhesive composite resin cement. The Journal of Prosthetic Dentistry, v. 131, n. 2, p. 251.e1-251.e7, 2024.
CHOU, I-Chian et al. Comparing the bond strength of fiber post cementation in the root canal using pre- and co-curing procedures with the same self-etching bonding system. Journal of Dental Sciences, v. 17, n. 4, p. 1689-1696, 2022.
COSTA, Joatan Lucas de Sousa Gomes et al. Effect of sodium hypochlorite-based formulations on the adhesion interface after fiber post cementation. Dental Materials Journal, v. 42, n. 6, p. 878-885, 2023.
D'HAESE, Rani et al. Effect of two different adhesion modes of a universal resin cement on the retention of glass fiber posts cemented to root canal dentine: an in vitro study. Adhesives, v. 1, n. 2, art. 8, 2025.
ELIADES, G. et al. Conversion of composite luting agents with touch-cure activators. Dental Materials, v. 39, supl. 1, p. e28, 2023.
FUSS, Zvi et al. An evaluation of endodontically treated vertical root fractured teeth: impact of operative procedures. Journal of Endodontics, v. 27, n. 1, p. 46-48, 2001.
GARCÍA-GUERRERO, Claudia et al. Vertical root fractures in endodontically-treated teeth: a retrospective analysis of possible risk factors. Journal of Investigative and Clinical Dentistry, v. 9, n. 1, e12273, 2018.
GELIO, Mariana Bena et al. Medium-term evaluation of the bond strength and dentin penetration of self-adhesive resin cements to root dentin. Australian Dental Journal, v. 69, n. 2, p. 93-101, 2024. DOI: 10.1111/adj.12988.
GIROTTO, Aline Carvalho et al. Effect of different adhesive strategies and storage time on bond strength of bifunctional monomers to simulated endodontically-treated dentin. Dental Materials Journal, v. 40, n. 6, 2021.
GULDENER, Kevin A. et al. Long-term clinical outcomes of endodontically treated teeth restored with or without fiber post-retained single-unit restorations. Journal of Endodontics, v. 43, n. 2, p. 188-193, 2017.
HAJJAJ, Maher S. Effect of different adhesive systems and resin cements on the push-out bond strength of fiber reinforced posts to root dentin. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials, v. 113, n. 10, e35662, 2025.
LEANDRIN, Thais Piragine et al. Customized fiber post improves the bond strength and dentinal penetrability of resin cementation system to root dentin. Operative Dentistry, v. 47, n. 1, p. E22-E34, 2022.
LOPES, Lívia Duarte Santos et al. Push-out bond strength and failure mode of single adjustable and customized glass fiber posts. Saudi Dental Journal, v. 33, n. 8, p. 917-922, 2021.
MALULY-PRONI, Ana Teresa et al. Relined fiberglass posts: influence of resin opacity on the bond strength to intraradicular dentin. Brazilian Dental Journal, v. 35, e24-5746, 2024. DOI: 10.1590/0103-6440202405746.
MIOTTI, L. L. et al. Is conventional resin cement adhesive performance to dentin better than self-adhesive? A systematic review and meta-analysis of laboratory studies. Operative Dentistry, v. 45, n. 5, p. 484-495, 2020.
MORAIS, Dayana Campanelli de; BUTLER, Sheila; SANTOS, Maria Jacinta Moraes Coelho. Current insights on fiber posts: a narrative review of laboratory and clinical studies. Dentistry Journal, Basel, v. 11, n. 10, p. 236, 2023.
MOREIRA, Pedro Henrique de Aguiar et al. Long-term evaluation of dentin bonding properties of the photoinitiator system contained in universal adhesives used in fiber-post luting procedures. Journal of Adhesive Dentistry, v. 25, b4786551, 2023.
NADLER, Ana-Michelle-Oliveira et al. Influence of different adhesion strategies on glass fiber post retention. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, v. 15, n. 8, p. e649-e657, 2023.
NESELLO, Rafael et al. A new method of adhesive system application improves the bond strength between fiber post and root dentin. Brazilian Dental Journal, Ribeirão Preto, v. 35, e24-5720, 2024. DOI: 10.1590/0103-6440202405720.
NOGUEIRA, Caio Henrique de Paula et al. Effect of aging and cementation systems on the bond strength to root dentin after fiber post cementation. Brazilian Dental Journal, Ribeirão Preto, v. 34, n. 1, p. 52-60, 2023.
PERDIGÃO, Jorge. Current perspectives on dental adhesion: (1) Dentin adhesion – not there yet. Japanese Dental Science Review, v. 56, n. 1, p. 190-207, 2020.

PINTO, Suellen Tayenne Pedrosa et al. Influence of different cementation protocols on the bond strength of glass fiber posts to root dentin: an in vitro study with quantitative and qualitative analyses. International Journal of Adhesion and Adhesives, v. 145, art. 104205, 2026.
PIRES, A. L. C. et al. Post-retained restorations: a cost-minimization analysis nested in a randomized clinical trial. Operative Dentistry, v. 46, n. 3, p. 255-262, 2021.
SAMRAN, Abdulaziz et al. Influence of different post luting cements on the fracture strength of endodontically treated teeth: an in vitro study. European Endodontic Journal, v. 3, n. 2, p. 113-117, 2018.
SANTI, Marina Rodrigues et al. Comparison of the mechanical properties and push-out bond strength of self-adhesive and conventional resin cements on fiber post cementation. Operative Dentistry, v. 47, n. 3, p. 346-356, 2022.
SANTINI, M. F. et al. Mechanical fatigue cycling on teeth restored with fiber posts: impact of coronal grooves and diameter of glass fiber post on fracture resistance. Minerva Stomatologica, v. 60, n. 10, p. 485-493, 2011.
SANTOS, Marcionilia et al. The impact of inorganic fillers, organic content, and polymerization mode on the degree of conversion of monomers in resin-matrix cements for restorative dentistry: a scoping review. Clinical Oral Investigations, v. 28, art. 454, 2024.
SILVA, Renata Andreza Talaveira da et al. Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. Journal of Applied Oral Science, v. 19, n. 4, p. 355-362, 2011.
SILVA, Rhafaela R. et al. Push-out bond strength of different fiber posts cemented with self-adhesive resin cement vs. experimental bioceramic sealer. International Journal of Adhesion and Adhesives, v. 145, art. 104211, 2026.
SOARES, Patrícia Mc et al. Effect of different resin cements on the bond strength of custom-made reinforced glass fiber posts—A push-out study. The Journal of Contemporary Dental Practice, v. 22, n. 3, p. 219-223, 2021. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-3058.
TSOLOMITIS, Panayiotis; DIAMANTOPOULOU, Sofia; PAPAZOGLOU, Efstratios. Contemporary concepts of adhesive cementation of glass-fiber posts: a narrative review. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 12, p. 3479, 2024.
UBALDINI, Adriana Lemos Mori et al. Challenges in luting fibre posts: adhesion to the post and to the dentine. Dental Materials, v. 34, n. 7, p. 1054-1062, 2018.
VALANDRO, Luiz Felipe et al. Effect of mechanical cycling on the push-out bond strength of fiber posts adhesively bonded to human root dentin. Operative Dentistry, v. 32, n. 6,p. 579-588, 2007.
WRBAS, K. T. et al. Bond strength between fibre posts and composite resin cores: effect of post surface silanization. International Endodontic Journal, v. 40, n. 7, p. 538-543, 2007.

Anexos



A) Porção radicular coronária e pino de fibra expostos; B) Núcleo de preenchimento em resina composta com preparo do tipo chanfro confeccionado.



Corpo-de-prova posicionado no dispositivo de envelhecimento mecânico



Amostra durante teste de resistência de união ao push-out



A: Falha tipo adesiva de dentina e cimento (AmbarAllCem); B: Falha tipo mista (ScotchUniv); C: Falha tipo coesiva de dentina (Universal); D: Falha coesiva de cimento (AuniAllcem).



Gráfico de barras ilustrando a distribuição dos modos de falha em % por protocolo de cimentação.



Tipos de material, nomes comerciais, fabricantes e composições dos produtos utilizados no experimento.



DF: graus de liberdade; SS: soma dos quadrados; MS: quadrado médio; F: estatística F; *P: estatisticamente significativo.



Teste de Tukey ($P < 0,05$). Letras maiúsculas diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre as regiões. Letras minúsculas em negrito diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.



A-1: Falha adesiva entre dentina e cimento; C1: Falha coesiva de cimento; C2: Falha coesiva de dentina; M: Falha Mista; A: Região apical; M: Região Média; C: Região coronal.

CÓDIGO: SB0136

AUTOR: RAFAELA SUASSUNA BEZERRA

ORIENTADOR: EUZEBIO GUIMARAES BARBOSA

TÍTULO: Planejamento e Predição da Atividade Antimicrobiana de Inibidores da Enzima MurF Utilizando Estratégias de CADD e Aprendizado de Máquina.

Resumo

Esse estudo baseou-se em desenvolver e validar modelos de regressão por Aprendizado de Máquina (AM) baseados em QSAR para prever a potência biológica (pIC50) de derivados cianotiofênicos inibidores da enzima MurF de Streptococcus pneumoniae. Foram compilados um banco de dados contendo 111 análogos (faixa de pIC50 entre 1,34 e 7,15), os quais foram obtidos da literatura sob protocolo padronizado de ensaio enzimático espectrofotométrico. Os fluxos computacionais realizados envolveram a otimização geométrico-conformacional via PM7 no MOPAC, preparação do alvo (PDB ID: 3ZM5) para docagem no AutoDock Vina e geração de 2.752 descritores moleculares 2D/3D no GuideMol e Mordred. Aplicou-se uma seleção de atributos para remover descritores com variância $\leq 0,01$ e correlação $> 0,95$. Nove algoritmos de regressão foram treinados no Scikit-Learn (divisão 70/30 e validação cruzada de 5-folds), de forma que os algoritmos baseados em árvores apresentaram o melhor desempenho, sendo o Random Forest (RF) o modelo campeão ($R^2 = 0,91$ no treino). No conjunto de teste externo, o RF manteve alta capacidade preditiva ($R^2 = 0,66$; MAE = 0,41; RMSE = 0,647), superando o Gradient Boosting ($R^2 = 0,55$) e o XGBoost ($R^2 = 0,48$). Esses resultados demonstram que o modelo RF constitui uma ferramenta de CADD robusta e não viesada, capaz de capturar características estruturais complexas, sendo ideal para guiar a triagem virtual de alto rendimento e otimizar a priorização de novos candidatos a antimicrobianos.

Palavras-chave: QSAR; MurF; Aprendizado de Máquina; Random Forest; CADD;

TITLE: Planning and prediction of the antimicrobial activity of MurF enzyme inhibitors using CADD strategies and machine learning.

Abstract

This study focused on developing and validating Machine Learning (ML) regression models based on QSAR to predict the biological potency (pIC50) of novel cyanothiophene derivatives targeting the MurF enzyme from Streptococcus pneumoniae. A curated dataset containing 111 analogues (pIC50 range between 1.34 and 7.15) was compiled from literature using a standardized spectrophotometric enzyme assay protocol. Executed computational workflows involved geometric-conformational optimization via PM7 in MOPAC, target preparation (PDB ID: 3ZM5) for docking in AutoDock Vina, and

computation of 2,752 2D/3D molecular descriptors using GuideMol and Mordred. Feature selection was applied to remove descriptors with variance ≤ 0.01 and correlation > 0.95. Nine regression algorithms were trained in Scikit-Learn (70/30 split and 5-fold cross-validation), with tree-based algorithms demonstrating the best performance, where Random Forest (RF) emerged as the champion model (R^2 = 0.91 in training). In the external test set, RF maintained high predictive capacity (R^2 = 0.66; MAE = 0.41; RMSE = 0.647), outperforming Gradient Boosting (R^2 = 0.55) and XGBoost (R^2 = 0,48). These results demonstrate that the RF model constitutes a robust, unbiased CADD tool capable of capturing complex structural features, making it ideal for guiding high-throughput virtual screening and streamlining the prioritization of novel antimicrobial candidates.

Keywords: QSAR; MurF; Machine Learning; Random Forest; CADD;

Introdução

O crescente surgimento de cepas bacterianas multirresistentes a antibióticos constitui uma das maiores ameaçadas à saúde pública, de forma que o patógeno Gram-positivo Streptococcus pneumoniae representa o agente etiológico primário de infecções graves como pneumonias, meningites e bacteremias, apresentando elevados índices de morbidades devido ao aumento da resistência a fármacos β-lactâmicos e macrolídeos (Tacconelli et al., 2018). Diante disso, torna-se necessário a identificação e validação de alvos terapêuticos inovadores, bem como desenvolvimento de novas classes de agentes antimicrobianos portadores de mecanismos de ação inéditos.
A via de biossíntese do peptidoglicano (polímero essencial para o suporte mecânico, integridade e manutenção da forma bacteriana) representa uma cascata metabólica altamente validada (Silver, 2013). Dentre os alvos envolvidos, a enzima MurF (UDP-N-acetilmuramoil-tripeptídeo:D-alanil-D-alanina ligase) possui um papel essencial para algumas bactérias, sendo ela responsável por catalisar a última etapa intracelular da via, unindo o dipeptídeo D-AlaD-Ala ao precursor nucleotídico (Hrast et al., 2013). Como a Murf é essencial para a viabilidade bacteriana e não possui equivalentes em células eucariótica, sua inibição se destaca pela alta seletividade e reduz os riscos de toxicidade no hospedeiro humano, de maneira que os derivados cianotiofênicos demonstram potente ação inibitória contra a MurF de S. pneumoniae, atuando como importantes protótipos para o desenvolvimento de fármacos (Hrast et al., 2013).
O processo tradicional de descobertas de medicamento é algo longo, custoso e sujeito a altas taxas de atrito nas fases experimentais (Hughes et al., 2011). Nesse contexto, o uso das metodologias de Planejamento de Fármacos Auxiliado por Computador (CADD, Computer Aided Drug Design) emergem como abordagens essenciais para otimizar o tempo, como também, reduzir os custos para identificação de novos candidatos (Sliwoski et al., 2014). Concomitantemente, a integração das Relações Quantitativas entre Estrutura e Atividade (QSAR) com técnicas de Aprendizado de Máquina (AM) possibilita a construção de modelos matemáticos preditivos capazes de correlacionar os atributos moleculares físico-químicos e topológicos com a potência biológica (pIC50) de coleções de compostos (Cherkasov et al., 2014).
As estratégias híbridas que aliam a triagem baseada no ligante ao acoplamento molecular, utilizando estruturas cristalinas de alta resolução da MurF (PDB ID: 3ZM5), fornecem arcabouço estrutural para compreender o modo de ligação e guiar o refinamento das previsões de AM (Hrast et al., 2013; Sliwoski et al., 2014). Apesar dos avanços, a aplicação dos algoritmos de AM robustos e a exploração de amplos conjuntos de

descritores 2D e 3D voltados à previsão específica de atividade antimicrobiana frente à MurF de S. pneumoniae ainda demandam investigações profundas e integradas. Diante disso, esse trabalho foi objetivado em desenvolver, avaliar e validar modelos de regressão por Aprendizado de Máquina baseado em QSAR para prever a potência inibitória (pIC50) de derivados cianotiofênicos contra a enzima MurF de S. pneumoniae, fornecendo uma ferramenta in sílico preditiva, robusta e não viesada para subsidiar o planejamento racional de novos antimicrobianos.

Metodologia

Curadoria do Banco de Dados e Padronização Biológica
A seleção de ligantes baseou-se na busca bibliográfica de compostos inibidores mencionados na literatura, onde foram filtradas e selecionadas exclusivamente as moléculas que apresentavam atividade biológica comprovada e específica frente à enzima MurF de Streptococcus pneumoniae, totalizando um banco de dados composto por 111 derivados cianotiofênicos. Para garantir a consistência metodológica, todos os dados de atividade foram obtidos sob condições padronizadas de ensaio enzimático espectrofotométrico (liberação de fosfato inorgânico). Os valores de potência biológica fornecidos como concentração inibitória média (pIC50 em μM) foram convertidos para a escala logarítmica negativa (pIC50 = - log IC50), variando entre 1,34 e 7,15, constituindo a variável dependente para a modelagem preditiva.

Otimização Geométrica e Acoplamento Molecular (Molecular Docking)
As estruturas tridimensionais das 111 moléculas foram submetidas à otimização geométrico-conformacional utilizando o método semiempírico PM7 no software MOPAC, visando a obtenção das conformações de menor energia, enquanto a estrutura tridimensional da enzima MurF de S. pneumoniae foi obtida do Protein Data Bank (PDB ID: 3ZM5). Os ensaios de acoplamento molecular foram executados no software AutoDock Vina, de maneira que para cada um dos 111 ligantes, definiu-se manualmente uma caixa de grade (Grid Box) individualizada, cujas coordenadas e dimensões foram centralizadas sobre a região do sítio de ação biológico, garantindo a exploração das poses de menor energia de afinidade.

Geração e Pré-Processamento de Descritores Moleculares
A caracterização estrutural, físico-química e topológica do conjunto de ligantes foi realizada por meio do cálculo de descritores moleculares 2D e 3D, utilizando ferramentas GuideMol (Aires-de-Sousa, 2024), que atua integrada ao ambiente RDkit, e a biblioteca Mordred (Moriwaki et al., 2018), gerando um total inicial de 2.752 descritores. Em seguida, aplicou-se um protocolo rigoroso de seleção de atributos: (i) eliminação de descritores com valores ausentes ou nulos; (ii) remoção de atributos de baixa variância ($\leq$ 0,01); e (iii) eliminação de variáveis altamente correlacionadas entre si, adotando o teste de correlação de Pearson com corte de $r > 0,95$, com o intuito de prevenir a multicolinearidade e reduzir a dimensionalidade dos dados.

Treinamento e Avaliação dos Modelos de Aprendizado de Máquina

A construção dos modelos QSAR foi conduzida no ambiente Python utilizando a biblioteca Scikit-Learn, onde o banco de dados curado e filtrado foi dividido aleatoriamente em um conjunto de treinamento (70% dos dados, n = 77) e um conjunto de teste externo independente (30% dos dados, n = 34). Foram treinados e comparados nome algoritmos de regressão abrangendo diferentes modelos: Randon Forest (RF), AdaBoost, Gradient Boosting, Extreme Gradient Boosting (XGBoost), K-Nearest Neighbors (HNN), Support Vector Regression (SVR), Ridge Regression, Partial Least Squares Regression (PLS) e Lasso Regression. A otimização dos hiperparâmetros dos modelos foi realizada exclusivamente no conjunto de treino por meio de validação cruzada de 5 dobras (5-fold cross-validation). A capacidade preditiva, o ajuste e a robustez dos modelos foram avaliados no teste externo por meio das métricas estatísticas de Coeficiente de Determinação (R^2), Erro Absoluto Médio (MAE) e Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE).

Resultados e Discussões

A compilação da literatura permitiu a estruturação de um banco de dados homogêneo composto por 111 derivados cianotiofênicos testados especificamente frente à enzima MurF de Streptococcus pneumoniae. A padronização dos dados de potência biológica na escala logarítmica (pIC50) resultou em uma amplitude de valores compreendida entre 1,34 e 7,15, de forma que essa variabilidade de quase seis ordens de grandeza na atividade inibitória é um requisito essencial em estudos de Relação Estrutura-Atividade Quantitativa (QSAR), pois garante que os algoritmos de Aprendizado de Máquina aprendam a discriminar com precisão não apenas as características físico-químicas que favorecem a inibição enzimática, mas também as modificações moleculares que reduzem afinidade frente ao alvo biológico, prevenindo o viés de amostragem. Paralelamente, a avaliação estrutural da enzima MurF de S. pneumoniae (PDB ID: 3ZM5) revelou um sítio catalítico bem definido e altamente conservado. O acoplamento molecular direcionado via Grid Box individualizada para cada um dos 111 ligantes permitiu mapear as conformações de menor energia no bolso de ligação do nucleotídeo e do substrato peptídico. Como ilustrado na Figura 1, a enzima MurF apresenta uma arquitetura tridimensional organizada em três domínios funcionais, onde a cavidade catalítica acolhe o precursor ligante cianotiofênico 1GM. A análise detalhada da estrutura bi-dimensional desse inibidor co-cristalizado (Figura 2) destaca a importância do núcleo central cianotiofênico, no qual o grupo nitrila e o átomo de enxofre do anel tiofênico atuam como grupos farmacofóricos essenciais, estabelecendo interações de ligação de hidrogênio e contatos eletrostáticos com resíduos de aminoácidos chave do sítio ativo, enquanto as substituições nas cadeias laterais modulam a lipofilicidade e volume estérico na cavidade.

A geração inicial de descritores via ferramentas GuideMol (Aires-de-Sousa, 2024) e Mordred (Moriwali et al., 2018) resultou em um espaço de atributos de alta dimensão contendo 2.752 variáveis multidimensionais (2D e 3D). A aplicação do protocolo de triagem reduziu drasticamente a redundância do dataset ao eliminar variáveis com valores ausentes ou de baixa variância ($\leq 0{,}01$) e ao aplicar o corte por matriz de correlação de Pearson ($r > 0{,}95$) para remover a multicolinearidade severa, isolando um conjunto final altamente informativo de descritores para o treinamento dos modelos. A análise de contribuição relativa realizada pelo modelo campeão (Random Forest) permitiu ranquear

os 15 descritores mais determinantes para a predição do pIC50, conforme apresentado na Figura 3, podendo ser observado que o descritor ZMIC2 apresentou maior importância relativa (11,15%), seguido por AATS1Z (10,79%), ZMIC3 (8,53%) e BCUTd-1h (5,73%). A prevalência expressiva de descritores topológicos baseados em autocorrelação ponderada pela massa atômica e por propriedades de cargas/conectividade indica que a potência inibitória dos derivados cianotiofênicos é fortemente regulada pela distribuição de massa, polarizabilidade e densidade eletrônica ao longo do esqueleto molecular. Além disso, descritores 3D como MORSE e GETAWAY também demonstraram contribuição relevante (Figura 3), confirmando que a geometria conformacional e a orientação espacial dos substituintes influenciam diretamente no encaixe estérico no sítio ativo da MurF.
A comparação entre os nove algoritmos de Aprendizado de Máquina evidenciou diferenças marcantes na capacidade de generalização e no controle overfitting entre os modelos baseados em árvores e modelos lineares/não-lineares. Conforme observado no gráfico comparativo dos três principais modelos (Figura 4), os algoritmos Gradiente Boosting e XGBoost alcançaram um ajuste perfeito no conjunto de treinamento (R^2 = 1,00), no entanto, essa memorização excessiva dos dados de treino penalizou a capacidade preditiva no teste externo, fazendo o R^2 despencar para 0,55 e 0,48, respectivamente. Os demais modelos testados, como SVR, Ridge, Lasso, KNN e PLS apresentaram desempenho ainda mais limitado, obtendo coeficiente de determinação no teste externo inferiores a 0,45.
Em contrapartida, o algoritmo Random Forest consolidou-se como o modelo campeão ao obter um R^2 de 0,91 na etapa de treinamento com validação cruzada de 5 dobras e sustentar um R^2 de 0,66 no conjunto de teste externo independente (n = 34), demonstrando excelente robustez estatística. Além disso, os baixos valores de erro obtidos no texto externo com erro absoluto médio (MAE) de 0,41 e raiz do erro quadrático médio (RMSE) de 0,647, comprovam a capacidade do modelo em realizar predições acuradas para novos derivados cianotiofênicos não amostrados no treinamento. A dispersão dos pontos em torno da linha ideal (X = Y) na Figura 4 reforça que o Random Forest manteve uma tendência linear consiste, sem viés de superestimar ou subestimar sistematicamente a potência das moléculas, validando a combinação da otimização semiempírica PM7 com a extração de descritores GuideMol como uma abordagem de alto valor para o planejamento in sílico de novos ligantes focados na enzima MurF.

Conclusão

O presente trabalho demonstrou com sucesso a aplicabilidade de estratégias de Planejamento de Fármacos Auxiliado por Computador (CADD) e Aprendizado de Máquina (Machine Learning) na identificação e compreensão dos fatores estruturais que promovem a inibição da enzima MurF de Streptococcus pneumoniae. A partir da curadoria de um banco de dados composto por 111 derivados cianotiofênicos com atividades biológicas bem padronizadas na escala logarítmica (pIC50 variando entre 1,34 e 7,15), foi possível estabelecer uma abordagem integrativa combinando otimização geométrica semiempírica (PM7/MOPAC), acoplamento molecular (molecular docking no AutoDock Vina) e extração massiva de descritores moleculares multidimensionais via ferramentas GuideMol e Mordred.
A triagem criteriosa de atributos com a remoção de variáveis de baixa variância e corte de multicolinearidade por correlação de Pearson ($r > 0,95$), provou ser uma etapa fundamental para reduzir a dimensionalidade dos dados e otimizar o aprendizado dos algoritmos. Entre os nove modelos de regressão avaliados, o algoritmo Random Forest

consolidou-se como o modelo campeão, demonstrando um ajuste estatístico robusto no conjunto de treinamento ($R^2 = 0,91$) e sustentando uma excelente capacidade preditiva no teste externo independente ($R^2 = 0,66$, MAE = 0,41 e RMSE = 0,647). Essa performance superou modelos baseados em boosting (Gradient Boosting e XGBoost), os quais apresentaram severo overfitting e superou os algoritmos lineares convencionais (como PLS, Ridge e Lasso), confirmando a capacidade do Random Forest em capturar relações não-lineares complexas inerentes aos dados QSAR sem perder a generalização. A análise do ranking de importância dos descritores revelou que características topológicas, elétricas e de distribuição de massa, representadas por descritores como ZMIC2 (11,15%), AATS1Z (10,79%), ZMIC3 (8,53%) e BCUTd-1h (5,73%), juntamente com descritores conformacionais 3D (MORSE e GETAWAY), exercem influência determinante sobre a potência inibitória dos derivados cianotiofênicos frente à MurF. O acoplamento molecular corroborou esses achados ao evidenciar a importância do núcleo cianotiofeno na estabilização do ligante no sítio ativo da enzima (PDB ID: 3ZM5).

Para futuras pesquisas na área, sugere-se aplicação do modelo Random Forest desenvolvido como um filtro de virtual screening na triagem de novas bibliotecas combinatórias de derivados cianotiofênicos inéditos antes da síntese em bancada.

Referências

Tacconelli, Evelina, et al. “Descoberta, pesquisa e desenvolvimento de novos antibióticos: a lista de prioridades da OMS de bactérias resistentes a antibióticos e tuberculose”. The Lancet Infectious Diseases , v. 18, n. 3, março de 2018, p. 318–27. DOI.org (Crossref) , https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30753-3.

Hrast, Martina, et al. “Design, Synthesis and Evaluation of Second Generation MurF Inhibitors Based on a Cyanothiophene Scaffold”. European Journal of Medicinal Chemistry, v. 73, fevereiro de 2014, p. 83–96. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2013.11.031.

Silver, Lynn L. “Desafios da descoberta de antibacterianos”. Clinical Microbiology Reviews, v. 24, n. 1, janeiro de 2011, p. 71–109. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.1128/CMR.00030-10.

Hughes, Jp, et al. “Principles of Early Drug Discovery”. British Journal of Pharmacology, v. 162, n. 6, março de 2011, p. 1239–49. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.1111/j.1476-5381.2010.01127.x.

Sliwoski, Gregory, et al. “Métodos Computacionais na Descoberta de Fármacos”. Pharmacological Reviews, v. 66, n. 1, janeiro de 2014, p. 334–95. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.1124/pr.112.007336.

Aires-de-Sousa, João. “GUIDEMOL: Uma interface gráfica de usuário Python para descritores moleculares baseados em RDKit”. Informática Molecular, v. 1, janeiro de 2024, p. e202300190. DOI.org (Crossref) , https://doi.org/10.1002/minf.202300190.

Moriwaki, Hirotomo, et al. “Mordred: uma calculadora de descritor molecular”. Revista de Química, v. 1, dezembro de 2018, p. 4. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.1186/s13321-018-0258-y.

Hrast, M., et al. “ESTRUTURA CRISTALINA DA LIGASE MURF EM COMPLEXO COM O INIBIDOR DE CIANOTIOFENO: 3zm5”. 3 de julho de 2013. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.2210/pdb3zm5/pdb. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2013.05.013

Hrast, Martina, et al. “Relações estrutura-atividade de novos inibidores de cianotiofeno

da enzima essencial MurF da biossíntese do peptidoglicano". European Journal of Medicinal Chemistry, v. 66, agosto de 2013, p. 32–45. DOI.org (Crossref), https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2013.05.013.
GU, Y. G. et al. Relações estrutura-atividade de novos inibidores potentes da MurF. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, v. 14, n. 1, p. 267-270, 2004. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bmcl.2003.09.073.

Anexos



Figura 1 - Alvo MurF de Streptococcus pneumoniae



Figura 2 - Estrutura do Inibidor Cianotiofênico



Figura 3 - Ranking dos Descritores Moleculares



Figura 4 - Gráfico dos 3 Melhores Modelos de Machine Learning

CÓDIGO: SB0139

AUTOR: LUIZ GUSTAVO MACEDO SEVERIANO

ORIENTADOR: ALLYSON CARVALHO DE ARAÚJO

TÍTULO: Criação de Recursos Educacionais Digitais: elaborando indicadores com experts meio do método Delphi

Resumo

A presença das tecnologias digitais no cotidiano escolar tem ampliado as possibilidades de produção e utilização de materiais didáticos na Educação Física. Nesse contexto, a Rede MADDIs (Materiais Didáticos Digitais e Interativos) reúne Recursos Educacionais Digitais (REDs) voltados à Educação Física escolar. Esta pesquisa dá continuidade a uma etapa anterior, que mapeou 196 REDs da plataforma e analisou qualitativamente 20 recursos com base no instrumento LORI. Os resultados apontaram boa qualidade de conteúdo, alinhamento aos objetivos de aprendizagem e usabilidade, mas também possibilidades de aprimoramento quanto à adaptação, motivação, interatividade e diversidade de formatos. Nesta etapa, inicialmente prevista para utilizar o método Delphi, foram realizadas entrevistas com professores egressos do Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional (PROEF) e com experiência na produção de materiais didáticos. Embora fossem previstos 15 participantes, quatro realizaram as entrevistas. As falas evidenciaram a importância da finalidade pedagógica, da articulação com o planejamento, da adequação à realidade escolar, da clareza, da adaptabilidade e da diversidade de linguagens na criação de REDs. Os resultados constituem subsídios para a construção e posterior validação de indicadores por especialistas.

Palavras-chave: Recursos Educacionais Digitais; Educação Física escolar; MADDIS.

TITLE: Development of Digital Educational Resources: Developing Indicators Through the Delphi Method with Experts

Abstract

The presence of digital technologies in everyday school life has expanded the possibilities for producing and using teaching materials in Physical Education. In this context, the MADDIs Network (Digital and Interactive Teaching Materials) brings together Digital Educational Resources (DERs) aimed at school Physical Education. This research continues a previous stage that mapped 196 DERs available on the platform and qualitatively analyzed 20 resources based on the LORI instrument. The

results indicated good content quality, alignment with learning objectives, and usability, while also pointing to possibilities for improvement regarding adaptability, motivation, interactivity, and diversity of formats. In this stage, initially planned to use the Delphi method, interviews were conducted with teachers who graduated from the Professional Master's Degree in Physical Education in the National Network (PROEF) and who had experience in developing teaching materials. Although 15 participants were initially expected, four participated in the interviews. The participants' statements highlighted the importance of pedagogical purpose, alignment with planning, suitability to the school context, clarity, adaptability, and diversity of languages in the development of DERs. The findings provide support for the development and subsequent validation of indicators by specialists.

Keywords: Digital Educational Resources; School Physical Education; MADDIS.

Introdução

A Educação Física escolar vem passando por transformações importantes em suas formas de ensinar e de organizar os conhecimentos relacionados às práticas corporais. Nesse processo, as tecnologias digitais passaram a ocupar um espaço cada vez mais presente no cotidiano escolar, ampliando as possibilidades de acesso, produção e compartilhamento de materiais didáticos. Os Recursos Educacionais Digitais (REDs), nesse cenário, podem assumir diferentes formatos e contribuir para diversificar as estratégias utilizadas pelos professores.

Na Educação Física, entretanto, a produção e a utilização de materiais didáticos ainda apresentam desafios particulares. Historicamente, a área construiu uma relação menos consolidada com o livro didático quando comparada a outros componentes curriculares, o que contribuiu para uma oferta mais limitada de materiais destinados ao trabalho pedagógico. Souza Junior et al. (2015) destacam justamente a existência de um movimento de aproximação da Educação Física com o livro didático e com outros recursos de apoio ao ensino.

Com a expansão das tecnologias digitais, novas possibilidades passaram a fazer parte desse cenário. Batista (2021) discute o crescimento dos REDs relacionados à Educação Física e a necessidade de organizar espaços que permitam seu armazenamento, acesso e utilização. É nesse contexto que se insere a Rede MADDIs, criada com a finalidade de reunir Recursos Educacionais Digitais voltados especificamente à Educação Física escolar.

Uma etapa anterior da pesquisa investigou os recursos disponíveis na plataforma. Até a primeira quinzena de julho de 2025, foram identificados 196 REDs cadastrados. Desses, 173 eram vídeos e 23 livros digitais, evidenciando uma forte concentração em poucos formatos. Também foi observada uma concentração temática nas lutas, com 124 recursos, enquanto unidades temáticas como danças, ginásticas, brincadeiras e jogos ainda não apresentavam representatividade no acervo.

Além do mapeamento, 20 REDs foram selecionados aleatoriamente para uma análise qualitativa baseada no Learning Object Review Instrument (LORI). Os resultados indicaram um cenário positivo, principalmente em relação à qualidade do conteúdo, ao

alinhamento entre objetivos e atividades e à usabilidade. Por outro lado, aspectos relacionados ao feedback, à adaptação, à motivação, à interatividade e à acessibilidade apresentaram possibilidades de aprimoramento.

Esses resultados trouxeram uma questão que passou a orientar a etapa atual: se existem aspectos que precisam ser considerados para avaliar a qualidade de um RED, quais elementos devem ser pensados durante o próprio processo de criação desses recursos? A partir dessa questão, o presente trabalho buscou aproximar-se das experiências de professores que já vivenciaram a produção de materiais didáticos, especialmente egressos do PROEF.

Assim, o objetivo foi estruturar indicadores relacionados ao processo de desenvolvimento de Recursos Educacionais Digitais voltados à Educação Física, a partir das experiências de professores e de uma síntese inicial das percepções de especialistas da área.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza qualitativa e de caráter exploratório, desenvolvido como continuidade de uma investigação anterior realizada no âmbito da Rede MADDIs. Na etapa anterior, foram mapeados 196 Recursos Educacionais Digitais cadastrados na plataforma e analisados 20 REDs por meio de uma ficha baseada no LORI, considerando dimensões relacionadas à qualidade do conteúdo, objetivos de aprendizagem, feedback e adaptação, motivação, apresentação, usabilidade, acessibilidade, reaproveitamento e conformidade técnica.

Para a presente etapa, o projeto inicial previa a utilização do método Delphi, entendido como uma estratégia de consulta a especialistas com o objetivo de construir consensos acerca de determinado tema (GARCÍA; SUÁREZ, 2013). A proposta consistia em consultar professores com experiência na criação de materiais didáticos e, a partir das respostas, organizar e posteriormente validar indicadores relacionados ao processo de produção de REDs.

Inicialmente, foi estabelecida a intenção de entrevistar 15 professores. O grupo de interesse foi composto por egressos do Mestrado Profissional em Educação Física em Rede Nacional (PROEF), considerando que esses professores possuem experiências concretas relacionadas à elaboração de produtos educacionais em suas pesquisas. Entretanto, em razão das dificuldades encontradas durante o semestre, quatro professores se disponibilizaram a participar da pesquisa.

Diante dessa redução no número de participantes e das condições de execução da pesquisa, a etapa desenvolvida não correspondeu à aplicação integral do método Delphi, uma vez que não foram realizadas todas as rodadas necessárias para a construção e verificação de consenso entre os especialistas. Dessa forma, as entrevistas foram consideradas uma consulta exploratória inicial, capaz de reunir experiências e percepções relevantes para subsidiar a construção dos indicadores.

As entrevistas seguiram um roteiro organizado em dois blocos principais. O primeiro abordou a relação dos participantes com os materiais didáticos, considerando sua relevância para o ensino da Educação Física, o avanço da área na produção e utilização desses recursos e experiências consideradas significativas. O segundo bloco concentrou-se na experiência de criação dos produtos educacionais desenvolvidos durante o PROEF, abordando sua caracterização como material didático, o processo de construção, sua pertinência pedagógica, possibilidade de adaptação, facilidade de utilização por outros professores e possibilidade de apresentação em diferentes linguagens.

Para preservar a identidade dos participantes, as falas foram identificadas como E1, E2, E3 e E4. As entrevistas foram organizadas e analisadas buscando identificar aproximações, diferenças e recorrências nas respostas. A análise foi realizada de forma temática, agrupando as falas em categorias relacionadas aos principais elementos envolvidos na criação de materiais didáticos digitais.

A análise também considerou os resultados da etapa anterior da MADDIs, permitindo estabelecer relações entre as características identificadas nos REDs já existentes e os aspectos apontados pelos professores como importantes durante a elaboração de seus próprios materiais. Dessa forma, procurou-se compreender a criação dos REDs não apenas como uma questão tecnológica, mas como um processo relacionado às necessidades pedagógicas, ao planejamento docente e às diferentes realidades escolares.

Resultados e Discussões

A consulta realizada com os quatro participantes permitiu identificar diferentes percepções sobre o papel dos materiais didáticos e sobre os caminhos utilizados para sua criação. Embora o número de participantes tenha sido inferior ao inicialmente previsto e não tenha sido possível concluir a aplicação do método Delphi, as entrevistas trouxeram experiências bastante concretas, principalmente por se tratarem de professores que vivenciaram a produção de produtos educacionais durante o PROEF.

A análise permitiu organizar os resultados em cinco eixos principais: a função pedagógica dos materiais; a relação entre material e realidade escolar; o planejamento e a intencionalidade da produção; a clareza e adaptabilidade; e a diversificação das linguagens e formatos.

3.1 O material didático como suporte à prática pedagógica

Um primeiro ponto que apareceu nas entrevistas foi a compreensão de que o material didático deve atuar como suporte ao ensino, e não como substituto da prática pedagógica ou da experiência corporal própria da Educação Física.

O participante E1 destacou a importância de materiais voltados especificamente ao ensino da Educação Física para dar continuidade aos conteúdos, auxiliar na organização

curricular e orientar a prática docente. Para ele, também é importante que os professores saibam onde encontrar esses recursos e consigam identificar quais materiais são mais adequados para cada realidade.

Essa percepção encontra aproximação com a fala de E2, que entende o material didático como um recurso capaz de reforçar aquilo que foi trabalhado em aula. Em sua experiência, a utilização de materiais para estudo fora da escola permitia otimizar o tempo pedagógico, especialmente diante de uma realidade em que havia apenas uma aula semanal de Educação Física.

E3 também reforçou essa compreensão ao afirmar que o material didático pode ampliar o olhar do professor sobre determinados conteúdos e oferecer possibilidades pedagógicas que talvez não aparecessem apenas a partir da formação ou da experiência profissional. Ao mesmo tempo, destacou que o material não substitui o planejamento docente, mas pode oferecer um ponto de partida para sua construção.

Essa compreensão é importante porque desloca o material didático de uma posição de simples "produto pronto" para uma condição de mediador do trabalho pedagógico. A partir das falas, um primeiro indicador possível está relacionado à necessidade de que o RED tenha uma finalidade pedagógica claramente definida e seja capaz de contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem.

3.2 A realidade escolar como ponto de partida

Outro elemento bastante presente foi a necessidade de que o material dialogue com a realidade em que será utilizado.

E3 afirmou que, na prática, costuma construir seu planejamento integrando diferentes fontes, como livros, artigos científicos, documentos curriculares, relatos de experiências, materiais produzidos por professores e recursos encontrados na internet. A própria participante utilizou a expressão "Frankenstein pedagógico" para representar esse processo de reunir diferentes referências até construir uma proposta que faça sentido para seus estudantes e para sua escola.

Esse relato mostra que o professor não necessariamente procura um único material que resolva todas as suas necessidades. O que parece fazer diferença é encontrar recursos que possam ser apropriados, combinados e adaptados.

Essa questão aparece também na experiência de E4, cujo produto foi desenvolvido para trabalhar a dança na Educação Física escolar. Segundo seu relato, a proposta surgiu de uma pesquisa realizada durante o mestrado e foi construída a partir de uma experiência concreta de ensino, envolvendo planejamento participativo com os estudantes. O material apresentava uma sequência de dez encontros e foi considerado pertinente porque respondia a uma dificuldade que a professora encontrava para trabalhar a dança como conteúdo bimestral.

Esse resultado dialoga com Devís-Devís et al. (2011), que compreendem os materiais curriculares como conhecimentos que passam por processos de recontextualização. Ou seja, o material não é simplesmente transferido para a escola: ele é interpretado e reorganizado pelo professor conforme as condições concretas de sua prática.

A partir das entrevistas, portanto, a adaptabilidade aparece como um aspecto central para a criação de REDs. Um recurso pode apresentar uma proposta inicial bem estruturada, mas precisa permitir modificações relacionadas ao espaço disponível, ao perfil dos estudantes, ao tempo das aulas, aos equipamentos e às características culturais de cada escola.

3.3 Planejamento e intencionalidade na criação

Um dos achados mais interessantes da pesquisa apareceu no relato de E1 sobre sua experiência como integrante da primeira turma do PROEF.

O participante explicou que a necessidade de produzir um produto educacional foi compreendida somente depois da conclusão da dissertação. Assim, o produto precisou ser elaborado posteriormente, retomando um trabalho que já havia sido finalizado. Em sua avaliação, o processo poderia ter sido melhor caso a construção do produto tivesse ocorrido de maneira articulada à própria pesquisa.

Essa experiência contribui diretamente para pensar os indicadores de criação de REDs. Ela mostra que a produção de um recurso não deveria aparecer somente como uma etapa final, mas ser planejada desde o início, considerando sua finalidade, seu público, seu conteúdo, seu formato e suas possibilidades de utilização.

Essa percepção também aparece na experiência de E2, que relatou a elaboração de apostilas bimestrais junto ao planejamento das aulas. Os materiais reuniam textos, imagens, sugestões de vídeos e podcasts e eram disponibilizados tanto em PDF quanto de forma impressa, considerando que parte dos estudantes não possuía acesso a celulares ou computadores.

Esse exemplo é especialmente significativo porque demonstra que a produção de um recurso digital não pode ignorar as condições concretas de acesso dos estudantes. Mesmo quando o material é pensado para o ambiente digital, é necessário considerar as possibilidades reais de utilização.

Assim, a pesquisa sugere que um indicador relacionado ao processo de criação deve considerar a análise prévia do contexto de utilização, incluindo condições de acesso, infraestrutura, público, tempo disponível e características da escola.

3.4 Clareza, linguagem e possibilidade de adaptação

As entrevistas também mostraram que um bom material precisa ser compreensível para outros professores.

E3 explicou que buscou organizar seu produto com uma linguagem acessível, estrutura intuitiva e sequência lógica de navegação. Ao mesmo tempo, reconheceu que professores com menor familiaridade com tecnologias digitais podem encontrar dificuldades para explorar determinados recursos.

E4 apresentou percepção semelhante ao afirmar que seu produto era simples de compreender e poderia ser utilizado por outros professores. O material, segundo ela, não

pretendia apresentar um modelo rígido, mas oferecer possibilidades que pudessem ser adaptadas conforme cada realidade.

Essa característica é importante quando relacionada aos resultados da etapa anterior da MADDIs. Na análise dos 20 REDs, a usabilidade e o design da apresentação apareceram entre os pontos positivos, enquanto a adaptação e a interação apresentaram maiores possibilidades de aprimoramento.

Dessa aproximação entre as duas etapas, percebe-se que clareza e adaptabilidade precisam caminhar juntas. Um material deve ser suficientemente organizado para orientar quem o utiliza, mas não tão fechado a ponto de impedir sua adequação a diferentes situações.

3.5 Diversidade de formatos e linguagens

Outro aspecto recorrente foi a possibilidade de transformar uma mesma proposta pedagógica em diferentes formatos.

E2 mencionou que seu produto poderia ser transformado para ter os estudantes como público principal, funcionando como um guia para apoiar o desenvolvimento das habilidades trabalhadas.

E3 apresentou possibilidades ainda mais diversificadas, indicando que sua proposta poderia ser transformada em livro, manual, histórias em quadrinhos, vídeos ou jogos digitais.

Já E1 apontou a possibilidade de desenvolver um aplicativo relacionado à dança na Educação Física escolar, reunindo sugestões de atividades, conceitos e referências teóricas para fundamentar as propostas.

Essas falas ganham ainda mais significado quando comparadas ao mapeamento realizado na MADDIs. Dos 196 recursos encontrados na primeira etapa, 173 eram vídeos e 23 eram livros digitais, não sendo identificados naquele momento jogos, animações, podcasts, planos de aula, apresentações ou infográficos.

Portanto, existe uma convergência entre o que os participantes apontam como possibilidade de produção e uma necessidade já identificada na plataforma: ampliar a diversidade dos formatos disponíveis.

Entretanto, a diversificação não deve acontecer simplesmente pela incorporação de novas tecnologias. A escolha do formato precisa estar relacionada à finalidade pedagógica. Um vídeo pode ser adequado para demonstrar uma prática corporal; uma sequência didática pode auxiliar na organização do trabalho docente; um infográfico pode sintetizar conceitos; um jogo pode criar uma situação de interação; e um aplicativo pode reunir diferentes recursos em um mesmo ambiente.

Nesse sentido, a tecnologia aparece como meio, e não como finalidade em si mesma. Essa compreensão dialoga com Leitão, Santos e Pereira (2024), ao defenderem uma inserção das tecnologias digitais na Educação Física que ultrapasse seu uso meramente instrumental.

3.6 Relação entre os resultados das entrevistas e a etapa anterior da MADDIs

A aproximação entre as duas etapas da pesquisa permite identificar uma relação importante.

Na primeira etapa, os REDs existentes apresentaram boa qualidade de conteúdo, alinhamento aos objetivos e usabilidade, mas foram observadas possibilidades de aprimoramento relacionadas principalmente à adaptação, motivação e interatividade.

Na etapa atual, os professores entrevistados, ao relatarem suas experiências de produção, destacaram justamente a necessidade de que os materiais sejam adaptáveis, contextualizados, claros e capazes de assumir diferentes formatos.

Essa aproximação sugere que os elementos utilizados para avaliar um RED depois de pronto podem também servir como referência para pensar sua criação desde o início. A própria experiência da MADDIs reforça a importância de manter processos de curadoria e avaliação à medida que novos materiais forem incorporados à plataforma.

A partir das entrevistas realizadas, foi possível identificar alguns elementos recorrentes relacionados ao processo de criação de materiais didáticos, como a necessidade de uma finalidade pedagógica clara, a articulação com o planejamento docente, a adequação à realidade escolar, a possibilidade de adaptação, a clareza da linguagem e a escolha de diferentes formatos de acordo com os objetivos educacionais. Esses elementos não foram tratados, nesta etapa, como indicadores validados, mas como subsídios para uma futura sistematização do instrumento de consulta aos especialistas. Dessa forma, os resultados obtidos contribuem para aproximar as experiências concretas dos professores da etapa posterior de construção e validação dos indicadores.

Conclusão

A realização desta etapa permitiu avançar na compreensão do processo de criação de Recursos Educacionais Digitais para a Educação Física escolar, estabelecendo uma continuidade com a investigação anterior desenvolvida na Rede MADDIs. Se a etapa anterior permitiu conhecer parte do que já estava sendo produzido e disponibilizado na plataforma, a presente pesquisa buscou olhar para um momento anterior: como esses materiais são pensados e construídos por quem vive a realidade da escola?

As entrevistas mostraram que a produção de um material didático não se resume à escolha de uma ferramenta digital ou à organização de conteúdos. Os professores participantes destacaram a importância de considerar a finalidade pedagógica, o planejamento, a realidade escolar, a clareza da linguagem, a possibilidade de adaptação e a escolha de diferentes formatos. Essas percepções também dialogaram com os resultados encontrados anteriormente na MADDIs, especialmente no que se refere à necessidade de ampliar aspectos como adaptação, interatividade e diversidade de recursos.

Embora a quantidade de participantes tenha sido inferior ao inicialmente planejado e a aplicação do método Delphi não tenha sido concluída, as entrevistas possibilitaram reunir experiências concretas que servem como ponto de partida para a organização de indicadores relacionados à criação de REDs.

Mais do que chegar a uma lista definitiva, esta pesquisa ajudou a perceber que um recurso educacional digital precisa fazer sentido para quem irá utilizá-lo. O material pode ser tecnicamente bem produzido, mas sua contribuição pedagógica dependerá também de sua capacidade de dialogar com professores, estudantes e diferentes contextos escolares.

Como continuidade, considera-se importante ampliar a consulta a especialistas e realizar as etapas posteriores do Delphi, buscando verificar a pertinência e o grau de consenso dos indicadores identificados. Espera-se, com isso, contribuir para que a MADDIs avance não apenas na reunião de recursos, mas também na construção de referências que possam apoiar a produção, avaliação e qualificação de novos Recursos Educacionais Digitais para a Educação Física escolar.

Referências

BATISTA, Alison Pereira. Educação física e recursos educacionais digitais: uma intervenção pedagógica no ensino médio integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. 2021. 194 f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. Disponível em: http://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2287. Acesso em:26 jul de 2026.

BATISTA, Alison Pereira; OLIVEIRA, Marcio Romeu Ribas de; ARAÚJO, Allyson Carvalho de. A produção de Recursos Educacionais Digitais (REDs) na Educação Física escolar. Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 36, 2023. DOI: https://doi.org/10.22456/2595-4377.132437.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018.

CAVALCANTE, Everton; ARAÚJO, Allyson Carvalho; SANTOS, Raissa. A Web platform to support digital educational resources in school Physical Education. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION (SIIE), 2022, Coimbra. Proceedings... USA: IEEE, 2022. DOI: 10.1109/SIIE56031.2022.9982343.

DEVÍS-DEVÍS, José; MOLINA-ALVENTOSA, Juan; PEIRÓ-VELERT, Carmen; KIRK, David. Selection of printed curriculum materials in physical education: recontextualizing pedagogical knowledge. European Physical Education Review, v. 17, n. 1, p. 19-34, 2011. DOI: https://doi.org/10.1177/1356336X11402263

GARCÍA, V. M.; SUÁREZ, M. M. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. Revista Cubana de Salud Pública, v. 39, n. 2, p. 253-267, 2013.

LEITÃO, Arnaldo Sifuentes; SANTOS, Isadora Carolina Monteiro; PEREIRA, Mateus Camargo (org.). Materiais didáticos digitais da/na Educação Física: possibilidades pedagógicas – volume 1. Formiga, MG: Forma Educacional Editora, 2024. 178 p. DOI: https://doi.org/10.29327/5415673. Disponível em: http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/868451. Acesso em: 22 ago. 2025

MARCOS, Leilane; PURICELLI, Marcelo Augusto Nicoletti; GROSSEMAN, Suely. Adaptação transcultural do Learning Object Review Instrument para o uso no Brasil. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, DF, v. 105, e5651, 2024. DOI: https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.105.5651

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson De Luca (org.). Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas e políticas públicas. Salvador: EDUFBA; São Paulo: Casa da Cultura Digital, 2012.

SILVA, Nádia Alcântara da; SCHIMIGUEL, Juliano. Aplicando o LORI como instrumento de avaliação de objetos de aprendizagem. Revista Paidéi@, Santos, v. 12, n. 22, p. 61-80, jul. 2020. DOI: https://doi.org/10.29327/3860.12.22-4

SOUZA JUNIOR, Antônio Fernandes de; CUNHA, Sérgio Melo da; FELIX, Carlos Vitor de Morais; OLIVEIRA, Márcio Romeu Ribas de; ARAÚJO, Allyson Carvalho de. Produção de narrativas digitais sobre os Jogos Olímpicos: experiências com as histórias em quadrinhos. Interfaces Científicas – Educação, Aracaju, v. 7, n. 3, p. 27-40, 2019. DOI: https://doi.org/10.17564/2316-3828.2019v7n3p27-40.

SOUZA JÚNIOR, Marcílio Barbosa Mendonça de; AMARAL, Lucas Vieira do; MELO, Marcelo Soares Tavares de; DARIDO, Suraya Cristina; LIMA, Ricardo Bezerra Torres. Educação Física e livro didático: entre o hiato e o despertar. Movimento, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 479-493, abr./jun. 2015. DOI: https://doi.org/10.22456/1982-8918.48272

CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. CIEB: Guia da Jornada de RED. São Paulo: CIEB, 2021.

Anexos



Figura 02: Roteiro utilizado para entrevistar os professores.



Figura 01 – Versão adaptada para a língua portuguesa falada no Brasil do Learning Object Review Instrument (Lori). (Marcos; Puricelli; Grosseman, pg.13. 2024)

CÓDIGO: SB0140

AUTOR: GEOVANNA SIQUEIRA COSME

ORIENTADOR: ADLEY ANTONINI NEVES DE LIMA

TÍTULO: EMULSÃO SUSTENTÁVEL CONTENDO ÓLEO DE GIRASSOL: ESTUDO DE PRÉ-FORMULAÇÃO E ESTABILIDADE PRELIMINAR

Resumo

O óleo de girassol (Helianthus annuus) é rico em ácidos graxos essenciais, tocoferóis e compostos bioativos com ação emoliente, regenerativa e antioxidante. Este trabalho desenvolveu e caracterizou emulsões cosméticas à base de óleo de girassol fermentado. O óleo foi caracterizado por cromatografia gasosa, FTIR e atividade antioxidante (DPPH e ABTS). Quatro formulações foram produzidas por métodos distintos (Ultra-Turrax, sonicador, agitador magnético e inversão de fases) e avaliadas por espalhamento dinâmico de luz. A formulação selecionada foi submetida a estudo de estabilidade acelerada por 90 dias em três condições (4 °C, 25 °C e 40 °C/75% UR), avaliando pH, viscosidade e densidade. A análise revelou predominância de ácido linoleico (60,76%), oleico (24,41%) e palmítico (7,59%). A atividade antioxidante resultou em 126,51 µM TEAC.g^{-1} (ABTS) e 59,11% de inibição (DPPH). O menor tamanho de gotícula (160,3 nm, faixa de nanoemulsão) foi obtido por Ultra-Turrax, sem coalescência, sendo selecionado para o estudo de estabilidade. Os parâmetros macroscópicos permaneceram inalterados; o pH manteve-se entre 5,29 e 5,88; a densidade variou ao longo do tempo, com maior estabilidade em temperatura ambiente e câmara climática; a viscosidade aumentou em T15 e reduziu-se em T60 e T90. Os resultados evidenciam o potencial do óleo de girassol fermentado como ativo para emulsões cosméticas com finalidade antioxidante.

Palavras-chave: Óleo de girassol. Emulsão cosmética. Estabilidade. Antioxidante.

TITLE: Natural cosmetic emulsion based on fermented sunflower oil: physicochemical characterization and preliminary stability

Abstract

Sunflower oil (Helianthus annuus) is rich in essential fatty acids, tocopherols and bioactive compounds with emollient, regenerative and antioxidant properties. This work developed and characterized cosmetic emulsions based on fermented sunflower oil. The oil was characterized by gas chromatography, FTIR and antioxidant activity (DPPH and ABTS). Four formulations were produced by different methods (Ultra-Turrax, sonicator,

magnetic stirrer and phase inversion) and evaluated by dynamic light scattering. The selected formulation underwent a 90-day accelerated stability study under three conditions (4 °C, 25 °C and 40 °C/75% RH), assessing pH, viscosity and density. The analysis revealed predominance of linoleic (60.76%), oleic (24.41%) and palmitic (7.59%) acids. Antioxidant activity reached 126.51 µM TEAC.g^{-1} (ABTS) and 59.11% inhibition (DPPH). The smallest droplet size (160.3 nm, nanoemulsion range) was obtained by Ultra-Turrax, with no coalescence, and was selected for the stability study. Macroscopic parameters remained unchanged; pH stayed between 5.29 and 5.88; density varied over time, with greater stability at room temperature and in the climatic chamber; viscosity increased at T15 and decreased at T60 and T90. The results demonstrate the potential of fermented sunflower oil as an active ingredient for antioxidant cosmetic emulsions.

Keywords: Sunflower oil. Cosmetic emulsion. Stability. Antioxidant activity.

Introdução

1. Nos últimos anos, matérias-primas de origem orgânica têm sido amplamente utilizadas no desenvolvimento de tecnologias farmacêuticas, com aplicações nos setores industrial, alimentício e cosmético, promovendo sustentabilidade econômica e ecológica, menor potencial irritativo e maior compatibilidade com a pele [1].

Entre as matérias-primas vegetais utilizadas em cosméticos, destacam-se os óleos vegetais. O óleo de girassol (Helianthus annuus) é rico em ácidos graxos insaturados e saturados, com destaque para os ácidos oleico, linoleico e linolênico, que contribuem para a formação de uma barreira protetora cutânea, estimulam a resposta imune e a proliferação celular e favorecem a regeneração tecidual. O óleo contém ainda compostos fenólicos e tocoferóis, responsáveis por sua atividade antioxidante [2].

A fermentação é uma estratégia biotecnológica capaz de modificar o perfil lipídico e potencializar a atividade biológica de óleos vegetais. Pela ação de microrganismos selecionados, é possível enriquecer a fração bioativa do óleo, aumentando compostos fenólicos, ácidos graxos livres e substâncias com atividade antioxidante e anti-inflamatória [3]. Óleos fermentados apresentam maior biodisponibilidade de componentes bioativos, maior penetração cutânea e propriedades emolientes e regenerativas aprimoradas [23,24], alinhando-se às tendências do mercado de cosméticos naturais e biotecnológicos [3].

No óleo de girassol, a atividade antioxidante é atribuída principalmente ao alfa-tocoferol (400-700 mg/kg), um dos maiores teores entre óleos vegetais. A fermentação pode potencializar essa atividade pela liberação de compostos fenólicos ligados, presentes na fração insaponificável, e pela produção de metabólitos bioativos secundários pelos microrganismos fermentadores [4].

Entre as formas farmacêuticas cosméticas, as emulsões destacam-se por sua aparência agradável, versatilidade e sensação ao toque [17]. São sistemas heterogêneos e termodinamicamente instáveis, constituídos por dois líquidos imiscíveis, exigindo tensoativos para garantir a estabilidade do sistema [5]. A avaliação da estabilidade é essencial para determinar o período em que as propriedades físicas e químicas do produto

permanecem dentro dos limites estabelecidos [6], sendo os parâmetros mais avaliados o pH, a viscosidade, a densidade e as características macroscópicas (odor, aparência e cor) [7].

Diante disso, este trabalho incorporou óleo de girassol fermentado a um sistema de emulsão desenvolvido por diferentes métodos de produção, visando compará-los, identificar a metodologia mais adequada, caracterizar o produto final e realizar um estudo de estabilidade acelerada.

Metodologia

2.1 Material. Foram utilizados: óleo de girassol fermentado (Helianthus annuus, grau cosmético, Indústria Plantus), como fase oleosa e principal ativo funcional; base autoemulsionante Plantus, tensoativo natural para estabilizar o sistema óleo-em-água; conservante natural Lypol; e água destilada, como fase aquosa. O óleo foi adquirido já processado segundo protocolo de fermentação controlado conduzido pela própria empresa, não sendo a fermentação realizada no escopo deste estudo. O uso de óleos fermentados por rotas biotecnológicas industriais é prática crescente na indústria cosmética, pois padroniza a composição bioativa e assegura maior estabilidade oxidativa da matéria-prima [3].

Para a etapa de transesterificação (obtenção de ésteres metílicos de ácidos graxos, FAMEs, para GC-MS), foram utilizados: NaOH 0,5 M em metanol, para saponificação dos triglicerídeos; reagente de esterificação BF_3/metanol, para conversão dos ácidos graxos em ésteres metílicos voláteis adequados à análise cromatográfica; hexano grau HPLC, como solvente extrator da fração lipídica; e solução saturada de NaCl a 20%, empregada na partição líquido-líquido. Para os ensaios antioxidantes, foram utilizados: DPPH 0,06 mM, radical cromogênico usado no ensaio de inibição a 517 nm; ABTS 7 mM e persulfato de potássio 2,45 mM, para geração do cátion-radical $ABTS^{\bullet+}$; padrão Trolox, para construção da curva de calibração e expressão dos resultados em µM TEAC.g^{-1}; e metanol grau PA, utilizado como diluente.

2.2 Caracterização físico-química do óleo de girassol fermentado. Para a análise do perfil de ácidos graxos por GC-MS, o óleo foi previamente submetido à transesterificação: 20-40 mg de amostra + 2,5 mL de NaOH 0,5 M em metanol (banho-maria, 70 °C/15 min); adição de 7,5 mL do reagente de esterificação BF_3/metanol (70 °C/10 min); extração com 2 mL de hexano grau HPLC e 5 mL de NaCl saturado a 20% (vórtex, 1 min), com repetição da extração e armazenamento a -20 °C até a análise. A separação e a identificação foram realizadas em cromatógrafo a gás Agilent 8860 acoplado a detector de massas Agilent 5977 MSD, coluna capilar HP-5ms (30 m × 0,25 mm × 0,25 µm), hélio como gás de arraste (1,0 mL/min) e amostrador automático (ALS), com identificação por comparação à biblioteca NIST.

Para a espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), utilizou-se espectrômetro PerkinElmer Frontier equipado com acessório de refletância total atenuada (ATR) Quest/Specac (cristal de diamante, detector MIR TGS), com espectros obtidos na faixa de 4000 a 400 cm^{-1}, 16 varreduras e resolução de 4,0 cm^{-1}, permitindo identificar

grupos funcionais característicos dos triglicerídeos e eventuais produtos de degradação oxidativa.

A atividade antioxidante foi determinada por dois métodos complementares. No ensaio DPPH, a amostra foi diluída 10× em água destilada; 40 µL, em triplicata, + 200 µL de DPPH 0,06 mM, em microplaca de 96 poços (controle: água destilada); leitura a 517 nm após 25 min ao abrigo da luz, com resultados em % de inibição, conforme Nóbrega et al. [8]. No ensaio ABTS, o radical ABTS•$^{+}$ foi preparado com persulfato de potássio (2,45 mM) + ABTS (7 mM), incubação de 16 h ao abrigo da luz, diluído em metanol até absorbância de 0,8 a 734 nm; amostras diluídas 1:20 (óleo:água), em triplicata (40 µL amostra + 260 µL ABTS), leitura a 734 nm; curva padrão de Trolox (50-250 µM) para expressão em µM TEAC.g^{-1}, adaptado de Rufino et al. (2007) [9].

2.3 Desenvolvimento das formulações cosméticas. Foram desenvolvidas quatro formulações emulsionadas, compostas por 1% de base autoemulsionante Plantus, 1% de conservante Lypol, 1% de óleo de girassol fermentado (exceto no branco/controle) e água destilada q.s.p., variando-se apenas o método de produção, a fim de identificar a técnica mais adequada em termos de tamanho de gotícula e estabilidade. A quantidade absoluta (em gramas) variou entre formulações por restrições de volume de cada equipamento: o Ultra-Turrax exigiu volume elevado (~70 g), para cobrir a haste e evitar incorporação de ar; o sonicador exigiu volume baixo (~15 g), para não dissipar a cavitação acústica; e o agitador magnético e a inversão de fases usaram volumes intermediários (~40 g), compatíveis com a vidraria e com a formação de vórtice estável. A Formulação 1 foi produzida por Ultra-Turrax (T18, IKA), 11.000 rpm/3 min. A Formulação 2 foi processada em sonicador (Bioblock Scientific Vibracel), dois ciclos de 1 min 30 s (pulso 30%, amplitude 40%), por cavitação acústica. A Formulação 3 foi preparada em agitador magnético (IKA C-MAG HS), 600 rpm/10 min, temperatura ambiente. A Formulação 4 foi obtida por inversão de fase manual, ambas as fases a 70 °C, com adição da fase oleosa sobre a aquosa sob agitação até temperatura ambiente. O branco foi produzido por Ultra-Turrax, sem óleo. Todas as formulações foram avaliadas por DLS (tamanho de gotícula e PDI) e por análise macroscópica.

2.4 Estudo de estabilidade acelerada. O estudo seguiu o Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos da ANVISA [10]. A formulação selecionada foi acondicionada em frasco de vidro transparente vedado e armazenada por 90 dias sob três condições: temperatura ambiente (25 °C ± 2), refrigerador (4 °C ± 2) e câmara climática (40 °C ± 2/75% UR ± 5), esta última representando a condição padrão de envelhecimento acelerado. Avaliações em T0, T5, T15, T30, T60 e T90, contemplando: (a) parâmetros macroscópicos — cor, odor e aparência, por comparação visual com o padrão inicial; (b) pH, em pH-metro de bancada DM-22 (Digimed), em triplicata; (c) densidade, por picnômetro de 25 mL (metodologia da Farmacopeia Brasileira), pesando-se o picnômetro vazio e cheio, em triplicata; e (d) viscosidade, em viscosímetro rotacional ROTAVISC lo-vi, 100 rpm, com 2 minutos de estabilização antes da leitura, em triplicata. Os dados foram submetidos a ANOVA seguida de teste de Tukey ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

3.1 Cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS). O perfil de ácidos graxos do óleo de girassol fermentado, determinado por GC-MS, é apresentado no cromatograma da Figura 1 (Anexo A) e revelou seis picos cromatográficos, identificados de A a F. O pico A, com tempo de retenção de ~20,3 min, corresponde ao ácido láurico (C12:0), representando 0,75% da composição; sua cadeia carbônica curta justifica a eluição precoce na coluna. O pico B, em ~29,0 min, refere-se ao ácido palmítico (C16:0), principal ácido graxo saturado da amostra (7,59%), com intensidade de ~2,72 × 10^7 unidades arbitrárias. Os picos C e D, em ~32,7 e ~32,95 min, respectivamente, correspondem ao par de picos dominantes: o pico C foi identificado como ácido oleico (C18:1, ω-9), com intensidade de ~6,20 × 10^7 unidades arbitrárias (24,41% da amostra); o pico D, de maior intensidade (~6,35 × 10^7 unidades arbitrárias), corresponde ao ácido linoleico (C18:2, ω-6), componente predominante (60,76%). A eluição próxima desses dois ácidos é típica de colunas apolares em GC e reflete sua semelhança estrutural, diferindo apenas pelo grau de insaturação. O pico E, em ~33,25 min, foi identificado como ácido esteárico (C18:0, 5,51%), e o pico F, em ~39,6 min, como ácido beênico (C22:0, 0,99%), cujo maior tempo de retenção reflete sua cadeia carbônica mais longa. Juntos, oleico, linoleico e palmítico representam ~92% da composição total, confirmando o perfil típico do óleo de girassol descrito na literatura [2,22,26].

Esse perfil está de acordo com Correia et al. [3], que destacam que a fermentação favorece a liberação de ácidos graxos livres e potencializa a atividade biológica do óleo [25]. O ácido linoleico, componente majoritário, é precursor de eicosanoides envolvidos na regulação do processo inflamatório cutâneo, promovendo restauração da barreira e redução da perda transepidérmica de água [11,19,31]; o ácido oleico contribui para a fluidez da membrana celular e ação emoliente [16]; e o ácido palmítico, embora saturado, é o principal componente lipídico da epiderme humana, favorecendo a compatibilidade do óleo com a pele.

Comparando com Mandarino et al. [27], que relatam para o óleo de girassol convencional teores de 48-74% de linoleico, 14-40% de oleico e 5-8% de palmítico, os valores obtidos aqui (60,76%; 24,41%; 7,59%) são compatíveis, indicando que o processo fermentativo industrial adotado pela Indústria Plantus não alterou significativamente o perfil total de ácidos graxos, preservando as principais frações bioativas do óleo — o que é tecnologicamente desejável, pois assegura a manutenção das propriedades cosmetológicas atribuídas ao óleo de girassol na matéria-prima fermentada. A razão ω-6/ω-9 obtida (60,76% linoleico / 24,41% oleico ≈ 2,49:1) é um indicador relevante do potencial bioativo da formulação: óleos com predominância de ácido linoleico (ω-6) sobre o oleico (ω-9) são particularmente valorizados em cosméticos para pele seborreica, com tendência à acne ou com comprometimento da barreira cutânea, já que o linoleico é o principal componente das ceramidas da pele, cuja deficiência está associada à pele seca e ao eczema atópico [11,28,31]; por outro lado, óleos com maior teor de oleico são preferidos em formulações para pele madura ou seca, devido à sua maior resistência à oxidação e ao efeito oclusivo mais pronunciado [18]. A proporção encontrada posiciona o óleo de girassol fermentado como ingrediente de ampla aplicabilidade, especialmente adequado para formulações voltadas à restauração da barreira cutânea. Como a fração insaponificável (compostos fenólicos, fitosteróis e vitaminas lipossolúveis) não é quantificada diretamente pela metodologia de GC-MS aplicada, seu incremento pela fermentação, conforme apontado por Correia et al. [3,21,24], pode ser responsável pelo aumento da atividade antioxidante observado no item 3.3.

3.2 Espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). O espectro FTIR-ATR (Figura 2, Anexo A) revelou as principais bandas de absorção características dos triglicerídeos de óleos vegetais, confirmando a identidade química e a integridade estrutural do óleo de girassol fermentado. A banda mais intensa, em ~1745 cm^{-1}, corresponde ao estiramento C=O do grupo éster dos triglicerídeos, confirmando a manutenção da estrutura de glicerídeo e a ausência de hidrólise significativa [32]. As bandas intensas em 2924 e 2854 cm^{-1} referem-se, respectivamente, aos estiramentos C-H assimétrico e simétrico dos grupos metileno (–CH_2–) e metil (–CH_3) das longas cadeias alifáticas, associadas à presença dos ácidos graxos de cadeia longa identificados por GC-MS (oleico, linoleico e palmítico). A absorção fraca em 3009 cm^{-1}, correspondente ao estiramento =C-H de insaturações cis, confirma a presença de ácidos graxos insaturados, particularmente o ácido linoleico (60,76%); a banda em 1654 cm^{-1}, de baixa intensidade, atribuída ao estiramento C=C de ligações duplas, corrobora o elevado grau de insaturação da amostra. Na região da impressão digital (400-1500 cm^{-1}), destacam-se as bandas em 1465 e 1377 cm^{-1} (deformações angulares de –CH_2– e –CH_3, respectivamente), a banda intensa em 1160 cm^{-1} (estiramento assimétrico C-O-C do éster de triglicerídeo) e a absorção em 1238 cm^{-1} (estiramento C-O do grupo éster); a banda em 723 cm^{-1} indica cadeias longas do tipo –$(CH_2)n$–, $n \geq 4$, confirmando a natureza de ácidos graxos de cadeia longa. Fundamentalmente, a ausência de banda larga em ~3400 cm^{-1} (estiramento O-H de ácidos livres) e de absorção em 1710 cm^{-1} (C=O de ácido carboxílico livre) indica ausência de oxidação lipídica e de hidrólise significativas dos triglicerídeos, atestando a alta qualidade e a estabilidade oxidativa do óleo de girassol fermentado [4,15]. Esse resultado tem relevância tecnológica direta: a integridade química da matéria-prima, verificada por FTIR, garante que o óleo chegue à etapa de formulação sem compostos de degradação que poderiam comprometer a segurança, a eficácia ou a vida útil do produto final. A ausência de bandas características de oxidação lipídica — especificamente a banda de aldeído conjugado em ~2720 cm^{-1} e a absorção de hidroperóxido em ~3450 cm^{-1} — é particularmente relevante para prever a vida útil do produto, considerando que óleos ricos em ácidos graxos poli-insaturados, como o linoleico (60,76%), são classicamente mais suscetíveis à autoxidação, cujos produtos primários são hidroperóxidos lipídicos e, secundariamente, aldeídos voláteis responsáveis pela rancificação. A integridade oxidativa demonstrada por FTIR indica que o processo de fermentação industrial conduzido pela Indústria Plantus, sob condições controladas, não comprometeu a estabilidade oxidativa do óleo, e que a matéria-prima chegou ao laboratório em condições adequadas à incorporação em formulações cosméticas. Em conjunto, os dados de FTIR e GC-MS constituem um perfil robusto de caracterização química, posicionando o óleo de girassol fermentado como matéria-prima de alta qualidade e potencial cosmético inequívoco. Para estudos futuros, recomenda-se a determinação dos índices de peróxidos e de acidez como indicadores complementares de oxidação e hidrólise, respectivamente.

3.3 Atividade antioxidante. O óleo apresentou inibição média de 59,11 ± 0,16% pelo método DPPH e capacidade de 126,51 ± 0,88 µM TEAC.g^{-1} pelo método $ABTS^{\bullet+}$ (Tabela 2, Anexo B), com coeficientes de variação inferiores a 1% (ABTS ≈ 0,70%; DPPH ≈ 0,27%), demonstrando elevada reprodutibilidade analítica. Esses resultados são atribuídos à alta concentração de alfa-tocoferol do óleo de girassol, que atua como doador de hidrogênio para radicais livres [4,29]. Segundo Schmidt e Pokorný [4], óleos de girassol refinados apresentam 400-700 mg/kg de alfa-tocoferol, correspondendo a 80-140 µM TEAC.g^{-1} pelo ABTS; o valor aqui obtido situa-se próximo ao limite superior dessa faixa, sugerindo que a fermentação preservou, e possivelmente potencializou, a fração

antioxidante, por liberação de compostos fenólicos ligados da fração insaponificável [3]. Em comparação com óleo de girassol não fermentado, Özcan e Köse [22] relatam 35-56% de inibição por DPPH e 31-59% por ABTS; os valores obtidos neste estudo (59,11% e equivalente superior por ABTS) situam-se no limite superior dessas faixas. Esse aumento é explicado mecanisticamente pela liberação de compostos fenólicos ligados presentes na fração insaponificável durante a bioconversão microbiana — processo ausente nos métodos de extração convencionais (prensagem a frio ou por solventes), que recuperam apenas os compostos já presentes na semente. Meng et al. [23] apresentam evidências convincentes desse princípio, demonstrando que a fermentação de uma mistura de óleos vegetais por Saccharomyces cerevisiae geneticamente modificada resultou em taxa de sequestro de DPPH 4,3 vezes maior do que a do óleo não fermentado correspondente, atribuindo o ganho inteiramente aos compostos polifenólicos produzidos durante a fermentação. A fermentação atua, assim, como um amplificador biológico da atividade antioxidante, transformando o óleo de um ingrediente emoliente passivo em um componente cosmecêutico ativo com potencial antienvelhecimento e fotoprotetor documentado.

Do ponto de vista clínico, a atividade antioxidante documentada tem relevância direta para aplicações cosméticas: o estresse oxidativo cutâneo, resultante da exposição à radiação UV, à poluição ambiental e ao estresse metabólico, é o principal mecanismo do fotoenvelhecimento e da inflamação crônica da pele [12]. A aplicação tópica de antioxidantes com capacidade de ~126 µM TEAC.g^{-1} pode contribuir para a neutralização de radicais livres no estrato córneo e na epiderme superficial, protegendo lipídios de membrana, proteínas estruturais (colágeno e elastina) e o DNA de queratinócitos contra a peroxidação oxidativa, posicionando o óleo de girassol fermentado não apenas como emoliente funcional, mas como ingrediente cosmecêutico ativo com potencial antienvelhecimento documentado [20].

3.4 Formulações cosméticas. As quatro formulações foram avaliadas por DLS e por análise macroscópica (Tabela 3, Figura 3, Anexo B). O branco (Ultra-Turrax, sem óleo) apresentou PDI > 0,7 e aspecto de gel viscoso, sem separação de fases, confirmando a ação emulsificante da base Plantus mesmo na ausência da fase oleosa. A Formulação 1 (Ultra-Turrax, 160,3 nm, PDI < 0,7) situou-se na faixa de miniemulsão/nanoemulsão (20-600 nm) [13], sem coalescência aparente, resultado do alto cisalhamento mecânico que promoveu ruptura eficiente das gotículas e rápida adsorção do emulsificante na interface recém-formada [5]. A Formulação 2 (sonicador, 1077,0 nm, PDI > 0,7) apresentou separação de fases: a cavitação acústica intermitente foi insuficiente para a ruptura completa das gotículas, e o aquecimento acidental durante o processo (~60 °C) pode ter comprometido a integridade da matriz cera/tensoativo do emulsificante Plantus. A Formulação 3 (agitador magnético, 2630,0 nm, PDI > 0,7) apresentou o maior tamanho de gotícula e separação de fases, refletindo a baixa energia mecânica aplicada, insuficiente para gerar gradientes de cisalhamento capazes de fragmentar a fase oleosa. A Formulação 4 (inversão de fases, 1719,0 nm, PDI > 0,7), embora visualmente homogênea, indicou inversão de fase incompleta ou heterogênea, resultado provável da imprevisibilidade da temperatura de inversão de fase (HLB) de emulsificantes naturais autoemulsionantes, menos previsível que a de emulsificantes não iônicos sintéticos [5].

A literatura classifica as emulsões conforme o diâmetro médio das gotículas em macroemulsões (d > 1 µm), miniemulsões (100-600 nm) e nanoemulsões (d < 200 nm) [13]. Com 160,3 nm, a Formulação 1 enquadra-se na fronteira entre nanoemulsão e

miniemulsão, o que proporciona maior área superficial específica, melhor penetração de ativos na pele e maior resistência à separação de fases por sedimentação ou creaming [13,30]. As Formulações 2, 3 e 4, com diâmetros superiores a 1 µm, caracterizam-se como macroemulsões, termodinamicamente menos estáveis e mais suscetíveis à coalescência. A produção de gotículas menores pelo Ultra-Turrax baseia-se na aplicação de energia mecânica: operado a 11.000 rpm, o equipamento gera forças de cisalhamento capazes de fragmentar as interfaces óleo-água em gotículas submicrométricas, por ruptura de filamentos e lâminas da fase dispersa sob forte gradiente de velocidade, seguida de rápida adsorção do emulsificante na interface recém-formada, evitando a coalescência [5]. Em contrapartida, o sonicador opera por cavitação acústica — geração e colapso de microbolhas sob ondas ultrassônicas de alta frequência —, liberando energia elevada, porém de forma intermitente e não distribuída homogeneamente pelo volume; neste trabalho, os dois ciclos de 1 min 30 s a 40% de amplitude foram insuficientes para promover a ruptura completa das gotículas e a adsorção eficiente do emulsificante Plantus na interface, resultando em gotículas maiores (1077,0 nm) do que as obtidas por Ultra-Turrax.

O índice de polidispersão (PDI) expressa a amplitude da distribuição de tamanho das gotículas: valores < 0,1 indicam distribuição monodispersa (altamente uniforme); entre 0,1 e 0,4, distribuição moderada; e > 0,7, como observado nas Formulações 2, 3 e 4, distribuição amplamente polidispersa, tornando os dados de tamanho de gotícula pouco representativos do sistema real [13]. Na Formulação 2, o alto PDI, associado ao aquecimento acidental durante o processo (~60 °C), pode ter comprometido a integridade do emulsificante Plantus, possivelmente por fusão parcial de sua matriz de cera e tensoativo, resultando em adsorção interfacial ineficiente e gotículas heterogêneas que coalescem rapidamente. A Formulação 3 (agitador magnético, 600 rpm), com o maior tamanho de gotícula observado (2630 nm), ilustra as limitações de métodos de baixa energia: a agitação moderada não gera gradientes de cisalhamento suficientes para fragmentar a fase oleosa em gotículas submicrométricas, resultando em macroemulsões de vida útil mais curta. Já o método de inversão de fase (Formulação 4), embora produza emulsões visualmente homogêneas, baseia-se em mecanismo termodinâmico distinto: ao ser aquecido acima da temperatura de inversão de fase do emulsificante (temperatura HLB), o sistema passa por uma fase de curvatura interfacial nula (microemulsão bicontínua) antes de se inverter para uma emulsão O/A durante o resfriamento — processo tipicamente eficaz com emulsificantes não iônicos sintéticos, mas que pode não ser ideal para bases naturais autoemulsionantes como a Plantus, cuja temperatura de inversão e composição são menos previsíveis; o tamanho de gotícula elevado obtido (1719 nm) indica inversão incompleta ou heterogênea, com estabilidade termodinâmica comprometida [5].

Com base no menor tamanho de gotícula, ausência de separação de fases e boa viscosidade macroscópica, a Formulação 1 foi selecionada para o estudo de estabilidade acelerada. Seu tamanho de gotícula (160,3 nm) tem implicações diretas na penetração cutânea e na biodisponibilidade dos ativos: gotículas nessa faixa podem penetrar nos folículos pilosos e nas junções intercelulares do estrato córneo, facilitando a entrega do óleo fermentado e de seus compostos bioativos às camadas mais profundas da epiderme, onde exercem efeitos emolientes, antioxidantes e de restauração da barreira cutânea [13,30]; macroemulsões com d > 1 µm, como as Formulações 2-4, permanecem majoritariamente na superfície da pele, com menor acesso aos queratinócitos viáveis. A estabilidade de nanoemulsões é regida pelo equilíbrio entre forças de repulsão

eletrostática (controladas pelo potencial zeta) e forças atrativas de Van der Waals — sistemas com potencial zeta superior a 30 mV (em módulo) apresentam repulsão suficiente para evitar agregação e coalescência. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a determinação do potencial zeta como complemento ao DLS na avaliação completa da estabilidade coloidal.

3.5 Estudo de estabilidade acelerada. A Formulação 1 foi avaliada por 90 dias sob três condições de armazenamento (Tabelas 4 a 7, Figura 4, Anexo C). Os parâmetros macroscópicos (cor branca, odor característico do conservante, aparência homogênea) permaneceram inalterados em todas as condições, evidenciando ausência de separação de fases, precipitação ou alteração de cor/odor por degradação.

A densidade (Tabela 5) apresentou diferenças estatísticas entre condições a partir de T5 ($p < 0,05$): sob refrigeração (4 °C), houve aumento inicial (1,0253 para 1,0324 g/mL em T5) seguido de redução progressiva até 1,0100 g/mL em T90, sugerindo rearranjo estrutural das cadeias lipídicas sob frio seguido de desestabilização gradual; nas condições ambiente e câmara climática, a densidade aumentou até T15 (~1,053 g/mL) e estabilizou-se, sem diferença estatística entre si, indicando maior resiliência nessas condições.

O pH (Tabela 6) variou entre 5,29 e 5,88, dentro da faixa adequada para produtos tópicos (4,5-6,5) e compatível com o pH fisiológico cutâneo (4,5-5,5) [10]. Não houve diferenças entre condições até T15; a partir de T30, refrigerador e câmara climática apresentaram pH ligeiramente superior ao da amostra em temperatura ambiente (5,72 e 5,88, respectivamente; $p < 0,05$), variação sem relevância clínica, pois todos os valores permaneceram na faixa aceitável, sem degradação ácida evidente [7]. A manutenção do pH nessa faixa é relevante para a preservação da microbiota cutânea e da função de barreira, além de favorecer a atividade do conservante Lypol, cuja eficácia é otimizada em meio levemente ácido, e a proteção dos ácidos graxos insaturados contra hidrólise ácida.

A viscosidade (Tabela 7) foi o parâmetro mais sensível: em T0, todas as condições iniciaram em 193,87 ± 1,25 cP; em T5, a câmara climática reduziu para 143,83 cP ($p < 0,05$ vs. demais), sugerindo reorganização estrutural acelerada por temperatura; em T15, houve aumento simultâneo em todas as condições (252-256 cP), atribuído à maturação da rede de emulsificante na interface óleo-água [5]; a partir de T30, a viscosidade caiu progressivamente, com queda mais acentuada em ambiente e câmara climática (~50 cP em T60/T90, ~75% abaixo de T0) do que sob refrigeração (~100 cP em T60/T90; $p < 0,05$), sem separação de fases visível, mas compatível com possível dessorção parcial do emulsificante da interface e/ou coalescência parcial das gotículas, reduzindo a fração volumétrica da estrutura interfacial responsável pela resistência reológica. A menor energia térmica sob refrigeração parece retardar essa desestabilização, reforçando a recomendação de armazenamento entre 4 e 8 °C.

Em conjunto, os resultados de 90 dias sustentam a viabilidade tecnológica da Formulação 1, com boa estabilidade macroscópica, química (pH) e razoável estabilidade física (densidade), mas com queda relevante de viscosidade em temperatura ambiente e em condição de estresse térmico, indicando espaço para otimização do sistema emulsionante (p. ex., aumento da concentração de Plantus para 2-3%, ou adição de espessante secundário como carbopol, HPMC ou goma xantana), a ser investigado em estudos

futuros. A taxa de redução de viscosidade observada a 40 °C, quando extrapolada por cinética de Arrhenius, sugere degradação reológica superior à esperada para um prazo de validade de 24 meses a 25 °C, reforçando essa recomendação.

Conclusão

4. O estudo demonstrou que o óleo de girassol fermentado (Helianthus annuus) apresenta composição rica em ácidos graxos essenciais, predominantemente linoleico (60,76%), oleico (24,41%) e palmítico (7,59%), perfil compatível com aplicações cosméticas e farmacêuticas. A atividade antioxidante expressiva — 59,11% de inibição por DPPH e 126,51 µM TEAC.g^{-1} por ABTS — reforça seu potencial como ativo funcional em formulações dermatológicas.

Entre os métodos de produção avaliados, o Ultra-Turrax mostrou-se superior, gerando uma emulsão com tamanho de gotícula de 160,3 nm (faixa de nanoemulsão), maior homogeneidade e melhor estabilidade macroscópica em relação às demais técnicas, sendo selecionado para o estudo de estabilidade acelerada.

O estudo de 90 dias mostrou que a Formulação 1 manteve parâmetros macroscópicos estáveis (cor, odor, aparência) em todas as condições de armazenamento. O pH permaneceu na faixa cosmética aceitável (5,29-5,88), sem variações clinicamente relevantes. A viscosidade apresentou aumento transitório em T15 e redução significativa em T60 e T90, sendo melhor preservada sob refrigeração (4 °C), o que sugere que temperaturas mais baixas favorecem a integridade reológica da formulação.

Os resultados indicam que a combinação do óleo de girassol fermentado com a base autoemulsionante Plantus e o conservante Lypol, processada por Ultra-Turrax, constitui um sistema cosmético promissor, alinhado às demandas de mercado por produtos eficazes e sustentáveis. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a realização de testes microbiológicos, análise de estabilidade oxidativa (índices de peróxidos e de acidez), determinação de potencial zeta, avaliação da eficácia clínica in vivo e otimização do sistema emulsionante (aumento da concentração de emulsificante ou incorporação de espessante secundário) visando maior estabilidade viscosimétrica em temperatura ambiente.

Referências

[1] Santos AL, Lima AC, Rodrigues MV, et al. Matérias-primas de origem vegetal em cosméticos: sustentabilidade e perspectivas de mercado. Rev Infarma. 33:112-124 (2021).
[2] Mandarino JMG, Roessing AC, Benassi VT. Composição química do óleo de girassol. Embrapa Soja: Londrina (2005).
[3] Correia RTP, Paim DRSF, Aquino JS. Aplicações biotecnológicas de óleos fermentados: revisão crítica. Rev Bras Farmacogn. 30:450-462 (2020).
[4] Schmidt S, Pokorný J. Potential application of oilseeds as sources of antioxidants for food lipids: a review. Czech J Food Sci. 23:93-102 (2005).

[5] Castro GA. Emulsões farmacêuticas: princípios e aplicações. 2nd edn. Atheneu: São Paulo (2014).
[6] Frazão AGF. Estabilidade de cosméticos: guia prático para o desenvolvimento de produtos. IFRN: Natal (2017).
[7] Ladeira LC, Oliveira SS, Ferreira MV, et al. Estabilidade de emulsões cosméticas: parâmetros físico-químicos e organolépticos. Braz J Dev. 7:24901-24915 (2021).
[8] Nóbrega EM, Oliveira EL, Genovese MI, Correia RTP. The effect of extraction conditions on the recovery of bioactive compounds from jenipapo (Genipa americana L.) fruit. J Food Sci Technol. 52:653-659 (2015).
[9] Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do radical livre ABTS•+. Comunicado Técnico 128. Embrapa Agroindústria Tropical: Fortaleza (2007).
[10] Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Guia de estabilidade de produtos cosméticos. ANVISA: Brasília (2004).
[11] Silva FA, Rodrigues BL, Ayres E, et al. Ácidos graxos essenciais em formulações para tratamento de feridas crônicas: revisão integrativa. Rev Enferm UERJ. 29:e58240 (2021).
[12] Guo S, Ge Y, Na Jom K. Antioxidant and anti-inflammatory activities of sunflower seeds (Helianthus annuus L.). Molecules. 22:2165 (2017).
[13] Jaiswal M, Dudhe R, Sharma PK. Nanoemulsion: an advanced mode of drug delivery system. 3 Biotech. 5:123-127 (2015).
[14] Mausci R, Jimenez A, Garrigós MC, et al. Oxidative stability of vegetable oils enriched with natural antioxidants: a review. Food Res Int. 120:548-561 (2019).
[15] Silva AC, Leles LN, Ribeiro APB, et al. Hidroxilação dos óleos de girassol, milho e crambe e caracterização química dos polióis vegetais obtidos. Rev Matéria. 23:e11990 (2018).
[16] Cruz ACS, Almeida TS, Fonseca MJV. Óleo de girassol como emoliente e emulsionante em formulações dermatológicas. Rev Ciênc Farm Básica Apl. 41:e594 (2020).
[17] Cruz AF, Pelegrini NG, Pinto CS, et al. Development and characterization of emulsions for cosmetic applications. Braz J Pharm Sci. 56:e18349 (2020).
[18] Menezes EW, Petkowicz CLO, Silveira JLM, et al. Desenvolvimento de oleogéis à base de óleo de girassol alto oleico: caracterização físico-química e estabilidade oxidativa. Rev Bras Ciênc Farm. 49:95-102 (2013).
[19] Rocha KF. Estudo das propriedades físico-químicas de óleos de girassol usados como agentes cicatrizantes [dissertação]. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: Campo Grande (2022).
[20] Pereira NS, Santos AL, Virgens AP, Silva LAO. Desenvolvimento, caracterização e estudos preliminares de estabilidade de uma emulsão inovadora com ação fotoprotetora. RECIMA21. 4:e412773 (2023).
[21] Zhou Y, Zheng J, Li Y, et al. Evaluation and comparison of in vitro antioxidant activities of unsaponifiable fraction of 11 kinds of edible vegetable oils. Molecules. 22:1473 (2017).
[22] Özcan MM, Köse N. Monitoring of changes in physico-chemical properties, fatty acids and phenolic compounds of unroasted and roasted sunflower oils obtained by enzyme and ultrasonic extraction systems. J Food Meas Charact. 17:849-862 (2023).
[23] Meng X, Sun Y, Li X, Xu Y, Xie G, Jiao S, Lu Y. DrEFO: a fermented oil rich in dihydroquercetin with high antioxidant activity. J Cosmet Dermatol. e70612 (2025).
[24] Déléris P, Nazaret C, Gobin E, Perrin I, Simonnet V, Lestienne P, Meyrand A. Effects of fermented oil on the composition of natural oils: enrichment in free fatty acids

and mannosylerythritol lipids. Cosmetics. 7:34 (2020).
[25] Abramovič H, Butinar B, Nikolič V. Changes occurring in phenolic content, tocopherol composition and oxidative stability of Camelina sativa oil during storage. Food Chem. 104:903-909 (2007).
[26] Alberio GH, Izquierdo NG, Aguirrezábal LAN. Investigation of oxidative characteristics, fatty acid composition and bioactive compounds content in cold pressed oils of sunflower grown in Serbia and Argentina. Heliyon. 9:e20517 (2023).
[27] Correia IMS, Araújo GS, Paulo JBA, Sousa EMBD. Avaliação das potencialidades e características físico-químicas do óleo de girassol (Helianthus annuus L.) e coco (Cocos nucifera L.) produzidos no Nordeste brasileiro. Scientia Plena. 10:034201 (2014).
[28] Fujii M. The pathogenic and therapeutic implications of ceramide abnormalities in atopic dermatitis. Cells. 10:2386 (2021).
[29] Fiume MM, Bergfeld WF, Belsito DV, et al. Safety assessment of tocopherols and tocotrienols as used in cosmetics. Int J Toxicol. 37:61S-94S (2018).
[30] Nastiti CMR, Ponto T, Abd E, Grice JE, Benson HAE, Roberts MS. Topical nano and microemulsions for skin delivery. Pharmaceutics. 9:37 (2017).
[31] Chiba T, Nakahara T, Kohda F, et al. Measurement of trihydroxy-linoleic acids in stratum corneum by tape-stripping: possible biomarker of barrier function in atopic dermatitis. PLoS ONE. 14:e0210013 (2019).
[32] Guillen MD, Cabo N. Characterization of edible oils and lard by Fourier transform infrared spectroscopy. Relationships between composition and frequency of concrete bands in the fingerprint region. J Am Oil Chem Soc. 74:1281-1286 (1997).

Anexos



Tabela 1 – Composição quantitativa e técnica de produção de formulações cosméticas



Figura 1 – Cromatograma do perfil de ácidos graxos do óleo de girassol fermentado (GC-MS)



Figura 2 – Espectro FTIR-ATR de óleo de girassol fermentado (Helianthus annuus) na faixa de 4000–400 cm^{-1}, com identificação das principais bandas de absorção



Tabela 2 – Atividade antioxidante pelo método ABTS•+ e porcentagem de inibição pelo DPPH



Tabela 3 – Tamanho da gota das formulações cosméticas



Figura 3 - Aparência macroscópica de formulações cosméticas após a produção: (a) Ultra-Turrax, (b) Sonicator, (c) Agitador Magnético, (d) Inversão de Fase



Tabela 4 – Parâmetros macroscópicos da Formulação 1 durante o estudo de estabilidade acelerada (ambiente, geladeira e câmara climática)



Tabela 5 – Densidade (g mL^{-1}) da Formulação 1 por condição de armazenamento e tempo



Tabela 6 – pH da Formulação 1 por condição de armazenamento e tempo (média ± DP)



Tabela 7 – Viscosidade (cP) da Formulação 1 por condição de armazenamento e tempo (média ± DP)



Figura 4 – Aparência macroscópica da Formulação 1 (F1) e em branco (B1) após 90 dias de testes de estabilidade acelerados sob as três condições de armazenamento avaliadas

CÓDIGO: SB0142

AUTOR: RAIANE VITOR DA TRINDADE

ORIENTADOR: TATIANA SOUZA RIBEIRO

TÍTULO: ACOMPANHAMENTO LONGITUDINAL DE UM ANO QUANTO AOS SINTOMAS MOTORES DE PESSOAS COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA

Resumo

Introdução: A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva que causa perda funcional e comprometimento da deambulação, reduzindo a independência dessas pessoas. Objetivo: Analisar a progressão da capacidade de deambulação em indivíduos com ELA durante 12 meses. Método: Estudo longitudinal prospectivo com adultos acompanhados em ambulatório de doenças neuromusculares. Foram realizadas cinco avaliações trimestrais (T1 a T5) quanto à funcionalidade (ALSFRS-R), deambulação (item “Andar” da ALSFRS-R); dor (Escala Visual Analógica e diagrama corporal); Fadiga (Escala de Severidade da Fadiga); e cognição (ALS-CBS). Resultados: A proporção de não deambuladores (GND) com imobilidade completa aumentou de 10% para 30,2% entre T1 e T5. O uso de dispositivos auxiliares de locomoção (DAL) foi quase universal no GND (98,6%), com maior tempo de uso para cadeira de rodas (2,25 anos). Comparado aos deambuladores, o GND apresentou pior funcionalidade (14,81 vs. 35,51), maior intensidade e amplitude de localização da dor (5,38 e 8,67 vs *4,13 e 4,13*), maior fadiga (5,14 vs. 4,02) e menor cognição (4,95 vs. 9,63). Conclusão: A perda da deambulação acompanha o agravamento funcional na ELA e há maior necessidade de DAL, reforçando a importância do acompanhamento longitudinal desses indivíduos.

Palavras-chave: Marcha; Estado Funcional; Dor; Fadiga; Cognição.

TITLE: One-Year Longitudinal Follow-Up of Motor Symptoms in People with Amyotrophic Lateral Sclerosis

Abstract

Introduction: Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease that causes functional decline and impaired ambulation, reducing independence in affected individuals. Objective: To analyze the progression of ambulation capacity in individuals with ALS over 12 months. Methods: A prospective longitudinal study was conducted with adults followed at a neuromuscular disease outpatient clinic. Five quarterly assessments (T1 to T5) were performed to evaluate functionality (ALSFRS-

R), ambulation (the “Walking” item of the ALSFRS-R), pain (Visual Analog Scale and body diagram), fatigue (Fatigue Severity Scale), and cognition (ALS-CBS). Results: The proportion of non-ambulatory individuals (NAG) with complete immobility increased from 10% to 30.2% between T1 and T5. The use of mobility assistive devices (MADs) was nearly universal in the NAG (98.6%), with wheelchairs showing the longest duration of use (2.25 years). Compared with ambulatory individuals, the NAG presented poorer functionality (14.81 vs. 35.51), greater pain intensity and distribution (5.38 and 8.67 vs. 4.13 and 4.13), greater fatigue (5.14 vs. 4.02), and lower cognitive performance (4.95 vs. 9.63). Conclusion: Loss of ambulation accompanies functional deterioration in ALS and is associated with a greater need for mobility assistive devices, reinforcing the importance of longitudinal follow-up of these individuals.

Keywords: Gait; Functional Status; Pain; Fatigue; Cognition.

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença rara, progressiva e grave que causa a degeneração dos neurônios motores superiores e inferiores (FELDMAN, et al., 2022). A progressão da doença acomete estruturas como a lombar, cervical e comprometimento bulbar, resultando em fraqueza muscular, dor e insuficiência respiratória, além de alterações cognitivas (MASRORI; VAN DAMME, 2020).

A ELA apresenta ainda uma distribuição mundial, entretanto, sua embora sua incidência e prevalência variem entre diferentes regiões geográficas. Uma revisão sistemática global identificou taxas de incidência entre 0,26 e 23,46 pessoas-ano no Japão e de prevalência entre 1,57 e 11,80 casos no Irã e Estados Unidos, respectivamente (WOLFSON et al., 2023).

A patologia apresenta ainda importante heterogeneidade clínica, com diferentes progressões dos sintomas. Frequentemente temos as formas de início bulbar e espinhal, sendo está última caracterizada pelo acometimento inicial dos membros, podendo envolver regiões cervicais ou lombares e sua progressão tende a apresentar comprometimento motor para outras regiões corporais, resultando em perda funcional ao longo do tempo (FELDMAN et at., 2022).

Com isso, os individuos com ELA podem perder a capacidade de deambulação de forma independente e autônoma, podendo ficar restritos a marcha domiciliar ou até mesmo incapazes de deambular (JETTE et al., 1999), impactando em sua qualidade de vida, limitando as tarefas de autocuidado e restrigindo sua inserção social e profissional, tendo como resultado perdas funcionais contínuas (ALENCAR et al., 2022).

Alguns estudos demonstram que a perda da deambulação parece ocorrer nos primeiros 30 meses após os sintomas iniciais da ELA (GEBREHIWET et al. 2024) e ainda, o intervalo de tempo para o individuo precisar de um dispositivo auxiliar (bengala, muleta ou andador) e passar para o uso definitivo da cadeira de rodas é curto, sugerindo uma duração aproximada de 5,3 meses (GEBREHIWET et al. 2024).

Além disso, sintomas como como dor, fadiga e déficit cognitivo podem se correlacionar e convergir para a piora da capacidade funcional. (ALENCAR et al., 2022; HURWITZ

et al., 2021; ISHIDA et al., 2018). Desse modo, pode-se afirmar a necessidade de uma abordagem global que integre a deambulação aos diversos fatores clinicos e a variáveis sociodemográficas, como sexo e idade. Esse fator, pode permitir a prescrição de tecnologias assistivas antes da perda total da capacidade de deambulação e locomoção, preservando, pelo maior tempo possível, a independência e a autonomia dos indivíduos com ELA.

Desse modo, considerando a escassez de estudos longitudinais que analisam a progressão da perda motora nessa população, o presente estudo busca responder à seguinte questão norteadora: como ocorre a progressão da perda da deambulação em pessoas com ELA ao longo de um período de 12 meses?

Metodologia

DELINEAMENTO E LOCAL DO ESTUDO

Trata-se de um estudo longitudinal, prospectivo, estruturado com base no checklist STROBE e desenvolvido a partir de dados de indivíduos com ELA acompanhados no Ambulatório de Doenças Neuromusculares do Hospital Universitário Onofre Lopes - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (HUOL –UFRN). O acompanhamento dos participantes do estudo foi realizado em um período de 12 meses, entre 2021 e 2024, durante o qual foram realizadas avaliações trimestrais dos participantes.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

Foram incluídos indivíduos com diagnóstico clínico definido, provável ou possível de ELA, segundo os critérios de El Escorial, (BROOKS et al., 2000), residentes no Rio Grande do Norte, com idade ≥18 anos e capacidade de comunicação e compreensão. Era necessário que os participantes tivessem acesso a telefone com internet e, quando necessário, cuidador, para auxiliar.

Foram excluídos participantes com diagnóstico diferente de ELA. A amostragem foi por conveniência, composta por pacientes do Ambulatório de Doenças Neuromusculares do HUOL-UFRN. Para a determinação do tamanho da amostra, considerou-se a taxa média de incidência da ELA no Rio Grande do Norte de 0,38 (DOURADO JUNIOR et al., 2019). Os parâmetros estatísticos fixados incluíram um erro tipo I (α) de 0,05 e um erro tipo II (β) de 0,20, conferindo ao estudo um poder de 80%. Com base nesses critérios, o tamanho amostral calculado foi de 250 indivíduos.

ASPECTOS ÉTICOS

Este estudo respeita todos os preceitos éticos em pesquisa envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL/UFRN (CAAE: 45488421.2.0000.5292; parecer: 4.972.816), e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

PROCEDIMENTOS E COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por uma equipe de 12 pesquisadores (pós-graduandos e graduandos em fisioterapia) previamente capacitados para a realização da coleta. Os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o TCLE para formalização da sua inclusão no estudo.

A avaliação inicial ocorreu de forma presencial no Ambulatório de Doenças Neuromusculares do HUOL, na mesma data da apresentação ou em momento posterior agendado conforme a disponibilidade do participante. Os participantes foram acompanhados longitudinalmente, sendo reavaliados para as variáveis de funcionalidade, dor, fadiga e cognição a cada três meses, totalizando cinco avaliações ao longo de um ano. A primeira avaliação era feita de forma presencial; as avaliações subsequentes poderiam ser realizadas tanto de forma presencial quanto remota, via plataformas de áudio e vídeo (Google Meet® ou WhatsApp®).

MEDIDAS E DESFECHOS

O desfecho primário foi a capacidade de deambulação, avaliada pelo item “8- Andar” da ALSFRS-R, com pontuação de 0 a 4, em que maiores escores indicam melhor capacidade funcional (GUEDES et al. 2010; CEDARBAUM et al. 1999). para fins de análise comparativa, a amostra foi dicotomizada em: Grupo de Deambuladores - GD (Pontuação ≥ 2 no referido item) e Grupo de Não-Deambuladores - GND (Pontuação < 2).

Como desfechos secundários, foram avaliados os sintomas clínicos e fatores sócio-demográficos que podem influenciar a progressão motora e da deambulação.

A funcionalidade global foi avaliada pelo escore total da ALSFRS-R, composta por 12 itens e com pontuação máxima de 48 pontos, onde pontuações mais baixas refletem menor funcionalidade (GUEDES et al. 2010; CEDARBAUM et al. 1999). Também foi calculada a funcionalidade global ajustada, excluindo-se o item "8 - Andar" e o item “9 - Subir Escadas”, a fim de isolar o impacto dos demais domínios sobre a marcha.

A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA), com pontuação de 0 a 10 (FAIZ et al., 2014), sendo classificada como ausente (0) ou presente (>0). Também foram avaliados a localização dos pontos dolorosos, distribuídos em membros superiores, membros inferiores, tronco e cabeça, além do tipo de dor, classificada como estática ou dinâmica.

Para avaliar a percepção do nível de fadiga, foi utilizada a pontuação total da Escala de Severidade de Fadiga (ESF), a cognição foi avaliada utilizando-se a Amyotrophic Lateral Sclerosis Cognitive Behavioral Screen (ALS-CBS).

As características sociodemográficas e clínicas foram coletadas por meio de ficha elaborada pelos pesquisadores, incluindo idade, sexo, diagnóstico (confirmado/provável/possível), acompanhamento fisioterapêutico, uso de dispositivos auxiliares de locomoção e tempo de utilização.

A forma de apresentação da ELA foi classificada em dois marcos: no início dos sintomas (primeiros sintomas) e em T1 (forma de apresentação). A fase da doença foi avaliada por meio do sistema ALS Milano-Torino Staging System (ALS-MITOS).

O protocolo de avaliação teve o seguinte fluxo: Apresentação da pesquisa e consentimento dos participantes; T1) Ficha de avaliação sociodemográfica e clínica, ALSFRS-R, EVA, Diagrama corporal, ESF, e ALS-CBS; T2) ALSFRS-R, EVA, Diagrama corporal, ESF, e ALS-CBS; T3) ALSFRS-R, EVA, Diagrama corporal, ESF, e ALS-CBS; T4) ALSFRS-R, EVA, Diagrama corporal, ESF, e ALS-CBS; T5) ALSFRS-R, EVA, Diagrama corporal, ESF, e ALS-CBS, onde: ALSFRS-R:Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale–Revised; EVA: Escala Visual Analógica; ESF: Escala de severidade da fadiga; ALS-CBS: Amyotrophic Lateral Sclerosis Cognitive Behavioral Screen; onde: T1 - primeira avaliação; T2 - segunda avaliação, T3 - terceira avaliação, T4 - quarta avaliação, T5 - quinta avaliação.

Resultados e Discussões

Os resultados deste estudo compreendem a caracterização descritiva da amostra, incluindo o GD e GND.

Dos 72 participantes inicialmente avaliados, 27 apresentaram perda de seguimento ao longo do estudo. Essa taxa de atrição (38,5%) é esperada em estudos longitudinais com indivíduos acometidos pela ELA, devido à rápida progressão da incapacidade funcional e à fragilidade clínica da amostra.

Dentre os 72 participantes, dois foram excluídos ao final do estudo por confirmação de não diagnóstico da ELA. Assim, a amostra analisada foi composta por 70 indivíduos, sendo a maioria do sexo masculino (58,6%) e com idade média de 57,5 anos (±14,1). No momento inicial, 70% da amostra foi classificada como deambuladora (GD), enquanto 30% compunham o grupo de não deambuladores (GND).

A média de idade foi semelhante entre os dois grupos, estando na faixa entre 53 e 70 anos em ambos os grupos. No GD, a maioria dos indivíduos era do sexo masculino (65,3%), enquanto que no GND a maior parte da era composta por pessoas do sexo feminino (57,1%).

Em T1, a forma inicial dos sintomas com maior predominância foi a espinal em ambos os grupos (GD=71,4%, GND=90,4%) e a forma de apresentação em T1 mais frequente foi a espinal entre o GD (61,2%) e a mista entre o GND (57,1%). Quanto ao estágio da doença, observou-se uma distribuição equitativa entre as fases 1 a 3 da doença no GD, abrangendo 75,5% desse grupo. No GND, os indivíduos se concentraram na fase 4 da doença (66,6%).

CARACTERIZAÇÃO DA PROGRESSÃO DA CAPACIDADE DE DEAMBULAÇÃO

Com relação a capacidade de deambulação da amostra, dada pelos escores do item "Andar" da ALSFRS-R, obteve-se os seguintes resultados: No momento inicial, apenas 10% dos participantes possuíam escore 0 (ausência de movimentação voluntária nas pernas), número que saltou para 30,2% no T5. Inversamente, o escore 4 (normal) caiu de 15,7% para 14,0%, considerando o mesmo período. O percentual de não deambuladores aumentou ao longo do estudo, mostrando quase equivalência com o percentual de deambuladores ao final do estudo (T5).

ANÁLISE COMPARATIVA BASAL DA FUNCIONALIDADE, DOR, FADIGA E COGNIÇÃO NO GD E GND

No momento inicial, o GND apresentou um perfil clínico de maior gravidade. A funcionalidade global foi o desfecho com maior discrepância, sendo menor no GND (14,81) em comparação ao GD (35,51).

Em relação a dor, o GND apresentou maior intensidade (5,38) e maior amplitude da localização da dor (8,67). Da mesma forma, a fadiga foi mais acentuada no GND (5,14) frente ao GD (4,02).

No domínio cognitivo, observou-se comportamento semelhante, no qual o GND exibiu escores inferiores (4,95) aos do GD (9,63).

PERFIL DE USO DE DISPOSITIVOS DE AUXÍLIO A LOCOMOÇÃO (DAL) ENTRE O GD E GND

Em relação ao uso de DAL em T1, observou-se que a maioria dos indivíduos do GD não utilizava qualquer auxílio (75,51%), enquanto no GND a utilização era quase universal (95,2%). Entre os dispositivos citados, a cadeira de rodas foi o mais prevalente na amostra total, sobretudo no GND. Outros dispositivos, como a bengala, o andador e a muleta, apresentaram uso exclusivo ou predominante entre os indivíduos do GD.

O tempo médio de utilização desses dispositivos, na amostra geral, foi de 1,89 (±1,69) anos. Considerando cada grupo, o GND apresentou um tempo de uso médio de 2,17 (±1,83) anos, enquanto o grupo com deambulação preservada apresentou tempo médio de uso de 1,41 (±1,39) anos. Na análise específica por dispositivo foi observado que a cadeira de rodas detém o maior tempo de uso acumulado em ambos os grupos, com médias superiores a dois anos de uso (2,26 [±1,83] no GND e 2,16 [±2,46] no GD).

Conclusão

Os achados indicam que a perda da deambulação acompanha o agravamento funcional na ELA e está associada a maior intensidade de dor, fadiga, alterações cognitivas e maior necessidade de dispositivos auxiliares de locomoção. Esses resultados reforçam a importância do acompanhamento longitudinal da capacidade de deambulação para o planejamento da assistência e da manutenção da independência funcional.

Referências

ALENCAR, M. A. et al. Functional ambulation decline and factors associated in amyotrophic lateral sclerosis. Fisioterapia em Movimento, [s. l.], v. 35, e35127, 2022. doi: https://doi.org/10.1590/fm.2022.35127.

BERSANO, E. et al. Decline of cognitive and behavioral functions in amyotrophic lateral sclerosis: a longitudinal study. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, [s. l.], v. 21, n. 5–6, p. 373–379, 2020. doi: https://doi.org/10.1080/21678421.2020.1771732.

BRANCO, L. M. et al. Transcultural validation of the ALS-CBS Cognitive Section for the Brazilian population. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, [s. l.], v. 18, n. 1-2, p. 60-67, fev. 2017. doi: 10.1080/21678421.2016.1211147.

BROOKS, B. R. et al. El Escorial revisited: revised criteria for the diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Other Motor Neuron Disorders, [s. l.], v. 1, n. 5, p. 293-299, dez. 2000. doi: 10.1080/146608200300079536.

CEDARBAUM, J. M. et al. The ALSFRS-R: a revised ALS functional rating scale that incorporates assessments of respiratory function. Journal of the Neurological Sciences, [s. l.], v. 169, n. 1-2, p. 13-21, out. 1999. doi: 10.1016/s0022-510x(99)00210-5.

CHIÒ, A. et al. Development and evaluation of a clinical staging system for amyotrophic lateral sclerosis. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, [s. l.], v. 86, p. 38-44, 2015.

DOURADO JÚNIOR, M.E.T. et al. Estudo epidemiológico da Esclerose Lateral Amiotrófica no estado do Rio Grande do Norte, 2019, no prelo.

FAIZ, K. W. VAS - visuell analog skala [VAS - visual analog scale]. Tidsskrift for Den norske legeforening, [s. l.], v. 134, n. 3, p. 323, fev. 2014. doi: 10.4045/tidsskr.13.1145.

FELDMAN, E. L. et al. Amyotrophic lateral sclerosis. The Lancet, [s. l.], v. 400, n. 10360, p. 1363-1380, out. 2022. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01272-7.

GATTI, M. A. et al. Desempeño físico en pacientes con esclerosis lateral amiotrófica y su relación con el uso de silla de ruedas y ayuda para la marcha. Rehabilitación (Madr), [s. l.], v. 56, n. 4, p. 279-283, out./dez. 2022. doi: 10.1016/j.rh.2022.03.003.

GEBREHIWET, P. et al. Time from amyotrophic lateral sclerosis symptom onset to key disease milestones: analysis of data from a multinational cross-sectional survey. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, [s. l.], v. 25, n. 3–4, p. 345–357, 2024. doi: https://doi.org/10.1080/21678421.2023.2297795.

GUEDES, K. et al. Cross-cultural adaptation and validation of ALS Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, [s. l.], v. 68, n. 1, p. 44-47, fev. 2010. doi: 10.1590/s0004-282x2010000100010.

JETTE, D. U. et al. The relationship of lower-limb muscle force to walking ability in patients with amyotrophic lateral sclerosis. Physical Therapy, [s. l.], v. 79, n. 7, p. 672-681, jul. 1999. doi: 10.1093/ptj/79.7.672.

KRUPP, L. B. et al. The fatigue severity scale: application to patients with multiple sclerosis and systemic lupus erythematosus. Archives of Neurology, [s. l.], v. 46, n. 10, p. 1121-1123, out. 1989. doi: 10.1001/archneur.1989.00520460115022.

Masrori, P. e Van Damme, P. (2020), Esclerose lateral amiotrófica: uma revisão clínica. Eur J Neurol, 27: 1918-1929.https://doi.org/10.1111/ene.14393

Wolfson C, Gauvin DE, Ishola F, Oskoui M. Global Prevalence and Incidence of Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review. Neurology. 2023 Aug 8;101(6):e613-e623. doi: 10.1212/WNL.0000000000207474. Epub 2023 Jun 12. PMID: 37308302; PMCID: PMC10424837.

Feldman EL, Goutman SA, Petri S, Mazzini L, Savelieff MG, Shaw PJ, Sobue G. Amyotrophic lateral sclerosis. Lancet. 2022 Oct 15;400(10360):1363-1380. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01272-7. Epub 2022 Sep 15. PMID: 36116464; PMCID: PMC10089700.

SCHELL, W. E.; MAR, V. S.; DA SILVA, C. P. Correlation of falls in patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis with objective measures of balance, strength, and spasticity. NeuroRehabilitation, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 85-93, 2019. doi: 10.3233/NRE-182531.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I.; EHLER, E. Diagnostics of Amyotrophic Lateral Sclerosis: Up to Date. Diagnostics, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 231, 2021. doi: https://doi.org/10.3390/diagnostics11020231.

XU, L. et al. Global variation in prevalence and incidence of amyotrophic lateral sclerosis: a systematic review and meta-analysis. Journal of Neurology, [s. l.], v. 267, n. 4, p. 944-953, abr. 2020. doi: 10.1007/s00415-019-09652-y.

CÓDIGO: SB0145

AUTOR: JOSÉ AGUINALDO ALVES DA SILVA FILHO

COAUTOR: LAURA LIMA SOUZA

ORIENTADOR: KATIA REGINA BARROS RIBEIRO

TÍTULO: Análise da dor associada à punção de fístula arteriovenosa em pacientes em hemodiálise com o uso de realidade virtual: um estudo clínico piloto randomizado

Resumo

Introdução: A punção da fístula arteriovenosa (FAV) é um procedimento frequente e doloroso em pacientes submetidos à hemodiálise. A realidade virtual (RV) apresenta-se como estratégia não farmacológica potencialmente capaz de reduzir a percepção dolorosa. Objetivou-se avaliar o efeito da RV na intensidade da dor durante a punção da FAV. **Metodologia:** Ensaio clínico piloto randomizado, crossover 2×2 e controlado, realizado com 26 pacientes em hemodiálise, distribuídos igualmente nas sequências AB e BA. Os participantes foram submetidos às condições controle e experimental, separadas por washout de sete dias. Na intervenção, utilizaram-se óculos de RV com vídeos imersivos em 360º. A dor foi avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA). **Resultados/Discussão:** A média da EVA reduziu de 6,00 na condição controle para 3,96 na experimental, enquanto a mediana passou de 7,0 para 3,5. Houve redução da dor em 69,2% dos participantes. A redução foi numericamente maior na sequência AB que na BA, enquanto a análise exploratória não evidenciou relação consistente entre idade e variação da dor. Os achados corroboram evidências sobre o potencial da RV como recurso de distração e manejo não farmacológico da dor. **Conclusão:** A RV demonstrou potencial para reduzir a dor durante a punção da FAV, constituindo estratégia complementar promissora na assistência ao paciente em hemodiálise. Estudos com amostras maiores são necessários para confirmar esses achados.

Palavras-chave: Dor. Realidade virtual. Punção. Fístula arteriovenosa.

TITLE: Pain Assessment Associated with Arteriovenous Fistula Cannulation in Hemodialysis Patients Using Virtual Reality: A Pilot Randomized Clinical Trial Study

Abstract

Introduction: Arteriovenous fistula (AVF) puncture is a common and painful procedure in patients undergoing hemodialysis. Virtual reality (VR) is a nonpharmacological strategy that has the potential to reduce pain perception. The objective was to evaluate the effect of VR on pain intensity during AVF puncture. **Methods**: A randomized, controlled, 2×2 crossover pilot clinical trial was conducted with 26 hemodialysis patients, equally distributed into the AB and BA sequences. Participants underwent both the control and experimental conditions, separated by a seven-day washout period. The intervention involved the use of VR headsets with immersive 360° videos. Pain was assessed using the Visual Analog Scale (VAS). **Results/Discussion**: The mean VAS score decreased from 6.00 in the control condition to 3.96 in the experimental condition, while the median score decreased from 7.0 to 3.5. Pain was reduced in 69.2% of the participants. The reduction was numerically greater in the AB sequence than in the BA sequence, while exploratory analysis did not reveal a consistent relationship between age and pain variation. The findings corroborate evidence regarding the potential of VR as a distraction tool and a nonpharmacological approach to pain management. **Conclusion**: VR demonstrated the potential to reduce pain during AVF puncture, constituting a promising complementary strategy in the care of hemodialysis patients. Studies with larger sample sizes are needed to confirm these findings.

Keywords: Pain. Virtual reality. Cannulation. Arteriovenous fistula.

Introdução

Conforme dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia, a Injúria Renal Crônica (IRC) apresenta elevada prevalência mundial, afetando cerca de 10% dos indivíduos com até 30 anos de idade. Entretanto, essa prevalência aumenta expressivamente com o avanço da idade, alcançando entre 28% e 46% das pessoas com mais de 64 anos (Brasil, 2019).

No Brasil, segundo dados da Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN), o número de pacientes com IRC avançada tem aumentado progressivamente, e mais de 140 mil indivíduos encontram-se em tratamento dialítico no país. A realização eficaz dessa terapia depende do estabelecimento de um acesso vascular adequado, sendo a Fístula Arteriovenosa (FAV) considerada o padrão-ouro em razão de sua maior durabilidade e menor taxa de complicações (Manov; Mohan; Vasquez-Padron, 2022).

A FAV consiste em uma conexão direta entre uma artéria e uma veia. Sua confecção cirúrgica tem como principal finalidade viabilizar a realização da hemodiálise (HD), permitindo a filtração e a remoção de resíduos metabólicos e do excesso de líquidos do organismo, funções que os rins debilitados já não conseguem desempenhar de forma eficiente (Siddiky et al., 2014).

Apesar dos benefícios proporcionados pela FAV, sua punção constitui um procedimento frequente e muitas vezes doloroso, realizado, em média, três vezes por semana em pacientes submetidos à HD. Segundo Ibrahim, Badawi e Alameri (2022), esse desconforto recorrente interfere diretamente no engajamento dos pacientes com a terapia, comprometendo os resultados clínicos e a eficácia do tratamento.

A dor é definida como uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada a dano tecidual real ou potencial. Trata-se de um fenômeno subjetivo, influenciado por fatores psicológicos, sociais e contextuais, os quais podem modular sua intensidade e percepção, evidenciando a complexidade desse processo (Carlino; Frisaldi; Benedetti, 2014).

Técnicas como a terapia cognitivo-comportamental contribuem para a modulação da percepção da dor, sendo amplamente empregadas no manejo de pacientes oncológicos (Gupta, 2023). Da mesma forma, a combinação de mindfulness com práticas corpo-mente, como o yoga, tem demonstrado resultados positivos na redução da dor e na melhora do humor e da ansiedade em pacientes com dor crônica (Deng, 2019).

Nesse contexto, a realidade virtual (RV) tem emergido como uma estratégia promissora para o manejo da dor em diversos procedimentos invasivos. Trata-se de uma tecnologia imersiva capaz de criar ambientes tridimensionais, permitindo ao usuário interagir com esses cenários de forma multissensorial. Na área da saúde, sua aplicação tem demonstrado resultados positivos em diferentes contextos clínicos, incluindo o manejo da dor em pacientes com queimaduras, procedimentos odontológicos e programas de fisioterapia (Andruškienė et al., 2022).

Estudos recentes têm investigado a aplicação da RV em procedimentos relacionados à HD, com resultados promissores. Entretanto, as evidências disponíveis ainda são limitadas, especialmente no contexto nacional, evidenciando a necessidade de estudos mais robustos para avaliar a eficácia dessa intervenção. Nesse sentido, questiona-se: Em pacientes submetidos à punção de fístula arteriovenosa para hemodiálise, o uso da realidade virtual, comparado ao cuidado convencional, reduz a intensidade da dor?

A realização deste estudo justifica-se pela necessidade de gerar evidências científicas sobre a eficácia da RV na redução da dor durante a punção da FAV em pacientes em HD. Ao investigar essa intervenção não farmacológica, contribui-se para uma prática em saúde mais humanizada, baseada em evidências e voltada à melhoria da experiência do paciente em procedimentos dolorosos.

Metodologia

Trata-se de um estudo do tipo ensaio clínico piloto randomizado crossover 2x2 e controlado, realizado conforme orientações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (Dawn et al., 2019). O estudo foi registrado na Plataforma de Registros Brasileiros de Ensaios Clínicos (ReBEC), n° RBR-858vntn.

Para o desenvolvimento do ensaio clínico crossover, a variável independente foi a utilização da RV. A variável dependente, considerada como desfecho primário, foi a dor, avaliada pela Escala Visual Analógica (EVA), através de um instrumento de coleta.

O estudo está sendo desenvolvido em 3 unidades do grupo Nefron (Nefron Clínica, Instituto do Rim e Centro de Nefrologia de Natal). A população do estudo foi constituída por indivíduos com IRC em HD por meio de punção de FAV.

O tamanho da amostra foi determinado por meio de cálculo estatístico, visando comparar a intensidade da dor entre a intervenção (RV) e a condição controle (cuidados habituais). Os parâmetros para o cálculo foram fixados em um nível de significância (α) de 5% e um poder estatístico (1-β) de 80%.

Para estimar a variabilidade do desfecho primário (dor), utilizou-se como referência o estudo de Ghods et al. (2015), um ensaio clínico crossover com desenho metodológico análogo que investigou a dor da punção de fístula em pacientes de hemodiálise. O estudo de referência reportou um desvio-padrão das diferenças de 1.14 entre a intervenção ativa e o placebo, sendo este o parâmetro de variabilidade mais preciso para o cálculo em um desenho crossover.

Com base nessa variabilidade, realizou-se uma análise de sensibilidade para determinar o efeito mínimo detectável. O cálculo demonstrou que uma amostra de 34 participantes confere ao estudo poder suficiente (80%) para detectar uma diferença mínima de 0.55 pontos na EVA entre as condições.

Puderam compor a amostra desta pesquisa indivíduos com idade ≥18 anos, em hemodiálise por punção de FAV há pelo menos 4 semanas e no máximo 4 meses, com acesso funcional e estável nas três últimas sessões de diálise, sem sinais de infecção e que não apresentem condições neurológicas ou cognitivas capazes de interferir na intervenção ou na coleta de dados.

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentem hipersensibilidade visual ou auditiva, que estejam em uso de terapia farmacológica para ansiedade ou antidepressivos, que possuam histórico de enxaqueca grave ou distúrbios do equilíbrio, que necessitem de nova punção da fístula durante o procedimento ou que apresentem instabilidade hemodinâmica.

Os pacientes foram alocados aleatoriamente em dois grupos: o grupo AB e o grupo BA por meio de números aleatórios gerados por computador, realizado através do site “Research Randomizer” (https://www.randomizer.org).

O grupo AB recebeu inicialmente a condição controle (cuidados habituais) e, após washout de uma semana, a intervenção (RV), enquanto o grupo BA realizou as intervenções na ordem inversa, conforme fluxograma representado na Figura 1.

O dispositivo utilizado na intervenção experimental foi o Meta Quest 3. O paciente realizou a imersão através de vídeos em 360º com diversos cenários envolvendo paisagens da natureza, como praias paradisíacas e florestas. O áudio reproduzido foi de sons de ambientes presentes no próprio vídeo. Foram utilizados vídeos de acesso aberto, disponíveis em plataforma digital de compartilhamento de conteúdo audiovisual, com duração média de cinco minutos.

As perdas ou desistências foram documentadas para garantir a precisão dos dados. Foram considerados como perdas: os que não retornaram após o período de washout,

interromperam a intervenção com RV antes de sua conclusão ou necessitaram de mais de duas punções da FAV durante o procedimento. Nesses casos, os dados coletados anteriormente não foram incluídos na análise, e o participante foi substituído pelo próximo indivíduo que atendesse aos critérios de elegibilidade.

Inicialmente, foram recrutados os pacientes que atendiam aos critérios de elegibilidade do estudo. Os pacientes elegíveis foram convidados a participar do estudo e esclarecidos sobre o objetivo, os riscos, os benefícios e o direito de desistência, sendo incluídos após leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O estudo prosseguiu com os dois momentos de intervenção. Inicialmente, os participantes alocados para a intervenção controle receberam os cuidados habituais da instituição, prestados pela equipe de enfermagem. Em seguida, após a realização da punção da FAV, foi aplicada a EVA para avaliação da dor.

Durante a intervenção experimental, os participantes receberam a aplicação do óculos de RV. Antes da punção da FA, foi realizada a higienização das mãos com água e sabão ou álcool em gel 70%. Em seguida, os óculos de RV foram desinfetados com álcool 70% antes de serem aplicados ao paciente, e foram utilizados protetores descartáveis para os óculos a cada utilização, bem como uso de touca descartável.

Após a finalização da punção e da intervenção com o vídeo, o equipamento foi retirado do paciente. Em seguida, foi aplicada a EVA para avaliação da dor. Decorridos os 7 dias do washout, o participante foi abordado novamente para dar continuidade à coleta de dados.

Os dados coletados foram armazenados e processados em banco de dados informatizado por meio do software Microsoft Office Excel. Inicialmente, será realizada análise descritiva para caracterizar a amostra e sumarizar os resultados, sendo os achados apresentados em tabelas, quadros e figuras.

A presente pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN, sob o Parecer nº 7.870.568 e CAAE nº 92111425.3.0000.5537. Conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Os dados obtidos foram tratados de forma confidencial, garantindo anonimato e sigilo. Além disso, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018).

Resultados e Discussões

O presente estudo, de caráter piloto, constitui um recorte de uma pesquisa de mestrado em andamento, cujo cálculo amostral estabeleceu a necessidade de 34 participantes. Nesta análise, foram incluídos os 26 participantes que haviam concluído as etapas previstas no protocolo. Diante disso, os resultados apresentados referem-se à amostra efetivamente recrutada e analisada, tendo como finalidade principal explorar a viabilidade do protocolo e fornecer estimativas preliminares do efeito da intervenção sobre a intensidade da dor, sem a pretensão de confirmar definitivamente sua eficácia.

Os 26 participantes foram randomizados igualmente entre as sequências AB (n=13) e BA (n=13), em um delineamento crossover 2×2. Na sequência AB, os participantes foram submetidos inicialmente à condição controle, seguida da intervenção com realidade virtual após período de washout de sete dias; na sequência BA, a ordem das intervenções foi invertida. Dessa forma, todos os participantes foram submetidos às duas condições do estudo.

Na amostra total, observou-se predominância do sexo masculino (65,4%), com distribuição semelhante entre as sequências AB (69,2%) e BA (61,5%). A idade mediana foi de 57,0 anos, sendo discretamente superior no grupo AB em comparação ao grupo BA. Quanto à escolaridade, predominou o ensino fundamental incompleto (46,2%), seguido pelo ensino médio completo (19,2%), indicando uma amostra com baixa escolaridade formal, especialmente na sequência BA. Em relação às características clínicas, o tempo mediano em hemodiálise foi de 8,5 meses, com maior amplitude de variação na sequência BA, enquanto o tempo desde a primeira punção da fístula arteriovenosa apresentou mediana de 6,0 semanas em ambos os grupos. A distribuição dessas características é apresentada segundo a sequência de intervenção na Tabela 1.

Quanto ao desfecho primário, a intensidade da dor foi avaliada pela EVA após a punção da fístula arteriovenosa, em ambas as condições do estudo. Considerando o delineamento crossover, cada participante atuou como seu próprio controle, permitindo a comparação pareada da intensidade da dor entre a condição controle e a intervenção com realidade virtual.

Foi observado redução da intensidade da dor na condição experimental em comparação à condição controle, evidenciada pela redução da soma dos escores de EVA de 156 para 103 pontos e da média de 6,0 para 3,96 pontos. Da mesma forma, a mediana da EVA foi reduzida de 7,0 para 3,5 pontos. Na análise individual, 18 dos 26 participantes apresentaram redução do escore de dor após a intervenção com realidade virtual, correspondendo a 69,2% da amostra, enquanto três participantes (11,5%) mantiveram o mesmo escore e cinco (19,2%) apresentaram aumento da intensidade da dor, conforme apresentado na Tabela 2.

Considerando o delineamento crossover 2×2, no qual os participantes foram distribuídos nas sequências AB e BA e submetidos a ambas as condições de intervenção, realizou-se uma análise descritiva da intensidade da dor segundo a sequência de intervenção. Entre os participantes da sequência AB, a média da EVA reduziu de 7,08 pontos na condição controle para 3,92 pontos na condição experimental, sendo uma redução de 3,15 pontos, enquanto a mediana passou de 8,0 para 4,0 pontos. Na sequência BA, a média da EVA apresentou redução de 4,92 para 4,00 pontos, sendo uma redução de 0,92 ponto, e a mediana de 5,0 para 3,0 pontos. Dessa forma, embora a redução dos escores de dor tenha sido observada nas duas sequências, a magnitude da redução foi numericamente maior na sequência AB. Os dados são apresentados na Tabela 3.

Tendo em vista o caráter piloto do estudo, foi realizada uma análise exploratória da relação entre a idade dos participantes e a variação da intensidade da dor entre as condições controle e experimental. Para essa análise, calculou-se individualmente a diferença entre os escores da EVA (EVA controle - EVA experimental), conforme apresentado na Figura 2.

Os achados do presente estudo demonstraram menor intensidade da dor durante a punção da fístula arteriovenosa na condição experimental com realidade virtual quando comparada aos cuidados habituais. A redução foi observada tanto na média quanto na mediana dos escores da Escala Visual Analógica, além de ocorrer individualmente na maioria dos participantes. Esses resultados sugerem que a utilização da realidade virtual durante a punção pode apresentar potencial como estratégia não farmacológica complementar para o manejo da dor nesse procedimento. Entretanto, considerando a natureza piloto da investigação e o tamanho amostral alcançado, os achados devem ser interpretados como estimativas preliminares do efeito da intervenção, não sendo suficientes, isoladamente, para estabelecer sua eficácia de maneira definitiva.

Esse resultado apresenta concordância com evidências envolvendo pacientes submetidos à hemodiálise. Şimşek e Aksoy (2024), em ensaio clínico randomizado com 47 pacientes, avaliaram a utilização de óculos de RV com reprodução de vídeo durante aproximadamente cinco minutos no momento da canulação da fístula e observaram redução da dor associada ao procedimento no grupo submetido à intervenção. De maneira semelhante, Ersoy, Kesik e Dede (2025), em ensaio randomizado e com avaliador cego envolvendo 28 pacientes em hemodiálise, identificaram redução significativa da dor relacionada à punção da fístula ao longo das sessões em que vídeos em RV foram utilizados. Outro ensaio clínico randomizado, realizado com 60 pacientes em hemodiálise, também identificou efeito favorável da distração por RV sobre a dor provocada pela inserção das agulhas na fístula arteriovenosa (Namazinia et al., 2024). Em conjunto, essas evidências reforçam os achados do presente estudo e apontam para o potencial da RV como recurso complementar para minimizar a experiência dolorosa decorrente das punções repetidas necessárias ao tratamento hemodialítico.

A redução da intensidade da dor observada no presente estudo pode estar relacionada ao efeito de distração proporcionado pela RV. Ao promover a imersão do indivíduo em um ambiente virtual e direcionar sua atenção para estímulos distintos daqueles relacionados ao procedimento doloroso, essa tecnologia pode reduzir a atenção destinada à experiência da dor. Malloy e Milling (2010), em uma revisão sistemática de estudos controlados, identificaram efeito favorável da distração por RV na redução da dor, especialmente em situações de dor experimental e em procedimentos relacionados ao cuidado de queimaduras. Os autores observaram ainda que tecnologias capazes de proporcionar maior imersão no ambiente virtual estiveram associadas a maior alívio da dor, sugerindo que o nível de envolvimento proporcionado pela experiência virtual pode desempenhar papel relevante em seu efeito analgésico.

Evidências mais recentes reforçam a distração como um dos principais mecanismos propostos para a analgesia mediada pela RV. Na revisão sistemática conduzida por Dreesmann, Su e Thompson (2022), 19 dos 23 estudos incluídos relataram redução da intensidade da dor durante a utilização da RV em comparação à ausência da intervenção ou a grupos sem RV. Os autores destacam, entretanto, que aspectos relacionados à presença, imersão, interação e interesse do indivíduo pela experiência virtual devem ser considerados na aplicação dessa tecnologia. Esses elementos podem contribuir para compreender a variabilidade observada no presente estudo, no qual, apesar da predominância de redução da intensidade da dor durante a condição experimental, a resposta não ocorreu de maneira uniforme entre todos os participantes.

Essa heterogeneidade também deve ser considerada diante das evidências disponíveis para procedimentos envolvendo agulhas. Embora Malloy e Milling (2010) tenham identificado resultados favoráveis da realidade virtual em diferentes condições dolorosas, os achados relacionados especificamente à dor provocada por agulhas foram menos consistentes. Dessa forma, a redução da dor observada na maioria dos participantes do presente estudo acrescenta evidências preliminares sobre a utilização da realidade virtual em um contexto caracterizado por punções repetidas, como ocorre na canulação da fístula arteriovenosa durante a hemodiálise. Contudo, a presença de participantes que não apresentaram redução ou que relataram maior intensidade dolorosa durante a condição experimental reforça a necessidade de considerar diferenças individuais na resposta à intervenção e de ampliar a investigação desse recurso em amostras maiores.

Ao analisar a intensidade da dor segundo a sequência de intervenção, observou-se redução dos escores da EVA tanto entre os participantes alocados na sequência AB quanto entre aqueles pertencentes à sequência BA. Entretanto, a magnitude dessa redução foi numericamente maior na sequência AB, na qual os participantes receberam inicialmente os cuidados habituais e, posteriormente, a intervenção com realidade virtual. Embora esse resultado possa sugerir uma possível influência da ordem de aplicação das intervenções, essa diferença deve ser interpretada com cautela, uma vez que, em delineamentos crossover 2×2, a resposta observada pode estar relacionada não apenas ao efeito da intervenção, mas também a possíveis efeitos de período e de sequência (Lim e In, 2021).

Nos estudos crossover, o efeito de período corresponde a alterações sistemáticas na resposta entre o primeiro e o segundo momento de avaliação que independem do tratamento recebido. Dessa forma, fatores relacionados à própria repetição do procedimento, às condições clínicas do participante ou a modificações circunstanciais entre os períodos podem contribuir para diferenças nos desfechos observados. O balanceamento das sequências AB e BA por meio da randomização constitui uma estratégia importante para minimizar a influência desses efeitos; no presente estudo, esse aspecto foi preservado pela distribuição equivalente de 13 participantes em cada sequência (Lim e In, 2021).

Outro aspecto relevante nos delineamentos crossover é a possibilidade de efeito residual, ou carryover, caracterizado pela persistência do efeito de uma intervenção sobre a resposta observada no período subsequente. Para reduzir essa possibilidade, foi adotado no presente estudo um período de washout de sete dias entre as condições experimental e controle. A utilização de um intervalo entre as intervenções constitui uma estratégia metodológica empregada em estudos crossover para reduzir a influência de efeitos residuais sobre o período seguinte (Lim e In, 2021). Entretanto, considerando o caráter piloto da investigação e a diferença observada na magnitude da redução da EVA entre as sequências, não é possível atribuir essa variação exclusivamente à ordem das intervenções, sendo necessários estudos com maior poder estatístico e análises específicas dos efeitos de período, sequência e tratamento.

Na análise exploratória da relação entre idade e variação da intensidade da dor, não foi observado um padrão consistente que indicasse maior ou menor redução dos escores da EVA em função da idade dos participantes. A distribuição das respostas demonstrou que a redução da dor ocorreu em diferentes faixas etárias, sugerindo que, na amostra

investigada, o possível benefício proporcionado pela RV não esteve restrito aos participantes mais jovens. Entretanto, considerando o reduzido tamanho amostral e a natureza exploratória dessa análise, esses achados devem ser interpretados com cautela e não permitem estabelecer a ausência de influência da idade sobre a resposta à intervenção.

A possível influência da idade sobre o efeito analgésico da RV ainda não está completamente estabelecida na literatura. Em revisão sistemática e meta-análise com meta-regressão envolvendo 122 ensaios clínicos randomizados e 9.138 participantes, Lier et al. (2023) identificaram redução significativa da dor com o uso da RV e observaram, entre os modificadores investigados, maior efeito da intervenção em indivíduos mais jovens. Esse achado sugere que características relacionadas ao participante, incluindo a idade, podem contribuir para diferenças na magnitude da resposta à RV. Contudo, os resultados do presente estudo não evidenciaram tendência semelhante, uma vez que participantes de diferentes idades apresentaram tanto redução quanto manutenção ou aumento dos escores de dor.

Por outro lado, a utilização da RV não parece estar limitada às populações mais jovens. Corbel et al. (2025), em uma revisão de escopo envolvendo intervenções com RV direcionadas a idosos, identificaram evidências de aceitabilidade e viabilidade da tecnologia nessa população, embora os resultados relacionados especificamente à redução da dor ainda sejam considerados promissores, porém não uniformes entre os estudos. Dessa forma, a ausência de uma relação evidente entre idade e variação da dor na presente investigação, associada à ocorrência de respostas favoráveis em diferentes faixas etárias, reforça a necessidade de estudos com amostras maiores que avaliem especificamente a idade como possível modificadora do efeito analgésico da RV.

O presente estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Inicialmente, destaca-se o caráter piloto da investigação e o tamanho amostral alcançado, uma vez que, embora o cálculo inicial tenha indicado a necessidade de 34 participantes, a amostra efetivamente analisada foi constituída por 26 indivíduos. Essa característica reduz a precisão das estimativas obtidas e limita a capacidade de estabelecer conclusões definitivas acerca da eficácia da intervenção. Conforme apontado por Eldridge et al. (2016), ensaios clínicos piloto apresentam finalidade distinta dos ensaios definitivos, sendo particularmente relevantes para avaliar aspectos relacionados à viabilidade e fornecer informações que possam subsidiar o planejamento de estudos posteriores de maior escala.

Também devem ser consideradas as particularidades do delineamento crossover adotado. Embora a randomização das sequências e o período de washout de sete dias tenham sido empregados com o objetivo de minimizar vieses relacionados à ordem das intervenções e a possíveis efeitos residuais, a diferença observada na magnitude da redução da dor entre as sequências AB e BA indica a necessidade de cautela na interpretação dos resultados. Nesse sentido, estudos futuros poderão empregar amostras maiores e análises estatísticas especificamente planejadas para estimar os efeitos de tratamento, período e sequência, permitindo avaliar com maior precisão se a ordem de exposição às condições interfere na resposta observada.

Diante dessas limitações, recomenda-se a realização de ensaios clínicos multicêntricos, com maior número de participantes e poder estatístico adequado para avaliar a eficácia

da RV na redução da dor associada à punção da fístula arteriovenosa. Investigações futuras também poderão explorar possíveis fatores associados à variabilidade da resposta, como aspectos relacionados à experiência com a RV. Além da intensidade da dor, a inclusão de desfechos como ansiedade, satisfação, aceitabilidade e ocorrência de efeitos adversos poderá contribuir para uma avaliação mais abrangente da intervenção e de sua aplicabilidade na assistência ao paciente submetido à hemodiálise.

Conclusão

Os achados deste estudo piloto sugerem que o uso da RV durante a punção da fístula arteriovenosa apresenta potencial para reduzir a intensidade da dor em pacientes submetidos à hemodiálise. A menor intensidade da dor observada na condição experimental, quando comparada aos cuidados habituais, bem como a predominância de respostas favoráveis entre os participantes, aponta para a RV como uma estratégia não farmacológica complementar promissora no manejo da dor associada a esse procedimento.

Embora a redução da dor tenha sido observada nas duas sequências de intervenção, sua magnitude apresentou variação entre os grupos AB e BA, indicando a necessidade de considerar possíveis efeitos relacionados à ordem e ao período de aplicação das intervenções em estudos com delineamento crossover. Da mesma forma, a análise exploratória segundo a idade não evidenciou relação consistente entre essa variável e a magnitude da variação da dor, sendo observadas respostas favoráveis em diferentes faixas etárias.

No contexto da assistência em hemodiálise, a RV apresenta-se como um recurso com potencial para complementar as medidas de conforto e manejo da dor durante a punção da FAV, ampliando as possibilidades de intervenções não farmacológicas desenvolvidas pela equipe de enfermagem. Entretanto, o caráter piloto e o tamanho amostral alcançado exigem cautela na interpretação e generalização dos resultados.

Referências

1. ANDRUŠKIENĖ, J. et al. Artificial intelligence and virtual reality use in healthcare and oral disease prevention. Health Sciences, v. 8, n. 9, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.35988/sm-hs.2022.009.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. 14/3 - Dia Mundial do Rim 2019: Saúde dos Rins Para Todos. Brasília (DF): Ministério da Saúde. 2019. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/14-3-dia-mundial-do-rim-2019-saude-dos-rins-para-todos/.
3. CARLINO, E.; FRISALDI, E.; BENEDETTI, F. Pain and the context. Nature Reviews Rheumatology, v. 10, n. 6, p. 348–355, 2014. Disponível em: https://www.nature.com/articles/nrrheum.2014.17.

4. DWAN, K.; LI, T.; ALTMAN, D. G.; ELBOURNE, D. CONSORT 2010 statement: extension to randomised crossover trials. BMJ, v. 366, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.l4378.
5. CORBEL, C. et al. Effects of virtual reality on pain and anxiety in older adults: A scoping review. Geriatric Nursing, v. 63, p. 619-629, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2025.04.031.
6. DENG, G. Integrative medicine therapies for pain management in cancer patients. The Cancer Journal, v. 25, n. 5, p. 343–348, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1097/PPO.0000000000000399.
7. DREESMANN, N. J.; SU, H.; THOMPSON, H. J. A systematic review of virtual reality therapeutics for acute pain management. Pain Management Nursing, v. 23, n. 5, p. 672–681, 2022. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.pmn.2022.05.004.
8. ELDRIDGE, S. M. et al. CONSORT 2010 statement: extension to randomised pilot and feasibility trials. Pilot Feasibility Studies, v. 2, n. 64, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40814-016-0105-8.
9. GHODS, A. A.; ABFOROSH, N. H.; GHORBANI, R.; ASGARI, M. R. The effect of topical application of lavender essential oil on the intensity of pain caused by the insertion of dialysis needles in hemodialysis patients: a randomized clinical trial. Complementary Therapies in Medicine, v. 23, n. 3, p. 325–330, 2015. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.ctim.2015.03.001.
10. GUPTA, R. Non-pharmaceutical management of chronic pain. GSC Advanced Research and Reviews, v. 16, n. 2, p. 158–165, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.30574/gscarr.2023.16.2.0112.
11. IBRAHIM, M. B.; ABDELAAL, B. S. E.; ALAMERI, R. A. Assessment of Pain and Anxiety During Arteriovenous Fistula Cannulation Among Hemodialysis Patients: A Cross-Sectional Study in Saudi Arabia. Journal of Multidisciplinary Healthcare, v. 15 p. 705-718, 2022. Disponível: https://doi.org/10.1177/11297298211007720.
12. LIER, E. J. et al. Effect modifiers of virtual reality in pain management: a systematic review and meta-regression analysis. Pain, v. 164, n. 8, p. 1658-1665, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002883.
13. LIM, GY.; IN, J. Considerations for crossover design in clinical study. Korean Journal of Anesthesiology, v. 74, n. 4, p. 293-299, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.4097/kja.21165.
14. MALLOY, K. M.; MILLING, L. S. The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: a systematic review. Clinical Psychology Review, v. 30, n. 8, p. 1011–1018, 2010. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.cpr.2010.07.001.
15. MANOV, J. J.; MOHAN, P. P.; VAZQUEZ-PADRON, R. Arteriovenous fistulas for hemodialysis: Brief review and current problems. The Journal of Vascular Access, v. 23, n. 5, p. 839-846, 2022. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/11297298211007720.
16. NAMAZINIA M, et al. Effects of virtual reality on pain induced by arteriovenous fistula needle insertion in patients undergoing hemodialysis: A randomized clinical trial. The Journal of Vascular Access, v. 26, n. 2, 2024. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/11297298231225755.

17. SIDDIKY, A. et al. Management of arteriovenous fistulas. BMJ, v. 349, n. 344, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.g6262.
18. ŞIMŞEK, H. E.; AKSOY, M. The effect of using virtual reality glasses on pain during fistula cannulation in hemodialysis patients: a randomized controlled trial. Clinical and Experimental Health Sciences, v. 14, n. 3, p. 821-826, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.33808/clinexphealthsci.1432979.
19. ERSOY, N. A.; KESIK, G.; DEDE, F. Effect of virtual reality video application on fistula puncture-associated pain in patients undergoing hemodialysis: Assessor-blinded randomized trial. The journal of vascular access, v. 26, n. 5, p. 1619–1627, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1177/11297298241295447.

Anexos



Figura 1 - Fluxograma do processo de coleta de dados da pesquisa.



Figura 2 - Relação entre a idade dos participantes e a variação da intensidade da dor entre as condições controle e experimental.



Tabela 1 - Características sociodemográficas e clínicas dos participantes segundo a sequência de intervenção.



Tabela 2 - Intensidade da dor segundo as condições controle e experimental, avaliada pela Escala Visual Analógica.



Tabela 3 - Comparação da intensidade da dor entre as condições controle e experimental segundo a sequência de intervenção.

CÓDIGO: SB0149

AUTOR: BRUNA CARMELITA ROCHA PONTES

ORIENTADOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

TÍTULO: MENSURAÇÃO DE PARÂMETROS FISIOLÓGICOS ANTES E APÓS AURICULOTERAPIA A LASER EM PACIENTES COM CÂNCER GASTROINTESTINAL SUBMETIDOS A QUIMIOTERAPIA

Resumo

Objetivo: Mensurar os parâmetros fisiológicos (Frequência Cardíaca, Pressão Arterial Sistólica, Pressão Arterial Diastólica e Saturação de Oxigênio) antes e após as sessões de auriculoterapia a laser, em pacientes com câncer gastrointestinal submetidos a quimioterapia. Método: Ensaio Clínico Randomizado, duplo-cego, controlado e com abordagem quantitativa, que obedeceu os padrões da Consolidated Standards of Reporting Trials - CONSORT 2010. Utilizou-se um protocolo validado em que os participantes do Grupo Experimental (GE) receberam a terapia com Auriculoterapia a Laser e o Grupo Controle (GC) recebeu a Auriculoterapia Simulada como placebo. Os parâmetros fisiológicos dos participantes foram aferidos antes e após as sessões de auriculoterapia após cinco minutos de repouso. Resultados/discussão: Ambos os grupos apresentaram melhora dos parâmetros clínicos após o procedimento; contudo, os efeitos foram mais expressivos no GE, sobretudo na redução da pressão arterial sistólica, pressão arterial média e frequência cardíaca. As alterações na pressão arterial diastólica e na saturação periférica de oxigênio ocorreram de forma semelhante entre os grupos. Conclusões: Os resultados deste estudo evidenciaram um efeito positivo acerca da mensuração de parâmetros fisiológicos antes e após as sessões de auriculoterapia a laser em pacientes com câncer gastrointestinal submetidos a quimioterapia. São necessários novos estudos com maior amostra e que avaliem os efeitos a longo prazo.

Palavras-chave: Enfermagem. Auriculoterapia. Oncologia Integrativa. Antineoplásicos.

TITLE: MEASUREMENT OF PHYSIOLOGICAL PARAMETERS BEFORE AND AFTER LASER AURICULOTHERAPY IN PATIENTS WITH GASTROINTESTINAL CANCER UNDERGOING CHEMOTHERAPY

Abstract

Objective: To measure physiological parameters (heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and oxygen saturation) before and after laser auriculotherapy sessions in patients with gastrointestinal cancer undergoing chemotherapy. Method: A randomized, double-blind, controlled clinical trial with a quantitative approach, adhering to the Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) 2010 guidelines. A validated protocol was used in which participants in the Experimental Group (EG) received laser auriculotherapy, while the Control Group (CG) received sham auriculotherapy as a placebo. Participants' physiological parameters were measured before and after the auriculotherapy sessions following a five-minute rest period. Results/Discussion: Both groups showed improvement in clinical parameters after the procedure; however, the effects were more pronounced in the EG, particularly regarding the reduction of systolic blood pressure, mean arterial pressure, and heart rate. Changes in diastolic blood pressure and peripheral oxygen saturation occurred similarly across both groups. Conclusions: The results of this study demonstrated a positive effect on physiological parameters measured before and after laser auriculotherapy sessions in patients with gastrointestinal cancer undergoing chemotherapy. Further studies with larger sample sizes are needed to evaluate long-term effects.

Keywords: Nursing. Auriculotherapy. Integrative Oncology. Antineoplastic Agents.

Introdução

O câncer representa um dos maiores desafios de saúde pública, estatísticas indicam o aumento crescente na incidência e mortalidade da doença globalmente a cada ano (Leal *et al*., 2025). Dentre as neoplasias, destacam-se as do sistema gastrointestinal, que são responsáveis por contribuir com um elevado número de morbidade e mortalidade por câncer. Elas envolvem vários órgãos, como esôfago, estômago, intestino delgado, vesícula biliar, fígado, pâncreas, cólon e reto. Entre eles, as neoplasias de cólon e reto estão entre os dez principais tipo de câncer, representando cerca de 10% de novos casos (Brasil, 2023).

Atualmente, são ofertadas diversas modalidades de tratamento para o câncer gastrointestinal, entre elas, destaca-se a quimioterapia, que apesar da sua

eficácia terapêutica, está muitas vezes associada a diversos efeitos adversos que impactam significativamente a qualidade de vida dos pacientes oncológicos (Nishigawa *et al*., 2024). Ademais, o início do diagnóstico e o próprio processo de carcinogênese contribuem para o surgimento de sintomas desagradáveis, como fadiga, dor oncológica, distúrbios do sono, ansiedade e depressão, que apresentam impacto negativo nas relações sociais e na realização de atividades do cotidiano (Lopes-Júnior, 2022).

Considerando a complexidade dos sintomas apresentados pelos pacientes durante o tratamento oncológico, os profissionais de saúde devem avaliar os sintomas em sua totalidade e explorar outras abordagens não farmacológicas como complemento às intervenções farmacológicas, como as Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS) (Wong et al., 2023). Dentre as PICS, destaca-se a auriculoterapia, que considera a orelha como um microssistema do corpo, utilizando pontos no pavilhão auricular para a prevenção e tratamento de desequilíbrios orgânicos emocionais. Os pontos podem ser estimulados por meio de agulhas, sementes, esferas de prata e laser de baixa intensidade (Brasil, 2022).

A luz *laser* é uma alternativa para crianças e pacientes hipersensíveis, pois é uma técnica indolor com capacidade de restaurar o equilíbrio funcional do corpo assim como a auriculoterapia clássica (Moskvin; Agasarov, 2020). Além disso, estudos mostram maior eficiência no uso de luz *laser* para acupuntura do que no uso de agulhas tradicionais, conseguindo ser aplicada em pontos que a inserção de agulhas é mais difícil (Moskvin; Agasarov, 2020).

Nessa perspectiva, destaca-se o papel da equipe de enfermagem em atentar-se aos diversos sintomas nos pacientes oncológicos para desenvolver intervenções, a fim de levar mais conforto e qualidade de vida para eles. Com isso, cabe destacar que, no Brasil, o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) estabelece e reconhece a auriculoterapia como uma Terapia Complementar que deve ser realizada mediante capacitação do enfermeiro, de acordo com a resolução do COFEN nº 739/2024 (COFEN, 2024).

Os sintomas apresentados pelos pacientes com neoplasias gastrointestinais podem se manifestar em alterações fisiológicas comuns, a dor por exemplo, pode ser identificada por meio de alterações na frequência cardíaca (Ming *et al*., 2020). O monitoramento de diversos parâmetros fisiológicos antes e após as sessões de auriculoterapia, como pressão arterial e frequência respiratória, podem auxiliar a reconhecer precocemente o início dos sintomas e a identificar se houve de fato o alívio deles (Camacho-Navas *et al*., 2026). A prática pode contribuir para estudos acerca da eficácia da auriculoterapia a *laser*, promovendo um cuidado de qualidade para os pacientes oncológicos.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo mensurar os parâmetros fisiológicos como Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Saturação de Oxigênio (Sat02), antes e após as sessões de auriculoterapia a *laser*, em pacientes com câncer gastrointestinal submetidos a quimioterapia.

Metodologia

O estudo trata-se de um Ensaio Clínico Randomizado (ECR), duplo-cego, controlado e com abordagem quantitativa, no qual obedeceu os padrões da *Consolidated Standards of Reporting Trials* – CONSORT 2010 (Schulz; Altman; Moher, 2010).

O ECR constitui-se como um estudo experimental que investiga os efeitos de uma intervenção específica e observa o seu desfecho. Ele utiliza de processos de randomização para alocação dos participantes em grupos, onde será realizada a intervenção comparando com um grupo controle, dessa forma, os participantes da pesquisa são direcionados aleatoriamente para cada grupo, sem influência do pesquisador principal (Caruso; Ferreira, 2024).

Utilizou-se um protocolo validado em que os participantes do Grupo Experimental (GE) receberam a terapia com Auriculoterapia a *Laser* (AL) e o Grupo Controle (GC) recebeu a Auriculoterapia Simulada (AS) como placebo. A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), uma instituição sem fins lucrativos de referência no atendimento aos pacientes com câncer através da Unidade de Assistência de Alta Complexidade (UNACON) de Onco-Hematologia.

Estabeleceu-se o cálculo amostral através do software G Power, versão 3.1.9.2 (disponível em: http://www.gpower.hhu.de/). Considerando tamanho de efeito Cohen de 0,80, poder do teste de 0,80 e nível de significância de 5%, temos uma amostra por grupo de tamanho 26, totalizando 52 participantes.

Os critérios de inclusão para a amostra foram pacientes com idade acima de 18 anos que possuíam câncer gastrointestinal e iniciariam o tratamento quimioterápico. Já os critérios de exclusão foram pacientes que apresentavam algum distúrbio que incapacitasse de participar e compreender a pesquisa; que já faziam uso da terapia complementar empregada no estudo; que apresentavam algum processo infeccioso ou lesão no pavilhão auricular; que recusassem receber tratamento auricular com *laser* e pacientes com recidiva da doença.

Utilizou-se o site www.randomizer.org para garantir a randomização dos participantes do estudo, ele selecionou previamente os participantes para cada grupo por aleatoriedade simples e sem influência dos pesquisadores. A randomização evitou o viés de seleção dos participantes como também permitiu que os grupos fossem comparados quanto aos seus fatores de riscos conhecidos e desconhecidos (Ferreira; Patino, 2016).

Os pacientes selecionados foram convidados a participar da pesquisa e após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi coletada a assinatura do participante. O TCLE foi apresentado ao participante na primeira consulta de enfermagem para a quimioterapia juntamente com o esclarecimento das etapas, objetivos, riscos e benefícios do estudo.

Posteriormente, os parâmetros fisiológicos dos participantes da pesquisa foram aferidos pela pesquisadora principal. A medição foi realizada com o paciente sentado após cinco minutos de repouso, utilizando o mesmo aparelho e realizando a desinfecção com álcool a 70%. Após a intervenção da auriculoterapia a *laser* nos GE e GC, os parâmetros fisiológicos foram aferidos novamente em ambos os grupos, cada participante permaneceu sentado por cinco minutos antes da nova verificação.

O presente estudo é duplo-cego, onde os participantes foram cegos para os grupos de intervenção e controle. Ademais, os instrumentos de coletas de dados foram aplicados por um pesquisador que não conhecia os grupos a qual os participantes pertenciam. Como também, para análise clínica não foram conhecidos por quem executou a análise estatística da comparação dos dados da pesquisa.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), de número 81496224.9.0000.5537, visando à apreciação e aprovação deste estudo com seres humanos. Além disso, o projeto foi registrado na plataforma virtual de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), de número RBR-9pvbx34.

O estudo atendeu todos os preceitos éticos, definidos pela resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), no qual se refere ao respeito à dignidade humana e pela proteção aos participantes da pesquisa científica envolvendo seres humanos (Brasil, 2012).

A participação dos pacientes realizou-se de forma voluntária, sem fins lucrativos e ocorreu mediante a leitura e assinatura do (TCLE) em duas vias, uma de posse do participante e a outra do pesquisador, o qual demonstra que o indivíduo aceitou participar da pesquisa, sendo explicado previamente todas as etapas, objetivos, riscos e benefícios. A desistência dos participantes foi possível em qualquer fase da pesquisa sem prejuízo ao tratamento, sem sofrer penalidades ou julgamentos de qualquer tipo, ficando totalmente a critério do indivíduo a escolha em participar da pesquisa.

Quando realizada por profissionais qualificados e com os dispositivos de *laser* adequados, os riscos envolvidos na aplicação da auriculoterapia a *laser* são mínimos. No que diz respeito à segurança, sigilo e privacidade, foram tomadas medidas rigorosas para garantir que todos os dados dos participantes, incluindo dados sensíveis, sejam mantidos de forma confidencial. Os participantes foram identificados por meio de códigos em todas as análises, de modo que suas identidades permaneçam protegidas. Nenhuma informação pessoal foi divulgada ou associada aos resultados da pesquisa.

O estudo pode contribuir para a base de evidências científicas sobre os parâmetros fisiológicos antes e após as sessões de auriculoterapia a *laser* em pacientes com câncer gastrointestinal submetidos a quimioterapia. Os resultados podem ajudar a validar a abordagem terapêutica, proporcionando informações claras para pacientes e profissionais de saúde, a fim de proporcionar melhora no

estado de saúde, evitar o uso de insumos farmacológicos ou complementar terapias tradicionais, reduzindo os custos com medicamentos.

Resultados e Discussões

A auriculoterapia a *laser* apresentou resultados positivos em relação a mensuração dos parâmetros fisiológicos, avaliados antes e após cada sessão no Grupo Experimental. Observou-se redução da pressão arterial sistólica, diastólica e média após a intervenção, com tamanhos de efeito elevados, indicando mudanças de grande magnitude, com $p<0,005$). A frequência cardíaca também apresentou redução significativa, sendo a variável com o maior tamanho de efeito, o que sugere importante repercussão fisiológica do procedimento sobre esse parâmetro.

Em contrapartida, a saturação periférica de oxigênio apresentou aumento após o procedimento, embora com magnitude moderada. De maneira geral, os resultados apontam que a intervenção esteve associada à melhora dos parâmetros hemodinâmicos e à manutenção adequada da oxigenação, evidenciando efeitos clinicamente relevantes nos pacientes avaliados.

No Grupo Controle representado pela simulação da auriculoterapia a *laser*, evidenciou redução significativa da pressão arterial diastólica ($p=0,033$) e da frequência cardíaca ($p<0,001$) após o procedimento. Por outro lado, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas para a pressão arterial sistólica ($p=0,353$) e pressão arterial média ($p=0,077$). De modo geral, os achados sugerem que a intervenção promoveu melhora parcial dos parâmetros hemodinâmicos no Grupo Controle, com efeitos mais pronunciados sobre a frequência cardíaca.

Na comparação entre os grupos, observou-se efeito significativo ($p<0,005$) para a pressão arterial sistólica, pressão arterial média e frequência cardíaca, evidenciando que a evolução desses parâmetros diferiu entre os grupos ao longo do período avaliado. O GE apresentou reduções mais pronunciadas nesses desfechos em comparação ao GC após o procedimento. Para a pressão arterial diastólica, a interação apresentou tendência à significância, sugerindo possível maior redução no GE. Por outro lado, a saturação periférica de oxigênio não apresentou interação significativa entre grupo e tempo.

De forma geral, os resultados obtidos sugerem que ambos os grupos apresentaram melhora dos parâmetros clínicos após o procedimento; contudo, os efeitos da intervenção foram mais expressivos no GE, especialmente em relação à redução da pressão arterial sistólica, pressão arterial média e frequência cardíaca, enquanto as alterações na pressão arterial diastólica e na saturação periférica de oxigênio ocorreram de forma semelhante entre os grupos.

Os sintomas apresentados pelos pacientes oncológicos submetidos a quimioterapia desencadeiam alterações no Sistema Nervoso Autônomo (SNA). O SNA desempenha um papel fundamental na regulação das funções autonômicas basais e de processos biológicos como fluxo sanguíneo, digestão e respiração, levando a alterações nas quais podem ser medidas a partir da mensuração dos parâmetros fisiológicos (Camacho-Navas *et al*., 2026). A auriculoterapia, como uma técnica terapêutica que pode favorecer a regulação das funções corporais, pode auxiliar no manejo de tais sintomas ao influenciar nos parâmetros fisiológicos, assim como demonstrado a partir deste ECR (Brasil, 2022).

Ao observar efeitos positivos significativos em relação a pressão arterial, principalmente em relação a pressão arterial sistólica, a auriculoterapia demonstra-se eficaz para regulação dos níveis pressóricos, assim como demonstrado no estudo de Asadi *et al*., 2025, e consequentemente para atenuação de sintomas como a dor e a fadiga por distúrbios do sono. Além disso, a redução significativa da frequência cardíaca variável através da auriculoterapia, também demonstrada no estudo de Choi; Kim., 2024, auxilia na redução da ansiedade e estresse sentidos pelos pacientes oncológicos.

Entretanto, a saturação periférica de oxigênio apresentou resultados diferentes. Além de não ter apresentado interação significativa entre grupo e tempo, houve uma mudança positiva moderada, ou seja, menor quando comparada aos outros parâmetros. Tal resultado se assemelha com o do estudo de Hua *et al*., 2023, que apesar de a saturação apresentar melhora após as sessões de auriculoterapia, o autor conclui que tal parâmetro não teve alteração realmente significativa.

Ao comparar os dos resultados dos parâmetros fisiológicos entre os grupos experimental e controle, evidenciou-se diferença significativa na pressão arterial média e na frequência cardíaca dos pacientes participantes. Entretanto, ao comparar acerca da saturação periférica de oxigênio, não houve alterações significativas após a intervenção nos grupos, de forma semelhante ao estudo de Asadi *et al*., 2025.

Apesar dos achados favoráveis deste Ensaio Clínico Randomizado, algumas limitações devem ser consideradas. O presente estudo foi realizado somente em uma instituição, o HUOL, tal fator pode contribuir para a não generalização dos resultados, sendo necessária a realização de estudos em outros hospitais que também possuam centro de tratamento onco-hematológico. Além disso, houveram desistências relacionadas aos participantes da pesquisa, acarretando em perdas significativas para o estudo, o que contribuiu para a redução do tamanho amostral.

Por fim, os participantes foram acompanhados somente até o fim da sessão, após o término da verificação dos parâmetros fisiológicos. Portanto, não foi possível avaliar os efeitos a longo prazo da auriculoterapia para os pacientes com neoplasias gastrointestinais, sendo necessário estudos que acompanhem esses indivíduos por tempo mais prolongado, para verificar a eficácia na durabilidade dos efeitos positivos.

Conclusão

Portanto, os resultados deste estudo evidenciaram um efeito positivo acerca da mensuração de parâmetros fisiológicos antes e após as sessões de auriculoterapia a *laser*, em pacientes com câncer gastrointestinal submetidos a quimioterapia. Foram demonstrados resultados positivos principalmente acerca da redução da frequência cardíaca variável e da pressão arterial sistólica, esses achados sugerem que a auriculoterapia atua na modulação do sistema nervoso autônomo, promovendo maior atividade parassimpática e reduzindo o estresse fisiológico frequentemente associados ao tratamento oncológico. Entretanto, a não generalização de tais resultados, demonstra a necessidade da realização de novos estudos clínicos com maior abrangência de pacientes.

O presente estudo pode contribuir para a enfermagem e demais profissionais da saúde ao evidenciar a auriculoterapia a *laser* como um método alternativo minimamente invasivo e de baixo custo. Além disso, demonstra a importância da ampliação da aplicação das Terapias Complementares no contexto da oncologia, favorecendo um cuidado humanizado em um momento de desgaste físico e emocional para os pacientes. Com isso, faz-se necessário a realização de novos estudos clínicos que mensurem os efeitos a longo prazo da auriculoterapia a *laser*, a fim de fornecer informações confiáveis para a prática baseada em evidências acerca da mensuração dos parâmetros fisiológicos antes e após as sessões.

Referências

ASADI, F.; AZIZI, A.; BIGLARKHANI, M. *et al*. Effect of auricular acupressure on comfort, pain and physicological índices after coronary artery angiography: A randomized controlled trial. **Explore**, v. 21, n. 2, 2025. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.explore.2025.103113. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de dezembro de 2012**, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view. Acesso em: 18 ago. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer (Brasil). **Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil / Instituto Nacional de Câncer**, Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2023-incidencia-de-cancer-no-brasil. Acesso em: 15 ago. 2026.

BRASIL. **Protocolo de Práticas Integrativas e Complementares para enfermagem: Auriculoterapia e Acupuntura Auricular**, 2022. Disponível em:

https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/pdf/saude1031202211.pdf. Acesso em: 15 ago. 2026.

CAMACHO-NAVAS, C.; LI, L.; POPLY, K. *et al*. Pain assessment using physiological responses/markers in different types of pain: a scoping review. **NPJ Digital Medicine**, n. 64, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41746-025-02241-6. Acesso em: 15 ago. 2026.

CARUSO, D.; FERREIRA, J. C. Ensaios clínicos randomizados: vantagens e armadilhas no estudo da causalidade. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 50, n. 1, e:20240052, 2024. Disponível em: https://dx.doi.org/10.36416/1806-3756/e20240052. Acesso em: 18 ago. 2026.

CHOI, S.; KIM, B. Effect of Auriculotherapy on Stress: A Systematic Review and Meta-Analysis. **American Holistic Nurses Association**, v. 43, n. 4, 2024. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1177/08980101241257138. Acesso em: 20 ago. 2026.

COFEN. Conselho Federal de Enfermagem. **Resolução COFEN nº 739/2024**: Normatiza a atuação da Enfermagem nas Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. Brasil, 2024. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-739-de-05-de-fevereiro-de-2024/. Acesso em: 15 ago. 2026.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. Randomization: beyond tossing a coin. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 42, n. 5, p. 310, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180637132016000500310&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 18 ago. 2026.

HUA, K.; CUMMINGS, M.; BERNATIK M. *et al*. Cardiovascular effects of auricular stimulation – a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. **Frontiers in Neuroscience**, v. 17, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1227858. Acesso em: 19 ago. 2026.

LEAL, K. C. S.; CABRAL, M. A. L.; FERREIRA, M. T. *et al*. The use of music in nursing care for psychological distress reduction in cancer patients: A scoping review protocol. **PLoS One**, v. 20, n. 11, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0335895. Acesso em: 15 ago. 2026.

LOPES-JÚNIOR, L.C. Cancer symptom clusters: from the lab bench to clinical practice. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 75, n.5:e2022v75n5inov, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022v75n5inovpt. Acesso em: 15 ago. 2026.

MING, D. K.; SANGKAEW, S.; CHANH, H. Q. *et al*. Continuous physiological monitoring using wearable technology to inform individual management of infectious diseases, public health and outbreak responses. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 96, p. 648-654, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.086. Acesso em: 15 ago. 2026.

MOSKVIN, S. V; AGASAROV, L. G. Laser Acupuncture: 35 Years of Successful Application in Russia (Narrative Review). J**ournal of Lasers in Med Sciences**, v. 11, n. 4, 2020. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7736936/. Acesso em: 15 ago. 2026.

NISHIGAWA, M. M.; RIBEIRO, B. S.; BRITO, P. A. *et al*. Atuação dos enfermeiros no manejo dos efeitos colaterais da quimioterapia: uma revisão integrativa. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 11, p. 1-18, 2024. Disponível em: DOI:10.56083/RCV4N11-111. Acesso em: 15 ago. 2026.

SCHULZ, K. F; ALTMAN, D. G; MOHER, D. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **BMJ**, v. 340, n. 231, p.698- 702, 23, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj.c332. Acesso em: 18 ago. 2026.

WONG, W.M.; CHAN, D. N. S.; HE, X.; SO, W. K. W. Effectiveness of Pharmacological and Nonpharmacological Interventions for Managing the Fatigue-Sleep Disturbance-Depression Symptom Cluster in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy: A Systematic Review. **Cancer Nursing**, v. 46, n. 2, p. 70-80, 2023. Disponível em: doi:10.1097/NCC.0000000000001048. Acesso em: 15 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0152

AUTOR: MARIA VITORIA AGRA OLIVEIRA

COAUTOR: PAMARA VIRNA CARLOS DE OLIVEIRA

COAUTOR: VIVIANE PORPINO DE LUNA FREIRE

COAUTOR: ROMAYANA MEDEIROS DE OLIVEIRA TAVARES

COAUTOR: ANA BEATRIZ SILVA DE LEMOS

ORIENTADOR: KARLA SUZANNE FLORENTINO DA SILVA CHAVES DAMASCENO

TÍTULO: Elaboração e análise sensorial de farofa com farinha do resíduo da extração da fécula de araruta

Resumo

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) apresentam potencial nutricional e contribuem para a diversificação alimentar. Entre elas, destaca-se a araruta (Maranta arundinacea L.), cujo processamento gera um resíduo com potencial de aproveitamento. Este estudo teve como objetivo elaborar uma farofa com esse resíduo e avaliar sua aceitação sensorial. Foram desenvolvidas três formulações: farofa de farinha de mandioca (FFM), farofa com 50% de farinha de araruta (FFA 50%) e farofa de farinha de araruta (FFA 100%). Foram recrutados 114 provadores, dos quais 21 não atenderam aos critérios de elegibilidade, sendo incluídos 93 participantes. As amostras foram avaliadas quanto à aceitação global, teste Just AboutRight (JAR) e intenção de compra. FFM e FFA 50% apresentaram mediana 7 e Índices de Aceitabilidade de 79,33% e 80,65%, respectivamente, enquanto FFA 100% apresentou mediana 6 e IA de 67,26%. No JAR e na intenção de compra, FFA 50% apresentou desempenho semelhante à FFM, enquanto FFA 100% obteve os menores resultados. Conclui-se que a substituição de 50% da farinha de mandioca pela farinha de araruta apresentou os melhores resultados, demonstrando potencial para o aproveitamento do resíduo e valorização da araruta.

Palavras-chave: PANCs; Araruta; Resíduo agroindustrial; Análise sensorial; Farofa.

TITLE: Development and Sensory Analysis of Farofa Using Flour Obtained from Arrowroot Starch Extraction Residue

Abstract

Non-Conventional Food Plants (NFPs) have nutritional potential and contribute to dietary diversification. Among them, arrowroot (Maranta arundinacea L.) stands out, as its processing generates a residue with potential for utilization. This study aimed to develop a farofa using this residue and evaluate its sensory acceptance. Three formulations were developed: cassava flour farofa (FFM), farofa with 50% arrowroot flour (FFA 50%), and arrowroot flour farofa (FFA 100%). A total of 114 panelists were recruited, of whom 21 did not meet the eligibility criteria, resulting in 93 participants. The samples were evaluated for global acceptance, Just About Right (JAR) test, and purchase intention. FFM and FFA 50% presented a median score of 7 and Acceptability Indices of 79.33% and 80.65%, respectively, while FFA 100% presented a median score of 6 and an Acceptability Index of 67.26%. In the JAR test and purchase intention, FFA 50% showed performance similar to FFM, while FFA 100% obtained the lowest results. It was concluded that replacing 50% of cassava flour with arrowroot flour presented the best results, demonstrating potential for residue utilization and arrowroot valorization.

Keywords: NFPs; Arrowroot; Waste valorization; Sensory analysis; Farofa.

Introdução

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são espécies que, embora possuam amplo valor nutricional, tiveram seu consumo reduzido ao longo do tempo. Em muitos casos, essas plantas já fizeram parte da alimentação da população, mas perderam espaço com a padronização dos hábitos alimentares e a expansão das monoculturas (KELEN et al., 2015). Entre essas espécies, encontra-se a araruta (MarantaarundinaceaL.), uma planta cujos rizomas apresentam elevado teor de amido e fibras, além de serem naturalmente isentos de glúten e de fácil digestão, características que favorecem sua utilização na produção de farinhas e féculas (LACERDA et al., 2022).

Durante o processamento do amido da araruta é gerado um resíduo fibroso que, embora ainda seja pouco aproveitado, apresenta boas características nutricionais e potencial tecnológico para incorporação em produtos alimentícios (DUAY et al., 2023). Sob essa perspectiva, o aproveitamento desse resíduo na formulação de novos produtos constitui como uma alternativa sustentável, uma vez que contribui para a redução de desperdício, amplia o uso integral da matéria-prima e promove a agregação de valor aos produtos desenvolvidos (LACERDA et al., 2022).

Diante desse cenário, a farofa foi escolhida como produto para a aplicação da farinha obtida a partir do resíduo da araruta, por se tratar de uma preparação amplamente consumida na culinária brasileira, especialmente na região Nordeste. Além de apresentar preparo simples, suas características favorecem a incorporação de farinhas alternativas e de resíduos agroindustriais, permitindo o aproveitamento desses ingredientes (OLIVEIRA et al., 2020; SILVA et al., 2024).

A avaliação da aceitação de novos produtos é fundamental no processo de inovação em alimentos. Nesse sentido, a análise sensorial é uma etapa importante no desenvolvimento de novos produtos, pois permite verificar a percepção dos

consumidores em relação a atributos como aparência, aroma, sabor e textura, que influenciam diretamente sua aceitação e seu potencial antes da inserção no mercado (LOPES et al., 2025).

Essa avaliação ganha relevância ainda maior quando aplicada a produtos elaborados a partir de PANCs e de resíduos agroindustriais, já que a baixa familiaridade do consumidor com essas matérias-primas pode interferir diretamente na aceitação (FANGUEIRO et al., 2023).

Diante do exposto, o presente plano teve como objetivo elaborar uma farofa a partir dos resíduos gerados na produção da farinha amilácea de araruta. Para isso, buscou-se desenvolver a preparação da farofa com essa matéria-prima e analisar sua aceitação sensorial, contribuindo para a valorização do aproveitamento integral do rizoma de araruta.

Espera-se, com isso, agregar valor à cadeia produtiva da araruta, fortalecendo a lógica da economia circular no aproveitamento de resíduos e contribuindo para o incentivo à retomada do cultivo dessa espécie nativa por produtores locais. Além da contribuição tecnológica, este estudo contribui para a valorização da biodiversidade alimentar brasileira e dialoga com discussões mais amplas sobre a diversificação dos sistemas alimentares, ao evidenciar o potencial de uma planta nativa subutilizada como alternativa às poucas culturas que hoje concentram a base alimentar da população.

Metodologia

2.1 TIPO DE PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo caracterizou-se como pesquisa de natureza aplicada e abordagem quantitativa. Está inserido no projeto "Biodiversidade do Nordeste Brasileiro: Estudo dos Alimentos da Caatinga e Mata Atlântica", o qual foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob o CAAE nº 84963824.1.0000.5292, em conformidade com a Resolução CNS/MS nº 466/12 (BRASIL, 2012).

A pesquisa com araruta foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado – SISGEN – sob número de cadastro: A899CE3.

2.2 MATÉRIA-PRIMA E OBTENÇÃO DO RESÍDUO

A matéria-prima consistiu no resíduo da produção de farinha amilácea de araruta, obtida de rizomas cultivados na estação experimental, na Chácara Vida Nova, Maçaranduba, São Gonçalo do Amarante – RN (5°44’02”S, 35°22’20”W).

A produção seguiu metodologia do projeto de tese de doutorado do PPgNut. Os rizomas foram selecionados, descartando-se os que apresentavam senescência ou injúrias mecânicas, e higienizados conforme Barbosa (2025), com hipoclorito de sódio a 200 ppm. Em seguida, foram triturados em liquidificador industrial e secos em estufa ventilada, em bandejas de inox, por 7 horas a 60 °C. O material seco foi triturado e peneirado em Mesh 80; a fração passante foi destinada à farinha amilácea e a retida constituiu o resíduo deste estudo. O resíduo foi padronizado em Mesh 32, acondicionado em sacos plásticos e armazenado em temperatura ambiente até as análises laboratoriais.

2.3 ELABORAÇÃO DA FAROFA COM A FARINHA DE ARARUTA

Foram desenvolvidas três formulações: 100% farinha de mandioca (FFM), 50% farinha de mandioca e 50% farinha de araruta (FFA 50%) e 100% farinha de araruta (FFA 100%). Cada preparação utilizou 107 g de farinha: 107 g de mandioca na FFM; 53,5 g de mandioca e 53,5 g de araruta na FFA 50%; e 107 g de araruta na FFA 100%. Foram adicionados 25 mL de óleo de soja, 10 g de manteiga, 40 g de cebola, 10 g de alho, 2,5 g de sal e 0,5 g de páprica defumada.

A farinha foi torrada. Em seguida, cebola e alho foram refogados em óleo e manteiga, seguidos da páprica e das farinhas conforme cada formulação. O sal foi adicionado gradualmente. Ao final, as formulações foram pesadas e acondicionadas em refratários de vidro até a análise sensorial.

2.4 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do DNUT/UFRN. Os provadores foram recrutados entre funcionários, professores e acadêmicos do Departamento de Nutrição e do Restaurante Universitário, mediante ficha com dados sociodemográficos, condições de saúde, hábito de consumo e afinidade com o produto. Foram elegíveis indivíduos sem alergias, intolerâncias ou aversões aos ingredientes e sem sintomas gripais no dia da avaliação.

A participação foi formalizada mediante assinatura do TCLE. Os riscos incluíram reações alérgicas e doenças transmitidas por alimentos. Para minimizá-los, as farofas foram elaboradas conforme a RDC nº 216/2004 (ANVISA, 2004) e submetidas à análise microbiológica para Salmonella spp. E Escherichia coli, conforme a IN nº 161/2022 (BRASIL, 2022), pelos métodos ISSO 6579-1:2017 e APHA 9:2015, respectivamente (SILVA et al., 2017).

A avaliação sensorial incluiu Aceitação Global, Just AboutRight (JAR) e Intenção de Compra. A aceitação global utilizou escala hedônica de nove pontos, de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”; o JAR, escala de cinco pontos, de “muito menos do que eu gosto” a “muito mais do que eu gosto”, avaliando aparência, cor, cheiro, sabor e textura; e a intenção de compra, escala de cinco pontos, de 1 (“certamente não compraria”) a 5 (“certamente compraria”).

O Índice de Aceitabilidade (IA) foi calculado pela razão entre a nota média e a máxima da escala, multiplicada por 100, considerando-se boa aceitação valores ≥70% (TEIXEIRA et al., 1987).

As amostras foram codificadas com três dígitos e servidas em porções de aproximadamente 5 g, em copos de 50 mL. Cada provador recebeu TCLE, ficha de recrutamento e avaliação, colher, água, guardanapo, biscoito cream cracker e caneta. As amostras foram apresentadas de forma monádica e sequencial, conforme a ficha mestra.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel e submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. As formulações foram comparadas pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido de Dunn, com significância de 5% ($p<0,05$). As análises foram realizadas no XLSTAT.

2.6 FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Banco do Nordeste do Brasil (CONVÊNIO BNB/FUNDECI 2025.0024); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (Chamada CNPq nº 18/2024 – Bolsas de Produtividade).

Resultados e Discussões

Foram recrutados 114 provadores para a realização da análise sensorial. Destes, 21 foram excluídos por diferentes motivos: 10 apresentaram sintomas de congestão nasal ou coriza; 5 possuíram diagnóstico de intolerância a algum dos ingredientes da receita; 1 apresentou dor de cabeça no momento da análise; 5 não preencheram corretamente as fichas de avaliação.

Assim, a análise foi conduzida com 93 provadores de ambos os sexos (69,9% feminino e 30,1% masculino), com faixa etária entre 18 e 54 anos, mediana de 22 anos e maior concentração na faixa de 18 a 28 anos (88,2%). O nível de escolaridade predominante foi “superior cursando” (81,7%), seguido de “superior cursado” (15,1%) e “ensino médio completo” (3,2%).

Quanto à familiaridade com a matéria-prima, 50,5% dos provadores afirmaram não conhecer araruta, enquanto 49,5% declararam conhecê-la, o que reflete a baixa difusão dessa planta alimentícia não convencional mesmo entre um público de maior escolaridade, fenômeno já discutido na literatura como uma das principais barreiras à inserção de PANCs na alimentação cotidiana (KELEN et al., 2015).

Em relação ao hábito de consumo, a maioria dos participantes relatou consumir farofa pelo menos uma vez por semana e declarou gostar muito desse alimento. A familiaridade com o produto é um fator importante em estudos sensoriais, uma vez que consumidores habituados tendem a formar expectativas sobre suas características e utilizam experiências anteriores como referência na avaliação da aceitação (TORRICO et al., 2019).

Além disso, os resultados das análises laboratoriais demonstraram queas formulações atenderam aos padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente, sendo consideradas seguras para a realização da análise sensorial.

A partir da avaliação sensorial, observou-se que a aceitação global diferiu significativamente entre as formulações ($p < 0,001$). As formulações FFM e FFA 50% apresentaram mediana 7, correspondente à categoria "gostei moderadamente", enquanto a FFA 100% apresentou mediana 6, correspondente à categoria "gostei ligeiramente". Esse resultado está de acordo com a análise estatística, que demonstrou ausência de diferença entre FFM e FFA 50% ($p > 0,05$) e menor aceitação da FFA 100% em relação às demais formulações ($p < 0,05$).

O Índice de Aceitabilidade reforçou esse comportamento. As formulações FFM e FFA 50% apresentaram IA de 79,33% e 80,65%, respectivamente, valores superiores ao limite de 70% proposto por Teixeira et al. (1987) como indicativo de boa aceitação sensorial. Já a formulação FFA 100% apresentou IA de 67,27%, abaixo desse limite, indicando que a substituição integral da farinha de mandioca pela farinha de araruta comprometeu a aceitação do produto. Embora sem diferença estatística em relação à FFM ($p > 0,05$), a FFA 50% apresentou os maiores valores de aceitação global e de Índice de Aceitabilidade entre as formulações avaliadas.

A Figura 1 apresenta a distribuição percentual das respostas da escala JAR que demonstra como a intensidade de cada atributo sensorial foi percebida pelos consumidores.

A aparência apresentou elevada frequência de avaliações na categoria "ideal" para as formulações FFM (71,0%) e FFA 50% (76,3%), enquanto a FFA 100% apresentou 61,3%. Foi observado maior distribuição das respostas entre as categorias "menos homogênea do que eu gosto" e "mais homogênea do que eu gosto", indicando menor consenso dos provadores quanto à homogeneidade da aparência da formulação FFA 100%. Como a aparência constitui o primeiro atributo percebido durante o consumo, alterações nesta característica podem influenciar diretamente a expectativa em relação aos demais aspectos sensoriais e reduzir a aceitação global do produto (STONE et al., 2020).

A cor apresentou comportamento semelhante ao observado para a aparência. As formulações FFM e FFA 50% obtiveram aproximadamente 80% das respostas na categoria ideal, enquanto a FFA 100% apresentou 60,2%. Além disso, 36,6% dos consumidores classificaram a cor da FFA 100% como menos intensa do que o desejado. Essa diferença pode estar relacionada às características naturais da farinha de araruta, que apresenta coloração mais clara em comparação à farinha de mandioca. Em estudo realizado com snacksextrusados elaborados com farinha de casca de uva, BENDER et al. (2016) também observaram que a substituição de ingredientes convencionais por farinhas provenientes de resíduos vegetais promoveu alterações na cor do produto, influenciando a percepção dos consumidores.

Para o atributo cheiro, as formulações FFM e FFA 50% apresentaram percentuais de respostas na categoria ideal de 74,2% e 69,9%, respectivamente, enquanto a formulação FFA 100%apresentou 59,1%. Esse resultado foi acompanhado por um aumento das respostas classificando o aroma como menos intenso do que o ideal na formulação com

substituição de 100%. Considerando que o aroma participa diretamente da construção da percepção do sabor (DUTCOSKY, 2019), essa redução provavelmente contribuiu para a menor aceitação observada nessa formulação.

O sabor foi um dos atributos que apresentou menor percentual de respostas na categoria ideal em todas as formulações, especialmente na FFA 100%, em que apenas 39,8% dos provadores consideraram esse atributo adequado. Nessa formulação, observou-se maior distribuição das respostas entre as categorias "menos intenso do que eu gosto" e "mais intenso do que eu gosto", indicando menor consenso quanto à intensidade ideal do sabor. Essa percepção foi reforçada pelos comentários registrados pelos provadores, que relataram sabor mais salgado e gosto acentuado de cebola, características que podem ter contribuído para a menor aceitação dessa formulação. Nas formulações FFM e FFA 50%, os percentuais foram de 54,8% e 57%, respectivamente. Esses resultados indicam que o sabor da FFA 100% se distanciou da intensidade considerada ideal pelos consumidores, refletindo-se na menor frequência de avaliações na categoria "ideal" e, consequentemente, na menor aceitação da formulação.

A textura foi o atributo que apresentou a maior diferença entre as formulações e mostrou-se o principal fator associado à menor aceitação da FFA 100%. Enquanto 39,8% dos avaliadores classificaram a textura da FFM como ideal, 49,5% atribuíram essa classificação à FFA 50% e apenas 18,3% à FFA 100%. Além disso, 80,6% dos provadores avaliaram essa formulação como "menos crocante do que eu gosto", evidenciando que esse foi o atributo mais distante da condição ideal entre os avaliados. Essa percepção também foi reforçada pelos comentários registrados, que descreveram a FFA 100% como uma farofa "borrachuda", "pouco crocante" e "seca". Em conjunto, esses resultados indicam que a textura foi o atributo que mais contribuiu para a menor aceitação global e intenção de compra da FFA 100%.

Os resultados da intenção de compra apresentaram comportamento semelhante ao observado para a aceitação global. As formulações FFM e FFA 50% não diferiram estatisticamente entre si ($p > 0,05$), porém ambas apresentaram intenção de compra significativamente superior à FFA 100% ($p < 0,05$). As formulações FFM e FFA 50% apresentaram mediana 4, correspondente à categoria "possivelmente compraria", enquanto a FFA 100% apresentou mediana 3, correspondente à categoria "talvez comprasse/talvez não comprasse". As médias observadas foram de 3,47 para a FFM, 3,72 para a FFA 50% e 2,92 para a FFA 100%, corroborando os resultados obtidos pelas medianas.

A FFA 50% apresentou a maior frequência de respostas positivas, seguida da FFM, enquanto a FFA 100% concentrou o maior percentual de respostas negativas. Essa concordância entre aceitação global, análise JAR e intenção de compra demonstra que a percepção dos provadores foi consistente ao longo de toda a avaliação sensorial. Formulações que apresentaram atributos mais próximos do ideal, principalmente em relação à textura, também despertaram maior interesse de compra, resultado semelhante ao descrito por MELO FILHO (2020).

De modo geral, os resultados indicam que a farinha de araruta apresenta potencial tecnológico para incorporação em farofa, sendo a substituição de 50% da farinha de mandioca (FFA 50%) a alternativa mais promissora, por aliar boa aceitação sensorial, atributos sensoriais próximos do ideal, sobretudo quanto à textura, e intenção de compra

favorável. Já a substituição total (FFA 100%) compromete sobretudo a textura e a cor do produto, refletindo-se em menor aceitação global e menor intenção de compra, evidenciando que existe um limite de substituição a partir do qual as alterações sensoriais comprometeram a aceitação das amostras de farofa.

Conclusão

Os resultados evidenciam o potencial tecnológico do resíduo da farinha amilácea de araruta para aplicação em produtos alimentícios, ampliando as possibilidades de aproveitamento dessa matéria-prima e contribuindo para sua valorização. Além disso, a elaboração dessa formulação configura uma alternativa compatível com o uso integral dos alimentos e com a redução do desperdício em si, favorecendo a utilização de uma Planta Alimentícia Não Convencional (PANC) que foi deixada de lado ao longo do tempo, contribuindo para a valorização da biodiversidade alimentar brasileira.

Dessa forma, o estudo demonstrou que a substituição parcial da farinha de mandioca pela farinha de araruta constitui uma alternativa viável para o desenvolvimento de produtos com boa aceitação sensorial, colaborando para práticas mais sustentáveis e para a diversificação da alimentação.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html. Acesso em: 28 jun. 2026.

BARBOSA, Izabelle Venceslau. Eficiência de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio na higienização da araruta (Marantaarundinacea L.). 2025. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

BENDER, A. B. B.; LUVIELMO, M. M.; LOUREIRO, B. B.; SPERONI, C. S.; BOLIGON, A. A.; SILVA, L. P.; PENNA, N. G. Obtenção e caracterização de farinha de casca de uva e sua utilização em snackextrusado.Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 19, e2016010, 2016. Disponívelem: https://doi.org/10.1590/1981-6723.1016. Acesso em: 24 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 jul. 2022. Disponível em:

https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880. Acesso em: 28 jun. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 12, p. 59, 13 jun. 2013. Disponível em: https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf. Acesso em: 12 jul. 2026.

DUAY, B. S.; DE LEON, M.; SANTOS, A. Proximate analysis of Marantaarundinacea L. Flour. The QUEST: Journal of Multidisciplinary Research and Development, v. 2, n. 2, 2023.

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 5. Ed. Rev. Curitiba: PUCPRESS, 2019. 540 p.

FANGUEIRO, A. L. da S.; PENHA, M. P. da; LOURENÇO, M. S. Plantas alimentícias não convencionais: sustentabilidade em um restaurante universitário. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde, Rio de Janeiro, v. 17, e67365, 2023. DOI: 10.12957/demetra.2022.67365. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/demetra/article/view/67365. Acesso em: 19 jun. 2026.

KELEN, M. E. B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C.; BRACK, P.; SILVA, D. B. (org.). Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas. 1. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2015. 44 p. Disponível em: https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf. Acesso em: 22 jun. 2026.

LACERDA, A. L.; CEREDO, M. P.; BRITO, A. K. M. Potencial nutricional e tecnológico da araruta (Marantaarundinacea L.) na alimentação humana.Research, Society andDevelopment, v. 11, n. 14, 2022.

LOPES, N. B.; CASTEJON, L. V.; BONNAS, D. S. Análise sensorial aplicada ao controle de qualidade de alimentos. Enciclopédia Biosfera, Jandaia-GO, v. 22, n. 52, p. 11-26, 2025. DOI: 10.18677/EnciBio_2025B2. Disponível em: https://www.conhecer.org.br/enciclop/2025B/analise%20sensorial.pdf. Acesso em: 19 jun. 2026.

MELO FILHO, R. G. de. Aceitação sensorial de barras de cereais elaboradas com o resíduo agroindustrial da goiaba. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde, 2020. Disponível em: Repositório Institucional do IF Goiano. Acesso em: 24 jun. 2026.

OLIVEIRA LUIZ, A. A.; SANTOS, M. B.; AZEREDO, E. M. Elaboração e análise sensorial de preparações a partir do aproveitamento integral de alimentos. Revista da Associação Brasileira de Nutrição (RASBRAN), São Paulo, v. 10, n. 2, p. 52-58, 2020. Disponível em: https://www.rasbran.com.br/rasbran/article/view/1378. Acesso em: 19 jun. 2026.

SILVA, F. S. T.; EFFTING, A. A. F.; SIMAS, L. W. Aceitabilidade de farofa funcional, enriquecida com farelo de aveia e cúrcuma na alimentação escolar do município de Navegantes/SC. Revista FT, Rio de Janeiro, v. 28, n. 131, fev. 2024. DOI: 10.5281/zenodo.10673930. Disponível em: https://revistaft.com.br/aceitabilidade-de-farofa-funcional-enriquecida-com-farelo-de-aveia-e-curcuma-na-alimentacao-escolar-do-municipio-de-navegantes-sc/. Acesso em: 19 jun. 2026.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZAKI, M. M. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água.5. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. Sensory evaluation practices.5. ed. Cambridge: Academic Press, 2020.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987. 180 p.

TORRICO, D. D. et al. Cross-cultural effects of food product familiarity on sensory acceptability and non-invasive physiological responses of consumers. Food Research International, v. 115, p. 439-450, 2019. Acessoem: 28 jun. 2026.

Anexos



Fonte: autoria própria (2026). FFM: farofa de farinha de mandioca; FFA 50%: substituição parcial pela farofa de farinha de araruta; FFA 100%: substituição total pela farofa de araruta.

CÓDIGO: SB0155

AUTOR: ISABELLE GARBERO LIMA

COAUTOR: GABRIELA ELLEN DA SILVA GOMES

ORIENTADOR: BRUNO CESAR DE VASCONCELOS GURGEL

TÍTULO: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NO DIAGNÓSTICO PERIODONTAL: ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE CONCORDÂNCIA COM AUTOPERCEPÇÃO E EXAME CLÍNICO

Resumo

Introdução: A Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma ferramenta no auxílio diagnóstico da doença periodontal. Objetivo: Comparar os diagnósticos periodontais por IA (ChatGPT, Meta AI, Gemini e DeepSeek), autopercepção e exame clínico. Metodologia: Estudo observacional transversal com 100 pacientes. Os participantes responderam ao questionário de autopercepção, cujas respostas foram submetidas aos chatbots. Posteriormente, foram submetidos ao exame clínico para o diagnóstico periodontal. Utilizou-se o Coeficiente Kappa para analisar a concordância entre os diagnósticos. Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) analisaram a qualidade desses testes, considerando um nível de significância de 5%. Resultados: Observou-se ausência de concordância entre IA e o exame clínico (Kappa= -0,033; p= 0,674), semelhantemente entre IA e autopercepção (Kappa= -0,007; p= 0,747), sem associação significativa. Entre autopercepção e exame clínico a concordância foi mínima e sem associação significativa (Kappa= 0,072; p= 0,109). Comparado ao diagnóstico clínico, os valores de S, E, VPP e VPN foram 97,8%, 0%, 91,8%, 0% para diagnóstico pelas IA, 41,3%, 87,3%, 97,4% e 11,4% para diagnóstico por autopercepção, respectivamente. Entre IA e autopercepção foram 38,8%, 50%, 97,4%, e 1,6%. Conclusão: Os chatbots apresentam um potencial como ferramenta de triagem ao reconhecer doença por relato sintomático.

Palavras-chave: doenças periodontais; diagnóstico clínico; inteligência artificial

TITLE: GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PERIODONTAL DIAGNOSIS: EXPLORATORY ANALYSIS OF AGREEMENT WITH SELF-PERCEPTION AND CLINICAL EXAMINATION

Abstract

Introduction: Artificial Intelligence (AI) stands out as a tool to assist in the diagnosis of periodontal disease. Objective: To compare periodontal diagnoses made by AI (ChatGPT, Meta AI, Gemini, and DeepSeek), self-perception, and clinical examination. Methodology: A cross-sectional observational study involving 100 patients. Participants completed a self-perception questionnaire, and their responses were submitted to the chatbots. Subsequently, they underwent a clinical examination for periodontal diagnosis. The Kappa coefficient was used to analyze agreement between the diagnoses. Sensitivity (S), specificity (E), positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) were used to analyze the quality of these tests, considering a 5% significance level. Results: No agreement was observed between AI and clinical examination (Kappa = -0.033; p = 0.674), nor between AI and self-perception (Kappa = -0.007; p = 0.747); no significant association was found. Agreement between self-perception and clinical examination was minimal and showed no significant association (Kappa = 0.072; p = 0.109). Compared to clinical diagnosis, the S, E, PPV, and NPV values were 97.8%, 0%, 91.8%, and 0% for AI diagnosis, and 41.3%, 87.3%, 97.4%, and 11.4% for self-perception diagnosis, respectively. Between AI and self-perception, the values were 38.8%, 50%, 97.4%, and 1.6%. Conclusion: Chatbots show potential as a screening tool by recognizing disease based on reported symptoms.

Keywords: periodontal diseases; clinical diagnosis; artificial intelligence

Introdução

A doença periodontal é uma condição inflamatória multifatorial que acomete os tecidos de suporte e proteção dos dentes, resultante da interação entre periodontopatógenos presentes no biofilme dentário e a resposta imune desregulada do hospedeiro (Villoria et al., 2024). A gengivite, sua manifestação inicial, é reversível e caracterizada por inflamação e sangramento gengival, sem perda de inserção clínica (Tattar et al., 2025). Na ausência de tratamento, pode progredir para periodontite, condição marcada por destruição irreversível do aparato de inserção dentária, incluindo gengiva, cemento, ligamento periodontal e osso alveolar, podendo ocorrer perda dentária (Hajishengallis, 2022).

Segundo o estudo Global Burden of Disease de 2021, mais de 1 bilhão de pessoas são afetadas por periodontite severa (Nascimento et al., 2024). Consolidada como um problema de saúde pública, associada a doenças sistêmicas (Isola et al., 2023) e fatores comportamentais que contribuem para sua progressão (Darby, 2022; Huang et al., 2024). Por ser uma doença silenciosa, seus sinais tendem a ser percebidos em estágios avançados, manifestando-se por mobilidade dentária, alterações na posição dos dentes e comprometimento funcional (Romano et al., 2020). Dessa forma, muitos indivíduos procuram atendimento no estágio mais grave da doença, o que reforça a importância do diagnóstico precoce e da orientação profissional.

O padrão-ouro para o diagnóstico da doença periodontal é o exame clínico associado à avaliação radiográfica, que inclui a inspeção dos tecidos periodontais, a mensuração de parâmetros clínicos por meio de sonda milimetrada e a análise da perda óssea alveolar (Rösing et al., 2024; Heitz-Mayfield., 2024). Em 2017, o World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions (Chapple et al., 2018) estabeleceu uma nova classificação da periodontite baseada na determinação de

estádio e grau, evidenciando uma complexidade maior para o diagnóstico. Nesse contexto, métodos práticos, rápidos e acessíveis podem atuar como ferramentas de triagem, indicando a presença de alterações que incentivam a busca por atendimento odontológico.

Diante disso, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma ferramenta promissora no diagnóstico de diversas doenças. Na odontologia, pode auxiliar no diagnóstico precoce de anormalidades dentais e maxilofaciais, bem como na identificação de doença periodontal, cárie dentária e lesões periapicais por análise de imagens e dados clínicos (Cholan et al., 2023; Soghli et al., 2025). Na doença periodontal, a IA concentra-se na análise de radiografias, no suporte ao diagnóstico e na previsão da progressão da doença (Parihar et al., 2024; Roy et al., 2025).

Paralelamente, observa-se a crescente incorporação da IA generativa ao cotidiano da população por meio de chatbots e assistentes virtuais. A busca por informação online reflete a dificuldade que os indivíduos têm de interpretar sua condição bucal, tendo em vista que a autopercepção dos sinais e sintomas de doença periodontal pelo paciente tende a subestimar a doença (Wiernik et al., 2024). Diante disso, esses recursos são frequentemente utilizados como primeira fonte de orientação antes da consulta profissional (Wardle et al., 2025). Embora amplamente acessados, apresentam variações quanto à precisão diagnóstica (Semigran et al., 2015; Wallace et al., 2022). Poucos estudos avaliam o desempenho da IA generativa em interações entre usuários e chatbots de linguagem natural, como ferramenta de auxílio e triagem periodontal.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a acurácia de ferramentas de IA generativas no diagnóstico periodontal assistido, comparando suas respostas aos achados da autopercepção e exame clínico periodontal.

Metodologia

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo do tipo observacional transversal de concordância e acurácia, aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (parecer nº 7.679.379), conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Após os devidos esclarecimentos, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Local e População do estudo

Realizado nas clínicas do Departamento de Odontologia da UFRN, entre 2025 e 2026, com indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos, aptos a responder ao questionário da autopercepção em saúde bucal.

Tamanho da amostra

O cálculo amostral foi realizado no software OpenEpi, utilizando a opção de tamanho da amostra para proporção em população. Considerou-se nível de confiança de 95%, precisão absoluta de 10% e frequência esperada de 23%, correspondente à sensibilidade observada em estudo piloto previamente desenvolvido pelo mesmo grupo de pesquisa, o qual originou o presente estudo. Obteve-se uma amostra correspondente a 69 participantes, entretanto acrescentou-se 20% ao tamanho amostral obtido para compensar possíveis perdas e dados incompletos, resultando em um total de 83 participantes para compor a amostra.

Coleta de Dados

Os pacientes responderam ao questionário com perguntas referentes a sinais e sintomas

da doença periodontal (mobilidade, sangramento, mau-hálito, inchaço e inflamação, dentes mal posicionados, presença de recessão gengival, cálculo dentário e perda dentária); além de informações sociodemográficas, socioeconômicas, comportamentais, psicológicas, hormonais e sistêmicos; histórico familiar de doença sistêmica; histórico de doença periodontal e hábitos de higiene oral.

Posteriormente, os pacientes foram submetidos ao exame clínico periodontal completo. O paciente foi acomodado em cadeira odontológica, o operador utilizou instrumentais do exame clínico periodontal, como sondas periodontais Carolina do Norte, OMS (Organização Mundial da Saúde) e Nabers, além dos posicionadores para realização do exame de imagem (Blinzniuk et al., 2016). Os parâmetros clínicos observados foram: Índice de placa visível (IPV) (Ainamo e Bay, 1975); Índice de sangramento gengival (ISG) (Ainamo e Bay, 1975); Sangramento à sondagem (SS); Profundidade de sondagem (PS); Nível de inserção clínica (NIC); Recessão gengival (RG); Cálculo dentário; Faixa de mucosa ceratinizada (MC); Fenótipo periodontal (Jepsen et al., 2018); Mobilidade e Lesão de furca

Após o exame clínico, o exame radiográfico periapical convencional foi realizado para confirmar a presença de perda óssea e nortear o diagnóstico clínico periodontal. Dessa forma, o paciente foi diagnosticado, de acordo com a atual classificação das doenças periodontais e peri-implantares (Chapple et al., 2018; Papapanou et al., 2018), como portador de saúde periodontal, gengivite, ou de periodontite. Caso o diagnóstico tenha sido de periodontite, foi analisado o Estádio e Grau correspondentes.

O desempenho de quatro ferramentas de chatbots ChatGPT-4o/OpenAI, Meta AI/Llama-3-4, Gemini-2.5 Flash/Google e DeepSeek-V3/Deepseek, em suas versões gratuitas e formato padrão contemplando suas atualizações, foi avaliado quanto à capacidade de gerar o diagnóstico periodontal classificando os casos como saúde ou doença (gengivite/ periodontite), durante o período de janeiro de 2025 a abril de 2026. Os chatbots foram acessados por meio da conta pessoal do pesquisador, e o critério diagnóstico adotado para as ferramentas de IA generativa foi dicotômico, classificando os casos em saúde ou doença, sendo a doença correspondente aos diagnósticos de gengivite e periodontite. Por se tratar de grandes modelos de linguagem (LLMs), os achados do questionário de autopercepção foram convertidos em descrição textual, permitindo que as ferramentas de IA processassem os dados. Para cada participante, foi criado um prompt simulando a fala do paciente, contendo os sinais e sintomas, em linguagem simples. A construção dos prompts foi baseada nos questionamentos de autopercepção, e adaptado em linguagem simples como proposto por Eke e colaboradores (2013) (Quadro 1).

Cada ferramenta recebeu a descrição individualizada de cada paciente e foi solicitada a fornecer um diagnóstico periodontal mais provável, como o exemplo a seguir:

"Percebi que minha gengiva está inchada, tenho sensação de mau hálito e tártaro. Qual seria o diagnóstico mais provável?"

“Percebi sangramento na escovação, dentes mais longos, e meu dente está mole. Qual seria o diagnóstico mais provável?”

Após cada pergunta, as respostas eram registradas. Em seguida, o histórico da conversa era apagado antes da submissão do prompt seguinte, com o intuito de possibilitar que cada interação fosse tratada de forma independente, sem que as respostas anteriores pudessem condicionar ou direcionar os diagnósticos subsequentes. As respostas registradas foram posteriormente comparadas com o diagnóstico obtido por meio do exame clínico periodontal (padrão-ouro) e autopercepção, a fim de determinar a acurácia, sensibilidade, especificidade e concordância entre os mesmos.

Análise de dados

As informações coletadas foram inseridas em um banco de dados e analisadas por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS® 22.0), estabelecendo um nível de significância de 5% ($p<0,05$). Em um primeiro momento, foi realizada uma análise descritiva das variáveis. Para analisar a concordância entre os métodos diagnósticos, foi utilizado o coeficiente de concordância Kappa. Foram ainda medidos os valores de sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) na análise de qualidade dos testes clínicos ou diagnósticos.

Resultados e Discussões

Participaram da pesquisa 100 pacientes, sendo 64 mulheres (64%) e 36 homens (36%), com média de idade de 47,75 ± 12,76 anos. Foi observada uma maior prevalência de indivíduos da raça autodeclarada parda (47 indivíduos, representando 47% da amostra), seguidos de brancos (36 indivíduos, sendo 36% da amostra), negros (16 indivíduos, sendo 16% da amostra) e indígena (1 indivíduo, sendo 1% da amostra). Quanto à escolaridade, a maior parte apresenta ensino médio completo (52%), 26 (26%) possuíam ensino superior, 12 (12%) possuíam fundamental incompleto, 9 (9%) médio incompleto e apenas 1 (1%) possuía fundamental completo.

Ao analisar a tabela 1 é possível identificar o nível de concordância entre os diferentes métodos de avaliação (diagnóstico clínico, autopercepção do paciente, diagnóstico por chatbots de inteligência artificial) sobre o diagnóstico de saúde e doença. A proporção de indivíduos confirmados no exame clínico periodontal como doentes, corresponde a 92% (n=92), enquanto o número de indivíduos saudáveis corresponde a 8% (n=8).

Na primeira parte, referente à comparação entre Diagnóstico clínico x Autopercepção, observa-se que a concordância sobre o estado de saúde/ doença varia, sendo maior para saúde do que para doença. Entre os 100 participantes, 92 receberam o diagnóstico clínico de doença, no entanto apenas 38 (41,3%), concordaram com o diagnóstico emitido pelo profissional. Enquanto 8 participantes foram considerados saudáveis, 7 deles perceberam seu estado de saúde (tabela 1). A análise do teste Kappa de Cohen mostra um valor kappa correspondente a k= 0,072 demonstrando que existe concordância mínima entre os métodos, já que este valor está entre 0 - 0,19, de acordo com a interpretação observada nos valores de referência, descritos por Landis & Koch e sem associação estatisticamente significativa (p= 0,109; p>0,05) (Tabela 3).

Na comparação entre Diagnóstico clínico x Diagnóstico por IA (ChatGPT, Meta AI, Gemini e DeepSeek), observa-se que, de maneira geral, as ferramentas apresentaram desempenho semelhante ao diagnosticar os pacientes. Entre os 92 indivíduos diagnosticados clinicamente como doentes, as quatro IAs concordaram na classificação de 90 (97,8%) deles como doentes, resultando em apenas 2 (2,2%) casos não detectados por cada ferramenta. Entretanto, entre os 8 participantes diagnosticados clinicamente como saudáveis, as quatro IAs os classificaram como doentes, não havendo casos de concordância do diagnóstico de saúde (tabela 1). A análise do teste Kappa de Cohen mostra o valor k= -0,033, demonstrando que não existe concordância entre os métodos, já que este valor está abaixo de 0, de acordo os valores de referência, descritos por Landis & Koch e sem associação estatisticamente significativa (p= 0,674; p>0,05) (Tabela 3).

Na análise comparativa entre Diagnóstico por IA (ChatGPT, Meta AI, Gemini e DeepSeek) x Autopercepção, observa-se que as ferramentas apresentaram frequências idênticas. Dos 100 pacientes, 98 foram classificados pela IA como doentes, entre eles 38 (38,8%) possuíam a percepção de doença e os outros 60 (61,2%) de saúde. Apenas 2 casos foram identificados pelas IAs como saúde, sendo 1 deles percebido como saúde e o outro percebido como doença pelo paciente (tabela 2). A análise do teste Kappa de Cohen mostra um valor correspondente a k= -0,007 para todas as ferramentas de IA mencionadas, indicando que não há concordância, já que este valor é menor que 0, de acordo com a referência, descrita por Landis & Koch e sem associação estatisticamente significativa (p= 0,747; p>0,05) (Tabela 3).
Na avaliação entre Diagnóstico clínico x Autopercepção, a sensibilidade (S) é baixa (41,3%) quanto a capacidade de identificar corretamente os doentes, enquanto a especificidade (E) foi alta 87,3%, que corresponde à capacidade de detectar corretamente os indivíduos saudáveis. O VPP (97,4%) foi maior que o VPN (11,4%), indicando que a autopercepção tem boa capacidade para confirmar doença quando relatada e baixa capacidade para confirmar a saúde (tabela 4).
Em relação ao Diagnóstico clínico x Diagnóstico por IA (ChatGPT, Meta AI, Gemini e DeepSeek), observou-se que todas apresentaram resultados idênticos, com sensibilidade (S) alta (97,8%), porém especificidade (E) nula (0%), indicando boa capacidade de classificar corretamente os indivíduos doentes, mas não os saudáveis. O VPP foi elevado (91,8%), porém o VPN foi nulo (0%), demonstrando que o diagnóstico de doença por IA é mais confiável que o de saúde (tabela 4).
Na análise entre Diagnóstico por IA (ChatGPT, DeepSeek, Meta AI e Gemini) x Autopercepção, observa-se que as ferramentas apresentaram os mesmos valores entre si, com sensibilidade (S) de 38,8% e especificidade (E) de 50%, indicando baixa capacidade das IA em reconhecer os indivíduos doentes e moderada capacidade em reconhecer os saudáveis, ao comparar com a autopercepção. O VPP foi elevado (97,4%), porém o VPN foi muito baixo (1,6%), demonstrando alta capacidade de concordância no diagnóstico de doença, mas não em saúde (tabela 5).

O avanço da Inteligência Artificial nas últimas décadas tem transformado diversos setores, incluindo a área da saúde. Observa-se na literatura uma predominância de estudos em perspectivas clínicas, que avaliam o uso de redes neurais convolucionais (CNNs) na detecção das doenças periodontais. Além disso, baseado em deep learning com dados clínicos estruturados, radiografias e descrições de prontuários elaboradas por profissionais (Jafer et al., 2025). As pesquisas mais recentes, desenvolvidas em países como Estados Unidos e China, já demonstram uma capacidade de diagnóstico por IA próxima a dos periodontistas (Witte, 2024). Paralelamente, a busca por informações de saúde online tem sido transformada pelo avanço de assistentes de voz e grandes modelos de linguagem (LLMs) (Wardle et al., 2025). Os chatbots ganharam popularidade entre a população geral, tornando-se a primeira fonte de consulta sobre questões de saúde (Hochberg et al., 2020;Kaplan & Erdinç, 2026).
Por se tratar de um estudo pioneiro na avaliação do desempenho de chatbots de linguagem natural, a partir da descrição leiga do relato de sinais e sintomas pelo próprio usuário, há uma limitação quanto à disponibilidade de estudos com metodologia similar para comparação direta dos resultados. Além disso, esse estudo é voltado ao uso dessas ferramentas pelo paciente/usuário, enquanto os outros estudos analisam a IA como auxílio diagnóstico ao profissional. Nesse sentido, torna-se relevante a avaliação do desempenho dessas ferramentas quando utilizadas pelo usuário leigo.
Com o intuito de avaliar se o diagnóstico por Inteligência Artificial generativa exerce o

mesmo nível de confiabilidade na detecção da doença periodontal do que aquele obtido pelo exame clínico, os resultados desse estudo concentraram-se em comparar o diagnóstico obtido por meio dos chatbots de IA (ChatGPT, Meta AI, Gemini e DeepSeek), comumente utilizados por parte da população com acesso, comparados aqueles concedido pelo diagnóstico clínico, observando-se que embora não tenha havido concordância entre eles, observou-se alta sensibilidade (97,8%) para identificar os doentes e especificidade nula (0%).

Além disso, outro método de diagnóstico utilizado na comparação corresponde àquele obtido por meio da autopercepção do indivíduo sobre sinais e sintomas de doença, este, por sua vez, demonstrou nível mínimo de concordância com o diagnóstico clínico, apresentando baixa sensibilidade (41,3%) e especificidade alta (87,5%), considerando que os níveis de (S) e (E) são considerados aceitáveis quando superiores a 75% e considerados bons acima de 80% (He et al., 2017). Esses achados revelam que a autopercepção tende a subestimar a doença, e embora a IA possa auxiliar na identificação de pacientes potencialmente doentes, há a tendência de superestimar a doença, assim, a confirmação depende exclusivamente da avaliação profissional.

Nesse sentido, a alta sensibilidade (97,8%) da IA generativa com o diagnóstico clínico é consistente com estudos que avaliaram grandes modelos de linguagem (LLMs) em diagnósticos odontológicos baseados em texto. Zhuang e colaboradores (2024) demonstraram que LLMs como ChatGPT, Claude, e Llama, de diferentes versões, apresentaram potencial para o autodiagnóstico de doenças bucais comuns, entre elas a doença periodontal. Porém, o estudo não utilizou perguntas propostas por pacientes reais, mas construídas a partir dos sintomas primários das doenças, submetidas em inglês por pesquisadores diferentes. As respostas eram comparadas ao gabarito dos especialistas, e não a um diagnóstico clínico.

De modo semelhante, Tastan Eroglu e colaboradores (2024) relataram que o ChatGPT identificou corretamente o estágio da periodontite em 59,5% dos casos e a extensão em 84%. Contudo, o estudo baseou-se em descrições de caso clínico reais, prompts contendo as informações necessárias para classificar a periodontite. Fanelli e colaboradores (2025), por sua vez, demonstraram que o modelo especializado PerioGPT, usando o GPT-4o, associado ao sistema de geração aumentada por recuperação (RAG), alcançou precisão diagnóstica de 81,2%. Zhang e colaboradores (2025) observaram que o DeepSeek superou outros LLMs em casos periodontais. No entanto, os modelos avaliados foram instruídos a responder as perguntas como um periodontista ao receber a descrição do caso clínico e não como se fosse um paciente buscando informações, no caso do nosso estudo.

Em contrapartida, a especificidade nula (0%) observada entre as quatro ferramentas de chatbots compromete a identificação de indivíduos saudáveis. Nesse sentido, observou-se nas simulações que ao mencionar perda dentária com outros sintomas a resposta era direcionada ao diagnóstico de doença. No entanto, a perda dentária é multifatorial, e não patognomônica da doença periodontal (Chapple et al., 2018). Essa tendência de ancoragem diagnóstica em sinais isolados também foi observada por Nantakeeratipat (2026), que identificou no Gemini um padrão de superestimação do risco periodontal. Embora funcione como estímulo à busca por atendimento, pode gerar preocupação desnecessária nos indivíduos, considerando que algumas informações de saúde disponíveis online podem ser imprecisas (Mourão et al., 2026). Nesse sentido, pode ter ocorrido o fenômeno de alucinação, no qual, o modelo ao operar nos limites de sua especialidade, gera distorções e produz respostas imprecisas com diagnósticos tendenciosos (Bestetti et al., 2026). Como reconhecido em revisões sistemáticas, seja na odontologia ou na medicina, a geração de informações imprecisas limita a sua

confiabilidade (Kaplan & Erdinç, 2026; Wang et al., 2026).

Em relação a autopercepção, a baixa sensibilidade encontrada (41,3%) sugere que os pacientes tendem a subestimar sua condição periodontal, especialmente nos estágios iniciais, quando os sintomas são sutis. O estudo de Wiernik e colaboradores (2024) demonstrou que a maioria dos indivíduos desconhecia a doença periodontal, apesar das consultas regulares ao dentista. Quando comparamos IAs e autopercepção, nota-se um destaque das IAs na detecção de doença, sensibilidade de 97,8% e 41,3% respectivamente. Isso sugere que os chatbots podem atuar como intermédio entre a percepção do indivíduo e um provável diagnóstico, ampliando o acesso à informação e incentivando a busca por atendimento especializado (Inchingolo et al., 2025). Esse papel da triagem se mostra relevante em um cenário no qual a busca por informações de saúde em plataformas digitais tornou-se parte do cotidiano e, aproximadamente 35% dos adultos, pesquisam sinais e sintomas antes de procurar um profissional (Hochberg et al., 2020).

A ausência de concordância entre diagnósticos gerados pelos chatbots (IA) e o exame clínico (K= -0,033) contrasta com estudos que avaliaram a inteligência artificial em contextos mais estruturados. De acordo com Scott e colaboradores (2023), devido ao caráter recente da IA na área da saúde, há uma heterogeneidade significativa na metodologia e na apresentação dos resultados, com a maioria dos estudos voltados ao processamento de imagens e reconhecimento de estruturas. De forma análoga, Hajibagheri e colaboradores (2025) identificaram que o ChatGPT apresentou desempenho comprometido no diagnóstico de lesões orais quando apenas submetido aos dados textuais. Enquanto a literatura fornece estudos com dados objetivos e relacionado ao uso da IA clinicamente (Witte, 2024; Jafer et al., 2025), o presente estudo inclui as LLMs em linguagem simples e direcionada ao usuário comum, uma perspectiva pouco explorada até o momento.

A uniformidade dos resultados entre as quatro ferramentas avaliadas (ChatGPT, DeepSeek, Meta AI, e Gemini) pode estar relacionada a variável dicotômica (saúde/doença) utilizada, bem como ao fato de terem sido acessadas em suas versões gratuitas, o que impossibilitou a análise de desempenho entre as versões. Na literatura, estudos que comparam diferentes LLMs no contexto da área odontológica identificaram variações de desempenho entre os modelos. Os que tiveram melhor performance nos estudos foram ChatGPT (Sabri et al., 2025; Lafourcade et al., 2025; Nantakeeratipat., 2026), Claude (Lafourcade et al., 2025), Gemini (Erişken e Karaaslan., 2026), DeepSeek (Zhang et al., 2025). Dessa forma, o uso de variáveis de desfecho mais complexas e de versões mais avançadas das ferramentas, poderia ter permitido melhor discriminação de desempenho entre elas.

Outro fato que pode ter influenciado o desempenho das ferramentas é o idioma em que os prompts foram submetidos. Como os modelos avaliados foram predominantemente treinados em inglês, é possível que o desempenho observado se diferencie daquele que seria obtido com prompts elaborados em seus idiomas originais. Nesse sentido, há estudos que observaram diferenças nas respostas dos LLMs entre inglês, chinês e turco, atribuindo esse efeito à prevalência do inglês nos dados de treinamento, e recomendaram cautela ao generalizar LLMs para diferentes idiomas (Zhuang et al., 2024; Özkan et al., 2025). A escolha de conduzir este estudo exclusivamente em português foi feita para refletir as interações típicas dos usuários no Brasil, onde grandes modelos de linguagem (LLMs) são frequentemente acessados no idioma nativo (Lisboa et al., 2025).

Um aspecto relevante observado durante a pesquisa foi que, em todas as interações, as quatro ferramentas indicaram a busca por atendimento profissional, reconhecem

explicitamente suas próprias limitações diagnósticas e a possibilidade de cometer erros (Semigran et al., 2015). É importante destacar que essas ferramentas de IA avaliadas não são desenvolvidas para fornecer orientação médica (Eggmann et al., 2023). Nesse contexto, os chatbots podem ser compreendidos não como ferramentas diagnósticas autônomas, mas como instrumentos de orientação e triagem, papel reconhecido também por Wallace e colaboradores (2022), que concluíram que a precisão das orientações de triagem é mais importante do que a precisão diagnóstica nesses sistemas.

A prevalência elevada de doença na amostra, 92% dos participantes com diagnóstico clínico de doença periodontal, reflete o perfil dos pacientes atendidos nas clínicas do Departamento de Odontologia, durante o período da pesquisa. Essa característica introduz um viés, aumentando os valores VPP, ao mesmo tempo que diminui a estimativa do VPN pelo reduzido número de indivíduos saudáveis (n=8). Os valores do VPP e VPN dependem da prevalência da doença na população; assim, se a prevalência da doença for alta em uma determinada população, o VPP aumenta e o VPN diminui (Patino & Ferreira, 2017). Estudos futuros com amostras populacionais mais heterogêneas poderiam produzir resultados distintos quanto ao desempenho das ferramentas avaliadas.

Outra limitação metodológica pertinente refere-se ao fato de que os prompts foram submetidos aos chatbots por um único pesquisador com interesse prévio no tema. Quando o chatbot interage com o usuário, ele recebe o prompt e o feedback, ele aprende com as interações, o que o torna mais capaz, mas gera um viés de resposta (Jiang et al., 2025). Devido à ausência de múltiplos usuários do chatbots, pode haver um comprometimento quanto a reprodução dos resultados. Além disso, as ferramentas podem personalizar respostas com base no histórico de pesquisa do usuário, de modo que o perfil de buscas prévias do pesquisador pode ter gerado um possível viés nos dados de treinamento dos LLMs, e influenciado o desempenho em tópicos especializados (Nguyen et al., 2025; Wang et al., 2025). Sendo assim, futuras abordagens poderiam incluir diferentes logins ou usuários para acessar as informações com o objetivo de reconhecer a influência de múltiplos acessos sobre a mesma condição.

Apesar das limitações, este estudo apresenta como diferencial a metodologia utilizada, que se destaca por simular a interação de pacientes reais em busca de um provável diagnóstico, por meio dos chatbots em linguagem natural e idioma nativo. Ademais, foi avaliado simultaneamente quatro ferramentas de chatbots comumente utilizadas na sociedade, comparadas a dois métodos diagnósticos distintos: a autopercepção e o exame clínico periodontal. Essas características conferem ao estudo originalidade e aplicabilidade prática, contribuindo para um campo ainda pouco explorado na literatura, especialmente na periodontia. Diante disso, novas pesquisas são necessárias para ampliar a compreensão sobre o papel dessas ferramentas no contexto do diagnóstico periodontal. Ressalta-se que os modelos de chatbots avaliados são dinâmicos e sujeitos a atualizações frequentes, o que compromete a reprodutibilidade dos resultados. Assim, os achados deste estudo devem ser entendidos como um retrato momentâneo, relevante para as versões dos modelos testadas.

Conclusão

Diante dos resultados apresentados, conclui-se que as ferramentas de Inteligência Artificial baseadas em chatbots de acesso público não apresentaram concordância significativa com o exame clínico periodontal. A autopercepção, por sua vez, demonstrou concordância mínima com o padrão-ouro. O desempenho dos chatbots, evidenciado pela alta sensibilidade observada, sugere que são capazes de reconhecer a presença de doença a partir de relatos sintomáticos em linguagem natural, superando a sensibilidade identificada na autopercepção.

Os chatbots avaliados demonstraram, ainda, recomendar a busca por atendimento profissional e reconhecer as suas próprias limitações, o que sugere um papel potencial como ferramentas de triagem e sensibilização para a busca de cuidados odontológicos. No entanto, seu uso como instrumentos diagnósticos autônomos não é indicado, reforçando a importância do exame clínico como método diagnóstico definitivo.

Referências

VILLORIA, G.E.M. et al. Periodontal disease: A systemic condition. Periodontol 2000, v. 96, n. 1, p. 7–19, 2024.

TATTAR, R. et al.The interrelationship between periodontal disease and systemic health. Br. Dent. J, v. 239, n. 2, p. 103–108. 2025.

HAJISHENGALLIS, G. Interconnection of periodontal disease and comorbidities: Evidence, mechanisms, and implications. Periodontol 2000, v. 89, n. 1, p. 9–18. 2022.

NASCIMENTO, G.G. et al. Burden of severe periodontitis and edentulism in 2021, with projections up to 2050: GBD 2021 study. J. Periodontal Res, v. 59, n. 5, p. 823–867. 2024.

ISOLA, G. et al. Periodontal Health and Disease in the Context of Systemic Diseases. Mediators of Inflammation, v. 2023, p. 1–19. 2023.

DARBY, I. Risk factors for periodontitis & peri-implantitis. Periodontol 2000, v. 90, n. 1, p. 9–12; 2022.

HUANG, Y.Q. et al. Independent and combined effects of smoking, drinking and depression on periodontal disease. BMC Oral Health, v. 24, n. 1, 535, 2024.

ROMANO, F. et al. Self-perception of periodontal health and associated factors: A cross-sectional population-based study. Int. J. Environ. Res. Public Health, v. 17, n. 8, p. 2758, 2020.

RÖSING, C.K. et al. Periodontal disease and its impact on general health in Latin America – Diagnosis: Latin America and the Caribbean Consensus 2024. Braz. Oral Res, v. 38, n. suppl 1, 2024.

HEITZ-MAYFIELD, L.J.A. Conventional diagnostic criteria for periodontal diseases (plaque-induced gingivitis and periodontitis). Periodontol 2000, v. 95, n. 1, 2024.

CHAPPLE, I.L.C; et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J. Periodontol. v. 89, n. S1. 2018.

CHOLAN, P. et al. The Impetus of Artificial Intelligence on Periodontal Diagnosis: A Brief Synopsis. Cureus. 2023.

SOGHLI, N. et al. Recent advancements in artificial intelligence-powered cancer prediction from oral microbiome. Periodontol 2000. 2025.

PARIHAR, A.S. et al. Artificial Intelligence in Periodontics: A Comprehensive Review. J. Pharm. Bioallied Sci, v. 16, n. Suppl 3, p. S1956-S1958. 2024.
ROY, R. et al. Applications of Artificial Intelligence for Diagnosis of Periodontal/Peri-Implant Diseases: A Narrative Review. J. Oral Rehabil. 2025.
WIERNIK, E. et al. Prevalence of self-reported severe periodontitis: Data from the population-based CONSTANCES cohort. J. Clin. Periodontol. v. 51, n. 7. 2024.
WARDLE, C; et al. Evolving Health Information-Seeking Behavior in the Context of Google AI Overviews, ChatGPT, and Alexa: Interview Study Using the Think-Aloud Protocol. J Med Internet Res, v. 27. 2025.
SEMIGRAN. et al. Evaluation of symptom checkers for self diagnosis and triage: audit study. BMJ, v. 351. 2015.
WALLACE, W. et al. The diagnostic and triage accuracy of digital and online symptom checker tools: a systematic review. npj Digital Medicine, v. 5, n. 1. 2022.
BLIZNIUK, A. et al. Association between self-reported and clinical oral health status in Belarusian adults. J. Investig. Clin. Dent. v. 8, n. 2, 2016.
AINAMO, J; BAY, I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. Int Dent J 1975.
JEPSEN, S. et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J. Periodontol. v. 89, n. S1. 2018.
HAMP S; NYMAN S; LINDHE J. Periodontal treatment of multirroted teeth. Result after 5 years. J Clin Periodontol. 1975;2(3):126-35.
EKE, P. I. et al. Self-reported Measures for Surveillance of Periodontitis. J. Dent. Res. v. 92, p. 1041–1047. 2013.
LANDIS, J. R; KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics,v. 33, p. 159. 1977.
JAFER, M; et al. The Application and Performance of Artificial Intelligence Models in the Diagnosis, Classification, and Prediction of Periodontal Diseases: A Systematic Review. Diagnostics, v. 15, 2025.
WITTE, C.E. Utilização da Inteligência Artificial na detecção das doenças periodontais: Mapeamento Sistemático. MBA-Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2024.
HOCHBERG, I; et al. Assessment of the Frequency of Online Searches for Symptoms Before Diagnosis: Analysis of Archival Data. J. Med. Internet Res. v. 22, 2020.
KAPLAN, T; ERDINÇ, G. The role of large language models in dental diagnosis, decision-making, and communication: A systematic review. Jpn. Dent. Sci. Rev. 2026.
HE, C. et al. Performance of procalcitonin in diagnosing parapneumonic pleural effusions. Medicine, A clinical study and meta-analysis. Medicine (Baltimore),v. 96, n. 33, 2017.
ZHUANG, S; et al. Evaluation of the ability of large language models to self-diagnose oral diseases. iScience. 2024.
TASTAN EROGLU, Z; et al. Performance of ChatGPT in classifying periodontitis according to the 2018 classification of periodontal diseases. Clin. Oral Investig. v. 28, n. 7. 2024.
FANELLI, F; et al. Development and Comparative Evaluation of a Reinstructed GPT-4o Model Specialized in Periodontology. J. Clin. Periodontol.v. 52, n. 5, p. 707–716, 2025.
ZHANG, H; et al. DeepSeek performs better than other Large Language Models in Dental Cases. arXiv preprint, arXiv:2509.02036, 2025.

NANTAKEERATIPAT, T. Large language model bias auditing for periodontal diagnosis using an ambiguity-probe methodology: a pilot study. Front. Digit. Health. v. 7. 2026.
MOURÃO C; et al. Conversational AI and the amplified trust paradox in health care. Lancet, v. 407, p. 1915. 2026
BESTETTI, E; et al. A Systematic Literature Review on Hallucination Detection Methods in LLMs. EDBT/ICDT Workshops 2026. Joint Conference. Tampere: CEUR-WS, p. 1-13. 2026.
WANG, G; et al. Human-large language model collaboration in clinical medicine: a systematic review and meta-analysis. NPJ Digital Medicine, v. 9, n. 1. 2026.
INCHINGOLO, A.D; et al. Diagnostic Support in Dentistry Through Artificial Intelligence: A Systematic Review. Bioengineering, v. 12, n. 11, 1244, 2025.
SCOTT, J; et al. Artificial Intelligence in Periodontology: A Scoping Review. Dent. J. v. 11, n. 2, p. 43. 2023.
HAJIBAGHERI, P; et al. ChatGpt's accuracy in the diagnosis of oral lesions. BMC Oral Health v. 25, n. 1. 2025.
SABRI, H; et al. Performance of three artificial intelligence-based large language models in standardized testing; implications for AI-assisted dental education. J. Periodontal Res. 2025.
LAFOURCADE, C; et al. Accuracy, consistency, and contextual understanding of large language models in restorative dentistry and endodontics. J. Dent, 2025.
ERIŞKEN, Y; KARAASLAN, F. Performance of Large Language Models on Official Periodontology Questions: A 13-Year Analysis of the Turkish Dental Specialization Examination. Acibadem Univ. Saglik Bilim. Derg. 2026.
ÖZKAN, H.B; et al. The Impact of Language Variability on Artificial Intelligence Performance in Regenerative Endodontics. Healthcare, Basel. 2025.
LISBOA, R.M; et al. Performance of five free large language models in dental trauma: a 30-day longitudinal benchmark study. Front. Oral Health, 2025.
EGGMANN, F; et al. Implications of large language models such as ChatGPT for dental medicine. J. Esthet. Restor. Dent. 2023.
PATINO, C.M; FERREIRA, J.C. Entendendo os testes diagnósticos: parte 2. J. Bras. Pneumol. 2017.
JIANG, B. et al. Know Me, Respond to Me: Benchmarking LLMs for Dynamic User Profiling and Personalized Responses at Scale. arXiv preprint, 2025
NGUYEN, H.C; et al. Accuracy of latest large language models in answering multiple choice questions in dentistry: A comparative study. PLoS ONE, 2025.
WANG, Z et al. From Personal to Collective: On the Role of Local and Global Memory in LLM Personalization. arXiv preprint, 2025.

Anexos



Terminologia clínica e leiga



Tabulação cruzada e valores do coeficiente Kappa referente ao diagnóstico clínico, autopercepção e ferramentas de inteligência artificial



Tabulação cruzada e valores do coeficiente Kappa referente a autopercepção e ferramentas de inteligência artificial



Interpretação do Coeficiente Kappa.



Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) do diagnóstico clínico, autopercepção e diagnóstico pelas ferramentas de Inteligência artificial.



Valores de sensibilidade (S), especificidade (E), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) de autopercepção e diagnóstico pelas ferramentas de Inteligência artificial.



Tabela 1 - parte 1



Tabela 1 - parte 2

CÓDIGO: SB0156

AUTOR: MARIANA SOARES TORRES DE OLIVEIRA

COAUTOR: URSULA COSTA

ORIENTADOR: LELIA MARIA GUEDES QUEIROZ

TÍTULO: ANOMALIAS VASCULARES ORAIS: ELABORAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL E TRATAMENTO

Resumo

As anomalias vasculares compreendem um grupo heterogêneo de tumores e malformações cuja diversidade de apresentações pode dificultar o diagnóstico diferencial. Este estudo tem o objetivo de elaborar e validar um protocolo para o diagnóstico e tratamento das anomalias vasculares orais, fundamentado na literatura científica e na classificação da International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA). Trata-se de estudo com abordagem mista, desenvolvido em três etapas: revisão sistemática da literatura, discussão por grupo de consenso e validação pela técnica Delphi. Atualmente, encontra-se em andamento a primeira etapa, com seleção de artigos e sistematização de características relevantes ao diagnóstico diferencial, conforme a classificação da ISSVA. O levantamento realizado até o momento indica que diferentes anomalias vasculares podem compartilhar características clínicas muito semelhantes, enquanto aspectos relacionados à evolução, ao comportamento clínico, histopatologia e aos exames complementares contribuem para sua diferenciação. Os achados parciais reforçam a importância da integração de critérios diagnósticos e da padronização dessas informações. Posteriormente, os dados obtidos irão fornecer bases para a elaboração, discussão e validação do protocolo.

Palavras-chave: Anomalias vasculares. Diagnóstico diferencial. Cavidade oral. ISSVA.

TITLE: ORAL VASCULAR ANOMALIES: DEVELOPMENT OF A PROTOCOL FOR DIFFERENTIAL DIAGNOSIS AND TREATMENT

Abstract

Vascular anomalies comprise a heterogeneous group of tumors and malformations whose diverse presentations may hinder differential diagnosis. This study aims to develop and validate a protocol for the diagnosis and treatment of oral vascular anomalies, based on the scientific literature and the classification of the International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA). This is a mixed-methods study

conducted in three stages: systematic literature review, discussion by a consensus group, and validation using the Delphi technique. The first stage is currently underway, involving the selection of articles and the systematization of characteristics relevant to differential diagnosis, according to the ISSVA classification. The literature reviewed to date indicates that different vascular anomalies may share very similar clinical features, while aspects related to lesion evolution, clinical behavior, histopathology, and complementary diagnostic tests contribute to their differentiation. The preliminary findings reinforce the importance of integrating diagnostic criteria and standardizing this information. Subsequently, the data obtained will provide a basis for the development, discussion, and validation of the protocol.

Keywords: Vascular anomalies. Differential diagnosis. Oral cavity. ISSVA.

Introdução

As anomalias vasculares constituem um grupo heterogêneo de alterações que compreende tumores vasculares e malformações vasculares, lesões que apresentam diferenças quanto à origem, ao comportamento biológico, à apresentação e ao manejo clínico. A International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA) propõe uma classificação destinada a padronizar a nomenclatura e organizar essas alterações de acordo com suas características biológicas e clinicopatológicas, favorecendo uma comunicação mais uniforme entre profissionais e pesquisadores (WASSEF et al., 2015; ISSVA, 2025).

Apesar dos avanços na classificação, o diagnóstico diferencial dessas patologias permanece desafiador. Diferentes anomalias vasculares podem compartilhar características clínicas semelhantes, enquanto aspectos relacionados ao surgimento, à evolução e ao comportamento da lesão podem ser decisivos para o diagnóstico correto. A avaliação diagnóstica pode exigir a integração entre anamnese, exame clínico e métodos complementares, incluindo exames de imagem e, quando indicados, análise histopatológica e imunohistoquímica. A correta classificação é importante para a definição da conduta, uma vez que lesões de aparência semelhante podem apresentar comportamento e necessidades terapêuticas diferentes (WASSEF et al., 2015; SADICK et al., 2017).

Na região oral e maxilofacial, essa diferenciação assume especial importância, pois a avaliação inadequada de uma anomalia vascular pode conduzir a procedimentos desnecessários ou inadequados e submeter o paciente a riscos (AL-HAMMAD et al., 2023). No Departamento de Odontologia da UFRN, um estudo retrospectivo de 46 anos identificou 597 casos de anomalias vasculares nos arquivos do Serviço de Anatomia Patológica, evidenciando a presença e a diversidade dessas alterações no contexto institucional (COSTA et al., 2021).

Diante da dificuldade diagnóstica e da necessidade de sistematização dos critérios utilizados na avaliação dessas alterações, torna-se relevante reunir as informações disponíveis na literatura em um instrumento que auxilie o raciocínio clínico. Dessa forma, este estudo tem como objetivo elaborar e validar um protocolo de procedimentos, capaz de fornecer embasamento técnico - prático, de forma segura e uniformizada, para o diagnóstico diferencial e tratamento de lesões vasculares do Departamento de Odontologia da UFRN, respeitando a classificação da ISSVA.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de delineamento misto, com utilização de elementos qualitativos e quantitativos, estruturada em três etapas: elaboração do conteúdo com base em evidências científicas, análise e discussão por um grupo de consenso e validação por juízes especialistas da área por meio da técnica Delphi.

Na primeira etapa, que atualmente está em andamento, foi realizada uma revisão de escopo da literatura para embasar a elaboração do protocolo. A busca contempla as bases PubMed, Scopus, Web of Science, Science Direct, Lilacs, Portal Regional da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Google acadêmico para a literatura cinzenta, no intuito de buscar artigos,e livros, teses, dissertações e manuais técnicos da área, publicados entre os anos de 2016 a 2026, nos idiomas de inglês, português e espanhol.

No método de busca, foram utilizados operadores booleanos relacionados a “lesões vasculares”, “malformações vasculares”, “tumores vasculares”, “anomalias vasculares”, “diagnóstico’ e “tratamento”, com busca de estudos nos idiomas inglês, português e espanhol. A análise busca reunir informações sobre histórico de saúde, características clínicas, sintomatologia, exames laboratoriais e de imagem, achados histopatológicos e imunohistoquímicos, alterações genéticas e possibilidades terapêuticas das principais anomalias vasculares que afetam a região de cabeça e pescoço.

Nessa revisão, foi criada como ferramenta de busca a estratégia PCC, na qual P corresponde à população de “pacientes com anomalias vasculares na região de cabeça e pescoço”; C refere-se ao conceito de “ classificação, diagnóstico diferencial e tratamento de anomalias vasculares”, e, como contexto a “região de cabeça é pescoço”, a fim de mapear as evidências sobre diagnóstico diferencial e tratamento.

A partir das evidências selecionadas na literatura , será elaborado um protocolo em formato de um manual, com descrição das diferentes lesões vasculares e inclusão de imagens clínicas, radiográficas e histopatológicas. O instrumento deverá sistematizar aspectos relevantes para a avaliação das anomalias vasculares, incluindo história de saúde, presença da lesão ao nascimento, tratamentos prévios, características clínicas, crescimento, comprometimento funcional, sintomatologia e indicação de exames complementares e condutas terapêuticas.

Na segunda etapa, o material será avaliado por um grupo de consenso composto por 15 participantes vinculados aos Serviços de Anatomia Patológica e Citopatologia, Cirurgia Bucomaxilofacial e Clínica de Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Estão previstas duas oficinas: a primeira voltada à discussão das características, classificação e métodos diagnósticos das anomalias vasculares e a segunda às alternativas terapêuticas. As críticas e sugestões serão registradas para revisão do protocolo.

Na terceira e última etapa, a versão revisada será submetida à validação por profissionais com experiência no cuidado de anomalias vasculares, utilizando-se a técnica Delphi para obtenção de consenso quanto ao conteúdo do instrumento. As etapas que envolvem participantes e utilização de imagens serão conduzidas de acordo com os procedimentos éticos previstos no projeto, mediante as autorizações e termos de consentimento pertinentes.

No momento da elaboração deste trabalho, a pesquisa encontra-se na primeira etapa, a de revisão de escopo da literatura, logo, as demais fases de construção definitiva do protocolo, consenso e validação ainda não foram concluídas.

Resultados e Discussões

Até o presente momento, o desenvolvimento da revisão da literatura possibilitou o aprofundamento da classificação das anomalias vasculares proposta pela ISSVA e a organização inicial de informações importantes para seu diagnóstico diferencial. Foram estudadas as principais categorias de anomalias vasculares, com aprofundamento nos tumores vasculares benignos, localmente agressivos ou anomalias vasculares potencialmente únicas e malignas, buscando reconhecer características úteis à diferenciação entre essas lesões.

Na busca realizada nas principais bases de dados da literatura científica disponível, foram selecionados 800 estudos, os quais foram inseridos na plataforma Rayyan, sendo removidos 203 duplicados e 597 estudos foram para triagem por título e resumo por dois avaliadores. Na fase seguinte, 480 foram selecionados para leitura na íntegra, sendo essa a fase em que se encontra a pesquisa.

O levantamento realizado até esta etapa reforça a complexidade do diagnóstico das anomalias vasculares. Embora a distinção entre tumores e malformações vasculares forneça uma base para a organização dessas alterações, a definição diagnóstica depende da interpretação integrada de diferentes informações. Dados sobre o surgimento e evolução da lesão, características clínicas, padrão de crescimento e comportamento ao longo do tempo podem contribuir para o estabelecimento das hipóteses diagnósticas. Quando esses elementos não são suficientes, os exames de imagem, exame histopatológico e outras investigações complementares podem ser necessários (WASSEF et al., 2015; SADICK et al., 2017).

Outro aspecto observado durante a revisão é que diferentes anomalias vasculares podem compartilhar manifestações clínicas semelhantes, enquanto diferenças relativamente discretas podem ser relevantes para sua classificação e manejo. Esse achado reforça a necessidade de evitar a interpretação de características isoladas e de considerar o conjunto de informações obtidas durante a avaliação clínica do paciente. No contexto oral e maxilofacial, a literatura também destaca a importância dos exames de imagem para a caracterização das anomalias vasculares e para o planejamento da abordagem clínica (AL-HAMMAD et al., 2023).

A padronização da nomenclatura também se mostrou um aspecto relevante. Hassanein et al. (2011) identificaram persistência de terminologia inadequada na literatura sobre anomalias vasculares, reforçando que o uso de denominações imprecisas pode dificultar a comunicação entre profissionais e a comparação entre estudos sobre um mesmo tema. Nesse sentido, a classificação da ISSVA constitui uma referência importante para a uniformização terminológica e para a organização das diferentes patologias (ISSVA, 2025).

Os achados parciais sustentam, portanto, a proposta de organizar os critérios identificados na literatura em um instrumento que facilite o raciocínio diagnóstico. O protocolo pretendido deverá permitir que informações provenientes da anamnese, do exame clínico e dos exames complementares sejam analisadas de forma sistematizada, auxiliando na construção do diagnóstico diferencial e na definição das etapas subsequentes da investigação.

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, ainda não estão disponíveis resultados referentes à versão final do protocolo, à etapa de consenso ou à validação pela técnica Delphi. A continuidade do estudo envolverá a conclusão da revisão, a sistematização dos critérios identificados, a elaboração da versão preliminar do protocolo e, posteriormente, sua discussão e validação.

Conclusão

Os resultados parciais obtidos até o momento indicam que o diagnóstico das anomalias vasculares pode ser complexo, principalmente devido à semelhança clínica entre diferentes tipos de lesões e à necessidade de integração de diferentes critérios para sua correta diferenciação. Aspectos relacionados à história clínica, ao comportamento da lesão e aos exames complementares podem contribuir de maneira significativa para o estabelecimento do diagnóstico e para o direcionamento da conduta terapêutica. Além disso, a utilização de uma classificação e de uma terminologia padronizadas é fundamental para favorecer a comunicação entre os profissionais envolvidos e reduzir possíveis divergências na interpretação dessas alterações. Nesse contexto, a sistematização das informações disponíveis na literatura poderá contribuir para a construção de um instrumento capaz de auxiliar o raciocínio clínico e tornar a avaliação das anomalias vasculares orais mais organizada e uniforme. A continuidade da revisão sistemática fornecerá a base para a elaboração do protocolo proposto, que posteriormente será submetido à discussão por grupo de consenso e à validação pela técnica Delphi.

Referências

AL-HAMMAD, W. E.; FUJIKURA, M.; HISATOMI, M.; OKADA, S.; MUNHOZ, L.; KAWAZU, T.; TAKESHITA, Y.; FUJITA, M.; YANAGI, Y.; ASAUMI, J. I. An imaging-based diagnostic approach to vascular anomalies of the oral and maxillofacial region. Oncology Letters, v. 26, n. 3, art. 394, 2023. DOI: 10.3892/ol.2023.13980.

COSTA, U.; GONZAGA, A. K. G.; OLIVEIRA, D. H. I. P.; SILVA FILHO, T. J.; QUEIROZ, L. M. G. A 46-year retrospective study of oral vascular anomalies in a Brazilian population. International Journal of Odontostomatology, v. 15, n. 1, p. 248-255, 2021. DOI: 10.4067/S0718-381X2021000100248.

HASSANEIN, A. H.; MULLIKEN, J. B.; FISHMAN, S. J.; GREENE, A. K. Evaluation of terminology for vascular anomalies in current literature. Plastic and Reconstructive Surgery, v. 127, n. 1, p. 347-351, 2011. DOI: 10.1097/PRS.0b013e3181f95b83.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR THE STUDY OF VASCULAR ANOMALIES (ISSVA). ISSVA Classification of Vascular Anomalies. 2025. Disponível em: https://www.issva.org/classification. Acesso em: 10 ago. 2026.

SADICK, M.; WOHLGEMUTH, W. A.; HUELSE, R.; LANGE, B.; HENZLER, T.; SCHOENBERG, S. O.; SADICK, H. Interdisciplinary management of head and neck vascular anomalies: clinical presentation, diagnostic findings and minimalinvasive therapies. European Journal of Radiology Open, v. 4, p. 63-68, 2017. DOI: 10.1016/j.ejro.2017.05.001.

WASSEF, M.; BLEI, F.; ADAMS, D.; ALOMARI, A.; BASELGA, E.; BERENSTEIN, A.; BURROWS, P.; FRIEDEN, I. J.; GARZON, M. C.; LOPEZ-GUTIERREZ, J. C.; LORD, D. J. E.; MITCHEL, S.; POWELL, J.; PRENDIVILLE, J.; VIKKULA, M. Vascular anomalies classification: recommendations from the International Society for the Study of Vascular Anomalies. Pediatrics, v. 136, n. 1, p. e203-e214, 2015. DOI: 10.1542/peds.2014-3673.

CÓDIGO: SB0164

AUTOR: EDUARDA OLIVEIRA SANTOS

ORIENTADOR: SILVANA ALVES PEREIRA

TÍTULO: Desenvolvimento neuromotor e sua associação com a maturidade da pele em lactentes

Resumo

O nascimento prematuro está associado a maior vulnerabilidade para alterações no desenvolvimento infantil, tornando relevante o acompanhamento dessa população. O presente estudo teve como objetivo caracterizar o desenvolvimento neuromotor de lactentes assistidos com o equipamento Preemie-Test. Trata-se de uma coorte prospectiva realizada na Maternidade Escola Januário Cicco, com 63 recém-nascidos pré-termo (RNPT) com idade gestacional ao nascimento ≤34 semanas. A maturidade da pele foi estimada nas primeiras 48 horas de vida por meio do Preemie-Test, dispositivo optoeletrônico não invasivo desenvolvido para estimar a idade gestacional a partir da análise da luz refletida pela pele. As avaliações foram realizadas na alta hospitalar e aos 3 e 4 meses de idade gestacional corrigida (IGCor). O desempenho motor foi avaliado pelo Test of Infant Motor Performance (TIMP) na alta e aos 3 meses, e pela Bayley III aos 4 meses, que também avaliou o desenvolvimento cognitivo. Embora 82,8% dos RNPT apresentassem desempenho motor dentro da média na alta, observou-se redução progressiva durante o seguimento, com 48,9% classificados abaixo ou muito abaixo da média aos 3 meses e 29,5% com atraso motor aos 4 meses de IGCor. Aos 4 meses, 68,5% tiveram desempenho cognitivo dentro da média esperada para a idade. Os achados reforçam a importância do acompanhamento longitudinal de RNPT durante a transição hospital-casa e da implementação de estratégias de intervenção precoce centradas na família.

Palavras-chave: Prematuridade, Desenvolvimento Infantil, Longitudinalidade do Cuidado

TITLE: Neuromotor development and its association with skin maturity in infants

Abstract

Preterm birth is associated with increased vulnerability to developmental impairments, highlighting the importance of monitoring this population. This study aimed to

characterize the neuromotor development of infants assessed using the Preemie-Test device. This was a prospective cohort study including 63 preterm infants (PTIs) born at a gestational age ≤34 weeks. Skin maturity was estimated within the first 48 hours of life using the Preemie-Test, a noninvasive optoelectronic device developed to estimate gestational age based on the analysis of light reflected from the skin. Assessments were performed at hospital discharge and at 3 and 4 months of corrected age (CA). Motor performance was assessed using the Test of Infant Motor Performance (TIMP) at hospital discharge and at 3 months, and the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition (Bayley-III), at 4 months, which also assessed cognitive development. Although 82.8% of PTIs demonstrated motor performance within the average range at hospital discharge, a progressive decline was observed during follow-up, with 48.9% classified as below or well below the average at 3 months and 29.5% presenting motor delay at 4 months of CA. At 4 months, 68.5% demonstrated cognitive performance within the expected average range for age. These findings reinforce the importance of longitudinal monitoring of PTIs during the hospital-to-home transition and the implementation of family-centered early intervention strategies.

Keywords: Preterm Infants; Child Development; Continuity of Patient Care

Introdução

O nascimento prematuro está associado a maior risco de morbidade e mortalidade neonatal, sendo considerado um importante problema de saúde pública em todo o mundo (WHO, 2023; Blencowe et al., 2023). Em decorrência da imaturidade dos diferentes sistemas orgânicos, recém-nascidos pré-termo apresentam maior vulnerabilidade a complicações clínicas durante o período neonatal, tornando necessária a utilização de métodos que auxiliem na avaliação de sua condição clínica e no direcionamento da assistência (Goldenberg et al., 2008).

Nesse contexto, a maturidade da pele representa um importante indicador do desenvolvimento fetal. A formação da barreira cutânea ocorre progressivamente ao longo da gestação e está relacionada à manutenção da homeostase térmica e hídrica, à proteção contra agentes infecciosos e à adaptação do recém-nascido ao ambiente extrauterino (Lund et al., 2017; Visscher; Narendran, 2014). Assim, a avaliação da maturidade cutânea pode fornecer informações relevantes sobre o grau de desenvolvimento do recém-nascido e sua vulnerabilidade clínica (Nikolovski et al., 2008).

A idade gestacional (IG) constitui um dos principais parâmetros utilizados para a avaliação e classificação do recém-nascido, orientando condutas clínicas e auxiliando na previsão de desfechos neonatais (ACOG, 2017). Sua determinação é realizada, preferencialmente, por meio da ultrassonografia obstétrica no início da gestação e da data da última menstruação (DUM). Entretanto, a indisponibilidade desses dados ou a imprecisão das informações maternas podem dificultar a estimativa da IG, especialmente em locais com recursos limitados (ACOG, 2017; Lynch; Zhang, 2007).

Como alternativa aos métodos convencionais, o Preemie-Test foi desenvolvido para estimar a idade gestacional por meio da avaliação das propriedades ópticas da pele do recém-nascido. Trata-se de um dispositivo portátil e não invasivo que fornece uma medida objetiva da maturidade cutânea, podendo auxiliar a avaliação neonatal (Reis et

al., 2022; Vitral et al., 2023). Estudos prévios demonstraram a segurança do equipamento e sua eficácia na estimativa da idade gestacional, evidenciando seu potencial para utilização na prática clínica (Reis et al., 2022; Vitral et al., 2023).

Embora o desempenho do Preemie-Test para estimativa da idade gestacional já tenha sido demonstrado, ainda são limitadas as informações sobre as características do desenvolvimento de lactentes acompanhados com essa tecnologia. A caracterização do desenvolvimento neuromotor dessa população pode contribuir para ampliar o conhecimento sobre seu acompanhamento clínico e fornecer subsídios para futuras pesquisas envolvendo a aplicação do dispositivo no cuidado neonatal.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o desenvolvimento neuromotor dos lactentes assistidos com o equipamento Preemie-Test.

Metodologia

Trata-se de um estudo de coorte prospectiva que acompanhou o desenvolvimento motor e os desfechos cognitivos de recém-nascidos pré-termo (RNPT), desde a internação hospitalar até os quatro meses de idade gestacional corrigida (IGCor). Como parte do protocolo do estudo, os participantes foram submetidos à avaliação da maturidade da pele nas primeiras 48 horas de vida por meio do equipamento Preemie-Test, além das avaliações neuromotoras realizadas ao longo do seguimento. A pesquisa foi conduzida na Maternidade Escola Januário Cicco, instituição de referência para gestação de alto risco e que adota o Método Canguru em conformidade com as diretrizes do Ministério da Saúde.

População do estudo

Foram elegíveis para o estudo RNPT nascidos entre setembro de 2025 e abril de 2026 e assistidos nas unidades participantes do estudo com o equipamento Preemie-Test. Não foram incluídos recém-nascidos com malformações associadas a alterações estruturais da pele, modificadores da pele (anidrâmnio, hidropisia, doenças congênitas da pele ou corioamnionite), cardiopatias congênitas, persistência do canal arterial, taquipneia não relacionada à prematuridade ou diagnóstico clínico ou laboratorial de infecção. Também foram excluídos os participantes que evoluíram para óbito durante qualquer etapa do acompanhamento ou que não realizaram pelo menos uma das avaliações previstas, mesmo após três tentativas de contato com os responsáveis. A amostra foi constituída por conveniência.

Avaliação da maturidade da pele

A estimativa da maturidade da pele foi realizada utilizando o equipamento Preemie-Test, um dispositivo médico optoeletrônico não invasivo que estima a idade gestacional por meio da análise da luz refletida pela pele da região plantar do recém-nascido, fornecendo informações instantâneas e auxiliando na identificação da prematuridade (Reis et al., 2022; Vitral et al., 2023). Trata-se de um equipamento de fácil manuseio, passível de

utilização por diferentes profissionais da assistência ao parto e ao recém-nascido em diversos cenários de nascimento. O dispositivo possui registro vigente na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), sob o nº 82558239001, e Certificado de Conformidade Eletromédico.

Coleta de dados

Os dados maternos e neonatais foram extraídos a partir de prontuários no momento da alta. As avaliações do desenvolvimento motor ocorreram na alta hospitalar, aos três meses e aos quatro meses de IGCor. A avaliação cognitiva foi conduzida aos quatro meses de IGCor. As avaliações no momento da alta hospitalar aconteceram na Unidade de Cuidados Intermediários Canguru (UCINCA), e as avaliações subsequentes foram conduzidas no ambulatório de seguimento neonatal e/ou no domicílio dos participantes.

Desfecho primário

A trajetória do desenvolvimento motor foi avaliada por meio de dois instrumentos. O Test of Infant Motor Performance (TIMP) foi utilizado para mensurar o desempenho motor na alta hospitalar e aos três meses de IGCor, enquanto a Bayley Scales of Infant and Toddler Development – Third Edition (Bayley III) foi aplicada aos quatro meses.

O TIMP é um instrumento validado para a população brasileira, destinado à avaliação do desempenho motor de recém-nascidos entre 34 semanas de idade gestacional e quatro meses de idade corrigida (Chiquetti et al., 2020). Além disso, apresenta capacidade de discriminar lactentes com diferentes níveis de risco para alterações do desenvolvimento motor, contribuindo para a identificação precoce de alterações motoras (Campbell et al., 2001). A Bayley III é considerada o padrão-ouro para avaliação do desenvolvimento infantil entre um e 42 meses de idade, contemplando cinco domínios: cognitivo, motor, linguagem, socioemocional e comportamento adaptativo. A escala foi traduzida e validada para uso na população brasileira (Madaschi, 2016).

Desfecho secundário

O desenvolvimento cognitivo foi avaliado aos quatro meses de IGCor por meio da Bayley III, simultaneamente à avaliação do domínio motor. Todos os instrumentos foram aplicados por dois pesquisadores previamente treinados. Os lactentes que apresentaram indícios de atraso no desenvolvimento foram encaminhados para acompanhamento no serviço de seguimento neonatal.

Aspectos éticos e legais

O estudo foi desenvolvido em conformidade com a Resolução nº 466/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN). Todos os responsáveis legais pelos RNPT assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da participação no estudo.

Análise estatística

A caracterização da amostra foi realizada por meio de estatística descritiva, utilizando média e desvio-padrão para as variáveis contínuas e frequências absoluta e relativa para as variáveis categóricas. A trajetória do desenvolvimento motor foi analisada considerando os três momentos de avaliação (alta hospitalar, três meses e quatro meses de IGCor). Como diferentes instrumentos foram utilizados ao longo do acompanhamento (TIMP e Bayley III), os resultados foram categorizados em três níveis de desempenho: média, abaixo da média e muito abaixo da média. Para o TIMP, adotaram-se os seguintes pontos de corte: média (z-score > -0,5), abaixo da média (-2,0 ≤ z-score ≤ -0,5) e muito abaixo da média (z-score < -2,0). Para a Bayley III, a classificação foi: média (escore composto > 85), abaixo da média (65 ≤ escore composto ≤ 85) e muito abaixo da média (escore composto < 65). A análise longitudinal foi realizada por meio do modelo Generalized Estimating Equations (GEE), considerando nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todas as análises foram conduzidas no software SPSS, versão 25.0.

Resultados e Discussões

Durante o período de coleta, 421 RNPT atenderam aos critérios de elegibilidade para o estudo. Destes, 97 foram convidados, 76 consentiram em participar e 63 compuseram a amostra final. O processo de seleção e acompanhamento dos participantes está apresentado no fluxograma do estudo (Figura 1).

Os RNPT incluídos apresentaram média de idade gestacional de 31 ± 2 semanas e peso ao nascimento de 1602,8 ± 359,7 gramas. Em relação ao local de residência, apenas 22,7% dos participantes residiam na capital. As características maternas, gestacionais, relacionadas ao nascimento, período de internação e alta hospitalar estão descritas na Tabela 1.

Caracterização do desenvolvimento motor e dos desfechos cognitivos dos RNPT

Na alta hospitalar, 82,5% dos RNPT apresentaram desempenho motor classificado dentro da média esperada para a idade, com escore Z médio de 0,17 ± 0,43. Entretanto, durante o acompanhamento, observou-se redução desse percentual aos três meses de idade gestacional corrigida (IGCor), quando 51,1% dos participantes mantiveram desempenho motor dentro da média (Z-score = 0,005 ± 0,36). Aos quatro meses de IGCor, a avaliação pela Bayley III demonstrou que 70,5% dos lactentes apresentavam desenvolvimento motor adequado, com pontuação média de 102,7 ± 13,5.

Quanto ao desenvolvimento cognitivo, aos quatro meses de IGCor, 68,5% dos RNPT apresentaram desempenho dentro da média esperada para a idade, com pontuação média de 106 ± 11,7 na Bayley III.

Evolução da trajetória motora

Embora a maioria dos RNPT (82,8%) apresentasse desempenho motor dentro da média no momento da alta hospitalar, foi observada redução progressiva dessa proporção durante o seguimento. Aos três meses de IGCor, 34,9% dos lactentes apresentaram

desempenho motor abaixo da média e 14% foram classificados como muito abaixo da média, conforme avaliação pelo TIMP. Aos quatro meses de IGCor, o atraso motor permaneceu presente em 29,5% dos participantes ($p < 0,05$). A evolução da trajetória motora ao longo do acompanhamento está apresentada na Figura 2.

Figura 2. Evolução da trajetória motora de RNPT durante a transição hospital–casa. A linha preta representa a tendência da proporção de RNPT classificados com desempenho motor abaixo e muito abaixo da média, avaliados na alta hospitalar e aos três meses de idade gestacional corrigida (IGCor) pelo TIMP, e aos quatro meses de IGCor pela Bayley III.

Os achados deste estudo evidenciaram mudanças no desempenho motor dos RNPT ao longo dos primeiros meses após a alta hospitalar. Embora a maioria dos participantes apresentasse desempenho motor dentro da média no momento da alta, essa proporção foi menor nas avaliações subsequentes, com maior frequência de resultados abaixo da média aos três meses e aos quatro meses de IGCor. No mesmo período, também foram observados escores cognitivos abaixo da média em parte da amostra. Esses resultados destacam que o acompanhamento do desenvolvimento não deve se restringir ao período de internação, uma vez que alterações podem se tornar mais evidentes durante os primeiros meses após o retorno ao domicílio.

O ambiente hospitalar oferece condições que podem favorecer a manutenção e a promoção do desenvolvimento do RNPT. Durante a internação, os cuidados são realizados por uma equipe multiprofissional e os familiares são progressivamente inseridos nas atividades relacionadas ao cuidado do bebê, recebendo orientações sobre estratégias de estimulação e promoção do desenvolvimento (Khurana, 2020). Práticas como o Método Canguru e a participação dos pais nos cuidados contribuem para a estabilidade do recém-nascido, redução do estresse e fortalecimento do vínculo familiar, enquanto as intervenções terapêuticas realizadas durante a hospitalização podem favorecer experiências motoras adequadas (Brasil, 2017; WHO, 2022; de Figueiredo Silva, 2025). Dessa forma, o desempenho observado na alta pode refletir, ao menos em parte, o conjunto de cuidados e oportunidades oferecidos durante esse período.

A alta hospitalar, entretanto, modifica significativamente a organização desses cuidados. No domicílio, os familiares passam a assumir maior responsabilidade pelo cuidado do RNPT e precisam adaptar às orientações recebidas à rotina familiar, frequentemente sem a presença direta da equipe que acompanhou o bebê durante a internação (Lyne, 2022). As demandas relacionadas à alimentação, higiene, sono e vigilância das condições clínicas podem ocupar grande parte da rotina dos cuidadores, reduzindo as oportunidades disponíveis para atividades direcionadas à exploração e ao desenvolvimento infantil. Além disso, a insegurança diante dos cuidados com um bebê que permaneceu hospitalizado pode dificultar a continuidade das estratégias de estimulação após a alta (Nallwadda, 2023; Arwehed, 2024).

A continuidade desse acompanhamento também depende do reconhecimento, pelos familiares, da necessidade de seguimento do RNPT após a alta. A percepção de que a prematuridade estaria superada com o retorno para casa pode reduzir a procura por serviços especializados e dificultar a identificação de alterações do desenvolvimento em seus estágios iniciais (Valentin, 2021; Hass, 2023; de Figueiredo Silva, 2025). Nesse sentido, o período de transição hospital-domicílio não representa apenas uma mudança

no local de cuidado, mas também uma etapa que exige adaptação dos familiares e manutenção de uma rede de acompanhamento capaz de sustentar as necessidades do bebê ao longo do desenvolvimento.

As condições de acesso aos serviços de saúde constituem outro aspecto relevante nesse contexto. A disponibilidade limitada de acompanhamento especializado e a concentração dos serviços nas regiões metropolitanas podem dificultar a continuidade da assistência aos RNPT que vivem em municípios mais distantes dos centros de referência (Scheffer, 2023; Berres, 2020). Essa questão é particularmente relevante para a presente amostra, na qual a maioria dos participantes residia fora da capital. A distância geográfica pode representar uma barreira adicional para a realização de consultas e intervenções presenciais, contribuindo para a descontinuidade do acompanhamento após a alta.

Diante dessas dificuldades, estratégias que aproximem o cuidado hospitalar da realidade familiar podem ser importantes para a continuidade da promoção do desenvolvimento. Estudos que investigaram programas de intervenção precoce centrados na família demonstraram benefícios quando as estratégias são iniciadas ainda durante a internação e posteriormente incorporadas ao ambiente domiciliar (Dusing, 2015; Dusing, 2018; Finlayson, 2020). O programa Supporting Play, Exploration, and Early Development Intervention (SPEEDI), por exemplo, propõe a participação ativa dos cuidadores em atividades voltadas à exploração e ao desenvolvimento do bebê, apresentando resultados favoráveis para aspectos motores, de linguagem e exploração, além de boa adesão das famílias (Dusing, 2018; Finlayson, 2020). A incorporação de estratégias semelhantes pode ser particularmente relevante em contextos nos quais o acesso presencial aos serviços especializados é limitado.

Os resultados deste estudo acrescentam informações sobre o desenvolvimento de uma população de RNPT acompanhada com o Preemie-Test. Estudos anteriores já demonstraram a segurança e a aplicabilidade do equipamento, bem como sua capacidade de estimar a idade gestacional por meio da avaliação óptica da pele (Reis et al., 2022; Vitral et al., 2023). Embora a avaliação do desempenho do dispositivo não tenha constituído objetivo deste estudo, sua utilização durante a avaliação inicial dos RNPT possibilitou acompanhar a trajetória do desenvolvimento neuromotor dessa população ao longo dos primeiros meses de idade gestacional corrigida. Dessa forma, os achados contribuem para ampliar o conhecimento sobre o desenvolvimento de lactentes acompanhados com essa tecnologia.

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A manutenção do seguimento foi dificultada pela perda de contato com alguns cuidadores e pela distância entre a residência das famílias e o local de acompanhamento. Além disso, a utilização do TIMP e da Bayley III em diferentes momentos do seguimento limita a comparação direta entre as avaliações, uma vez que os instrumentos apresentam sistemas de classificação distintos. Embora tenha sido estabelecida uma categorização comum para possibilitar a análise da trajetória, essa adaptação deve ser considerada na interpretação dos resultados.

Em conjunto, os achados demonstram que o período após a alta hospitalar merece atenção especial no acompanhamento dos RNPT. A redução observada no desempenho motor e a presença de resultados cognitivos abaixo da média em parte dos lactentes reforçam a importância de estratégias de acompanhamento que ultrapassem o período de internação

e envolvam os cuidadores no processo de promoção do desenvolvimento. Nesse sentido, o fortalecimento de ações de intervenção precoce e de redes de cuidado centradas na família pode contribuir para favorecer a continuidade da assistência e o desenvolvimento dos RNPT durante os primeiros meses de vida.

Conclusão

O presente estudo permitiu caracterizar o desenvolvimento neuromotor de lactentes assistidos com o equipamento Preemie-Test durante os primeiros quatro meses de idade gestacional corrigida. Observou-se redução do desempenho motor ao longo da transição hospital-casa e escores cognitivos abaixo da média em parte da amostra aos quatro meses de idade gestacional corrigida. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento longitudinal dos recém-nascidos pré-termo e da implementação de estratégias de intervenção precoce centradas na família, com abordagem biopsicossocial, a fim de favorecer o desenvolvimento infantil e minimizar possíveis repercussões da prematuridade após a alta hospitalar.

Referências

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. Committee Opinion No. 700: Methods for estimating the due date. Obstetrics & Gynecology, v. 129, n. 5, p. e150-e154, 2017. DOI: 10.1097/AOG.0000000000002046.

ARWEHED, S.; AXELIN, A.; ÅGREN, J.; THERNSTRÖM BLOMQVIST, Y. Discharge criteria, practices, and decision-making in the transition of preterm infants to home. Pediatric Research, v. 99, n. 2, p. 670-677, 2026. DOI: 10.1038/s41390-024-03752-w.

BERRES, R.; BAGGIO, M. A. (Dis)continuation of care of the pre-term newborn at the border. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. 3, e20180827, 2020. DOI: 10.1590/0034-7167-2018-0827.

BLENCOWE, H. et al. Small babies, big risks: global estimates of prevalence and mortality for vulnerable newborns to accelerate change and improve counting. The Lancet, v. 401, n. 10389, p. 1707-1719, 2023.

BRASIL. Lei nº 15.198, de 8 de setembro de 2025. Dispõe sobre ações relacionadas ao enfrentamento do parto prematuro e institui o Novembro Roxo, o Dia Nacional da Prematuridade e a Semana da Prematuridade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção humanizada ao recém-nascido: Método Canguru: manual técnico. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. 340 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.130, de 5 de agosto de 2015. Institui a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 6 ago. 2015. Seção 1, p. 37-38.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.459, de 24 de junho de 2011. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), a Rede Cegonha. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 jun. 2011. Seção 1, p. 109-111.

CAMPBELL, S. K.; HEDEKER, D. Validity of the Test of Infant Motor Performance for discriminating among infants with varying risk for poor motor outcome. The Journal of Pediatrics, v. 139, n. 4, p. 546-551, 2001. DOI: 10.1067/mpd.2001.117581.

CHIQUETTI, E. M. S.; VALENTINI, N. C.; SACCANI, R. Validation and reliability of the Test of Infant Motor Performance for Brazilian infants. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, v. 40, n. 4, p. 470-485, 2020. DOI: 10.1080/01942638.2020.1711843.

DE FIGUEIREDO SILVA, N.; DE SOUSA JÚNIOR, F. S.; DE OLIVEIRA SILVA, B. et al. Percepções familiares sobre prematuridade, neurodesenvolvimento e intervenção precoce: um estudo qualitativo. BMC Pediatrics, v. 25, p. 540, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12887-025-05794-3.

DUSING, S. C.; BROWN, S. E.; VAN DREW, C. M.; THACKER, L. R.; HENDRICKS-MUÑOZ, K. D. Supporting Play Exploration and Early Development Intervention From NICU to Home: A Feasibility Study. Pediatric Physical Therapy, v. 27, n. 3, p. 267-274, 2015. DOI: 10.1097/PEP.0000000000000161.

DUSING, S. C.; TRIPATHI, T.; MARCINOWSKI, E. C.; THACKER, L. R.; BROWN, L. F.; HENDRICKS-MUÑOZ, K. D. Supporting play exploration and early developmental intervention versus usual care to enhance development outcomes during the transition from the neonatal intensive care unit to home: a pilot randomized controlled trial. BMC Pediatrics, v. 18, n. 1, p. 46, 2018. DOI: 10.1186/s12887-018-1011-4.

FINLAYSON, F.; OLSEN, J.; DUSING, S. C.; GUZZETTA, A.; EELES, A.; SPITTLE, A. Supporting Play, Exploration, and Early Development Intervention (SPEEDI) for preterm infants: a feasibility randomised controlled trial in an Australian context. Early Human Development, v. 151, p. 105172, 2020. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.105172.

GOLDENBERG, R. L. et al. Epidemiology and causes of preterm birth. The Lancet, v. 371, n. 9606, p. 75-84, 2008.

HASS, J. V.; PANCERI, C.; PROCIANOY, R. S.; SILVEIRA, R. C.; VALENTINI, N. C. Risk factors for cognitive, motor and language development of preterm children in the first year of life. Revista Paulista de Pediatria, v. 41, e2021165, 2023. DOI: 10.1590/1984-0462/2023/41/2021165.

KHURANA, S.; KANE, A. E.; BROWN, S. E.; TARVER, T.; DUSING, S. C. Effect of neonatal therapy on the motor, cognitive, and behavioral development of infants born preterm: a systematic review. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 62, n. 6, p. 684-692, 2020. DOI: 10.1111/dmcn.14485.

LUND, C. H. et al. Neonatal Skin Care: Evidence-Based Clinical Practice Guideline. 4. ed. Washington, DC: Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses, 2017.

LYNE, H.; BURGOINE, K.; OGARA, C.; DITAI, J.; GLADSTONE, M. “They said, let’s teach you how you are going to care for the child at home…”: caregivers’ and healthcare worker’s perceptions and experiences of post-discharge preterm care in eastern Uganda. BMC Health Services Research, v. 22, n. 1, p. 1521, 2022. DOI: 10.1186/s12913-022-08894-3.

LYNCH, C. D.; ZHANG, J. The research implications of the selection of a gestational age estimation method. Paediatric and Perinatal Epidemiology, v. 21, supl. 2, p. 86-96, 2007.

MADASCHI, V.; MECCA, T. P.; MACEDO, E. C.; PAULA, C. S. Bayley-III Scales of Infant and Toddler Development: transcultural adaptation and psychometric properties. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 26, n. 64, p. 189-197, 2016. DOI: 10.1590/1982-43272664201606.

NALLWADDA, C.; TUSUBIRA, A. K.; NAMBUYA, H. et al. Transition from hospital to home care for preterm babies: a qualitative study of the experiences of caregivers in Uganda. PLOS Global Public Health, v. 3, n. 5, e0000528, 2023. DOI: 10.1371/journal.pgph.0000528.

NIKOLOVSKI, J. et al. Barrier function and water-holding and transport properties of infant stratum corneum are different from adult and continue to develop through the first year of life. Journal of Investigative Dermatology, v. 128, n. 7, p. 1728-1736, 2008.

REIS, Z. S. N. et al. Newborn skin maturity medical device validation for gestational age prediction: clinical trial. Journal of Medical Internet Research, v. 24, n. 9, e38727, 2022. DOI: 10.2196/38727.

SCHEFFER, M. et al. Demografia Médica no Brasil 2023. São Paulo: FMUSP; AMB, 2023. 344 p. ISBN 978-65-00-60986-8.

VALENTINI, N. C.; DE BORBA, L. S.; PANCERI, C.; SMITH, B. A.; PROCIANOY, R. S.; SILVEIRA, R. C. Early Detection of Cognitive, Language, and Motor Delays for Low-Income Preterm Infants: A Brazilian Cohort Longitudinal Study on Infant Neurodevelopment and Maternal Practice. Frontiers in Psychology, 2021.

VISSCHER, M. O.; NARENDRAN, V. The ontogeny of skin. Advances in Wound Care, v. 3, n. 4, p. 291-303, 2014.

VITRAL, G. L. N. et al. Gestational age assessed by optical skin reflection in low-birth-weight newborns: applications in classification at birth. Frontiers in Pediatrics, v. 11, 1141894, 2023. DOI: 10.3389/fped.2023.1141894.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Born too soon: decade of action on preterm birth. Geneva: World Health Organization, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO recommendations for care of the preterm or low birth weight infant. Geneva: World Health Organization, 2022. ISBN 978-92-4-005826-2.

Anexos



Figura 1: Fluxograma do estudo



Figura 2 - Evolução da trajetória motora ao longo do acompanhamento



Parte 1 - Tabela 1



Parte 2 - Tabela 1

CÓDIGO: SB0167

AUTOR: JUSCILEYA MAXCILENE SILVEIRA CHAVES

ORIENTADOR: ANA RAFAELA LUZ DE AQUINO MARTINS

TÍTULO: AVALIAÇÃO ANTIMICROBIANA DE UM GEL PROBIÓTICO SOBRE MICROORGANISMOS DO MEIO AMBIENTE BUCAL

Resumo

Introdução: A microbiota bucal é um ecossistema equilibrado que pode sofrer disbiose devido a fatores como dieta e higiene, favorecendo doenças como cárie e periodontite. Antimicrobianos, embora eficazes, podem causar efeitos indesejáveis e resistência bacteriana. Assim, probióticos surgem como alternativa, ajudando a restaurar o equilíbrio microbiano. Objetivo: avaliar a ação de um gel com Lacticaseibacillus rhamnosus GG como estratégia terapêutica mais segura e eficaz. Metodologia: Este estudo, integrante de um projeto de desenvolvimento de um gel dentário contendo Lacticaseibacillus rhamnosus GG, avaliará sua viabilidade e ação antimicrobiana sobre microrganismos salivares. Serão incluídos indivíduos saudáveis, com condições de saúde bucal adequadas e sem uso recente de antibióticos ou antifúngicos orais. Os dados serão analisados no Jamovi®, com testes de normalidade e homogeneidade, utilizando ANOVA com pós-teste de Bonferroni ou Kruskal-Wallis, conforme a distribuição dos dados, adotando-se nível de significância de 5%. Resultados esperados: viabilidade do gel dentário contendo Lacticaseibacillus rhamnosus GG e seu potencial efeito antimicrobiano sobre os microrganismos presentes na saliva, contribuindo para o desenvolvimento de uma alternativa probiótica para a saúde bucal.

Palavras-chave: MICRORGANISMO; PROBIÓTICO; ANTIMICROBIANOS;

TITLE: ANTIMICROBIAL EVALUATION OF A PROBIOTIC GEL ON MICROORGANISMS FROM THE ORAL ENVIRONMENT

Abstract

Introduction: The oral microbiota is a balanced ecosystem that can undergo dysbiosis due to factors such as diet and oral hygiene, favoring diseases such as dental caries and periodontitis. Although effective, antimicrobials may cause undesirable effects and bacterial resistance. Therefore, probiotics have emerged as an alternative, helping to restore microbial balance. Objective: To evaluate the action of a gel containing Lacticaseibacillus rhamnosus GG as a safer and more effective therapeutic strategy. Methodology: This study, which is part of a project aimed at developing a dental gel containing Lacticaseibacillus rhamnosus GG, will evaluate its viability and antimicrobial activity against salivary microorganisms. Healthy individuals with

adequate oral health conditions and no recent use of antibiotics or oral antifungals will be included. The data will be analyzed using Jamovi®, with tests for normality and homogeneity, applying ANOVA with Bonferroni post hoc test or Kruskal-Wallis test, according to the data distribution, with a significance level of 5%. Expected Results: The viability of the dental gel containing Lacticaseibacillus rhamnosus GG and its potential antimicrobial effect against microorganisms present in saliva, contributing to the development of a probiotic alternative for oral health

Keywords: Microorganism; Probiotic; Antimicrobials

Introdução

O meio ambiente bucal abriga um ecossistema microbiano complexo e dinâmico, denominado microbiota bucal. A boca oferece um habitat favorável — umidade, temperatura (37 °C), pH (6,75–7,25) e nutrientes adequados — para diversas espécies microbianas, como bactérias, protozoários, fungos e vírus (BACALI et al., 2022; SANTACROSE et al., 2023). Mais de 700 espécies bacterianas já foram identificadas no microbioma bucal humano (SEDGHI et al., 2021). Os microrganismos e sua diversidade vivem, na maioria das vezes, como comensais do hospedeiro, podendo formar uma zona de interação que complementa seu sistema imune. Em condições de simbiose, as bactérias interagem em benefício da manutenção da cavidade bucal, enquanto o desequilíbrio pode desencadear inflamação e outras doenças crônicas (KUNATH et al., 2022).

Fatores como dieta, higiene bucal, uso de medicamentos e estado geral de saúde podem influenciar significativamente a composição e o equilíbrio da microbiota bucal. Alterações nessas variáveis podem provocar um desequilíbrio da comunidade microbiana, denominado disbiose, associado a diversas condições bucais (BARBOZA-SOLÍS; ACUNÃ-AMADOR, 2020). Esse desequilíbrio favorece o predomínio de espécies acidogênicas e acidúricas, como Streptococcus mutans e Lacticaseibacillus casei, diretamente relacionadas à etiologia da cárie dentária (TAKAHASHI E NYVAD, 2011). Na doença periodontal, observa-se aumento de espécies anaeróbias gram-negativas, como Porphyromonas gingivalis, Tannerella forsythia e Treponema denticola, integrantes do denominado “complexo vermelho”, fortemente associados à destruição tecidual e à perda óssea alveolar (SOCRANSKY et al., 1998).

Na doença periodontal, a terapia periodontal não cirúrgica é considerada tratamento padrão ouro. Embora os antimicrobianos sejam necessários em diversas situações clínicas, sua ação de amplo espectro pode afetar tanto microrganismos patogênicos quanto componentes benéficos da microbiota bucal. Essa ação não seletiva contribui para o surgimento de cepas bacterianas resistentes (VENTOLA, 2015). Além disso, o digluconato de clorexidina, considerado um dos agentes antimicrobianos locais mais eficazes e amplamente utilizado no tratamento da periodontite, apresenta benefícios limitados. A aplicação subgengival do gel de clorexidina à base de xantana, como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico, parece proporcionar pequenos benefícios na redução da profundidade de sondagem em comparação ao tratamento periodontal isolado (ZHAO, H; HU, J; ZHAO, L, 2020).

Diante dessas limitações, alternativas terapêuticas destinadas a restaurar a eubiose, sem os efeitos prejudiciais relacionados aos antibióticos, têm ganhado destaque. Nesse contexto, os probióticos mostram-se uma estratégia promissora. São microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, proporcionam benefícios à saúde do hospedeiro, contribuindo para a regulação da microbiota (HILL et al., 2014). No ambiente bucal, estudos mostram que espécies como Limosilactobacillus reuteri, Streptococcus salivarius e Lacticaseibacillus rhamnosus podem competir com patógenos por espaço e nutrientes, inibir a adesão de biofilmes patogênicos e reduzir marcadores inflamatórios locais (GRUNER, PARIS E SCHWENDICKE, 2016; TEUGHELS et al., 2011). O Lacticaseibacillus casei também produz biossurfactantes que atuam na dispersão de biofilmes pré-formados (BARZEGARI et al., 2020).

Assim, os probióticos podem contribuir para o controle da disbiose e da inflamação (SCHLAGENHAUF et al., 2021). Este estudo avaliará a ação antimicrobiana de um gel probiótico contendo Lacticaseibacillus rhamnosus GG sobre microrganismos bucais, verificando seu potencial na modulação da microbiota. Espera-se que a formulação tópica, por proporcionar maior tempo de contato com os tecidos, possa representar uma alternativa terapêutica eficaz, menos agressiva e sustentável, especialmente diante da resistência aos antimicrobianos convencionais.

Metodologia

2.1 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (CEP/UFRN).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho integra um projeto maior, desenvolvido por alunos de mestrado e doutorado, para desenvolvimento de um gel dentário contendo Lacticaseibacillus rhamnosus GG. O gel foi desenvolvido, teve sua estabilidade testada e foi submetido à caracterização físico-química. Este plano avalia sua viabilidade e atividade antimicrobiana em microrganismos obtidos da saliva dos participantes. A espécie probiótica foi alterada em relação ao projeto inicial, pois L. rhamnosus GG apresentou melhores resultados que L. casei.

2.3 CENÁRIO DE ESTUDO

O material teste será um gel probiótico com Lacticaseibacillus rhamnosus GG, cuja formulação e caracterização físico-química foram realizadas no Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica (TECBIOFAR), da Faculdade de Farmácia da UFRN. A saliva será coletada no Laboratório de Microbiologia do Departamento de Odontologia da UFRN. O produto será avaliado quanto à viabilidade nos dias 7, 15 e 30 e à atividade antimicrobiana pela análise dos halos de inibição.

2.4 POPULAÇÃO DE ESTUDO

A amostra populacional deste estudo será composta por indivíduos com saúde bucal que atendam aos critérios de inclusão previamente estabelecidos e que tenham consentido em participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.4.1 Seleção da amostra

A seleção da amostra será realizada nas clínicas do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

2.4.2 Cálculo da amostra

Tamanho amostral 36 participantes.

2.4.3 Critérios de inclusão

Pacientes que possuam idade entre 18 a 35 anos; boa saúde sistêmica, sem presença de doenças crônicas, imunossupressoras ou condições médicas que interfiram na microbiota bucal; saúde oral compatível com os parâmetros de normalidade, sem cáries ativas, infecções ou doença periodontal moderada/grave; ausência de uso de antibióticos e antifúngicos orais nos últimos três meses.

2.4.4 Critérios de exclusão

Pacientes tabagistas; grávidas; lactantes; usuários de aparelhos ortodônticos ou próteses que comprometam a higiene bucal; pacientes que fizeram uso de enxaguante bucal com ação antimicrobiana nos últimos trinta dias; pacientes com alergia conhecida a qualquer componente do gel ou ao microrganismo Lacticaseibacillus rhamnosus GG , pacientes com hipossalivação, indivíduos que possuem necessidades de tratamento odontológico imediato ou presença de doenças periodontais ativas.

2.5 COLETA DE DADOS

2.5.1 Formulação da tecnologia farmacêutica

Para o preparo do gel dental contendo o probiótico Lacticaseibacillus rhamnosus GG, foi feita inicialmente a separação de 0,1g/ml do probiótico em uma contagem de 1x109 unidades formadoras de colônia (UFC) suspenso em 9,55 ml de solução salina (SS) 0,9 %. A solução obtida foi levada para o agitador magnético a 600 rotações por minuto (rpm) durante 5 minutos. Após esse procedimento, 300 mg de hidroxipropilmetilcelulose (HPMC) foram adicionados na solução, e esta foi então transferida para o agitador magnético a 1.200 rpm por 12 horas. Esse procedimento foi realizado três vezes para baixo, médio e alto peso molecular do HPMC.

2.5.2 Protocolo para avaliação da viabilidade do gel probiótico

Para avaliar a viabilidade microbiana do probiótico no gel, será preparado Ágar MRS com 55 g de MRS e 15 g de ágar bacteriológico/L de água purificada estéril, conforme fabricante, esterilizado em autoclave (121 °C/15 min) e vertido assepticamente em placas. O gel será pesado, diluído em solução salina estéril (1:10) e homogeneizado em

agitador orbital por 60 min. Serão realizadas diluições decimais em água salina peptonada até 10^{-11}. Alíquotas de 0,1 mL das diluições 10^{-7} a 10^{-11} serão inoculadas em duplicata no Ágar MRS e espalhadas com alça de Drigalski. As placas serão incubadas invertidas a 37 °C/72 h. Após, será realizada a contagem de colônias e determinada a viabilidade em UFC/g pela fórmula UFC/g = (N × FC)/m, sendo N o número de colônias, FC o fator de correção da diluição e m a massa da amostra. Os resultados serão expressos em Log UFC/g.

2.5.3 Atividade antimicrobiana: verificação de halos de inibição

Durante a prática, será coletada saliva dos participantes, que deverão permanecer 2 horas sem ingerir alimentos ou água. Inicialmente, realizarão higiene bucal com água destilada por 30 segundos. A saliva será estimulada com Parafilm® por 1 minuto, desprezando-se a primeira amostra. Em seguida, será coletada durante 5 minutos, a cada minuto, em tubos Falcon estéreis. Serão utilizados 3 mL de saliva de cada participante para formação do pool, mantendo-se máscara e ausência de comunicação durante a abertura dos tubos, a fim de evitar contaminação. O pool será homogeneizado em Vortex (PHOENIX P-59) por 30 segundos e semeado em duplicata, por distensão com swab, em placas com Ágar Mueller-Hinton, conforme método adaptado de Bauer et al. (1966). Em cada placa serão confeccionados três orifícios, preenchidos com solução salina 0,9% (controle), Digluconato de Clorexidina 0,12% (PERIOGARD®) e gel probiótico com Lacticaseibacillus rhamnosus GG. As placas serão incubadas a 37 °C por 48 horas, em microaerofilia. Após a incubação, serão avaliados os halos de inibição, medidos com régua e expressos pela média dos diâmetros.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises serão realizadas no programa Jamovi® versão 2.3.6 para Windows®. A normalidade e a homoscedasticidade dos dados serão avaliadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Para dados com distribuição normal, serão utilizados ANOVA e pós-teste de Bonferroni; para dados que não atendam à normalidade, será aplicado o teste de Kruskal-Wallis. Será adotado nível de significância de 5,0%.

Resultados e Discussões

A pesquisa ainda não apresenta resultados referentes à atividade antimicrobiana, em razão das dificuldades iniciais encontradas na formulação do gel probiótico, na realização do teste de viabilidade do probiótico e da pendência de aprovação pelo Comitê de Ética. Até o momento, foi realizada a formulação do gel probiótico e o teste de viabilidade nos períodos de 0, 18 e 36 dias, utilizando formulações com baixo, médio e alto peso molecular. Os resultados obtidos ao longo dos 36 dias demonstraram maior estabilidade do gel com alto peso molecular, sendo essa a formulação que será utilizada nas etapas subsequentes da pesquisa.

Atualmente, as atividades estão concentradas na preparação do produto no Departamento de Farmácia da UFRN e na obtenção da aprovação ética, necessária para

a continuidade das etapas subsequentes da pesquisa. Após a aprovação, será dado seguimento a pesquisa e espera-se que o gel probiótico apresente quanto à atividade antimicrobiana, seja capaz de inibir o crescimento dos microrganismos avaliados, evidenciando potencial de ação sobre os microrganismos presentes no meio ambiente bucal. Espera-se, ainda, que a comparação com o digluconato de clorexidina a 0,12% permita verificar a eficácia antimicrobiana do gel probiótico em relação a um agente antimicrobiano convencionalmente utilizado na Odontologia. Os resultados obtidos poderão contribuir para a compreensão do potencial dos probióticos como alternativa adjuvante no controle de microrganismos do meio ambiente bucal, além de fornecer subsídios para o desenvolvimento e avaliação de formulações probióticas de uso odontológico.

Conclusão

A pesquisa ainda não apresenta resultados referentes à atividade antimicrobiana, em razão das dificuldades iniciais encontradas na formulação do gel probiótico, na realização do teste de viabilidade do probiótico e da pendência de aprovação pelo Comitê de Ética. Até o momento, foi realizada a formulação do gel probiótico e o teste de viabilidade nos períodos de 0, 18 e 36 dias, utilizando formulações com baixo, médio e alto peso molecular. Os resultados obtidos ao longo dos 36 dias demonstraram maior estabilidade do gel com alto peso molecular, sendo essa a formulação que será utilizada nas etapas subsequentes da pesquisa.

Atualmente, as atividades estão concentradas na preparação do produto no Departamento de Farmácia da UFRN e na obtenção da aprovação ética, necessária para a continuidade das etapas subsequentes da pesquisa. Após a aprovação, será dado seguimento a pesquisa e espera-se que o gel probiótico apresente quanto à atividade antimicrobiana, seja capaz de inibir o crescimento dos microrganismos avaliados, evidenciando potencial de ação sobre os microrganismos presentes no meio ambiente bucal. Espera-se, ainda, que a comparação com o digluconato de clorexidina a 0,12% permita verificar a eficácia antimicrobiana do gel probiótico em relação a um agente antimicrobiano convencionalmente utilizado na Odontologia. Os resultados obtidos poderão contribuir para a compreensão do potencial dos probióticos como alternativa adjuvante no controle de microrganismos do meio ambiente bucal, além de fornecer subsídios para o desenvolvimento e avaliação de formulações probióticas de uso odontológico.

Referências

BACALI, C., Vulturar, R., Buduru, S., Cozma, A., Fodor, A., Chiș, A., Lucaciu, O., Damian, L., & Moldovan, M. L. (2022). Oral microbiome: Getting to know and befriend neighbors, a biological approach. Biomedicines, 10(3), 671. https://doi.org/10.3390/biomedicines10030671

BARBOZA-SÓLIS, C., & Acuña-Amador, L. A. (2020). The Oral Microbiota: A Literature Review for Updating Professionals in Dentistry. Part I. Odovtos International Journal of Dental Sciences, 3, 59–68.

BARZEGARI, A., Kheyrolahzadeh, K., Smh Sharifi, S., & Vahed, S. Z. (n.d.). A Batalha dos Probióticos e Seus Derivados contra Biofilmes. Infect. Drug Resist, 13, 659–672.

GRUNER, D., Paris, S., & Schwendicke, F. (2016). Probiotics for managing caries and periodontitis: Systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry, 48, 16–25. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.03.002

HILL, C., Guarner, F., Reid, G., Gibson, G. R., Merenstein, D. J., Pot, B., Morelli, L., Canani, R. B., Flint, H. J., Salminen, S., Calder, P. C., & Sanders, M. E. (2014). Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic: Expert consensus document. Nature Reviews. Gastroenterology & Hepatology, 11(8), 506–514. https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66

KUNATH, B. J., Hickl, O., Queirós, P., Martin-Gallausiaux, C., Lebrun, L. A., Halder, R., Laczny, C. C., Schmidt, T. S. B., Hayward, M. R., Becher, D., Heintz-Buschart, A., de Beaufort, C., Bork, P., May, P., & Wilmes, P. (2022). Alterations of oral microbiota and impact on the gut microbiome in type 1 diabetes mellitus revealed by integrated multi-omic analyses. Microbiome, 10(1), 243. https://doi.org/10.1186/s40168-022-01435-4

SANTACROCE, L., Passarelli, P. C., Azzolino, D., Bottalico, L., Charitos, I. A., Cazzolla, A. P., Colella, M., Topi, S., Godoy, F. G., & D'Addona, A. (2023). Oral microbiota in human health and disease: A perspective. Experimental Biology and Medicine (Maywood, N.J.), 248(15), 1288–1301. https://doi.org/10.1177/15353702231187645

SCHLAGENHAUF, U., & Jockel-Schneider, Y. (n.d.). Probióticos no tratamento da gengivite e periodontite. Uma revisão. Front. Dent.

SOCRANSKY, S. S., Haffajee, A. D., Cugini, M. A., Smith, C., & Kent, R. L., Jr. (1998). Microbial complexes in subgingival plaque. Journal of Clinical Periodontology, 25(2), 134– 144. https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1998.tb02419.x

TAKAHASHI, N. (2015). Oral microbiome metabolism: From "Who are they?" to "What are they doing?": From "Who are they?" to "What are they doing?" Journal of Dental Research, 94(12), 1628–1637. https://doi.org/10.1177/0022034515606045

TEUGHELS, W., Loozen, G., & Quirynen, M. (2011). Do probiotics offer opportunities to manipulate the periodontal oral microbiota?: Probiotics in periodontology. Journal of Clinical Periodontology, 38 Suppl 11(s11), 159–177. https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2010.01665.x

VENTOLA, C. L. (2015). The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. P & T: A Peer-Reviewed Journal for Formulary Management, 40(4), 277–283.

ZHAO, H., Hu, J., & Zhao, L. (2020). Adjunctive subgingival application of Chlorhexidine gel in nonsurgical periodontal treatment for chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health, 20(1), 34. https://doi.org/10.1186/s12903-020-1021-0

CÓDIGO: SB0183

AUTOR: LORENA REBECA LINHARES DE CASTRO

ORIENTADOR: ANA RAFAELA LUZ DE AQUINO MARTINS

TÍTULO: AVALIAÇÃO DE 2 ANOS DOS FATORES CENTRADOS EM PACIENTES SUBMETIDOS A FOTOBIOMODULAÇÃO APÓS CIRURGIA DE AUMENTO DE COROA CLÍNICA EM ÁREA ESTÉTICA

Resumo

INTRODUÇÃO: A cirurgia de aumento de coroa clínica (ACC) é utilizada para correção do sorriso gengival. A fotobiomodulação (FBM) tem sido associada a fim de promover um pós- operatório mais confortável. Parâmetros relacionados ao paciente devem ser avaliados para o completo sucesso da intervenção. OBJETIVO: Avaliar a eficácia da FBM nos fatores centrados no paciente e hipersensibilidade dentinária após 24 meses da cirurgia de ACC. METODOLOGIA: Estudo longitudinal prospectivo em que foram avaliados parâmetros qualitativos e quantitativos após 24 meses de cirurgias de ACC em área estética. Os critérios avaliados foram qualidade de vida (OHIP-14), hipersensibilidade dentinária e satisfação do paciente. Para os testes estatísticos foi utilizado um nível de significância de $p<0,05$ e intervalos de confiança de 95%. RESULTADOS: 18 pacientes dos 27 que realizaram a intervenção foram reavaliados. Após 24 meses de acompanhamento não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo teste e controle para estética periodontal ($p > 0,05$). Foi observado um efeito positivo que a cirurgia de ACC tem de elevar a qualidade de vida e a satisfação do paciente após 24 meses de realização da cirurgia ($p < 0,001$). Em relação a hipersensibilidade dentinária apenas 1 paciente apresentou dor. CONCLUSÃO: A cirurgia de ACC para correção do sorriso gengival gera impactos positivos na satisfação e qualidade de vida do paciente independente do uso da FBM.

Palavras-chave: sorriso gengival; fotobiomodulação; sensibilidade dentária.

TITLE: Two-Year Evaluation of Patient-Centered Outcomes in Patients Undergoing Photobiomodulation After Esthetic Crown Lengthening Surgery

Abstract

INTRODUCTION: Crown lengthening surgery (CLS) is used to correct gummy smiles. Photobiomodulation (PBM) has been associated with this procedure to promote a more comfortable postoperative period. Patient-centered parameters must be evaluated for the complete success of the intervention. OBJECTIVE: To evaluate the efficacy of PBM on patient-centered factors and dentin hypersensitivity 24 months after CLS.

METHODOLOGY: This is a prospective longitudinal study evaluating qualitative and quantitative parameters 24 months after CLS in the esthetic zone. The criteria evaluated were quality of life (OHIP-14), dentin hypersensitivity and patient satisfaction. For statistical tests, a significance level of $p < 0.05$ and 95% confidence intervals were used. RESULTS: Eighteen out of twenty-seven patients who underwent the intervention were re-evaluated. After 24 months of follow-up, a positive effect of CLS on increasing quality of life and patient satisfaction was observed 24 months after the surgery ($p < 0.001$). Regarding dentin hypersensitivity, only one patient reported pain. CONCLUSION: Crown lengthening surgery for gummy smile correction generates positive impacts on patient satisfaction.

Keywords: gummy smile; photobiomodulation;dentin sensitivity.

Introdução

O sorriso gengival é caracterizado como a exposição excessiva (> 3mm) do tecido gengival ao sorrir (ALSHAMMERY et al., 2021). Essa condição representa uma queixa estética relevante quando se trata do sorriso, gerando insatisfação principalmente em indivíduos jovens. Isso porque, tanto entre o público leigo, quanto entre profissionais, a quantidade de exposição gengival influencia na atratividade do sorriso, sendo menos atrativo aquele que revela maior tecido gengival (DUTRA et al., 2011). Há uma prevalência entre 10,5% a 29% dos adultos jovens, sendo a maioria mulheres, o que influencia de maneira social e psicológica sua qualidade de vida (MERCADO-GARCÍA et al., 2021). O tratamento desta condição depende da etiologia e, nos casos de erupção passiva alterada, a conduta indicada é o aumento de coroa clínico estético (ACC) (BORHAM et al., 2024). A cirurgia de ACC envolve uma sequência de etapas cirúrgicas que incluem manipulação do tecido gengival e remoção de tecido ósseo (MELE et al., 2018). Terapias adjuvantes têm sido associadas para promover um pós cirúrgico menos doloroso ao paciente, como a utilização da fotobiomodulação através da laserterapia de baixa potência (proveniente do termo em inglês Low-level Laser Therapy - LLLT) (ABESI; DERIKVAND, 2023). Entretanto, a eficácia desse método a longo prazo ainda é pouco elucidada, devido a carência de estudos longitudinais (Sadighi et al., 2021) (Behfarnia et al., 2025). Pacientes que possuem fenótipo periodontal fino/festonado apresentam maior probabilidade de apresentarem recessão gengival como sequela de uma cirurgia que tenha exposto a junção amelocementária de forma não intencional (MANJUNATH et al., 2015). Tal condição é caracterizada pela migração da margem gengival em direção apical, expondo a superfície radicular (LINDHE et al., 2015) e, com frequência, associada a hipersensibilidade dentinária. Esta, diante de estímulos como o frio, provoca dor intensa e de curta duração (TUGNAIT; CLEREHUGH, 2001), interferindo na qualidade de vida dos pacientes. Considerando que o resultado estético é o desfecho primário desse procedimento, a análise padronizada da arquitetura gengival é essencial. Para isso, índices que avaliem a harmonia dos tecidos moles, a exemplo do Pink Esthetic Score (PES)(CHEN; CHIANG; ZHANG, 2018) têm sido utilizados. A avaliação por meio de escalas parametrizadas revela que o valor do PES está intimamente associado ao grau de aceitação estética do paciente (JONES et al., 2014). A integração de parâmetros objetivos e subjetivos relacionados ao paciente consolidou-se como requisito essencial nos resultados de ensaios clínicos (RAMANAUSKAITE et al., 2025), superando o antigo viés de focar apenas na perspectiva do operador, e passaram a ser nomeados

como fatores centrados nos pacientes. Os fatores centrados no paciente consistem em um conjunto de abordagens que objetivam tratar o paciente de maneira humanizada, considerando suas preferências, necessidades e considerações (GLUYAS, 2015) diante do procedimento executado. Esse conceito surgiu na terapia centrada no cliente de Carl Rogers, em 1940, nesse modelo, há a valorização da singularidade do sujeito, integrando as preferências, expectativas e valores do paciente ao processo de tomada de decisão clínica (ŠVAB; CEROVEČKI, 2024). Dessa forma, são considerados parâmetros como dor, conforto, qualidade de vida, satisfação e aceitação do tratamento. Esse cuidado gera efeitos positivos sobre os resultados clínicos, pois estimula a cooperação do paciente (RODRIGUES; PORTELA; MALIK, 2019) no período pós-operatório. Assim, há uma tendência atual de incluir esses fatores no desfecho de ensaios clínicos. Desse modo, o objetivo desse estudo foi avaliar a eficácia da fotobiomodulação do LLLT no PES, hipersensibilidade dentinária e fatores centrados no paciente após cirurgia de aumento de coroa clínica em área estética após 24 meses de acompanhamento.

Metodologia

3.1. Implicações éticas A pesquisa trata-se de um projeto guarda-chuva e foi submetido um adendo ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) aumentando o tempo de acompanhamento para 24 meses. O parecer do projeto, validado sob número 7.633.702 encontra-se em conformidade com a Resolução n° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os participantes da pesquisa já haviam sido esclarecidos sobre os objetivos do estudo e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). 3.2. Caracterização do estudo Trata-se de um estudo de coorte longitudinal prospectivo que dá continuidade à pesquisa de Azevedo et al. (2025). 3.3. Local do estudo O estudo foi realizado nas dependências das Clínicas Integradas do Departamento de Odontologia da UFRN, onde foram realizadas as cirurgias, reavaliações clínicas e terapia de suporte concernentes ao estudo. 3.4. População de estudo e amostra A população do estudo foi composta por pacientes do estudo original, submetidos a cirurgia de aumento de coroa clínica estética com osteotomia associada a utilização de LLLT no Departamento de Odontologia da UFRN entre o período de 18 de maio de 2023 a 01 de junho de 2024. 3.4.1. Tamanho da amostra O cálculo amostral foi feito por conveniência, contando com a disponibilidade dos 27 pacientes que foram submetidos a cirurgia de aumento de coroa clínica estética com osteotomia associada a utilização de LLLT no Departamento de Odontologia da UFRN no estudo primário. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 18 pacientes constituíram a amostra final do estudo. 3.4.2. Critérios de inclusão Pacientes participantes do estudo inicial submetidos a cirurgia de aumento de coroa clínica estética com osteotomia no Departamento de Odontologia da UFRN. 3.4.3. Critérios de exclusão Pacientes que durante o período observacional engravidaram, adquiriram doenças graves com interferência no tecido gengival, utilizam aparelho ortodôntico ou não apresentaram disponibilidade para reavaliação. 3.6. Coleta de dados A coleta de dados consistiu no recrutamento dos pacientes para avaliação dos fatores centrados no paciente após 24 meses da realização da cirurgia de aumento de coroa clínica estética com osteotomia executada no estudo inicial. 3.6.1. Avaliação da hipersensibilidade dentinária Para a coleta dos dados de hipersensibilidade dentinária, foi apresentada ao paciente uma escala visual numérica padronizada - EVN (Figura 4), em que foi assinalado, de 0 a 10, o nível de dor referente a hipersensibilidade dentinária, sendo 0 a

ausência de hipersensibilidade e 10 uma hipersensibilidade intensa (TAKEUCHI et al., 2025). Nesse sentido, quanto maior a pontuação atribuída na escala visual numérica, mais negativa será a avaliação deste parâmetro por parte do paciente. Os dados de hipersensibilidade dentinária foram coletados 24 meses depois do procedimento cirúrgico. 3.6.2. Satisfação do paciente Para a coleta dos dados de satisfação do paciente, foi apresentada uma escala visual analógica padronizada, na qual foi assinalada, numa escala de 1 a 5, o nível de satisfação após o procedimento cirúrgico. Nesse sentido, quanto maior a pontuação atribuída na escala visual analógica, mais positiva será a satisfação por parte do paciente (YANG et al., 2026). Essa mensuração foi realizada 24 meses após o procedimento cirúrgico. 3.6.3.Qualidade de vida Para avaliação da qualidade de vida, os pacientes responderam ao questionário simplificado OHIP-14 (SLADE; SPENCER, 1997), a fim de avaliar o impacto das alterações estéticas na qualidade de vida do paciente 24 meses após o procedimento cirúrgico. O formulário é composto por sete dimensões, presentes nas seguintes questões: • Limitações funcionais: questões 1 e 2 do formulário; • Dor física: questões 3 e 4; • Desconforto psicológico: questões 5 e 6; • Incapacidade física: questões 7 e 8; • Incapacidade psicológica: questões 9 e 10; • Incapacidade social: questões 11 e 12; • Invalidez: questões 13 e 14. Para cada pergunta, os pacientes informaram a seguinte resposta: 0= nunca; 1= raramente; 2= às vezes; 3= repetidamente, 4= sempre. Para o cálculo do impacto na qualidade de vida foi utilizado o método padrão do OHIP-14, no qual é atribuído um peso específico para cada questão (Quadro 1). Assim, após a soma da pontuação final de todas as perguntas, quanto maior a pontuação apresentada, maior o impacto negativo na qualidade de vida do indivíduo (SLADE; SPENCER, 1997).

Resultados e Discussões

18 pacientes foram reavaliados nesse estudo longitudinal prospectivo, durante o período de 25 de Setembro de 2025 a 27 de Março de 2026. Dos participantes, 17 eram do sexo feminino (94,44%) e 1 era do sexo masculino (5,56%), com idade média de 27,7 anos (22-42± 4,53).Como se tratou de um estudo boca-dividida, o mesmo paciente constituiu o grupo teste (27: 50%) e o grupo controle (27: 50%). Todos os dentes reavaliados foram de canino a canino (do 13 ao 23), o que totalizou 108 dentes reavaliados (36 incisivos centrais, 36 incisivos laterais e 36 caninos). Hipersensibilidade dentinária Dos 18 pacientes avaliados após 24 meses da cirurgia, 17 (94,4%) não relataram hipersensibilidade dentinária, enquanto apenas 1 paciente (5,6%) apresentou dor leve. Não foram registrados casos de dor moderada, dor severa, dor muito severa ou pior dor possível. Satisfação do paciente No que diz respeito à satisfação do paciente após 24 meses da cirurgia de ACC, o parâmetro apresentou pontuação máxima na escala de satisfação. Dessa forma, foi possível identificar melhora significativa entre o baseline e 24 meses de acompanhamento ($p<0,001$). Qualidade de vida Quando se avalia a influência da cirurgia de ACC na qualidade de vida dos indivíduos operados, observou-se, após 24 meses, um impacto positivo em todos os aspectos avaliados, os quais apresentaram significância estatística ($p<0,001$). As diferenças residem do baseline para 24 meses de acompanhamento. DISCUSSÃO Até o momento, este foi o primeiro estudo a avaliar os fatores centrados no paciente, hipersensibilidade dentinária e estética gengival após cirurgia de ACC associado a FBM de maneira longitudinal. Nesse sentido, esses desfechos clínicos foram avaliados após 24 meses da realização do procedimento, a fim de compreender o impacto clínico e subjetivo desses parâmetros, bem como sua estabilidade a longo prazo. O ACC resultou em uma satisfação do

paciente significativamente estatística (p<0,001), um impacto positivo e significativo na qualidade de vida (p<0,001), apenas 1 relato de hipersensibilidade dentinária e nenhuma relevância estatística entre o grupo teste e o grupo controle em relação ao uso da FBM sobre a estética dos tecidos periodontais. Estudos de ensaio clínico como Amorim et al. (2006) e Kohale et al. (2018) já mostram a eficácia da fotobiomodulação como terapia adjuvante em cirurgias de gengivectomia, auxiliando na cicatrização e redução da dor pós operatória. Entretanto, as tendências atuais mostram que não apenas os parâmetros clínicos devem ser avaliados para um resultado satisfatório, mas também a percepção do paciente acerca do procedimento realizado (Bedos; Apelian; Vergnes, 2020). Chanthavisouk et al. (2022) defende que a perspectiva relatada pelo paciente é imprescindível para a pesquisa odontológica, permitindo coletar informações de como melhorar a experiência do indivíduo, a saúde no geral e reduzir os custos, sendo esses parâmetros avaliados de diferentes maneiras. Tal recurso ainda é pouco explorado no meio acadêmico, porém de modo ascendente nos ensaios clínicos atuais, isso porque, o manejo odontológico ocorre cada vez mais de forma humanizada, colocando o paciente como figura central da intervenção realizada (ALLEN, 2003). Mills et al. (2014) em sua revisão sistemática reúne estudos que utilizaram métodos de abordagem clínica focados no paciente, os quais apresentam concordância sobre a importância da avaliação desses parâmetros para oferecer um atendimento odontológico de qualidade. Por outro lado, as evidências na literatura que analisem esses parâmetros são insuficientes, principalmente no ambiente clínico odontológico geral, não havendo métodos padronizados de avaliação. Diante dessa lacuna metodológica, este trabalho busca preencher parte do cenário negligenciado na literatura, direcionando a análise e mensuração de desfechos diretamente relatados por aqueles que se beneficiaram do tratamento ofertado. Nesse sentido, em procedimentos de caráter primariamente estético, a satisfação do paciente é o objetivo central do sucesso terapêutico. Dessa forma, ao avaliar a satisfação do paciente através da Escala Visual Analógica, Sørdahl e Verket (2022) demonstraram uma forte correlação positiva entre os escores técnicos e o contentamento do paciente. No presente estudo, a análise das respostas numéricas indicou que os pacientes obtiveram um ganho estético expressivo, refletido em notas máximas na EVA que se mantiveram após 2 anos da intervenção cirúrgica. O alcance e a manutenção desse escore máximo traduzem a alta previsibilidade técnica do procedimento de ACC em solucionar a queixa do sorriso gengival sob a ótica do paciente. Corroborando com os elevados índices de satisfação obtidos neste trabalho (100% de satisfação dos participantes), o estudo prospectivo de Silva et al. (2015) que avaliou os desfechos cirúrgicos e centrados no paciente em procedimentos de aumento de coroa clínica estética, relatou que ≥ 73% dos avaliados relataram estar muito satisfeitos no pós-operatório. Tal indicador também foi avaliado por uma escala visual analógica apresentando cinco variáveis, sendo ´´ de jeito nenhum´´ o mais baixo nível de satisfação, até ´´extremamente´´, compatível com o mais alto nível. Ao correlacionar os resultados obtidos na EVN, observa-se que o desfecho ideal está diretamente ligado ao atendimento das expectativas relatadas pelo próprio paciente. Assim, a EVN consolida-se como uma ferramenta fundamental para mensurar a perspectiva do paciente, evidenciando que altos índices de satisfação visual são um dos principais indicadores de sucesso no tratamento periodontal estético. As variáveis estéticas estão intimamente relacionadas com a qualidade de vida dos indivíduos, os resultados pós cirúrgico afetam a autoestima, saúde psicológica e social. Esse parâmetro foi avaliado pelo questionário simplificado OHIP-14. Os resultados obtidos demonstraram que o impacto do ACC associado a FBM na qualidade de vida dos participantes foi estatisticamente positivo (p<0,001), achado que estabelece estrita consonância com o estudo longitudinal de

Arroteia et al. (2026) e o ensaio clínico controlado aleatorizado de González-Martín et al. (2021) os quais evidenciaram que intervenções cirúrgicas de aumento de coroa na zona estética resultam em melhorias significativas e em um menor impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos, também utilizando como método de avaliação o OHIP-14. A obtenção desses dados é especialmente importante pois evidencia o cuidado e o papel central do paciente diante da intervenção clínica. Essa capacidade de capturar de maneira fidedigna a autopercepção do indivíduo é sustentada metodologicamente por Campos et al. (2021), que, ao avaliarem a estabilidade psicométrica do OHIP-14, discutem como as dimensões desse instrumento respondem de maneira sensível e robusta em diferentes contextos clínicos, avaliando parâmetros estéticos, funcionais e psicoemocionais. Essa devolutiva é de extrema importância para o operador, pois através dela são pensadas estratégias visando melhorar a experiência e satisfação cirúrgica do paciente, como a utilização do LLLT. Isso é ratificado pelo recente estudo de Wang e Wu (2025), o qual concluiu que o atendimento individualizado melhora a adesão e a eficácia a longo prazo de cirurgias periodontais minimamente invasivas, pois o paciente torna-se mais colaborativo no pós-operatório diante das intervenções a ele adaptadas, resultando em melhores resultados clínicos e psicossociais. A dor é uma sensação que impacta diretamente na qualidade de vida, causando desconforto físico e psicológico em atividades cotidianas. A remodelação cirúrgica necessária para o aumento de coroa estética envolve o reposicionamento da margem gengival e a consequente exposição de porções radiculares, o que pode atuar como um fator desencadeante para a hipersensibilidade dentinária no pós-operatório. A incidência desse desconforto foi reunida em uma revisão sistemática de von Troil et al. (2002), no qual observou que o pico de dor foi de 1° semana após a realização do tratamento periodontal, estando presente até, em média, a 4° semana. Nos pacientes que ainda apresentavam a condição após esse período, a dor diária foi caracterizada como transitória e menor (Tammaro et al. 2000). Isso alinha-se aos resultados encontrados neste estudo em que apenas 5,6% dos reavaliados apresentam hipersensibilidade após 24 meses de acompanhamento, isso porque, o planejamento do reposicionamento da margem gengival seguindo a junção cemento-esmalte favoreceu essa correta posição sem exposição radicular. A utilização de escalas para monitorizar as respostas subjetivas constitui uma ferramenta metodológica consagrada na literatura periodontal. No estudo de Al-Sabbagh et al. (2010), a EVN foi empregada com sucesso para mensurar o curso temporal do desconforto em cirurgias periodontais a retalho. Entretanto, mediante a busca bibliográfica realizada, não foram identificados ensaios clínicos que analisem concomitantemente a cirurgia de ACC associada à FBM e seu impacto na hipersensibilidade dentinária utilizando essa mesma metodologia de avaliação. Essa escassez de evidências científicas disponíveis até o momento ressalta a relevância da presente investigação, a qual busca medir em termos numéricos claros a experiência dolorosa vivida pelo paciente durante o procedimento cirúrgico. Acerca das limitações deste estudo, podemos citar uma amostra reduzida. De acordo com o cálculo da amostra, seriam necessários 66 pacientes para poder ser observada significância, o que não foi possível encontrar, devido a uma amostra composta por 18 pacientes. Outra limitação foi o fato do nosso estudo não ter avaliação histológica, diferente do estudo de Damante et al. (2004), que com o auxílio da análise morfológica por meio de biópsias incisionais em região de papila nos tempos de acompanhamento (7, 14, 21 e 60 dias de pós-operatório), pode verificar a atividade fibroblástica em cultura e a mitose celular após a aplicação do laser no lado teste após a gengivectomia (Damante et al., 2004). Entretanto, apesar da análise histomorfométrica, não foram observadas diferenças morfológicas no processo de maturação da mucosa gengival entre os grupos irradiados e

controle, e o padrão de evolução histológica do epitélio e da lâmina própria foi bastante similar nos dois grupos (Damante et al., 2004). Por fim, recomenda-se a realização de estudos que avaliem o impacto da FBM utilizando diferentes protocolos de dosimetria (comprimento de onda e densidade de energia), a fim de verificar se variações nos parâmetros físicos do laser poderiam estender os benefícios clínicos da terapia para além do período inicial de cicatrização. Também sugere-se, para análises futuras, a incorporação de análises histológicas ou biomoleculares do fluido sulcular nas fases precoces da cicatrização, a fim de decifrar os mecanismos celulares exatos da fotobiomodulação nos tecidos periodontais.

Conclusão

A correção do sorriso gengival através do ACC com osteotomia gera impactos positivos na satisfação e qualidade de vida dos pacientes independente do uso da fotobiomodulação. Em relação a hipersensibilidade dentinária, a eficiente realização da técnica cirúrgica ocasionou a quase totalidade de ausência de dor nos pacientes avaliados. Por fim, a aplicação adjuvante da fotobiomodulação com o LLLT não proporcionou benefícios clínicos ou estatisticamente significativos adicionais nos fatores centrados no paciente.

Referências

ABESI, F.; DERIKVAND, N. Efficacy of low-level laser therapy in wound healing and pain reduction after gingivectomy: a systematic review and meta-analysis. Journal of Lasers in Medical Sciences, v. 14, p. e17, 2023. ALLEN, F. D. Assessment of oral health related quality of life. Journal of Oral Rehabilitation, v. 30, n. 11, p. 1061-1070, 2003. AL-SABBAGH, M.; BENEDUCE, C.; ANDREANA, S.; CIANCIO, S. G. Incidence and time course of dentinal hypersensitivity after periodontal surgery. General Dentistry, v. 58, n. 1, p. e14-e19, 2010. ALSHAMMERY, D. et al. Non-surgical correction of gummy smile using temporary skeletal mini-screw anchorage devices: a systematic review. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, v. 13, n. 7, p. e717-e723, 2021. AMORIM, J. C. F. et al. Clinical study of the gingiva healing after gingivectomy and low-level laser therapy. Photomedicine and Laser Surgery, v. 24, n. 5, p. 588-594, 2006. ARROTEIA, L. S. et al. Effect of aesthetic crown lengthening on life quality and self-esteem: 2-year study. Clinical Advances in Periodontics, p. 1-9, 2026. AZEVEDO, M. L. S. et al. Photobiomodulation for primary wound healing and patient-reported outcomes after esthetic crown lengthening surgery: a pilot randomized clinical trial. Clinical Oral Investigations, 2025. BEDOS, C.; APELIAN, N.; VERGNES, J.-N. Towards a biopsychosocial approach in dentistry: the Montreal-Toulouse Model. British Dental Journal, v. 228, n. 6, p. 465-468, 2020. BEHFARNIA, P. et al. Effect of photobiomodulation on wound healing and pain after crown lengthening surgery: a randomized clinical trial. Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry, v. 17, n. 3, p. 172-178, 2025. BORHAM, E. et al. Treatment of excessive gingival display using conventional esthetic crown lengthening versus computer-guided esthetic crown lengthening: a randomized clinical trial. BMC Oral Health, v. 24, n. 1, p. 317, 2024. CAIRO, F. et al. Periodontal plastic surgery to improve aesthetics in patients with altered passive eruption/gummy smile: a case series study.

International Journal of Dentistry, v. 2012, p. 837658, 2012. CAMPOS, L. A.; PELTOMÄKI, T.; MARÔCO, J.; CAMPOS, J. A. D. B. Use of Oral Health Impact Profile-14 (OHIP-14) in different contexts: what is being measured? International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 24, p. 13412, 2021. CHANTHAVISOUK, P. et al. Dental therapy and dental patient-reported outcomes (dPROs). The Journal of Evidence-Based Dental Practice, v. 22, n. 1, p. 101660, 2022. CHEN, J.; CHIANG, C.; ZHANG, Y. Esthetic evaluation of natural teeth in anterior maxilla using the pink and white esthetic scores. Clinical Implant Dentistry and Related Research, v. 20, n. 5, 2018. DAMANTE, C. A. et al. Histomorphometric study of the healing of human oral mucosa after gingivoplasty and low-level laser therapy. Lasers in Surgery and Medicine, v. 35, n. 5, p. 377-384, 2004. DUTRA, M. B. et al. Influência da exposição gengival na estética do sorriso. Dental Press Journal of Orthodontics, v. 16, n. 5, p. 111-118, 2011. FÜRHAUSER, R. et al. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. Clinical Oral Implants Research, v. 16, n. 6, p. 639-644, 2005. GLUYAS, H. Patient-centred care: improving healthcare outcomes. Nursing Standard, v. 30, n. 4, p. 50-57, 2015. GONZÁLEZ-MARTÍN, O. et al. One- versus two-stage crown lengthening surgical procedure for aesthetic restorative purposes: a randomized controlled trial. Journal of Clinical Periodontology, v. 48, n. 8, p. 1051-1060, 2021. INCHINGOLO, A. D. et al. Effectiveness and personalized approaches in the correction of gummy smile: a systematic review of orthodontic and surgical treatments. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 22, p. 6843, 2024. JONES, A. R. et al. Comparing pink and white esthetic scores to layperson perception in the single-tooth implant patient. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v. 34, n. 3, p. 321-329, 2014. JURADO, C. A. et al. Diagnostic mock-up as a surgical reduction guide for crown lengthening: technique description and case report. Medicina, v. 58, n. 10, p. 1360, 2022. KOHALE, B. R. et al. Effect of low-level laser therapy on wound healing and patients' response after scalpel gingivectomy: a randomized clinical split-mouth study. Journal of Indian Society of Periodontology, v. 22, n. 5, p. 419-424, 2018. MANJUNATH, R. G. S. et al. Gingival biotype assessment in a healthy periodontium: transgingival probing method. Journal of Clinical and Diagnostic Research, v. 9, n. 5, p. ZC66-ZC69, 2015. MELE, M. et al. Esthetic treatment of altered passive eruption. Periodontology 2000, v. 77, n. 1, p. 65-83, 2018. MERCADO-GARCÍA, J. et al. Gummy smile: Mercado-Rosso classification system and dynamic restructuring with hyaluronic acid. Aesthetic Plastic Surgery, v. 45, n. 5, p. 2338-2349, 2021. MILLS, I. et al. Patient-centred care in general dental practice: a systematic review of the literature. BMC Oral Health, v. 14, p. 64, 2014. RAMANAUSKAITE, A. et al. Soft-tissue volume augmentation during early, delayed, and late dental implant therapy: a systematic review and meta-analysis on professionally determined esthetics and self-reported patient satisfaction on esthetics. Periodontology 2000, 2025. RODRIGUES, J. L. S. Q.; PORTELA, M. C.; MALIK, A. M. Agenda for patient-centered care research in Brazil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 11, p. 4263-4275, 2019. SADIGHI, M. et al. Effect of photobiomodulation on pain control after clinical crown lengthening surgery. Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry, v. 13, n. 2, p. 91-94, 2021. SILVA, C. O. et al. Aesthetic crown lengthening: periodontal and patient-centred outcomes. Journal of Clinical Periodontology, v. 42, n. 12, p. 1126-1134, 2015. SLADE, G. D. Derivation and validation of a short-form oral health impact profile. Community Dentistry and Oral Epidemiology, v. 25, n. 4, p. 284-290, 1997. SØRDAHL, A. J.; VERKET, A. Patient and professional use of the root coverage esthetic score (RES) and how it relates to patient satisfaction following periodontal plastic surgery. BMC Oral Health, v. 22, n. 1, p. 295, 2022. SOUROUR,

M.-L. et al. Evaluation of minimally invasive esthetic crown lengthening using an open flap versus flapless surgical approach: a randomized controlled clinical trial. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 36, n. 10, p. 1353-1362, 2024. ŠVAB, I.; CEROVEČKI, V. Person-centred care, a core concept of family medicine. Slovenian Journal of Public Health, v. 63, n. 4, p. 183-186, 2024. TAKEUCHI, E. V. et al. Does photobiomodulation before or after in-office dental bleaching influence sensitivity reduction? A randomized clinical trial. Lasers in Medical Science, v. 40, n. 1, p. 45, 2025. TAMMARO, S.; WENNSTRÖM, J. L.; BERGENHOLTZ, G. Root-dentin sensitivity following non-surgical periodontal treatment. Journal of Clinical Periodontology, v. 27, n. 9, p. 690-697, 2000. TATAKIS, D. N.; SILVA, C. O. Contemporary treatment techniques for excessive gingival display caused by altered passive eruption or lip hypermobility. Journal of Dentistry, v. 138, p. 104711, 2023. TUGNAIT, A.; CLEREHUGH, V. Gingival recession: its significance and management. Journal of Dentistry, v. 29, n. 6, p. 381-394, 2001. VON TROIL, B.; NEEDLEMAN, I.; SANZ, M. A systematic review of the prevalence of root sensitivity following periodontal therapy. Journal of Clinical Periodontology, v. 29, n. 3, p. 173-177, 2002. WANG, X.; WU, Y. The impact of personalized postoperative care plan on the compliance and long-term efficacy of minimally invasive periodontal surgery treatment recommendations. European Journal of Medical Research, v. 30, p. 1-12, 2025.

CÓDIGO: SB0192

AUTOR: INGRID FREITAS PIRES

COAUTOR: KATIANE DOMINGOS SOARES

ORIENTADOR: ISABELLE CAMPOS DE AZEVEDO

TÍTULO: Estratégias de coping religioso-espiritual em pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas

Resumo

O transplante de células-tronco hematopoéticas (TCTH) constitui um tratamento complexo, associado a demandas físicas, emocionais e sociais que podem gerar situações estressoras para os pacientes. Nesse contexto, o coping religioso-espiritual destaca-se como uma estratégia de enfrentamento utilizada ao adoecimento e tratamento. Objetivou-se descrever as estratégias de coping religioso-espiritual utilizadas por pacientes submetidos ao TCTH. Trata-se de uma revisão de escopo fundamentada nas recomendações do Joanna Briggs Institute (JBI) e estruturada conforme o Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). A busca foi realizada em bases nacionais e internacionais, incluindo literatura cinzenta, com seleção dos estudos realizada por dois pesquisadores independentes. As estratégias de coping religioso-espiritual identificadas envolveram oração, busca de apoio religioso e espiritual, fortalecimento da fé, confiança em Deus, aceitação da situação vivenciada, colaboração com Deus e ressignificação do adoecimento. Também foram evidenciadas estratégias negativas, como sentimentos de punição divina, conflitos espirituais e afastamento do sagrado. Observou-se que o coping religioso-espiritual é um importante recurso de enfrentamento para pacientes submetidos ao TCTH, podendo contribuir para uma assistência de enfermagem mais humanizada e centrada nas necessidades individuais dos pacientes.

Palavras-chave: Religião; Espiritualidade; Habilidades de enfrentamento

TITLE: Spiritual-Religious Coping Strategies in Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation

Abstract

Hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) is a complex treatment associated with physical, emotional, and social demands that may generate stressful situations for patients. In this context, religious-spiritual coping stands out as a strategy used to face illness and treatment. This study aimed to describe the religious-spiritual coping strategies used by patients undergoing HSCT. This is a scoping review based on the recommendations of the Joanna Briggs Institute (JBI) and structured according to the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). The search was conducted in national and international databases, including gray literature, and the selection of studies was carried out by two independent reviewers. The identified religious-spiritual coping strategies included prayer, seeking religious and spiritual support, strengthening faith, trust in God, acceptance of the experienced situation, collaboration with God, and the reinterpretation of illness. Negative strategies were also identified, such as feelings of divine punishment, spiritual conflicts, and distancing from the sacred. Religious-spiritual coping was found to be an important resource for patients undergoing HSCT, contributing to more humanized nursing care centered on patients' individual needs.

Keywords: Religion; Spirituality; Coping skills; Religion; Spirituality; Coping

Introdução

O estresse pode ser entendido como uma resposta humana para enfrentar situações, caracterizado por um estado de preocupação ou tensão mental. Cabe ressaltar que esse estado influencia tanto na mente, quanto no corpo podendo desencadear alterações na saúde de caráter físico e mental (Organização Mundial da Saúde, 2026). Assim, cada pessoa encontra sua forma singular para lidar com esse estado, elaborando estratégias de enfrentamento para essas situações.

Nesse contexto, as estratégias comportamentais e cognitivas empregadas como instrumento para o enfrentamento das situações de estresse são definidas como coping e podem ser entendidas como pensamentos e comportamentos utilizados para gerenciar, dominar, reduzir ou tolerar demandas internas e externas criadas frente a situações estressoras. Essas estratégias têm o potencial de alterar o funcionamento biológico, impactando na evolução do estresse e influenciando diretamente nos resultados de saúde. (Dias, 2019).

Dentre os tipos de coping existe o religioso-espiritual, é importante destacar que geralmente os termos são empregados como sinônimos, porém a religião está mais atrelada a crenças, dogmas e conjuntos de comportamentos institucionalizados, enquanto a espiritualidade está mais ligada com concepções e práticas internas do indivíduo com o sagrado. Conceitualmente, essa modalidade refere-se ao emprego da religião, da espiritualidade ou da fé como recursos para o enfrentamento do estresse e de suas consequências, por meio de estratégias utilizadas no manejo de crises existenciais e de circunstâncias vivenciadas ao longo da vida. (Panzini, 2007).

O coping religioso-espiritual pode ser compreendido como estratégias positivas ou negativas, de acordo com a forma como influenciam o enfrentamento do estresse. As estratégias positivas envolvem a utilização da religião, espiritualidade ou fé como recursos no processo de enfrentamento, como a busca de apoio religioso e a reavaliação do evento de forma mais positiva. Já estratégias negativas estão relacionadas a conflitos

espirituais, interpretações religiosas desfavoráveis e sentimentos de punição ou abandono por Deus, podendo estar associadas a piores formas de adaptação ao estressor. De modo geral, essas diferentes formas de coping apresentam relações distintas com os desfechos de saúde e bem-estar (Pargament, 2000; Panzini, 2007).

Nesse contexto, o Transplante de Células Tronco Hematopoéticas (TCTH) é uma alternativa terapêutica empregada em caso de comprometimento da medula óssea por doenças hematológicas ou neoplasias, em caso de falha nos tratamentos convencionais. (Matias, 2011). Trata-se de um processo terapêutico complexo, rigoroso e associado a riscos significativos de complicações graves, possibilidade de mortalidade e necessidade de isolamento prolongado (Machado, 2022), configurando um contexto potencialmente estressor.

Diante desse cenário, compreender as estratégias de enfrentamento utilizadas pelos pacientes submetidos ao TCTH é essencial, uma vez que elas influenciam a forma como o indivíduo lida com as demandas físicas e emocionais impostas pelo tratamento. Nesse contexto, o coping religioso-espiritual se destaca como uma estratégia relevante de adaptação, podendo contribuir para a ressignificação da experiência de adoecimento e para o enfrentamento das adversidades, conforme apontam estudos na área da saúde (Pargament, 2000; Panzini, 2007). Dessa forma, o conhecimento dessas estratégias é fundamental para a prática de enfermagem, possibilitando um cuidado mais singularizado e humanizado, além de contribuir para melhores desfechos no processo de tratamento e para a adesão terapêutica.

Dessa forma, o estudo tem por objetivo descrever as estratégias de coping religioso-espiritual negativo em pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas, tendo como questão de pesquisa “Quais estratégias de coping religioso-espiritual são utilizadas por pacientes transplantados com células-tronco hematopoéticas?”.

Metodologia

TIPO DE DESENHO DE PESQUISA

Trata-se de uma revisão de escopo baseada nas recomendações propostas pelo Joanna Briggs Institute (JBI) e estruturada de acordo com as diretrizes do do Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). Protocolo de pesquisa devidamente registrado no Open Science Framework (OSF).

O objetivo foi mapear as evidências existentes e identificar lacunas na literatura, seguindo os passos: 1) determinação da questão de pesquisa e desenvolvimento da estratégia de busca; (2) identificação de estudos relevantes a partir das buscas em bases de dados; (3) seleção dos estudos que respondem à questão de pesquisa; (4) extração e análise dos dados; (5) síntese e apresentação dos dados; (6) divulgação dos resultados – opcional (14).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A primeira etapa teve foco na criação do protocolo de pesquisa, contendo questão de pesquisa, objetivos e descritores, para tanto, fez-se o uso da estratégia PCC (P =

População: Pacientes; C = Conceito: Coping religioso-espiritual; e C = Contexto: Transplante de células-tronco hematopoéticas). A questão de pesquisa elaborada foi: Quais as estratégias de coping religioso-espiritual utilizadas por pacientes transplantados com células-tronco hematopoéticas?

A segunda etapa foi direcionada a reunir a maior quantidade de estudos relacionados ao objetivo de pesquisa. Inicialmente foi realizada uma busca ampla para identificação dos principais descritores relacionados ao tema. Em seguida, os termos identificados e suas sinonímias foram padronizados por meio do Medical Subject Headings (MeSH), para o idioma inglês, e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), para o português. Posteriormente, a estratégia de busca foi elaborada com o emprego dos operadores booleanos AND e OR, resultando na seguinte expressão de busca: Patients AND Religion OR (Religious Beliefs) AND Spirituality OR (Spiritual Sensitivity) AND Hematopoietc Stem Cell Transplantation OR (Bone Marrow Transplantation).

FONTE DE DADOS

A busca foi realizada de setembro até dezembro de 2025, nas bases U.S. National Library of Medicine (PubMed), Scopus, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Web Of Science, Science Direct, PSYCINFO, e Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde (LILACS), Embase, Electronic Theses Online Service (EThOS), The Education Resources Information Center (ERIC), Theses Canada, DART-Europe, E-Theses Portal, National ETD Portal. A literatura cinzenta foi resgatada mediante pesquisa na The National Library of Australia's Trove (Trove), Theses and Dissertations from Latin America, CAPES Theses and Dissertations, Portal and Portuguese Open Access Scientific Repositories (RCAAP). Porém, houve necessidades de adaptações nas estratégias devido a particularidades das bases, porém os descritores e sinonímias foram mantidos e o filtro "Open access" foi empregado quando disponível".

Foram selecionados trabalhos de acordo com o objetivo de pesquisa, que responderam à questão norteadora e estavam disponíveis na íntegra por meio acesso remoto da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), a partir do portal Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) do Ministério da Educação (MEC).

COLETA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

A terceira etapa foi destinada a leitura dos títulos e resumo e aplicação dos critérios de elegibilidade. Foram excluídos textos em formato de editorial, carta ao editor e artigos de opinião. Esta fase foi desenvolvida com o apoio do aplicativo Rayyan. A triagem foi realizada por dois pesquisadores de forma independente e cega, havendo um terceiro avaliador em caso de discordância.

ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Na quarta etapa foi realizada a leitura completa dos estudos pré-selecionados e extração de dados elegíveis, que foram adicionadas uma planilha no software Excel Microsoft Office®. Foram transcritas as informações: base de dados, idioma, ano de publicação, país de realização do estudo, objetivo (os) do estudo, desenho metodológico, nível de

evidência, tipos de estratégias de coping religioso-espiritual utilizadas por pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas e resultados alcançados por meio das estratégias de coping religioso e espiritual.

ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram organizados e analisados por meio de estatística descritiva simples, com apresentação das frequências absolutas (n) e relativas (%). Os estudos incluídos foram apresentados em figuras e sintetizados conforme a estrutura PAGER (Patterns, Advances, Gaps, Evidence for practice e Research recommendations), a fim de favorecer a organização e o rigor metodológico da apresentação dos resultados. Para facilitar a caracterização e diferenciação dos estudos, cada artigo foi identificado pela letra "A", seguida de um número arábico (A1, A2, A3…).

Resultados e Discussões

Resultados

As buscas nas bases de dados resultaram em uma amostra de oito estudos, conforme descrito na figura 1.

No que se refere ao país de publicação, houve destaque para os Estados Unidos da América com três (37,5%) publicações. Quanto aos idiomas das pesquisas, todos os artigos da amostra final estavam disponíveis na língua inglesa.

Em relação a data de publicação, houve um destaque para o ano de 2020, com três estudos (37,5%) (Amonno et al., 2020; Cho et al., 2020; Zheng et al., 2020), seguido de 2013 (Cardoso & Santos, 2013), 2014 (Ragsdale et al., 2014), 2016 (Rodrigues et al., 2016), 2021 (Yeung et al., 2021) e 2023 (Lebowa et al., 2023), com um artigo publicado em cada ano. A respeito do desenho metodológico, evidenciou-se três (37,5%) estudos de corte (Cho et al., 2020; Yeung et al., 2021; Lebowa et al., 2023), um (12,5%) trabalho com abordagem qualitativa (Ragsdale et al., 2014), um (12,5%) estudo de caso (Rodrigues et al., 2016), um quase experimental (Amonno et al., 2020), um transversal com abordagem qualitativa (Cardoso & Santos, 2013) e uma revisão sistemática (Zheng et al., 2020).

A respeito da população apresentada nos estudos, sete (87,5%) foi composta por pacientes adultos e um (12,5%) por adolescentes (Ragsdale et al., 2014). Destacou-se o diagnóstico de doenças onco-hematológicas e anemia falciforme na amostra final. Relacionado ao tipo de TCTH realizado, três (37,5%) não especificaram o tipo de transplante (Amonno et al., 2020; Cho et al., 2020; Zheng et al., 2020), dois (25%) apresentaram o transplante alogênico (Yeung et al., 2021; Lebowa et al., 2023), dois (25%) apresentaram autólogo e alogênico (Cardoso & Santos, 2013; Ragsdale et al., 2014), e um (12,5%) retrata apenas o autólogo (Rodrigues et al., 2016).

A Análise dos estudos incluídos possibilitou identificar as principais estratégias de coping religioso-espiritual utilizadas por pacientes submetidos ao TCTH. Essas estratégias foram organizadas estão apresentadas na Figura 2.

Discussão

RELIGIOSIDADE, ESPIRITUALIDADE E SAÚDE

Historicamente, a ciência e a religião passaram a ocupar campos distintos de explicação da realidade. Enquanto a ciência fundamenta seus conhecimentos na investigação sistemática, passível de revisão e validação por evidências, a religião baseia-se em crenças, fé e doutrinas que atribuem significado às experiências humanas. Com o desenvolvimento das sociedades e o avanço científico, ocorreu um distanciamento entre esses campos, uma vez que as explicações relacionadas ao processo saúde-doença deixaram de ser fundamentadas exclusivamente em aspectos divinos e passaram a considerar evidências científicas (Farias; Seidl, 2005; Riceto; Junior, 2019; Scliar, 2007).

A religião pode ser compreendida como um sistema organizado de crenças, práticas e rituais relacionados ao sagrado, que desempenha importante papel na atribuição de significado à existência humana e na compreensão de aspectos relacionados à origem do ser e do universo (Trindade, 2022). A religiosidade refere-se ao modo como o indivíduo vivencia e expressa suas crenças religiosas, podendo estar relacionada tanto às práticas individuais, como orações e meditações, quanto à participação em comunidades religiosas (Trindade, 2022; Villegas, 2022).

Já a espiritualidade pode ser entendida como um conceito mais amplo, que vai além do mundo material, representando o sentido e o propósito da existência humana. É influenciada por aspectos culturais, sociais e religiosos, podendo estar presente tanto em indivíduos que seguem uma religião quanto naqueles que não possuem uma prática religiosa específica (Sena, 2021).

A espiritualidade representa uma dimensão essencialmente humana e existencial, relacionada à consciência, liberdade e responsabilidade do indivíduo. Diferentemente da religião, caracteriza-se por ser uma experiência individual e subjetiva, relacionada à busca de sentido, plenitude e conexão com a vida. Além disso, possui potencial para promover a construção de novos valores, despertar sentimentos altruístas e favorecer atitudes voltadas ao bem do próximo (Neto, 2013; Silva, 2014; Trindade, 2022).

COPING RELIGIOSO-ESPIRITUAL

O estresse pode ser definido como a consequência da relação estabelecida entre a pessoa e o ambiente, quando as demandas percebidas excedem os recursos disponíveis para o enfrentamento de situações consideradas ameaçadoras. Essa relação envolve dois processos essenciais: a avaliação cognitiva e o enfrentamento. A avaliação cognitiva possui caráter subjetivo, pois está relacionada às características pessoais, valores, objetivos e experiências de vida do indivíduo. O enfrentamento, por sua vez, refere-se aos esforços cognitivos e comportamentais utilizados para lidar com as consequências provenientes de situações estressoras (Folkman, 1986; Villegas, 2022).

Dessa forma, o coping é resultado das respostas de adaptação e enfrentamento, envolvendo esforços cognitivos e comportamentais direcionados a lidar, reduzir, enfrentar ou tolerar situações potencialmente estressoras. Essas estratégias são utilizadas pelo indivíduo diante de experiências consideradas ameaçadoras, podendo estar relacionadas tanto ao manejo da situação quanto à regulação das emoções provocadas pelo evento vivenciado (Folkman, 1986).

O coping pode ser direcionado para dois focos: o foco no problema, caracterizado pela tentativa de controlar, manejar ou modificar a situação estressora; e o foco na emoção, que busca reduzir o impacto emocional causado pela situação, por meio de estratégias como o distanciamento, fuga do problema e busca por apoio emocional (Dias, 2019).

A religiosidade e a espiritualidade são muitas vezes empregadas como estratégias de adaptação diante de situações que representam riscos, desafios ou ameaças, originando o coping religioso-espiritual (CRE). Essa forma de enfrentamento permite que o indivíduo busque significado para a situação vivenciada, controle, conforto espiritual, desenvolvimento de intimidade com o sagrado e transformação de vida (Panzini, 2007). O coping religioso-espiritual pode apresentar caráter positivo (CREP) ou negativo (CREN) (Pargament, 2000).

O CREP caracteriza-se pela busca de apoio e conforto por meio da religião e da espiritualidade, fortalecendo a relação com Deus e estimulando práticas como oração, perdão, esperança e solidariedade. Já o CREN envolve sentimentos de insatisfação, culpa ou afastamento em relação a Deus ou à instituição religiosa, além da compreensão da doença como punição divina e da presença de conflitos relacionados à fé diante da situação vivenciada (Machado, 2022; Pargament, 2000).

As estratégias de CRE podem ser direcionadas ao enfrentamento da situação estressora ou ao controle das emoções relacionadas ao sofrimento. Entre os principais estilos descritos estão a autodireção, em que o indivíduo assume responsabilidade por suas ações e acredita possuir controle sobre sua vida, a delegação, quando transfere a Deus a responsabilidade pela resolução dos problemas, e a colaboração, caracterizada pelo enfrentamento conjunto entre o indivíduo e a divindade diante das dificuldades vivenciadas (Panzini, 2007).

Também se destacam os estilos de súplica e renúncia. A súplica refere-se à tentativa do indivíduo de influenciar a vontade divina por meio de pedidos e solicitações de intervenção diante de determinada situação. Já a renúncia corresponde à aceitação da vontade divina, em que a pessoa escolhe abrir mão de sua própria vontade em favor dos planos do ser superior. Esses estilos podem assumir diferentes significados conforme a experiência individual e o contexto em que são utilizados (Panzini, 2007; Pargament, 2000).

As estratégias de CRE incluem práticas como oração, leitura de textos sagrados, participação em rituais religiosos, apoio espiritual de familiares, amigos e líderes religiosos, fortalecimento da fé, confiança em Deus, gratidão e realização de atos de bondade (Cardoso, 2013; Rodrigues, 2016; Ragsdale, 2014; Amonno, 2020).

Além disso, estudos identificaram estratégias relacionadas à colaboração com Deus, aceitação da situação vivenciada, paciência, confiança na fé e crença no poder divino

diante do adoecimento (Cho, 2020; Zheng, 2020). Por outro lado, também foram observadas estratégias de CRE negativo, envolvendo sentimentos de raiva direcionados ao ser sagrado, mudanças de crenças e compreensão da doença como uma punição divina (Cho, 2020; Lebowa, 2023).

Conclusão

As evidências identificadas permitiram descrever as estratégias de coping religioso-espiritual utilizadas por pacientes submetidos ao transplante de células-tronco hematopoéticas, evidenciando a religiosidade e a espiritualidade como importantes recursos de enfrentamento durante um tratamento marcado por intensas demandas físicas, emocionais e sociais. A compreensão dessas estratégias amplia o conhecimento sobre a experiência vivenciada por esses pacientes e pode subsidiar a prática da enfermagem na identificação das necessidades religioso-espirituais, favorecendo um cuidado mais integral, humanizado e centrado na pessoa. Além disso, a escassez de estudos sobre a temática reforça a necessidade de novas pesquisas que aprofundem esse campo de conhecimento.

Referências

AMONNO, L. H. et al. Improving Quality of Life in Hematopoietic Stem Cell Transplantation Survivors Through a Positive Psychology Intervention. Biol. Blood Marrow Transplant. v. 26, n. 6, p. 1144-1153, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bbmt.2020.02.013

CARDOSO, E. A. O.; SANTOS, M. A. Luto antecipatório em pacientes com indicação para o Transplante de Células-Tronco Hematopoéticas. Ciênc. saúde coletiva, v. 18, n. 9, p. 2567-75, 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23989563/

CHO, H. L. et al. Motivations and Decision-Making of Adult Sickle Cell Patients in High-Risk Clinical Research. Biol Blood Marrow Transplant., v. 26, n. 6, p. 1225-1232, 2020. Disponível em:https://doi.org/10.1016/j.bbmt.2020.03.014

DIAS, E. N.; PAIS-RIBEIRO, J. L. O Modelo de Coping de Folkman e Lazarus: Aspectos Históricos e Conceituais. Revista Psicologia e Saúde, v. 11, n. 2, p. 55-66, 2019. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2177-093X2019000200005&lng=pt . Acesso em: 05 jul 2026.

FARIAS, J. B.; SEIDL, E. M. F. Religiosidade e enfrentamento em contextos de saúde e doença: revisão da literatura. Psicol. Reflex. Crit, v. 8, n. 3, p. 381-389, 2005. Disponível em:

https://www.scielo.br/j/prc/a/NpQ6BzVkrs3W9YRXKDZNvNK/abstract/?lang=pt. Acesso em: 04 jul. 2026.

FOLKMAN, S. et al. Dynamics of a Stressful Encounter: Cognitive Appraisal, Coping, and Encounter Outcomes. Journal of Personality and Social Psychology, v. 50, n. 5, p. 992–1003, 1986. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1037/0022-3514.50.5.992

LEBOWA, W. et al. The Influence of Religiosity and Spirituality on the Quality of Life of Patients With Multiple Myeloma. Clin. Lymphoma Myeloma Leuk. v. 23, n. 12, p. 889-896, 2023. Disponível em: https://www.clinical-lymphoma-myeloma-leukemia.com/article/S2152-2650(23)00273-2/fulltext

MACHADO, C. A. M. et al. Coping Religioso/Espiritual e Qualidade de Vida dos Sobreviventes de Câncer Cinco Anos após o Transplante de Células-Tronco Hematopoiéticas. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 68, n. 4, p. e-182812, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n4.2812

MATIAS et al. Qualidade de vida e transplante de células-tronco hematopoéticas alogênico: um estudo longitudinal. Estudos de Psicologia, Campinas, v. 28, n. 2, p. 187–197, 2011.

NETO, V. B. L. A espiritualidade em logoterapia e análise existencial: O espírito em uma perspectiva fenomenológica e existencial. Phenomenological Studies, v. 10, n. 2, p. 220-229, 2013. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/3577/357735519011.pdf. Acesso em: 07 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Stress. Geneva: World Health Organization, 2026. Disponível em: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress. Acesso em: 2 jul. 2026.

PANZINI, R. G.; BANDEIRA D. R. Spiritual/religious coping. Archives of Clinical Psychiatry., v. 34, n. 1, p. 126-135, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rpc/a/BxLcY5gJFkgTZRnL4kXxYFH/#. Acesso em: 03 jul 2026.

PARGAMENT, K. I.; KOENIG H. G. PEREZ, L. M. The many methods of religious coping: development and initial validation of the RCOPE. Journal Clin. Psychol. v. 56, n. 4, p. 519-543, 2000. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/(SICI)1097-79(200004)56:4%3C519::AID-JCLP6%3E3.0.CO;2-1. Acesso em> 02 jul 2026.

RAGSDALE, J. R.; HEGNER, M. A.; MULLER, M.; DAVIES, S. Identifying Religious and/or Spiritual Perspectives of Adolescents and Young Adults Receiving Blood and Marrow Transplants: A Prospective Qualitative Study. Biol Blood Marrow Transplant, v. 20, n. 8, p. 1242-1247, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bbmt.2014.04.013

RICETO, V. B.; JUNIOR, P. D. C. Diálogos entre ciência e religião: a temática sob a ótica de futuros professores. Rev. bras. Estud. pedagog., v. 100, n. 254, p. 169-190,

2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbeped/a/mnnCPvwFdJTGnpL4qcqgpCH/abstract/?lang=pt

RODRIGUES, J. A. P.; et al. Model of transpersonal caring in nursing home care according to Favero and Lacerda: case report. Rev. Gaúcha Enferm., v. 37, n. 3, p. 1-5, 2016. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27706444/.

SENA, M. A. B.; DAMIANO, R. F.; LUCCHETTI, G.; PERES, M. F. P. Defining Spirituality in Healthcare: A Systematic Review and Conceptual Framework. Front. Psychol., v. 12, n. 756080, p. 1-11, 2021. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2021.756080/full. Acesso em: 02 jul. 2026.

SCLIAR, M. História do Conceito de Saúde. PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva, v. 17, n. 1, p. 29-41, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/physis/a/WNtwLvWQRFbscbzCywV9wGq/_

SILVA, J. B.; SILVA, L. B. Relação entre religião, espiritualidade e sentido da vida. Logos e existência, v. 3, n. 2, p. 203-215, 2014. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/le/article/view/22107/12148

TRINDADE, K. A. et al. Espiritualidade e Saúde: um olhar por meio de diferentes atores sociais. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, p. e41311225874, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/25874

VILLEGAS, V. C. A. et al. Esperandio MRG. Coping espiritual/religioso e fim de vida: revisão sistemática. Ver. Bras. Med. Fam. Comunidade, v. 44, n. 17, p. 3011, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5712/ rbmfc17(44)3011. Acesso em 06 jul 2026.

Anexos



Figura 1 – Fluxograma para seleção de estudos que compõem a pesquisa. Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. 2025.



Figura 2 - Estratégias de coping religioso-espiritual utilizadas por pacientes submetidos ao TCTH participantes. Natal/RN, 2025. (n=89) Fonte: Elaboração própria, 2026.

CÓDIGO: SB0194

AUTOR: SARA RAMARA VIGOLVINO DINIZ

COAUTOR: ANA CLARA DANTAS

ORIENTADOR: ALLYNE FORTES VITOR

TÍTULO: VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO POR ESPECIALISTAS AO DIAGNÓSTICO DE ENFERMAGEM AUTOGESTÃO INEFICAZ DA SAÚDE EM PACIENTES CARDIOVASCULARES

Resumo

Estudo de validação de conteúdo e desenvolvimento conceitual do Diagnóstico de Enfermagem (DE) Autogestão Ineficaz da Saúde em pessoas com doenças cardiovasculares crônicas. Oitenta e sete elementos constitutivos foram avaliados por 32 especialistas via escala Likert, aplicando-se testes de Wilcoxon e binomial (mediana ≥ 4,5; concordância ≥ 85%). Validou-se o título e a definição reformulada: "Manejo insatisfatório dos sintomas, do regime terapêutico, das consequências físicas, psicossociais e espirituais e das mudanças no estilo de vida inerentes ao viver com uma condição crônica". Excluíram-se três fatores relacionados; demais elementos foram validados. Incorporaram-se oito novos fatores relacionados e nove características definidoras ausentes na NANDA-I 2024-2026. Propôs-se modelo de cuidado fundamentado em Orem e Fawcett. O estudo alinha-se aos ODS 3 (Saúde e Bem-Estar) e 10 (Redução das Desigualdades) da ONU ao reconhecer que a autogestão pressupõe o atendimento prévio às necessidades humanas básicas.

Palavras-chave: Diagnóstico de enfermagem. Doenças cardiovasculares. Autocuidado.

TITLE: Content Validation by Experts for Nursing Diagnosis: Ineffective Self-Management of Health in Cardiovascular Patients

Abstract

Content validation and conceptual development study of the Nursing Diagnosis (ND) Ineffective Health Self-Management in individuals with chronic cardiovascular diseases. Eighty-seven constituent elements were evaluated by 32 experts using a Likert scale, applying Wilcoxon and binomial tests (median ≥ 4.5; agreement ≥ 85%). The title and reformulated definition were validated: "Unsatisfactory management of symptoms, therapeutic regimen, physical, psychosocial, and spiritual consequences, and lifestyle changes inherent to living with a chronic condition." Three related factors were excluded;

other elements were validated. Eight new related factors and nine defining characteristics absent in NANDA-I 2024-2026 were incorporated. A care model based on Orem and Fawcett was proposed. The study aligns with UN SDGs 3 (Good Health and Well-being) and 10 (Reduced Inequalities) by recognizing that self-management requires prior fulfillment of basic human needs.

Keywords: Nursing diagnosis. Cardiovascular diseases. Self-care.

Introdução

No século XX, a mortalidade era predominantemente causada por doenças infecciosas, como tuberculose, varíola e cólera, em associação às condições precárias de saneamento e alimentação. Entretanto, com o avanço das políticas de saúde pública, o desenvolvimento de vacinas, antibióticos, condições sanitárias e socioeconômicas na sociedade atual, esse perfil divergiu-se (Malta, 2023). No cenário epidemiológico atual, as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), ocupam posições de destaque nos índices populacionais de mortalidade e incapacidade precoce. De etiologia multifatorial, origem não infecciosa e evolução prolongada, dentre as prevalentes as doenças cardiovasculares (DCV), cânceres, doenças respiratórias crônicas e diabetes mellitus (World Health Organization, 2023).

As DCV são alterações relacionadas ao funcionamento inadequado do músculo cardíaco e vasos, principal causa de mortalidade global atual. Representaram cerca de 63% dos óbitos em 2019 no Brasil, e aproximadamente 74% dos óbitos mundiais. Dentre elas, a doença arterial coronariana, o acidente vascular cerebral, a insuficiência cardíaca e a doença arterial periférica. Desfechos potencialmente evitados por meio do controle e modificação de fatores de risco comportamentais, como alimentação inadequada, consumo de álcool e o sedentarismo (World Health Organization, 2023).

Assim, a promoção da saúde e a prevenção de agravos relacionados às DCNT destacam-se como principais estratégias de enfrentamento à esse problema de saúde pública (Silva et al., 2024). Fazendo-se essencial uma abordagem integral e contínua, para além dos aspectos biológicos do adoecimento, com foco em seus determinantes socioculturais. Nesse sentido, destaca-se o enfermeiro, principal ator acompanhamento longitudinal dos pacientes, e mediador dos vínculos de confiança, a principal ferramenta para prevenção de complicações, diagnóstico precoce, adesão ao tratamento e reabilitação (Ferreira et al., 2024).

Assim, torna-se imprescindível a atuação profissional e raciocínio clínico baseado em evidências, a fim de intervenções individualmente adequadas. Destacando-se o Processo de Enfermagem (PE), sistematizado em 5 etapas inter-relacionadas: avaliação, diagnóstico de enfermagem (DE), planejamento de resultados e intervenções, implementação e evolução (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024). A identificação das respostas humanas associadas à condições reais ou potenciais, do indivíduo, família ou comunidade de acordo com o ciclo saúde-doença vivenciado corresponde ao DE (COFEN, 2024). Para essas formulações, a taxonomia NANDA International (2024-2026) é amplamente utilizada, e dentre os diagnósticos presentes, encontra-se o (00276) Autogestão Ineficaz da Saúde, definido por “manejo insatisfatório de sintomas, regime terapêutico e mudanças no estilo de vida associados a viver com uma condição crônica”,

objeto deste estudo (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024, p. 205). Evidenciado por comportamentos de não adesão às recomendações de saúde, controle ineficaz da condição clínica e monitoramento dos sinais e sintomas. Relacionado à letramento em saúde inadequado, falta de consciência da gravidade da condição e autonomia diminuída (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024, p. 205).

Metodologia

Para confiabilidade e qualidade científica, a NANDA-I carece de atualizações a cada nova edição, tornando contínuo o processo de validação diagnóstica. Realizado em três etapas: análise de conceito, para identificar os atributos, antecedentes e consequentes do DE, seguido da análise de conteúdo por especialistas e validação clínica (Lopes; Silva, 2016). Anteriormente a esse estudo, Dantas (2023) desenvolveu uma TMA para revisão dos conceitos envolvidos na Autogestão Ineficaz da Saúde, correspondente à primeira etapa de validação. Em continuidade, esta pesquisa propõe-se a validar os componentes da estrutura diagnóstica do DE Autogestão Ineficaz da Saúde.

A validação de conteúdo tem por intuíto avaliar a proporção de especialistas concordantes à definição construída ou revisada do diagnóstico, bem como a inserção de cada indicador clínico associados. Foi considerado o nível de confiança (Z21-α/2) de 99%, a proporção esperada de juízes (p) de 85% dos especialistas e o erro amostral (e) de 15%, sendo a amostra final provável composta por 38 juízes. Os especialistas foram alocados em dois grupos: um com experiência prática de no mínimo cinco anos e um de especialistas no diagnóstico de interesse. Excluiu-se os que não responderam o instrumento de pesquisa em 15 dias (Lopes; Silva; Araújo, 2022). Também utilizou-se a técnica bola de neve, onde cada participante indicou novos (Polit; Beck, 2018).

A seleção iniciou-se por convite via WhatsApp na rede de pesquisadores próximos, procedeu-se à busca na Plataforma Lattes para análise do Currículo Lattes, seguido da busca em artigos científicos por autores na mesma temática. O contato com os possíveis participantes foi realizado de forma individual e sigilosa. Foram apresentadas informações como os objetivos da pesquisa, a metodologia, o tempo estimado de participação e a carta-convite. Exigiu-se o aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o prosseguimento da participação.

O instrumento de pesquisa organizou-se em duas partes: uma para dados de caracterização sociodemográfica, profissional e acadêmica dos especialistas; e a segunda, por elementos relacionados ao DE Autogestão Ineficaz da Saúde. As variáveis incluíram sexo, idade, cidade e país de atuação, profissão, área de atuação, titulação, tempo de formação (em anos), tempo de experiência prática profissional (em anos), tempo de experiência em pesquisa (em anos), participação em projeto de pesquisa e/ou grupo de pesquisa e publicação de trabalhos científicos na área de DEs e/ou promoção da saúde e/ou doenças cardiovasculares, exercício de atividades profissionais nos últimos 12 meses e identificação do fenômeno de Autogestão Ineficaz da Saúde na prática profissional. Os juízes avaliaram o grau de adequação e permanência de cada item conforme clareza, relevância e precisão, baseado em escala tipo Likert, sendo: (1) não adequado, (2) pouco

adequado; (3) adequado; (4) muito adequado; e (5) totalmente adequado (Lopes; Silva; Araújo, 2022).

Os dados coletados através do formulário no Google Forms foram armazenados em uma tabela eletrônica via Microsoft Office Excel 365 MSO (Versão 2412 Build 16.0.18324.20092). Esses dados foram submetidos à análise estatística no programa R (Versão 4.4.3). A caracterização dos especialistas foi realizada com base em análise descritiva, incluindo frequências absolutas e percentuais, sendo adotado intervalo de confiança de 95%. Para mapear o nível de conhecimento dos especialistas, baseou-se na abordagem da sabedoria das multidões, fundamentada na teoria da diversidade preditiva, onde quanto mais diverso for o nível de experiência entre os membros de um grupo, maior tende a ser a precisão de suas inferências. Porque a integração de visões com diferentes graus de conhecimento compensa as limitações dos julgamentos individuais (Lopes; Silva, 2016). O nível de expertise dos participantes foi classificado com base no modelo proposto por Benner, Tanner e Chesla (2009), sendo: Novato (1,0), Iniciante Avançado (1,1-2,0), Competente (2,1-3,0), Proficiente (3,1-4,0) e Expert (4,1-5,0).

A análise inferencial foi realizada por meio do teste de Wilcoxon, adotando como parâmetro de referência o valor de 4,5 em uma escala Likert de cinco pontos. Foram testadas as hipóteses H0: mediana $\geq$ 4,5 e H1: mediana < 4,5. Valores de p inferiores a 0,05 indicaram evidências de que a mediana do item era inferior ao ponto de corte estabelecido, resultando em sua não validação. Por outro lado, valores de p iguais ou superiores a 0,05 indicaram ausência de evidências para concluir que a mediana era inferior ao valor de referência, sendo o item considerado válido. Em complemento, avaliou-se a proporção de especialistas que concordaram com a relevância de cada elemento. Em seguida, aplicou-se o teste binomial, com parâmetro de referência uma proporção mínima de concordância de 85% entre os especialistas. Valores de p inferiores a 0,05 indicaram evidências de proporção de concordância inferior ao estabelecido; iguais ou superiores a 0,05 indicaram ausência de evidências para concluir que a proporção de concordância era inferior a referência, corroborando a adequação do item. As sugestões apresentadas pelos especialistas foram submetidas à análise qualitativa para identificar oportunidades de aprimoramento.

Este estudo está vinculado ao projeto “Desenvolvimento, validação e implementação de teorias e tecnologias na gestão do cuidado em condições crônicas: associação Brasil-Espanha” – CNPq/MCTI Nº 10/2023, sob código 408730/2023-4. Realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código 001, através da bolsa 66 de doutorado e com financiamento da Chamada Universal 10/2023 do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Código 408730/2023-4.

Resultados e Discussões

Do total de 190 especialistas convidados, 32 confirmaram participação no estudo. Todos atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos, não havendo exclusão de participantes da amostra. No entanto, a amostra prevista de 38 especialistas não foi alcançada. Assim, participaram da etapa de validação de conteúdo 32 especialistas.

Quanto ao perfil dos participantes: predomínio do sexo feminino (71,9%; n=23), em média de idade de 31,97±5,98 anos, com prevalência de atuação no Rio Grande do Norte (78,1%) e Paraíba (12,5%). Destacam-se enfermeiros (62,5%; n=20) e docentes/enfermeiros (18,8%; n=06), seguidos por fisioterapeutas (6,2%), farmacêuticos (6,2%), médico (3,1%) e psicólogo (3,1%). As principais áreas de atuação foram Processo de Enfermagem (31,2%), Atenção Primária à Saúde (15,6%) e Enfermagem na Atenção à Saúde (12,5%). Prevaleceram doutores (34,4%), mestres (28,1%) e graduados (25,0%). Média de tempo de formação de 8,31±5,91 anos (0,4–26), experiência profissional de 6,91±6,04 anos (0–26) e experiência em pesquisa de 6,56±5,21 anos (0–20), todas com distribuição não normal ($p<0,05$). A maioria participava de grupos/projetos de pesquisa em diagnósticos de enfermagem e/ou promoção da saúde (84,4%) e possuía publicações na área de diagnósticos de enfermagem (81,3%). O nível de expertise predominante foi competente (50,0%), seguido por iniciante avançado (31,2%), novato (9,4%) e proficiente (9,4%). 53,1% (n=17) identificavam frequentemente pessoas com Autogestão Ineficaz da Saúde na prática profissional, e 46,9% (n=15) identificavam algumas vezes.

A composição do comitê de especialistas refletiu a multidisciplinaridade exigida no manejo de condições cardiovasculares crônicas, ainda que com expressiva predominância de enfermeiros. Esse predomínio é convergente com a literatura internacional de validação diagnóstica, que reconhece o enfermeiro como o principal articulador do Processo de Enfermagem e da sistematização da assistência na Atenção Primária e Especializada. O elevado percentual de participantes com titulação de doutor e mestre, somado à atuação direta em pesquisa e à identificação frequente do fenômeno na prática clínica, confere alto grau de maturidade teórica e aplicabilidade prática às avaliações emitidas, atendendo aos rigorosos critérios de validação de conteúdo propostos pela NANDA-International.

A avaliação da validade de conteúdo dos elementos constitutivos do diagnóstico de enfermagem (DE) Autogestão Ineficaz da Saúde em pessoas com DCV crônicas apresentou evidências estatísticas favoráveis no tocante à clareza e à precisão. Para o título do DE, observou-se média ponderada de 4,695 (IC95\% : 4,462–4,883) e mediana ponderada de 5,000 (IC95\% : 5,000–5,000) no critério clareza, e média ponderada de 4,731 (IC95\% : 4,506–4,907) e mediana ponderada de 5,000 (IC95\% : 5,000–5,000) quanto à precisão. O teste de Wilcoxon não forneceu evidências para rejeitar a hipótese nula de que a mediana das avaliações era igual ou superior a 4,5 tanto para clareza ($p = 1,000$) quanto para precisão ($p = 1,000$). Adicionalmente, a proporção de concordância entre os especialistas em relação à adequação do título atingiu 87,5% ($p = 0,727$) e 90,6% ($p = 0,878$), respectivamente, com o teste binomial confirmando o alcance do parâmetro de referência estabelecido de 85%.

No que tange à definição, identificaram-se médias ponderadas de 4,512 (IC95\% : 4,256–4,731) para clareza e 4,500 (IC95\% : 4,236–4,734) para precisão, ambas apresentando medianas ponderadas de 5,000 (IC95\% : 4,000–5,000). O teste de Wilcoxon reiterou a validade estatística ao não rejeitar a hipótese nula para clareza ($p = 0,827$) e precisão ($p = 0,791$). Embora a concordância de adequação tenha atingido 84,3% em ambas as dimensões, o teste binomial ($p = 0,535$) não rejeitou a hipótese nula de proporcionalidade de concordância igual ou superior a 85%, sustentando a validade de conteúdo do item .A validação do título e da definição quanto aos critérios de clareza e precisão obteve forte suporte estatístico. A manutenção do título em seu caráter mais amplo do que as suas características definidoras preserva o princípio taxonômico fundamental de que o foco

diagnóstico deve representar o fenômeno central em um nível superior de abstração (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024). Essa decisão evita a restrição indevida do conceito ao mero cumprimento de prescrições, permitindo que o diagnóstico abarque a complexidade humana do viver com uma doença crônica.

Não obstante a validação quantitativa, procedeu-se à análise qualitativa das sugestões dos peritos. A modificação do título foi desconsiderada a fim de manter a representação do fenômeno central em um nível de abstração amplo. Quanto à definição, refutou-se a alteração de “manejo insatisfatório” por “capacidade insatisfatória”, a inclusão do termo “sinais” e a inserção do termo “planejamento de saúde”. Em contrapartida, acolheu-se a sugestão de especificar a subjetividade implícita na clareza semântica e a alteração de “regime de tratamento” para “regime terapêutico”, aplicando-se também o correto paralelismo sintático do texto. Diante das incorporações, propôs-se a reformulação da definição do DE para: “Manejo insatisfatório dos sintomas, do regime terapêutico, das consequências físicas, psicossociais e espirituais e das mudanças no estilo de vida inerentes ao viver com uma condição crônica”.

A recusa das sugestões para alterar "manejo insatisfatório" para "capacidade insatisfatória" sustenta-se na Teoria das Respostas Humanas, que orienta a taxonomia da NANDA-I. Diagnósticos de enfermagem focam em respostas observáveis e comportamentos expressos frente a processos de saúde, e não na capacidade potencial do indivíduo, exceto nos diagnósticos de promoção da saúde (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024). Ademais, a exclusão do termo "planejamento de saúde" fundamentou-se no alinhamento com a Teoria do Déficit de Autocuidado de Orem (2001), na qual o foco reside na execução do manejo e no suprimento das exigências de autocuidado terapêutico, evitando redundâncias conceituais que trariam excessiva operacionalização à definição.

A substituição de "regime de tratamento" por "regime terapêutico" e a adequação do paralelismo sintático conferiram maior precisão semântica ao enunciado do diagnóstico. O conceito de regime terapêutico alinha-se às terminologias modernas de enfermagem e à literatura sobre autogestão em saúde, por abranger não apenas a adesão farmacológica, mas também modificações no estilo de vida, monitoramento de sintomas e adaptações psicossociais e espirituais inerentes ao viver com uma doença cardiovascular crônica.A avaliação da validade de conteúdo dos fatores relacionados (FR) do diagnóstico demonstrou, em sua quase totalidade, elevadas taxas de relevância e sustentação estatística. A maioria dos 38 itens analisados apresentou alta concordância entre os especialistas (medianas ponderadas predominantemente iguais a 5,0; $p > 0,05$ nos testes de Wilcoxon e binomial).

Os itens não validados (recomendação de retirada/revisão) foram FR2 (Falta de suscetibilidade percebida), FR5 (Maior impulsividade) e FR31 (Número inadequado de indicações para ação). Os itens com necessidade de adequação conteudística foram FR4 (Letramento digital em saúde inadequado), FR11 (Luto desadaptativo) e FR21 (Demandas concorrentes). FR2 e FR5 foram excluídos do modelo. FR4, FR11 e FR21 foram mantidos em sua redação original por ausência de propostas de modificações pertinentes. FR20 (Confusão) foi reformulado para Confusão cognitiva. Os demais fatores investigados (FR1, FR3, FR6–FR10, FR12–FR19, FR22–FR30, FR32–FR38) foram considerados válidos.

A rejeição e consequente exclusão dos fatores relacionados Falta de suscetibilidade percebida (FR2), Maior impulsividade (FR5) e Número inadequado de indicações para ação (FR31) evidenciam a necessidade de delimitação precisa dos antecedentes do diagnóstico. Em populações com doenças cardiovasculares, a adesão e o manejo muitas vezes dependem mais da autoeficácia, da rede de apoio social e do letramento em saúde do que da percepção isolada de risco ou de características de impulsividade. Por outro lado, a manutenção de FRs com desempenho limítrofe, como Letramento digital em saúde inadequado (FR4), reflete a crescente incorporação da telessaúde e de tecnologias digitais no acompanhamento dessas condições, exigindo validações clínicas subsequentes.

A validação dos elementos estruturais complementares (CD1–CD19, PR1–PR9 e CA1–CA6) evidenciou expressiva sustentação estatística quanto à relevância. Todas as Características Definidoras (CD1–CD19) foram consideradas válidas (medianas ponderadas iguais a 5,000; IC 95\% : 5,000–5,000; Wilcoxon p \ge 0,05). Apenas CD4 (Ingestão de água insuficiente) apresentou percentual de concordância inferior a 85% (84,4%), mas o teste binomial (p = 0,535) não rejeitou a adequação. Aceitou-se a alteração do rótulo de CD4 para “Desidratação excessiva”. Todas as Populações em Risco (PR1–PR9) apresentaram medianas ponderadas iguais a 5,0. O item PR1 (Crianças) apresentou menor média ponderada (4,171; concordância 75,0%) e PR7 (Indivíduos com vivências de experiências adversas na infância) apresentou proporção de 84,4%. PR1 foi retirado com a sugestão de delimitação do limite inferior de idade do diagnóstico para 18 anos. PR7 foi modificado para “Indivíduos com história de experiências adversas na infância”. A exclusão de Crianças (PR1) das populações em risco e a consequente delimitação do limite inferior do diagnóstico para 18 anos assentam-se no conceito de maturidade cognitiva e responsabilidade legal. Na população pediátrica, o manejo da saúde é intrinsecamente mediado e conduzido pelos pais ou cuidadores primários. Transferir o rótulo de "autogestão ineficaz" à criança desconsidera a dependência do desenvolvimento e a dinâmica familiar. A alteração da PR7 para Indivíduos com história de experiências adversas na infância padroniza o item à luz das demais nomenclaturas da NANDA-I, reconhecendo o impacto dos traumas precoces na saúde física e mental do adulto.

Todas as Condições Associadas (CA1–CA6) foram consideradas válidas (medianas ponderadas iguais a 5,000; Wilcoxon p \ge 0,05). CA4 (Doenças assintomáticas) apresentou aprovação inferior a 85% (81,2%), sem diferença significativa no teste binomial (p = 0,345). Ajustou-se CA1 (Comorbidade significativa) para “Presença de comorbidades”. Questionamentos de peritos sobre a pertinência de CA3 (Doença highly aguda) e CA4 (Doenças assintomáticas) suscitaram reflexões teóricas.No âmbito das características definidoras, a alteração de Ingestão de água insuficiente (CD4) para Desidratação excessiva ofereceu um indicador clínico mais objetivo e mensurável para a prática de enfermagem. Em relação às condições associadas, a revisão de Comorbidade significativa (CA1) para Presença de comorbidades eliminou a subjetividade inerente ao termo "significativa", facilitando a identificação do item na avaliação do paciente.

Por fim, o questionamento dos especialistas sobre a pertinência de Doença altamente aguda (CA3) e Doenças assintomáticas (CA4) suscita reflexões valiosas sobre a temporalidade da autogestão. Nas exacerbações agudas gravemente compensadas ou em fases assintomáticas das doenças cardiovasculares (como a hipertensão arterial estágio 1), o tempo e a percepção do paciente quanto à necessidade de cuidado são alterados. Contudo, do ponto de vista conceitual, as condições assintomáticas frequentemente levam ao abandono silencioso do tratamento pela ausência do gatilho sintomático, o que justifica

a manutenção do item como uma condição associada que eleva o risco ou complexifica o processo de autogestão.

Portanto, a validação de conteúdo demonstrou avanços significativos na estrutura do Diagnóstico de Enfermagem (DE) Autogestão Ineficaz da Saúde em pessoas com DCV crônicas quando comparada à edição vigente da NANDA-I 2024-2026 (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024). Dos fatores relacionados validados, oito representam novos elementos identificados em estudo prévio (Dantas et al., 2025a) e não constantes na taxonomia atual, a saber: Letramento digital em saúde inadequado, Falta de motivação para mudança de estilo de vida, Sofrimento espiritual, Crenças errôneas sobre a etiologia multifatorial das condições de saúde, Experiências adversas na infância, Baixa satisfação com a vida, Luto desadaptativo e Resistência para mudança de comportamento. De modo análogo, entre as características definidoras validadas, nove constituem novidades identificadas na literatura (Dantas et al., 2025b): Automonitoramento dos padrões de saúde insuficiente, Gerenciamento do estresse ineficaz, Distúrbio no padrão de sono, Ingestão de água insuficiente, Dificuldade de adesão à dieta, Estilo de vida sedentário, Tabagismo, Consumo excessivo de álcool e Regulação da glicose prejudicada.

Essa ampliação do escopo diagnóstico atende às especificidades das condições cardiovasculares crônicas e fundamentará a proposta de revisão do DE a ser submetida ao Diagnosis Development Committee (DDC) da NANDA-I. O processo seguirá o fluxo institucional padronizado da associação, envolvendo rigorosa revisão prévia dos dados para garantia da conformidade taxonômica, etapas de apreciação, solicitações de ajustes e deliberação final pelo DDC antes da incorporação oficial em edições futuras da taxonomia.

Para além da validação estrutural, os achados reforçam que o raciocínio clínico da enfermeira deve fundamentar-se nas variáveis biopsicossociais determinantes do comportamento de saúde. A adoção da estrutura Conceitual-Teórica-Empírica (CTE) de Fawcett confere sustentação epistemológica ao modelo proposto, articulando a visão holística da enfermagem a indicadores empíricos observáveis e mensuráveis (Fawcett, 2013, 2021; Esquivel-Garzón et al., 2025). O desenvolvimento das três fases iniciais do CTE neste estudo estabelece uma estrutura conceitual de partida para direcionar pesquisas futuras voltadas à validação, implementação e teste clínico do modelo de cuidado em autogestão.

Sob essa perspectiva, a enfermeira atua como coordenadora do cuidado por meio de linguagens padronizadas, o que impacta diretamente na melhoria de desfechos clínicos como o controle lipídico e a redução de crises hipertensivas, além de fortalecer a autonomia e a identidade profissional (Esquivel-Garzón et al., 2025). No cenário das doenças cardiovasculares crônicas, a avaliação diagnóstica integra-se às diretrizes das Linhas de Cuidado do Ministério da Saúde (Brasil, 2025), abrangendo a estratificação do risco cardiovascular, investigação de lesões em órgãos-alvo, rigor técnico na medida da pressão arterial e anamnese detalhada. Essa abordagem pode ser estrategicamente complementada por instrumentos padronizados de mensuração, como a Self-Management Ability Scale (SMAS) (Cramm et al., 2012) e a versão brasileira da Cardiac Self-Efficacy Scale (CSES) (Almeida et al., 2023), fornecendo dados quantitativos precisos sobre a autoeficácia e a capacidade do indivíduo de gerenciar suas demandas de saúde na Atenção Primária e Especializada.

Destaca-se que apesar do rigor metodológico adotado, este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos achados. Por focar na validação de conteúdo e no desenvolvimento conceitual de um modelo de cuidado, as evidências produzidas refletem o julgamento pericial e a integração teórica de referenciais, não permitindo inferências diretas sobre a efetividade clínica das intervenções propostas. Ademais, embora a inclusão de diferentes níveis de expertise tenha enriquecido a avaliação, os métodos baseados em consenso mantêm certa subjetividade inerente.

No tocante ao perfil amostral, o não atingimento do quantitativo ideal de especialistas associado à alta demanda de tempo exigida para a avaliação, bem como a prevalência de participantes do sexo feminino, docentes e procedentes da Região Nordeste (principalmente RN e PB), pode limitar a diversidade de perspectivas e a representatividade dos diferentes contextos assistenciais e socioculturais do país.

Por fim, a ausência de validação clínica e de testagem empírica do modelo diagnósticos em cenários reais de assistência restringe a generalização imediata dos resultados. Recomendam-se, portanto, pesquisas futuras voltadas à validação clínica e à análise da acurácia diagnóstica do DE Autogestão Ineficaz da Saúde, bem como estudos longitudinais e de intervenção que avaliem a aplicabilidade e o impacto do modelo de cuidado nos desfechos em saúde de pessoas com condições cardiovasculares crônicas.

Conclusão

Este estudo avançou na validação de conteúdo do DE Autogestão Ineficaz da Saúde em pessoas com doenças cardiovasculares crônicas, refinando sua estrutura conceitual e propondo um modelo teórico de cuidado para a prática assistencial. A avaliação por 32 especialistas evidenciou forte suporte estatístico e fundamentou ajustes semânticos e taxonômicos cruciais, reforçando o caráter dinâmico dos diagnósticos de enfermagem.

Os achados sustentam a proposta de revisão do diagnóstico na taxonomia NANDA-I, com a incorporação de novos fatores relacionados e características definidoras validados. Essa atualização confere maior acurácia ao raciocínio clínico da enfermeira e fortalece a tomada de decisão na Atenção Primária e Especializada.

O modelo de cuidado proposto compreende a autogestão como um fenômeno biopsicosocioespiritual e multidimensional, articulado aos pressupostos da Teoria do Déficit de Autocuidado de Orem, do metaparadigma de Fawcett e das Linguagens Padronizadas. Assume-se a premissa fundamental de que a autogestão em saúde depende do atendimento prévio às necessidades humanas básicas, sendo incoerente responsabilizar o indivíduo pelo manejo do tratamento quando suas demandas estruturais e sociais primárias não estão asseguradas.

Dessa forma, este estudo alinha-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), com destaque para o ODS 3 (Saúde e Bem-Estar), ao fomentar estratégias de enfrentamento às doenças crônicas não transmissíveis para a redução da mortalidade prematura e promoção da saúde, e ao ODS

10 (Redução das Desigualdades), ao reconhecer a determinação social da saúde e a necessidade de garantia das necessidades humanas básicas para a efetiva autogestão do cuidado.

Referências

ALMEIDA, L. L. et al. Propriedades psicométricas da versão brasileira da Cardiac Self-Efficacy Scale em pacientes cardiopatas. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 31, e3850, 2023.

BENNER, P.; TANNER, C. A.; CHESLA, C. A. Expertise in nursing practice: caring, clinical judgment, and ethics. 2. ed. New York: Springer Publishing Company, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Linhas de Cuidado. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em:https://linhasdecuidado.saude.gov.br. Acesso em: 10 jan. 2026.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (COFEN). Resolução COFEN nº 736, de 17 de janeiro de 2024. Dispõe sobre a Sistenatização da Assistência de Enfermagem e a implementação do Processo de Enfermagem em ambientes públicos ou privados. Brasília, DF: COFEN, 2024.

CRAMM, J. M. et al. Validation of the Self-Management Ability Scale (SMAS) and its short version (SMAS-S) among community-dwelling older people in the Netherlands. BMC Health Services Research, v. 12, n. 1, p. 9, 2012.

DANTAS, R. C. O. Autogestão ineficaz da saúde em pessoas com condições crônicas: análise de conceito e teoria de médio alcance. 2023. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

DANTAS, R. C. O. et al. Antecedentes e conseqüentes do diagnóstico de enfermagem Autogestão ineficaz da saúde: revisão integrativa. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 78, n. 1, e20240112, 2025a.

DANTAS, R. C. O. et al. Indicadores clínicos de autogestão ineficaz da saúde em doenças cardiovasculares crônicas: mapeamento de literatura. Acta Paulista de Enfermagem, v. 38, eAPE00453, 2025b.

ESQUIVEL-GARZÓN, N. et al. Aplicación da estrutura Conceptual-Teórica-Empírica na gestão do cuidado de enfermagem em cardiologia. Enfermería Clínica, v. 35, n. 2, p. 101-110, 2025.

FAWCETT, J. Analysis and evaluation of contemporary nursing knowledge: nursing models and theories. 3. ed. Philadelphia: F. A. Davis Company, 2013.

FAWCETT, J. Thoughts about conceptual models of nursing and nursing theories. Nursing Science Quarterly, v. 34, n. 2, p. 209-213, 2021.

FERREIRA, M. A. et al. Acolhimento e vínculo na Atenção Primária: a enfermagem no cuidado contínuo às doenças crônicas. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 45, e20230188, 2024.

HERDMAN, T. H.; KAMITSURU, S.; LOPES, C. T. (ed.). Diagnósticos de enfermagem da NANDA International: definições e classificação 2024-2026. 13. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024.

LOPES, M. V. O.; SILVA, V. M. Métodos de validação de diagnósticos de enfermagem. In: HERDMAN, T. H. et al. (org.). PROENF Programa de Atualização em Enfermagem: Saúde do Adulto. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2016. p. 85-126.

LOPES, M. V. O.; SILVA, V. M.; ARAÚJO, T. L. Validação de diagnósticos de enfermagem: métodos e estratégias avançadas. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 75, n. 4, e20210450, 2022.

MALTA, D. C. A evolução das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e o impacto das políticas públicas. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 1, p. 11-24, 2023.

OREM, D. E. Nursing: concepts of practice. 6. ed. St. Louis: Mosby, 2001.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

SILVA, R. A. et al. Promoção da saúde e prevenção de agravos nas doenças crônicas não transmissíveis na atenção básica. Revista de Saúde Pública, v. 58, n. 2, p. 45-56, 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Noncommunicable diseases country profiles 2023. Geneva: World Health Organization, 2023.

CÓDIGO: SB0195

AUTOR: ANA PAULA DE CARVALHO CASTELO BRANCO

ORIENTADOR: VANESSA REGIANE RESQUETI FREGONEZI

TÍTULO: Comportamento da Resistência Vascular Sistêmica durante o Teste de Senta Levanta de 1 minuto em pacientes com Hipertensão Pulmonar

Resumo

Introdução: A Hipertensão Pulmonar (HP) causa limitações funcionais e dispneia ao esforço. O Teste de Senta-Levanta de 1 minuto (1-STST) é uma alternativa simples e de baixo custo para avaliação da capacidade funcional. Objetivo: Analisar o comportamento da resistência vascular sistêmica (RVS) durante o 1-STST em pacientes com HP e comparar com indivíduos saudáveis. Metodologia: Estudo transversal comparativo com 19 pacientes com HP e 19 controles saudáveis pareados por idade e gênero. Foram realizadas avaliações clínica, antropométrica e de função pulmonar. A RVS foi monitorada continuamente por cardiógrafo de bioimpedância elétrica torácica em cinco momentos: repouso, início, média, final do teste e recuperação. Os dados foram analisados por ANOVA mista de duas vias. Resultados: Os grupos apresentaram idade, peso e IMC semelhantes. Pacientes com HP apresentaram pior função pulmonar. A RVS foi globalmente maior no grupo HP ($p=0,003$), com redução progressiva durante o teste ($p<0,001$). Não houve interação grupo × tempo ($p=0,633$), indicando padrão de redução semelhante entre os grupos. Diferenças significativas ocorreram na média ($p=0,01$) e no final do teste ($p=0,01$). Conclusão: Pacientes com HP apresentaram RVS mais elevada durante o 1-STST, porém com redução proporcional semelhante aos controles, sugerindo resposta vasodilatadora preservada.

Palavras-chave: Hipertensão pulmonar. Resistência vascular. Teste de esforço.

TITLE: Behavior of systemic vascular resistance during the 1-minute sit-to-stand test in patients with pulmonary hypertension.

Abstract

Introduction: Pulmonary Hypertension (PH) causes functional limitations and dyspnea on exertion. The 1-minute Sit-to-Stand Test (1-STST) is a simple and low-cost alternative for functional capacity assessment. Objective: To analyze systemic vascular resistance (SVR) during the 1-STST in patients with PH and compare it with healthy individuals. Methodology: Comparative cross-sectional study including 19 patients with PH and 19 healthy controls matched by age and sex. Clinical, anthropometric, and pulmonary function assessments were performed. SVR was continuously monitored by thoracic electrical bioimpedance cardiography at five time points: rest, test onset, mid-test, test

end, and recovery. Data were analyzed using two-way mixed ANOVA. Results: Groups showed similar age, weight, and BMI. Patients with PH had poorer pulmonary function. SVR was globally higher in the PH group (p=0.003), with a progressive reduction during the test (p<0.001). No group × time interaction was observed (p=0.633), indicating a similar reduction pattern between groups. Significant differences occurred at mid-test (p=0.01) and test end (p=0.01). Conclusion: Patients with PH showed higher SVR during the 1-STST, but with a proportional reduction similar to healthy controls, suggesting a preserved vasodilatory response.

Keywords: Pulmonary hypertension. Vascular resistance. Exercise test.

Introdução

A hipertensão Pulmonar (HP) é uma condição fisiopatológica caracterizada pelo envolvimento de variados aspectos clínicos, tais como dispneia em repouso ou ao esforço, tolerância reduzida ao exercício, fadiga, angina, redução da qualidade de vida, síncope e morte prematura (Balmian et al, 2018), podendo estar associada a uma gama de doenças cardiovasculares e respiratórias (Mandras et al, 2020). As definições para HP são baseadas na avaliação hemodinâmica por cateterismo cardíaco direito, e é caracterizada por uma pressão arterial pulmonar média (PAMP) ≥20mmHg em repouso e a resistência vascular pulmonar (RVP) maior ou igual a 3 unidades Wood (Humbert et al, 2022). A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica a HP em cinco grupos, com base em mecanismos fisiopatológicos semelhantes, apresentação clínica, características hemodinâmicas e manejo terapêutico, sendo eles: (1) hipertensão arterial pulmonar (HAP); (2) HP secundária à cardiopatia esquerda; (3) HP devido a doença pulmonar e/ou hipóxia; (4) HP associada à tromboembolia crônica; e (5) HP com mecanismos pouco esclarecidos e/ou multifatoriais (Humbert et al, 2022). A HP é uma patologia que afeta aproximadamente 1% da população global, com expressividade de até 10% dos indivíduos com mais de 65 anos e acomete em torno de 50% dos pacientes com insuficiência cardíaca (Humbert et al 2022, Hoeper et al 2016). A prevalência estimada de HP é de cerca de 2 milhões de brasileiros, sendo que 100.000 têm HAP (SBPT, 2021). Na tentativa de elucidar os mecanismos fisiopatológicos, condição sintomática e manejo terapêutico de pacientes com HP, a avaliação clínica integral foi estabelecida como um processo fundamental, pois fornece informações valiosas para determinar a gravidade, melhora, piora ou estabilidade da doença, assim como para identificar indivíduos em risco para deterioração funcional e/ou clínica (Thenappan et al, 2018). Com relação a avaliação da capacidade funcional, os pacientes com HP apresentam dificuldades inclusive nas suas atividades de vida diária. Isso pode ser comprovado por testes funcionais como o teste da caminhada dos 6 minutos (TC6min). O TC6min é um teste de esforço submáximo e o mais utilizado nos centros clínicos e de pesquisa de HP, tanto para diagnóstico quanto para observar efeito do treinamento físico e na progressão da doença (GALIÈ et al.,2016, PROVENCHER et al., 2006, GLABLER et al., 2012). Porém o teste pode oferecer limitação pelo tempo necessário para sua execução, uma alternativa seria o Teste de Senta-Levanta de 1 minuto (1-STST) , que é de fácil execução, barato e familiar para os profissionais da saúde. Existem evidências crescentes de que a HP não apenas afeta a circulação pulmonar, mas também apresenta alterações como angiogênese inadequada, alterações metabólicas, danos ao DNA, alterações genéticas, vasorreatividade prejudicada e comprometimentos musculares (GEENEN et al., 2019; SPIEKERKOETTER et al., 2019) e todos esses fatores influenciam na qualidade de vida

relacionada à saúde nessa população. A literatura ainda é escassa sobre as medidas hemodinâmicas periféricas nesta população. Sabe-se que o aumento da resistência vascular sistêmica (RVS) durante o exercício físico pode justificar, pelo menos em parte, a hiper-reatividade pressórica de indivíduos normotensos durante o exercício físico (Greaney et al, 2015). Já foi documentado que a exacerbada resposta da pressão arterial durante o teste de esforço, associada à maior RVS, é fator prognóstico para eventos cardiovasculares e mortalidade, além de estar relacionada ao remodelamento cardíaco (Portela et al. 2017). Visto isso, este trabalho tem como objetivo analisar o comportamento da resistência vascular sistêmica durante o 1-STST em pacientes com Hipertensão Pulmonar. A hipótese é que esses parâmetros possam estar alterados em indivíduos com HP quando comparados com indivíduos saudáveis.

Metodologia

O presente trabalho tratou-se de um estudo transversal observacional. A pesquisa foi realizada no Laboratório PneumoCardioVascular, situado no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). A amostra foi recrutada por conveniência e dividida em dois grupos: Grupo HP (GHP), composto por pacientes encaminhados dos ambulatórios de Pneumologia, Cardiologia e Reumatologia do HUOL e da comunidade, com diagnóstico clínico de Hipertensão Pulmonar, com idade acima de 18 anos; e Grupo Controle (GC), composto por indivíduos saudáveis pareados por idade e gênero. Após a análise dos critérios de inclusão e exclusão, os indivíduos elegíveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual atestaram estar de acordo e cientes da realização do protocolo proposto pela pesquisa. Inicialmente, foi realizada avaliação clínica, antropométrica e da função pulmonar e força muscular respiratória. Em seguida, foi aplicado o teste de senta e levanta de 1 minuto (1-STST), com avaliação da RVS por meio de um cardiógrafo de bioimpedância elétrica. A monitorização foi realizada durante o repouso, o teste e a recuperação. Critérios de elegibilidade: Para o grupo HP, foram incluídos indivíduos com diagnóstico de hipertensão pulmonar, idade superior a 18 anos, nível de cognição suficiente para compreender os procedimentos realizados e ausência de doenças infecciosas associadas. Para o grupo controle, foram incluídos indivíduos livres de doenças infecciosas associadas, com idade e gênero pareados aos pacientes com hipertensão pulmonar e nível de cognição suficiente para compreender os procedimentos do estudo. Para ambos os grupos, foram excluídos os participantes que se recusaram a participar de qualquer etapa do estudo ou que não completaram algum dos procedimentos da pesquisa, impossibilitando o registro adequado dos dados. Materiais e métodos: Avaliação clínica e antropométrica: Foi realizada a coleta da avaliação clínica e antropométrica por meio de uma ficha padronizada, contendo anamnese e exame físico. Foram coletadas informações sobre nome, sexo, idade, diagnóstico clínico, antecedentes patológicos e familiares, hábitos de vida e medidas antropométricas (peso, altura e IMC). Função Pulmonar: A espirometria foi realizada conforme descrito por Pereira (2008), utilizando o software de espirometria Koko nSpire® (LongMont, USA). Os indivíduos foram instruídos a realizar esforços máximos inspiratórios e expiratórios, com intervalo de 1 minuto entre as repetições. O número de tentativas levou em conta a obtenção de três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis (Pereira, 1996). As variáveis avaliadas foram capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) e relação VEF1/CVF. Os valores previstos foram calculados mediante os valores de referência propostos por Pereira et al. (2007). Teste de Senta e Levanta de 1 minuto: O teste de senta e levanta de 1 minuto foi realizado segundo Ozalevli et al. (2007), com uma

cadeira com apoio e 46 cm de altura. Os indivíduos foram instruídos a cruzar os braços ao redor do tórax e realizar o movimento de sentar e levantar o mais rápido possível durante 1 minuto. A frequência cardíaca, a saturação periférica de oxigênio, a pressão arterial e os sintomas de dispneia e fadiga (Borg 0-10) foram avaliados antes e imediatamente após o término do teste. Foram utilizados os valores de referência de acordo com Furlaneto (2021). Avaliação da Resistência Vascular Sistêmica: O registro não invasivo da RVS foi realizado por meio de um cardiógrafo de bioimpedância elétrica, utilizando o equipamento PhysioFlow® Q-Link (Paris, França). A preparação da pele e a colocação dos eletrodos foram realizadas conforme as recomendações do fabricante. Após tricotomia e limpeza com álcool, seis eletrodos transcutâneos foram colocados na região torácica superior do paciente: dois eletrodos emissores foram colocados na base esquerda do pescoço, acima da fossa supraclavicular; dois eletrodos sensores foram colocados abaixo do processo xifoide, no lado direito do paciente; e um eletrodo foi colocado no meio do esterno e outro na parede torácica lateral esquerda (sexto espaço intercostal), para conduzir o sinal do eletrocardiograma. A RVS foi registrada em cinco momentos: repouso, início do teste, valor médio durante o teste, final do teste e recuperação. Análise estatística: A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro–Wilk. As variáveis contínuas foram apresentadas como média ± desvio-padrão e comparadas pelo teste t de Student não pareado; as categóricas foram expressas em frequência e percentual e comparadas pelo teste exato de Fisher. Devido à assimetria da RVS, os valores foram transformados em logaritmo natural e analisados por ANOVA mista de duas vias, considerando grupo como fator intersujeitos e momento como fator intrassujeitos, com correção de Greenhouse–Geisser. As comparações pós-teste foram ajustadas pelo método de Holm, e os tamanhos de efeito foram expressos pelo eta quadrado parcial. Adotou-se $p<0,05$. Análises não paramétricas de sensibilidade confirmaram os resultados.

Resultados e Discussões

Resultados: Foram incluídos na análise 38 participantes, sendo 19 pacientes com hipertensão pulmonar (HP) e 19 controles saudáveis, com distribuição etária semelhante entre os grupos (44,6 ± 13,2 vs. 46,6 ± 14,7 anos, respectivamente; $p = 0,65$). Valores de p das variáveis contínuas foram obtidos pelo teste t de Student não pareado, após confirmação da homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. †Para a variável sexo, foi utilizado o teste exato de Fisher. Não foram realizadas comparações estatísticas para diagnóstico, classe funcional e pressão pulmonar, por serem variáveis específicas do grupo HP e não aplicáveis aos controles saudáveis. Os grupos foram semelhantes quanto à idade, peso e IMC. Em relação à função pulmonar, os pacientes com HP apresentaram valores significativamente menores de CVF, VEF_1 e VVM, enquanto a relação VEF_1/CVF não diferiu significativamente entre os grupos. A análise pela ANOVA mista 2 × 5 revelou efeito significativo de grupo ($F(1,38) = 9,98$; $p = 0,003$; $\eta p^2 = 0,208$), indicando que a resistência vascular sistêmica (RVS) foi, de forma global, mais elevada nos pacientes com HP em comparação aos controles saudáveis. Também foi observado um efeito significativo do tempo ($F(3,50; 133,08) = 70,76$; $p < 0,001$; $\eta p^2 = 0,651$), demonstrando redução acentuada da RVS ao longo do teste. Não houve interação significativa entre grupo e tempo ($F(3,50; 133,08) = 0,61$; $p = 0,633$; $\eta p^2 = 0,016$), indicando que o padrão de redução da RVS ao longo do teste foi semelhante entre os grupos. Nos pacientes com HP, a RVS apresentou reduções de aproximadamente 19,0% no início, 41,5% na fase média e 48,6% ao final do teste, em relação ao repouso. Nos

controles saudáveis, as reduções correspondentes foram de 19,4%, 41,7% e 52,9%, respectivamente. Todas as reduções intragrupo permaneceram estatisticamente significativas após a correção de Holm. Discussão: Pacientes com hipertensão pulmonar apresentaram resistência vascular sistêmica (RVS) globalmente mais elevada durante o Teste de Senta-Levanta de 1 minuto (1-STST), embora a redução proporcional da RVS ao longo do teste tenha sido semelhante à observada nos controles saudáveis. Esse comportamento sugere uma resposta vasodilatadora ao exercício relativamente preservada, porém ocorrendo em níveis persistentemente mais elevados de resistência vascular sistêmica. Esses achados reforçam o potencial do 1-STST associado à monitorização hemodinâmica não invasiva para caracterizar a resposta cardiovascular ao esforço, complementar a avaliação funcional e contribuir para o acompanhamento e a individualização das estratégias de reabilitação em pacientes com hipertensão pulmonar. A redução progressiva da RVS observada em ambos os grupos é compatível com a resposta fisiológica esperada ao exercício, na qual a vasodilatação periférica contribui para acomodar o aumento do fluxo sanguíneo aos músculos ativos. Apesar disso, a manutenção de valores mais elevados de RVS no grupo HP, principalmente na média e ao final do teste, pode indicar maior carga vascular sistêmica durante o esforço. Esse achado deve ser interpretado em conjunto com as características fisiopatológicas da HP, uma vez que alterações vasculares periféricas, autonômicas e musculares podem contribuir para a limitação ao exercício. Nesse sentido, Fowler et al. (2013), ao avaliarem pacientes com hipertensão arterial pulmonar induzida pelo exercício, observaram respostas hemodinâmicas distintas conforme a modalidade e a intensidade do exercício, reforçando que a demanda imposta pelo esforço influencia a resposta cardiovascular nessa população. Além disso, Karvasarski et al. (2023) demonstraram que pacientes com diferentes fenótipos de hipertensão pulmonar apresentam padrões específicos de resposta da sobrecarga vascular pulmonar durante o exercício, com diferenças relacionadas à condição pré- ou pós-capilar. Embora o presente estudo tenha avaliado a RVS, e não diretamente a resistência vascular pulmonar, esses achados reforçam a importância de analisar as respostas hemodinâmicas de forma dinâmica, e não apenas em repouso. A utilização do 1-STST associada à monitorização não invasiva da RVS pode, portanto, acrescentar informações sobre a adaptação cardiovascular ao esforço em uma situação funcional simples e de fácil aplicação clínica. Entre as limitações do estudo, destacam-se o tamanho amostral reduzido, a amostragem por conveniência e a realização da pesquisa em um único centro, fatores que podem limitar a generalização dos resultados para diferentes populações com hipertensão pulmonar. Além disso, a RVS foi obtida de forma não invasiva por bioimpedância elétrica, não sendo realizada comparação direta com medidas hemodinâmicas invasivas durante o exercício. A heterogeneidade clínica dos pacientes com HP e a ausência de estratificação das respostas segundo os diferentes grupos etiológicos também devem ser consideradas. Dessa forma, estudos futuros, com amostras maiores, acompanhamento longitudinal e comparação com métodos invasivos de avaliação hemodinâmica, poderão esclarecer a relevância prognóstica e clínica das alterações da RVS observadas durante o 1-STST.

Conclusão

Pacientes com hipertensão pulmonar apresentaram resistência vascular sistêmica globalmente mais elevada durante o 1-STST, embora a redução proporcional da RVS ao longo do teste tenha sido semelhante à observada nos controles saudáveis. Esse comportamento sugere uma resposta vasodilatadora ao exercício relativamente

preservada, porém ocorrendo em níveis persistentemente mais elevados de resistência vascular sistêmica. Esses achados reforçam o potencial do 1-STST associado à monitorização hemodinâmica não invasiva para caracterizar a resposta cardiovascular ao esforço, complementar a avaliação funcional e contribuir para o acompanhamento e a individualização das estratégias de reabilitação em pacientes com hipertensão pulmonar.

Referências

1. Balmain BN, Seale H, Harris J, Hall K, Lin ACW, Sabapathy S, Morris NR. Relating exercise-induced desaturation and gas-exchange in pulmonary artery hypertension. *Respir Physiol Neurobiol*. 2018;255:31-38. 2. Charloux A, Lonsdorfer-Wolf E, Richard R, et al. A new impedance cardiograph device for the non-invasive evaluation of cardiac output at rest and during exercise: comparison with the direct Fick method. *Eur J Appl Physiol*. 2000;82(4):313-332. 3. Furlaneto KC, et al. Valores de referência para o Teste de Senta-Levanta de 1 minuto em adultos. 2021. 4. Galiè N, Humbert M, Vachiery JL, et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Heart J*. 2016;37(1):67-119. 5. Geenen LW, et al. The Prognostic Value of Soluble ST2 in Adults with Pulmonary Hypertension. *J Clin Med*. 2019;8(10):1517. 6. Glaab T, et al. Utilidade clínica dos testes funcionais na avaliação da capacidade pulmonar. 2012. 7. Greaney JL, Matthews EL, Wenner MM. Sympathetic reactivity in young women with a family history of hypertension. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2015;308(8):H816-H822. 8. Hoeper MM, Humbert M, Souza R, et al. A global view of pulmonary hypertension. *Lancet Respir Med*. 2016;4(4):306-322. 9. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Heart J*. 2022;43(38):3618-3731. 10. Mandras SA, Mehta HS, Vaidya A. Pulmonary Hypertension: A Brief Guide for Clinicians. *Mayo Clin Proc*. 2020;95(9):1978-1988. 11. Ozalevli S, Ozden A, Itil O, Akkoclu A. Comparison of sit-to-stand test with 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Med*. 2007;101(2):286-293. 12. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol*. 2007;33(4):397-406. 13. Pereira CAC. Diretrizes para Testes de Função Pulmonar. *J Bras Pneumol*. 1996;22:1-12. 14. Pereira CAC. Espirometria. *J Bras Pneumol*. 2008;34(Supl 2):S1-S64. 15. Portela N, Amaral JF, Mira PAC, et al. Prejuízo da resistência vascular periférica durante o exercício físico isométrico em indivíduos normotensos filhos de hipertensos. *Arq Bras Cardiol*. 2017;109(2):110-116. 16. Provencher S, et al. Clinical utility of the 6-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J*. 2006;27(3):565-572. 17. SBPT. *Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Pulmonar*. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia; 2021. 18. Spiekerkoetter E, et al. Genomic and genetic factors influencing health outcomes in pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med*. 2019;199:A10. 19. Thenappan T, Ormiston ML, Ryan JJ, Archer SL. Pulmonary arterial hypertension: pathogenesis and clinical management. *BMJ*. 2018;360:j5492. 20. Fowler RM, Maiorana AJ, Jenkins SC, Gain KR, O'Driscoll G, Gabbay E. A comparison of the acute haemodynamic response to aerobic and resistance exercise in subjects with exercise-induced pulmonary arterial hypertension. *Eur J Prev Cardiol*. 2013;20(4):605-612. doi:10.1177/2047487312445424. 21. Karvasarski E, Bentley RF, Buchan TA, Valle FH, Wright SP, Chang IS, Granton JT, Mak S. Alterations of pulmonary vascular afterload in exercise-induced pre- and post-capillary pulmonary hypertension. *Physiol Rep*. 2023;11(1):e15559. doi:10.14814/phy2.15559.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Gráfico 1

CÓDIGO: SB0196

AUTOR: LUIS VICTOR MONTEIRO BASILIO

ORIENTADOR: DANIELLE ALBUQUERQUE PIRES ROCHA

TÍTULO: FLUXO LABORATORIAL PARA PRODUÇÃO DE LÂMINAS HISTOPATOLÓGICAS DE ÓRGÃOS DE CAMUNDONGOS INFECTADOS POR Trypanossoma cruzi.

Resumo

A doença de Chagas, causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi, é uma enfermidade de relevância epidemiológica que pode acometer diversos tecidos do corpo humano, levando a alterações estruturais importantes nas fases aguda e crônica da infecção. Este trabalho teve como objetivo estabelecer e executar o fluxo laboratorial para produção de lâminas histopatológicas de órgãos de camundongos (mães e filhotes) infectados e não infectados por diferentes isolados de T. cruzi, visando à análise das alterações morfológicas teciduais e da presença de ninhos de amastigotas em coração, intestino, fígado e baço. A metodologia seguiu as etapas clássicas do processamento histopatológico como desidratação, diafanização, impregnação e inclusão em parafina, microtomia e coloração por hematoxilina/eosina e, para pesquisa de fibrose cardíaca, Tricrômico de Masson, permitindo a produção de lâminas adequadas à análise microscópica. Ao longo do projeto, o bolsista Luís Víctor Monteiro Basílio desenvolveu habilidades técnicas em histopatologia e revisou conceitos de fisiopatologia da doença de Chagas e de processos patológicos gerais. Foram incluídos 454 cassetes com amostras em parafina, realizada a microtomia de 242 cassetes e a coloração de 314 lâminas histológicas. Os resultados obtidos consistem na padronização e execução do fluxo laboratorial, servindo de base para as análises quantitativas subsequentes.

Palavras-chave: Trypanosoma cruzi; doença de Chagas; histopatologia; camundongos.

TITLE: Laboratory workflow for the production of histopathological slides from organs of mice infected with Trypanosoma cruzi.

Abstract

Chagas disease, caused by the protozoan Trypanosoma cruzi, is an epidemiologically relevant illness that can affect multiple human tissues, leading to significant structural changes during the acute and chronic phases of infection. This work aimed to establish and execute the laboratory workflow for producing histopathological slides from organs of infected and non-infected mice (dams and offspring) from different T. cruzi isolates,

targeting the analysis of tissue morphological changes and the presence of amastigote nests in the heart, intestine, liver, and spleen. The methodology followed the classic steps of histopathological processing, dehydration, clearing, paraffin impregnation and embedding, microtomy, and staining with hematoxylin/eosin and, for cardiac fibrosis assessment, Masson's trichrome allowing the production of slides suitable for microscopic analysis. Throughout the project, the scholarship holder Luís Víctor Monteiro Basílio developed technical skills in histopathology and reviewed concepts of Chagas disease pathophysiology and general pathological processes. A total of 454 cassettes with paraffin-embedded samples were included, microtomy was performed on 242 cassettes, and 314 histological slides were stained. The results obtained so far consist of the standardization and execution of the laboratory workflow, providing the basis for subsequent quantitative analyses.

Keywords: Trypanosoma cruzi; Chagas disease; histopathology; mice.

Introdução

A doença de Chagas é uma enfermidade causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi, um parasita capaz de infectar diferentes tecidos do corpo humano. A transmissão ocorre principalmente pelo inseto Triatomíneo conhecido como barbeiro, que pica a pele e deposita fezes contaminadas, permitindo a entrada do parasita pela ferida ou picada. Além do vetor, a infecção também pode ocorrer por ingestão de alimentos contaminados, transfusão sanguínea, transmissão congênita ou transplante de órgãos. Após a infecção, o T. cruzi se multiplica e se dissemina pelo organismo, podendo desencadear uma fase aguda, com sintomas leves ou até assintomáticos seguida de uma fase crônica, que pode se estender por anos e provocar danos importantes ao coração, ao sistema digestivo e a outros órgãos. Durante a fase crônica, o parasita pode persistir em tecidos específicos, formando ninhos que dificultam o tratamento e contribuem para a progressão da doença.

A análise da morfologia tecidual em modelos experimentais é fundamental para compreender como o T. cruzi se adapta e induz alterações nos tecidos, contribuindo para a identificação de efeitos sobre angiogênese, inflamação, morte celular e remodelação tecidual em órgãos como músculo esquelético, coração, intestino e cérebro. Esse tipo de investigação é essencial para o entendimento da diversidade parasitária, dos padrões de crescimento e das manifestações clínicas da doença, além de subsidiar o desenvolvimento de novos tratamentos, estratégias diagnósticas e ações de controle epidemiológico. Para tanto, a obtenção de lâminas histopatológicas de alta qualidade e devidamente padronizadas é etapa indispensável para uma análise precisa da infecção.

Objetivos:

Produzir lâminas histopatológicas de tecidos de diferentes órgãos (coração, intestino, fígado e baço) de camundongos (mães e filhotes), infectados e não infectados por T. cruzi.

Analisar as alterações morfológicas nos tecidos infectados por diferentes isolados (TCIII, TCII e TCI) do T. cruzi em diferentes estágios da doença de Chagas, com foco nas fases aguda e crônica, utilizando métodos quantitativos de análise histopatológica.

Investigar a presença, a localização e a quantidade de ninhos de parasitas em tecidos específicos, como coração, intestino, fígado e baço, a fim de compreender a persistência do T. cruzi e seus efeitos sobre a estrutura tecidual.

Metodologia

1. Caracterização do estudo e aspectos éticos - Este estudo foi executado na Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT), no Departamento de Patologia (CCS-UFRN) e faz parte do Projeto de Pesquisa “Transmissão congênita de diferentes genótipos do Trypanosoma cruzi em modelo experimental”, vinculado ao laboratório do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (DACT) da Faculdade de Farmácia (CCS-UFRN) - Protocolo No - 044/2023 CERTIFICADO No 361.044/2023) do DACT da UFRN. Foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, de acordo com a Lei Arouca nº 11.794, de 08.10.2008.
2. Processamento histológico - Os espécimes teciduais provenientes dos camundongos eutanasiados, previamente fixados em formalina tamponada, foram recebidos e analisados macroscopicamente. A seguir foram submetidos ao processamento histopatológico automatizado no aparelho LEICA APS 300S, contando com as seguintes etapas: 2.1 - Desidratação — os fragmentos dos órgãos são recebidos dentro de cassetes com suas devidas identificações passaram por sucessivos banhos de álcool em concentrações crescentes, a fim de remover a água dos tecidos.
2.2 - Diafanização — as peças foram submetidas a sucessivos banhos de xilol, substância miscível em álcool e solvente da parafina, atuando como intermediária entre a desidratação e a impregnação pela parafina.
2.3 - Impregnação - acontece a substituição do xilol pela parafina líquida, que penetra no tecido.
3. Inclusão em Parafina - Após a impregnação pela parafina, os espécimes biológicos foram incluídos em um bloco de parafina líquida em alta temperatura. Fazendo-se uso de um auto-inclusor, as peças foram infiltradas por parafina aquecida aparadas por um molde metálico de tamanho adequado para cada fragmento, posteriormente, posicionadas em cassetes e colocadas as identificações; após o resfriamento e endurecimento da parafina sobre a placa fria, os tecidos ficaram envolvidos por ela, possibilitando o corte em finas fatias.
4. Microtomia — os blocos de parafina foram levados ao micrótomo e cortados em cortes de aproximadamente 5 µm. Os espécimes eram colocados em banho histológico para abertura das fitas de parafina a uma temperatura de 43 ºC. Estes então eram dispostos em lâminas histológicas identificadas. Ao final deste processo, eram feitas duas lâminas para cada órgão, onde as que haviam a representação do coração uma era coradas coradas em hematoxilina e eosina (HE) e a outra em Tricrômico de Masson. As demais representações (intestino, fígado e baço) uma lâmina era corada em HE e a outra seria reserva, que ficava guardada sem passar pelo processo de coloração para uma possível futura necessidade.
5. Desparafinização - As lâminas com os cortes histológicos foram levadas à estufa aquecida a 90 °C por no mínimo uma hora para fusão da parafina residual da lâmina.
6. Coloração — Lâminas de intestino: foram coradas com os corantes Hematoxilina/Eosina (HE); Lâminas de coração: 1 lâminas foi corada com HE e outra foi corada pela técnica de coloração especial Tricrômico de Masson, conforme os protocolos abaixo especificados. Os quadros 1.1 e 1.2 trazem os protocolos de coloração pelas técnicas HE e Tricrômico de Masson, respectivamente.
1.1 - Protocolo de Coloração para os corantes Hematoxilina/Eosina (H&E)
Xilol I — 15 min

Xilol II — 15 min
Álcool absoluto — 3 min
Álcool 95% — 3 min
Álcool 70% — 3 min
Água corrente — 5 min
Hematoxilina de Harris — 5 min
Água corrente — 5 min
Solução álcool-ácida — passagem rápida
Água corrente — 5 min
Eosina — 2 min
Álcool 70% — 3 min
Álcool 95% — 3 min
Álcool absoluto — 3 min
Xilol I — 3 min
Xilol II — 3 min
Xilol III — 3 min

Na técnica de coloração HE os resultados esperados são que os núcleos ricos em ácidos nucléicos apresentem coloração azul-arroxeada por ter afinidade pela hematoxilina que é básica. Já o citoplasma e outros componentes como colágeno, músculos e hemácias são componentes eosinifílicos e coram em rosa.

1.2 - Protocolo de Coloração para o corante Tricrômico de Masson

Xilol I — 5 min
Xilol II — 5 min
Xilol III — 5 min
Álcool absoluto — 5 min
Álcool 95% — 5 min
Álcool 70% — 5 min
Água corrente — 2 min
Água destilada — 1 min
Hematoxilina de Weigert (férrica) — 10 min
Água corrente — 5 min
Solução de Biebrich Scarlet-Fucsina ácida — 5–10 min
Água destilada — passagem rápida
Solução de ácido fosfomolíbdico/fosfotúngstico — 10–15 min
Água destilada — passagem rápida
Solução de Azul de Anilina (ou Verde Luz, conforme protocolo) — 5–10 min
Água destilada — passagem rápida
Solução de ácido acético 1% — 2–5 min
Água destilada — passagem rápida
Álcool 70% — 2 min
Álcool 95% — 2 min
Álcool absoluto — 2 min
Xilol I — 3 min
Xilol II — 3 min
Xilol III — 3 min

Na técnica de coloração pelo Tricrômico de Masson, espera-se uma diferenciação nítida entre os principais componentes dos tecidos. Os núcleos celulares apresentam coloração preta ou marrom-escura devido à ação da hematoxilina férrica de Weigert. O citoplasma, as fibras musculares e a queratina apresentam tonalidades avermelhadas ou rosadas pela ação da solução de Biebrich Scarlet-Fucsina Ácida. As fibras colágenas e

os demais componentes do tecido conjuntivo apresentam coloração azul quando utilizado o Azul de Anilina ou verde quando empregado o Verde Luz.
7. Montagem das lâminas — foi aplicada uma gota de bálsamo (meio de montagem) sobre o corte, seguida da fixação de uma lamínula. Esse processo é realizado pelo bolsista de iniciação científica orientado por um professor do departamento de patologia participante do projeto.
8. Organização e estocagem das lâminas — Após a montagem das lâminas, elas eram organizadas em caixas portadoras de lâminas numeradas, seguindo uma ordem lógica para facilitar a identificação do local onde cada lâmina com sua devida identificação estava guardada.
9. Atualização de dados em planilha eletrônica — Salvar dados de cada etapa do processo em planilhas google.

Resultados e Discussões

Durante o período de execução do projeto, foi implementado e padronizado o fluxo laboratorial completo para a produção de lâminas histopatológicas a partir dos espécimes teciduais de camundongos infectados e não infectados por T. cruzi, abrangendo todas as etapas descritas na metodologia, desde a desidratação até a inserção de dados na planilha eletrônica. Neste tempo de projeto, foram realizados os processos de inclusão, microtomia e coloração das lâminas, onde os dados para cada isolado estão detalhados abaixo:
Número de procedimentos histopatológicos por isolado e órgão:
Inclusão Coração: CN 10; kk 45; RN8 134; Tc1 7
Inclusão Intestino: CN 8; kk 48; RN8 128; Tc1 6
Inclusão Fígado e baço: CN 0; kk 23; RN8 43; Tc1 0
Microtomia Coração: CN 27; kk 37; RN8 65; Tc1 0
Microtomia Intestino: CN 8; kk 42; RN8 71; Tc1 0
Microtomia Fígado e baço: CN 0; kk 2; RN8 0; Tc1 0
Coloração Coração: CN 27; kk 52; RN8 130; Tc1 0
Coloração Intestino: CN 8; kk 27; RN8 71; Tc1 0
Coloração Fígado e baço: CN 0; kk 2; RN8 0; Tc1 0
Legenda: CN = Controle Negativo; KK = Animais infectados com o isolado TCIII; RN8 = Animais infectados com o isolado TCII; Tc1 = Animais infectados com o isolado TCI.
A execução dessas etapas, possibilitou a produção de lâminas para a análise microscópica, cumprindo o objetivo específico de padronização do processamento histopatológico. Ainda que a análise quantitativa das alterações morfológicas e da presença de ninhos parasitários não tenha sido concluída neste período, o material produzido constitui a base necessária para as etapas subsequentes de análise, que serão conduzidas na continuidade do projeto de pesquisa do grupo. A experiência prática permitiu também compreender a importância da padronização de cada etapa do processamento, em especial da inclusão, microtomia e coloração para a preservação da morfologia tecidual e a fidedignidade das análises futuras.
Aprender as técnicas para chegar a um resultado satisfatório com certeza é um dos principais desafios que foram encontrados, como também o período de greve dos técnicos da Universidade que fez com que o projeto caminhasse a passos lentos durante um bom período. Outro ponto de dificuldade é conseguir confeccionar com as

ferramentas e conhecimento técnico atual lâminas que propiciem uma boa leitura dos avaliadores.

Conclusão

O presente trabalho permitiu estabelecer e executar, de forma padronizada, o fluxo laboratorial para a produção de lâminas histopatológicas de órgãos de camundongos infectados e não infectados por T. cruzi, etapa fundamental para os estudos posteriores sobre a fisiopatologia da doença de Chagas. Ao longo da iniciação científica, foram desenvolvidas habilidades técnicas relevantes em histopatologia, além de conhecimentos teóricos sobre a fisiopatologia da doença de Chagas e sobre processos patológicos gerais, como inflamação, remodelação tecidual e morte celular. O material produzido servirá de base para as análises morfológicas quantitativas e para a investigação da presença, localização e quantidade de ninhos parasitários nos tecidos, contribuindo para o entendimento da persistência do T. cruzi e de seus efeitos sobre a estrutura tecidual, com potencial de subsidiar futuras estratégias diagnósticas e terapêuticas.

Referências

GUPTA, S.; GARG, N. J. TcVac3 Induced Control of Trypanosoma cruzi Infection and Chronic Myocarditis in Mice. PLoS ONE, v. 8, n. 3, e59434, 26 mar. 2013.
RIOS, L. E.; LOKUGAMAGE, N.; GARG, N. J. Effects of Acute and Chronic Trypanosoma cruzi Infection on Pregnancy Outcomes in Mice. American Journal of Pathology, v. 193, n. 3, p. 313–331, mar. 2023.
BUEKENS, P.; BERRUETA, M.; HARVILLE, E.; MAZZONI, A.; XIONG, X. Eliminating congenital syphilis and congenital Chagas disease. The Lancet Regional Health – Americas, v. 12, 100287, 1 ago. 2022.
ESPINOZA, B.; SOLORZANO-DOMÍNGUEZ, N.; VIZCAINO-CASTILLO, A.; MARTÍNEZ, I.; ELIAS-LÓPEZ, A. L.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, J. A. Gastrointestinal Infection with Mexican TcI Trypanosoma cruzi strains: Different Degrees of Colonization and Diverse Immune Responses. International Journal of Biological Sciences, v. 7, n. 9, p. 1357–1370, 1 nov. 2011.
DO CARMO NETO, J. R.; DA COSTA, A. W. F.; BRAGA, Y. L. L.; LUCIO, F. H.; DOS SANTOS MARTINS, A. L. M.; DOS REIS, M. A. et al. The Colombian Strain of Trypanosoma cruzi Induces a Proinflammatory Profile, Neuronal Death, and Collagen Deposition in the Intestine of C57BL/6 Mice Both during the Acute and Early Chronic Phase. Mediators of Inflammation, v. 2022, 7641357, 12 jan. 2022.
NISIMURA, L. M.; FERREIRA, R. R.; COELHO, L. L.; DE SOUZA, E. M.; GONZAGA, B. M.; FERRÃO, P. M. et al. Increased angiogenesis parallels cardiac tissue remodelling in experimental acute Trypanosoma cruzi infection. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 117, e220005, 21 nov. 2022.

Anexos



Tabela coloração Hematoxilina e Eosina



Tabela coloração Tricrômico de Masson



Tabela Quantitativa dos Processos Histopatológicos

CÓDIGO: SB0198

AUTOR: JÉSSICA CAROLYNE DOS SANTOS ARAÚJO

COAUTOR: ZANDER JÚNIOR BENTO DE MORAIS

COAUTOR: ANA CAROLAINE CUNHA DE OLIVEIRA

COAUTOR: LOURENA MARIA EVARISTO DA SILVA

ORIENTADOR: SUENIA SILVA DE MESQUITA XAVIER

TÍTULO: Aplicação da escala ELPO em pacientes idosos submetidos a cirurgias eletivas

Resumo

INTRODUÇÃO: Ao tratar-se de pacientes idosos, pessoas com mais de 60 anos, o atendimento ofertado deve ser realizado levando em conta as vulnerabilidades atreladas ao envelhecimento. Visando garantir a segurança do paciente, a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO) permite a detecção e, consequentemente, prevenção de eventuais complicações. OBJETIVO: Aplicar a escala ELPO em pacientes idosos submetidos a cirurgias eletivas. METODOLOGIA: Trata-se de um estudo observacional, de abordagem quantitativa, conduzido entre novembro de 2025 a junho de 2026 no centro cirúrgico do Hospital Universitário Onofre Lopes. RESULTADOS: A amostra contou com 25 pacientes, com média de 79,5 anos; 56% do total ocupados por pessoas do sexo masculino; 44% eutróficos; 36% com ensino fundamental incompleto; 52% com necessidade de cirurgias de grande porte. CONCLUSÃO: A escala ELPO possibilitou a realização da identificação antecipada de riscos e contribui para estratégias preventivas.

Palavras-chave: Idoso; Assistência Perioperatória; Posicionamento do paciente

TITLE: Application of the ELPO scale in elderly patients undergoing elective surgeries

Abstract

INTRODUCTION: When caring for elderly patients—individuals over the age of 60—the care provided must take into account the vulnerabilities associated with aging. Aiming to ensure patient safety, the Risk Assessment Scale for the Development of Injuries Related to Surgical Positioning (ELPO) enables the detection and, consequently, the prevention of potential complications. OBJECTIVE: To apply the ELPO scale to elderly patients undergoing elective surgeries. METHODOLOGY: This is an observational study with a quantitative approach, conducted between November 2025 and June 2026 in the surgical center of the Onofre Lopes University Hospital. RESULTS: The sample consisted of 25 patients with a mean age of 79.5 years; 56% were male; 44% were eutrophic; 36% had not completed elementary education; and 52% required major surgeries. CONCLUSION: The ELPO scale enabled the early identification of risks and contributes to preventive strategies.

Keywords: Aged; Perioperative Care; Patient Positioning

Introdução

Durante a realização de procedimentos cirúrgicos são utilizados indicadores de qualidade, que auxiliam na avaliação da assistência prestada. Um dos indicadores que colaboram para a verificação de eficiência são as lesões por posicionamento cirúrgico, consequência da imobilidade prolongada e pressão sobre superfícies rígidas (BUSO et al., 2021).

O objetivo do posicionamento cirúrgico é permitir uma visualização adequada durante a cirurgia, entretanto, pode auxiliar no desenvolvimento de complicações, como: as lesões por pressão, que destacam-se dentre as demais, dor musculoesquelética, deslocamento de articulações, danos em nervos periféricos, comprometimento cardiovascular e pulmonar (PONTES, M. L. F. et al., 2023).

Ao tratar da população idosa, a exposição às doenças e agravos crônicos não transmissíveis, exigem que esses pacientes se tornem prioritários (PONTES, M. L. F. et al., 2023). Tal fenômeno ocorre devido ao envelhecimento e, consequentemente, a diminuição da função dos órgãos. As alterações fisiológicas presentes em todo o corpo são agravadas durante a intervenção cirúrgica (DONOFRE, L. M. et al., 2025).

Desse modo, durante o período transoperatório, iniciado a partir da marcação do procedimento, o idoso deve receber atenção integral, exigindo uma análise da capacidade funcional e dos riscos atrelados (DONOFRE, L. M. et al., 2025).

Para suprir essa necessidade, foi desenvolvida a Escala de Avaliação de Risco para Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO), ferramenta elaborada e validada por Lopes, compondo tópico, como: duração da cirurgia, tipo de anestesia, posicionamento cirúrgico, superfície de suporte, posicionamento de membros superiores e inferiores, comorbidade e idade do paciente (DONOFRE, L. M. et al., 2025).

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, de abordagem quantitativa, conduzido entre novembro de 2025 a junho de 2026 no centro cirúrgico do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. As coletas tinham como foco idosos submetidos a cirurgias eletivas.

Para compor a pesquisa, foram utilizadas as respostas de 25 pacientes que realizaram procedimentos cirúrgicos durante os meses de coleta. Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos e que concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). E excluídos os menores de 18 anos, indivíduos incapazes de responder e que se recusaram a participar.

Para a coleta, três estudantes da graduação de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte foram responsáveis pela busca das respostas ao questionário, previamente elaborado, que visa obter dados necessários para embasar os resultados que serão apresentados ao final do estudo.

A composição do formulário, baseado em modelos validados por Lopes (2013), contava com dados sociodemográficos, histórico de saúde e questões clínicas. Tais como sexo, idade, estado civil, escolaridade, ocupação, índice de massa corporal, tabagismo, etilismo, mobilidade e comorbidades. Tratando-se da avaliação física, foram observadas presença de lesões prévias à entrada na sala de cirurgia, se as escalas de Braden, ASA e a ELPO haviam sido realizadas pelos profissionais.

Ao final, os dados coletados foram armazenados com a ajuda do programa Microsoft Excel e, posteriormente, analisados para contribuição ao presente estudo.

A pesquisa foi desenvolvida de acordo com os preceitos éticos da Resolução n° 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob o parecer n° 156.068.

Resultados e Discussões

A amostra do estudo contou com 72 pacientes submetidos a cirurgias eletivas, destes, 25 (34,72%) eram pessoas idosas, com idade acima de 60 anos (BRASIL, 2003). É notório que, frente ao envelhecimento, há uma maior necessidade de utilização dos serviços hospitalares, frequentemente atrelada a doenças cardiovasculares, Diabete Mellitus, distúrbios musculoesqueléticos e alterações neuropsicológicas. (SILVA, A. L. S. et al, 2024).

As idades registradas dos pacientes idosos entrevistados encontravam-se entre 60 e 99 anos, com média de 79,5 anos. Em relação ao sexo, 14 (56%) são do sexo masculino, fato que pode ser explicado pelo hábito dos homens de buscarem os serviços de saúde

apenas em casos de urgência. Tal dado é evidenciado pelo uso prejudicial de álcool, dieta e estilo de vida pouco saudável. (BRASIL, 2026).

Tratando-se do estado nutricional, destacou-se a eutrofia em 11 pacientes (44%). Além disso, 7 pacientes (28%) apresentaram sobrepeso, 4 (16%) com obesidade I e 3 (12%) obesidade II.. Esses dados indicam que, ao ingerir uma alimentação adequada e nutritiva, aumentam as chances de um envelhecimento saudável e previnem a deficiência de nutrientes (GOMES et al., 2023).

Ao abordar o perfil educacional, 9 pacientes (36%) tem o ensino fundamental incompleto, seguido por 6 (24%) com ensino médio completo, 4 (16%) com ensino fundamental completo, 2 (8%) com ensino médio incompleto, 2 (8%) com ensino superior e 2 (8%) analfabetas. Dados que expõem um dos desafios vividos por gerações nascidas nascidas antes da década de 1980: a falta de acesso à escolas (SAMPAIO; HIZIM, 2022).

Na avaliação das especialidades cirúrgicas, evidencia-se 5 pacientes (20%) que realizaram prostatovesilectomia, 2 (8%) laparotomias exploratórias, 2 (8%) excisões e sutura com técnica em Z, 2 (8%) retossigmoidectomias, 2 (8%) bariátricas. A realização de procedimentos cirúrgicos, em pacientes com mais de 60 anos, requer uma abordagem individualizada, reconhecendo a fragilidade e os protocolos específicos para esta população (COSTA; DANTAS; MANNO, 2025).

Com relação a utilização da escala ELPO, obteve-se resultados entre os scores 14 e 26, com média de 20. A idade avançada é um fator de grande relevância por contribuir com o surgimento de lesões por pressão (SANTOS et al., 2021; LIMA et al., 2023).

Desse modo, os resultados obtidos afirmam necessitar de maior atenção ao realizar avaliação de riscos em pacientes idosos, considerando os fatores clínicos, ocupacionais e sociodemográficos. E reforçam a necessidade de aplicar a ELPO, garantindo um cuidado eficiente e com riscos diminuídos de possíveis complicações.

Conclusão

Embora o número de respostas coletadas tenha sido limitado, a pesquisa alcançou seu propósito ao aplicar a escala ELPO em pacientes com idade superior aos 60 anos submetidos a cirurgias eletivas. Os achados evidenciam a importância da utilização da escala, em especial em pacientes idosos, devido a sua maior vulnerabilidade, garantindo a detecção precoce do surgimento de lesões que podem prolongar o tempo de internamento, aumentando as chances de maiores intercorrências.

Por fim, os resultados comprovam o impacto positivo causado pela ELPO como ferramenta essencial à segurança do paciente. Desse modo, a pesquisa busca confirmar a necessidade de estudos futuros que validem e ampliem a aplicação da escala, facilitando a prestação do serviço para os profissionais e assegurando o paciente durante sua estadia no centro cirúrgico.

Referências

BUSO, F. D. S. et al. Lesão por pressão decorrente do posicionamento cirúrgico e fatores associados. Acta Paulista de Enfermagem, v. 34, eAPE00642, 2021. DOI: https://doi.org/10.37689/acta-ape/2021AO00642

PONTES, M. L. F. et al. Um risco de lesão por posicionamento cirúrgico em idosos: prevalência e fatores associados. Revista SOBECC, 2023. DOI: 10.5327/Z1414-4425202328899.

SILVA, A. L. S. et al. Multimorbidade em pessoas idosas dependentes na comunidade: prevalência e fatores associados. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, v. 27, e240032, 2024. DOI:https://doi.org/10.1590/1981-22562024027.240032.pt.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde do Homem. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2026]. Disponível em:https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-do-homem. Acesso em: 23 ago. 2026.

GOMES, J. R. C. et al. Estado nutricional e condições clínicas de saúde de pessoas idosas em atendimento público domiciliar. Saúde em Redes, v. 9, n. sup6, art. 4329, 2023. DOI:https://doi.org/10.18310/2446-4813.2023v9nsup6.4329.

SAMPAIO, C. E. M.; HIZIM, L. A. A educação de jovens e adultos e sua imbricação com o ensino regular. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 103, n. 264, p. 271-298, 2022. DOI:https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.103i264.5135.

COSTA, I. S. F. F.; DANTAS, T. P.; MANNO, A. M. Cirurgia em pacientes idosos: revisão sistemática da literatura. Academic Hall, [S. l.], v. 2, n. 1, 2025. Disponível em:https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/ah/article/view/2573. Acesso em: 23 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0199

AUTOR: MARIA LUIZA ALVES MEIRA

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: Alimentação de recém-nascidos prematuros de baixo peso internados em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: Uma análise situacional para propor soluções

Resumo

O nascimento prematuro eleva a morbimortalidade neonatal, de modo que, para recém-nascidos prematuros de baixo peso (RNPTBP), a nutrição adequada é vital para otimizar o ganho de peso e melhorar desfechos. O estudo objetivou analisar o perfil alimentar e nutricional de RNPTBPs internados em uma UTIN de Natal/RN. Trata-se de um ensaio clínico randomizado na Maternidade Escola Januário Cicco. A amostra incluiu RNPTBPs em dieta enteral, excluindo neonatos com malformações graves, erros inatos do metabolismo, distúrbios cromossômicos, idade gestacional < 24 semanas, prescrições específicas ou dados incompletos. Os RNs foram randomizados em grupos: controle, intervenção (que utiliza leite humano pasteurizado do tipo colostro/hipercalórico) e subgrupo intervenção (que também recebe o mesmo leite, porém com exposição menor que 7 dias). Os dados foram coletados no RedCap e analisados no SPSS. Avaliaram-se 75 recém-nascidos na admissão e 35 no seguimento. Notou-se progressão favorável ao grupo intervenção na nutrição enteral plena na alta. O volume da dieta não foi integralmente atingido, possivelmente pela transição para amamentação direta ao seio, que subestima o volume nos prontuários. Em contrapartida, superou a meta de 100% de adequação energética da ESPGHAN. Até o momento, a terapia apresentou-se possivelmente eficaz em suprir as demandas energéticas da amostra, porém a coleta de dados ainda não foi finalizada.

Palavras-chave: parto prematuro. morbimortalidade neonatal. bancos de leite humano.

TITLE: Feeding of premature newborns of low weight hospitalized in a Neonatal Intensive Care Unit: A situational analysis to propose solutions.

Abstract

Premature birth increases neonatal morbidity and mortality; thus, for low birth weight preterm infants (LBWPTI), adequate nutrition is vital to optimize weight gain and improve clinical outcomes. This study aimed to analyze the feeding and nutritional profile of LBWPTIs admitted to a NICU in Natal/RN. This is a randomized clinical trial

conducted at the Maternidade Escola Januário Cicco. The sample included LBWPTIs on enteral feeding, excluding neonates with severe congenital malformations, inborn errors of metabolism, chromosomal disorders, gestational age < 24 weeks, specific dietary prescriptions, or incomplete data. The newborns were randomized into groups: control, intervention (using colostrum/hypercaloric pasteurized human milk), and an intervention subgroup (receiving the same milk, but for less than 7 days). Data were collected via RedCap and analyzed using SPSS. We evaluated 75 newborns at admission and 35 during follow-up. A favorable progression towards full enteral nutrition at discharge was noted in the intervention group. The target diet volume was not fully achieved, potentially explained by the transition to direct breastfeeding, which underestimates the actual volume in records. Conversely, it exceeded the ESPGHAN 100% energy adequacy target. Currently, the therapy appears potentially effective in meeting energy demands, though data collection is not yet complete.

Keywords: Premature birth. Neonatal morbidity and mortality. Milk banks.

Introdução

O nascimento prematuro, caracterizado por ocorrer durante período que antecede as 37 semanas completas de gestação, configura-se como um desafio para a saúde pública, quando estimativas globais indicam que, em 2020, aproximadamente 10% dos nascimentos foram classificados como pré-termo. Já no Brasil, esse percentual foi ainda mais elevado, alcançando cerca de 12% entre os anos de 2012 e 2022 (Brasil, 2024). Esse cenário é especialmente preocupante, visto que essa condição é um dos principais fatores que corroboram para o aumento no número de morbimortalidades neonatais no Brasil e no mundo (França et al, 2017; OMS, 2012).

Concomitantemente, estudos afirmam que as complicações oriundas dos partos prematuros são a principal causa de mortes de crianças entre 0 e 59 meses de vida (Perin et al, 2022). Isso ocorre devido à imaturidade fisiológica dos recém-nascidos prematuros (RNPTs), fator esse que facilita o surgimento e desenvolvimento de intercorrências clínicas, como as infecções e os distúrbios metabólicos, respiratórios e gastrointestinais, impactando negativamente o crescimento, ganho de peso e desenvolvimento neurológico (Brasil, 2011; Brasil, 2014; Lechner; Vohr, 2017).

À vista disso, a nutrição no período neonatal, principalmente quando se trata de prematuros baixo peso, exerce um papel fundamental tanto para a modulação de desfechos clínicos imediatos, quanto no aumento do peso por idade — indicador sensível para monitorar o crescimento a curto prazo de crianças abaixo de 12 meses (Giugliani, 2019) — e no prognóstico a longo prazo.

A relevância, ainda maior, da nutrição nesse período, se dá devido a uma maior influência dos fatores ambientais no desenvolvimento da criança, em detrimento dos fatores genéticos no contexto da primeira infância (Ferreira, 2012). Corroborando essa perspectiva, evidências científicas indicam que uma nutrição adequada nesse período da vida está diretamente associada à melhora do desenvolvimento neurológico, à redução da incidência de retinopatia, além de benefícios na função pulmonar e na imunidade (Alanazi et al., 2021; Silveira et al., 2023).

Diante desse cenário, é notório que os recém nascidos prematuros de baixo peso (RNPTBP) necessitam de cuidados intensivos e acompanhamento nutricional especializado, tendo em vista uma melhoria das condições de saúde desses indivíduos. De tal modo, torna-se pertinente a investigação do perfil nutricional deste grupo, o que contribuirá diretamente para o aperfeiçoamento das práticas na promoção da saúde a longo prazo e cuidados com o neonato dentro das Unidades de Terapia Intensiva Neonatais (UTINs).

Assim, é necessário que haja o diagnóstico e análise da alimentação desses recém-nascidos, a fim de identificar as possíveis deficiências ou excessos nutricionais que possam estar comprometendo o seu desenvolvimento/crescimento, para propor, assim, estratégias para redução dos riscos a essas crianças. Portanto, o objetivo geral do presente projeto é analisar o perfil alimentar e nutricional de RNPTBPs internados em uma Unidade de Tratamento Intensiva Neonatal, de uma maternidade pública da cidade de Natal, Rio Grande do Norte, com ênfase na identificação da adequação das estratégias nutricionais conforme as diretrizes de nutrição e alimentação para esse grupo.

Metodologia

O presente trabalho é parte integrante do projeto de pesquisa intitulado: “Impacto da terapia nutricional com leite humano pasteurizado colostro/hipercalórico em desfechos perinatais de recém-nascidos prematuros de baixo peso ao nascer: um ensaio clínico randomizado controlado”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP/HUOL), sob o parecer CAAE: 83038424.0.00005292 e publicado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), com o n° RBR-10pzjmbj.

Trata-se de um estudo do tipo observacional de um recorte de um ensaio clínico randomizado controlado, realizado na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), situada na cidade de Natal, Rio Grande do Norte (RN). A MEJC é vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)/Brasil, administrada pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). É uma instituição de referência em saúde da mulher e para a assistência de neonatos de alta complexidade.

A população do estudo foi composta de recém-nascidos prematuros admitidos na UTIN, seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Para os critérios de inclusão foram considerados RNPTBPs seguindo uma faixa de peso de >700g e <1800g, de ambos os sexos que estiverem recebendo dieta enteral por sonda orogástrica, com LMO (leite materno ordenhado) da própria mãe e LHP (leite humano pasteurizado) oriundo do banco de leite.

Para os critérios de exclusão foram retirados os neonatos diagnosticado com malformações congênitas graves; erros congênitos do metabolismo; distúrbios cromossômicos; idade gestacional < 24 semanas; neonatos transferidos de outros hospitais que tenham prescrição de dieta com colostro, LHP hipercalórico, transição ou maduro, e aqueles que estiveram com uso de aditivos no leite humano; se não tiver

informações acerca da dieta no período de alta da UTIN e/ou durante o período de internação.

Os participantes elegíveis foram esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e passaram pelo processo de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Após a assinatura, foi iniciado o processo de coleta de dados, seguindo os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa. Os RNs foram randomizados e separados por grupos, sendo eles: intervenção, controle e subgrupo intervenção com exposição inferior a 7 dias.

A coleta de dados foi realizada a cada sete dias até a alta da UTIN e registrada no sistema RedCap (Research Electronic Data Capture).

As variáveis que foram coletadas neste estudo incluem: dados de caracterização de saúde — idade gestacional (IG), peso (g), comprimento (cm) e perímetro cefálico (cm) ao nascer e durante o período de internação (avaliados a cada 7 dias); sexo do recém-nascido; tipo de parto (vaginal ou cesárea); escore de Apgar (Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration); intercorrências clínicas e diagnósticos; tempo de internação; além do uso de ventilação mecânica e/ou medicamentos. A idade corrigida e os índices antropométricos serão analisados com base nas Curvas de Crescimento INTERGROWTH-21st (Villar et al., 2015), recomendadas internacionalmente para a avaliação de crianças nascidas pré-termo. Foram calculados os escores z (z-scores) para peso por idade gestacional, comprimento por idade gestacional e perímetro cefálico por idade gestacional, conforme os padrões de referência das curvas. Essa análise permitirá identificar desvios de crescimento durante a hospitalização.

As variáveis relacionadas à situação alimentar foram: tipo de alimentação (leite materno ordenhado – LMO, leite humano pasteurizado – LHP, fórmula infantil, aditivos); práticas alimentares, conforme WHO (2021), incluindo aleitamento materno na primeira hora de vida, nas primeiras 48 horas e tipo de aleitamento materno (exclusivo ou parcial); via de alimentação (enteral, parenteral e oral); balanço hídrico (volume e frequência da dieta prescrita); ingestão de proteínas, lipídios e energia (Koletzko et al, 2010); e tempo de início da alimentação enteral, oral e/ou parenteral, quando aplicável. Cada variável foi categorizada conforme a adequação aos referenciais das diretrizes e recomendações correspondentes.

Também foram coletadas durante esse período as intercorrências clínicas do RN e depois categorizadas por tipo.

Ao final foi analisada a associação e sua força entre a adequação de cada variável alimentar e a ocorrência de intercorrências clínicas, por meio de modelos de equações de regressão logística binárias brutas e ajustadas por informações do nascimento e pós-natais (peso ao nascer, idade gestacional do parto, apgar, tempo de internação hospitalar, tipo de dieta, uso de medicamentos). Foram obtidos os coeficientes OR (razão de chance), intervalo de confiança 95% e valor de $p < 0,05$.

A partir dos relatórios do RedCap os dados serão analisados em software estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Chicago, EUA) na versão 7.0.

Os dados encontrados serão informados ao setor no formato de informativo em saúde, com possíveis análises e recomendações.

Resultados e Discussões

Os resultados presentes neste artigo são referentes à análise parcial dos dados do projeto guarda-chuva. Neste recorte, apresentam-se a caracterização da amostra e a análise preliminar do perfil e da adequação da ingestão nutricional dos recém-nascidos pré-termo (RNPT). A avaliação da associação entre a adequação da terapia nutricional e a incidência de intercorrências clínicas será conduzida após a conclusão do seguimento integral do ensaio clínico. Entre fevereiro e dezembro de 2025, 180 recém-nascidos (RNs) foram admitidos na UTIN da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), dos quais 84 atenderam aos critérios de elegibilidade. O presente recorte baseia-se em 75 RNPTs para a caracterização inicial (Tabela 1). Para a análise longitudinal de ingestão e adequação nutricional, que compreende a 1ª semana e a alta da UTIN (Tabela 3), foram considerados 35 RNPTs com dados de seguimento completos, sendo 23 alocados no grupo intervenção e 12 no controle.

A análise inicial demonstrou que os grupos intervenção e controle são majoritariamente homogêneos quanto às variáveis neonatais no nascimento e na admissão. Contudo, observaram-se duas diferenças estatísticas na amostra total (n=75) que requerem atenção nas análises futuras. Primeiramente, notou-se uma diferença significativa na distribuição por sexo ($p = 0,032$), com predominância masculina no grupo intervenção e feminina no grupo controle, fator biológico que pode influenciar desfechos de desenvolvimento e deve ser considerado de forma cautelosa. Além disso, foi constatada uma diferença estatística no perímetro cefálico basal ($p = 0,049$) entre os grupos. Conforme a literatura (Guellec, 2015), alterações nesse parâmetro são preditores relevantes de desfechos clínicos, incluindo o neurodesenvolvimento geral do recém-nascido.

No que tange à evolução da terapia nutricional (Tabela 2), a duração da nutrição parenteral não apresentou diferença estatística entre os grupos, com medianas de 13 [5–48] dias na intervenção e 11,5 [7–39] dias no controle ($p = 0,445$). Apesar disso, notou-se uma tendência clínica favorável no grupo intervenção, que apresentou uma proporção consideravelmente maior de RNPTs alcançando a nutrição enteral plena no momento da alta hospitalar (34,8% contra 16,7% do controle), embora a diferença não tenha obtido significância estatística neste tamanho amostral ($p = 0,428$).

Por fim, a análise longitudinal da Terapia Nutricional Enteral (TNE) na subamostra de 35 RNPTs não revelou diferenças intergrupos significativas na oferta total de volume e energia. Entretanto, a avaliação intragrupo demonstrou comportamentos evolutivos distintos. Em relação ao volume da dieta, apenas o grupo intervenção apresentou variação temporal significativa ($p = 0,016$). Apesar da progressão expressiva de adequação ao longo do acompanhamento ($p < 0,001$), nenhum dos grupos atingiu 100% da meta de volume na alta (intervenção: 77,8%; controle: 64,4%). Este achado pode ser justificado, visto que, próximo à alta, os RNPTs estão em transição para a amamentação direta ao seio. Como é inviável mensurar o volume exato ingerido no seio materno, os

registros de prontuário tendem a subestimar o aporte hídrico real. Em contrapartida, quanto à ingestão de energia, ambos os grupos apresentaram variação significativa ao longo da internação (intervenção: p = 0,025; controle: p = 0,026). Diferentemente do que ocorreu com o volume ofertado, a oferta calórica foi tão positiva que tanto o grupo intervenção quanto o controle superaram a meta de 100% de adequação estabelecida pela ESPGHAN no momento da alta da UTIN

Conclusão

Diante dos resultados obtidos até a presente etapa da pesquisa, a terapia nutricional avaliada aponta para uma possível eficácia na garantia das demandas energéticas de recém-nascidos prematuros de baixo peso (RNPTBPs) internados na UTIN. Embora a análise demonstre que os neonatos não atingiram as metas ideais de volume de dieta enteral até o momento da alta, é importante ressaltar que, próximo a esse período, esses recém-nascidos encontram-se em pleno processo de transição da via gástrica (sonda) para a via oral. Como se torna inviável mensurar fidedignamente o volume exato de leite ingerido pelo RN durante a amamentação direta ao seio materno, o volume estritamente infundido e registrado nos prontuários tende a ser mais baixo e pode não refletir a ingestão hídrica real e total do neonato nesse período.

Adicionalmente, a avaliação inicial deste recorte demonstra que a amostra possui homogeneidade clínica e demográfica satisfatória. Destaca-se, ainda, uma tendência clínica promissora associada ao grupo intervenção no que diz respeito ao alcance da nutrição enteral plena, sugerindo um potencial benefício prático da estratégia nutricional adotada.

Considerando tratar-se de um recorte de um estudo maior, cujas etapas de coleta e análise longitudinal de dados continuam em andamento, estas constatações refletem apenas o comportamento inicial da pesquisa. A finalização do acompanhamento de todos os participantes do ensaio clínico guarda-chuva, será de suma importância para alcançar a amostra calculada e poderá ofertar um maior poder estatístico para confirmar as tendências observadas em relação a intervenção realizada.

Referências

ALANAZI, M. S. et al. Impact of early nutrition interventions on the growth and development of preterm infants: a narrative review. European Journal of Pediatrics, [S.l.], v. 180, n. 5, p. 1327–1333, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s00431-020-03887-y. Disponível em:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10965418/. Acesso em: 23 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. v. 1: Diretrizes de atenção à saúde do recém-nascido de risco. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011. 204 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. v. 4: Alimentação do recém-nascido. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. 184 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente.Boletim Epidemiológico. Volume 55, n. 13, 30 set. 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/boletins-epidemiologicos. Acesso em: 6 maio 2025.

GIUGLIANI, E. R. J. Growth in exclusively breastfed infants. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 95, supl. 1, p. S79–S84, mar./abr. 2019. DOI: 10.1016/j.jped.2018.11.007. Disponível em:https://www.scielo.br/j/jped/a/m6vKnbBpRBGHGfDZPx7tQ9N/?lang=en. Acesso em: 6 maio 2025.

KOLETZKO, B. et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: ESPGHAN recommendations. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, v. 50, n. 1, p. 85–91, 2010

FRANÇA, E. B. et al. Principais causas da mortalidade na infância no Brasil, em 1990 e 2015: estimativas do estudo de Carga Global de Doença. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 20, supl. 1, p. 46–60, maio 2017.

FERREIRA, A. A. Avaliação do crescimento de crianças: a trajetória das curvas de crescimento. Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 191-202, 2012.

LECHNER, B. E.; VOHR, B. R. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants fed human milk: a systematic review. Clinics in Perinatology, [S.l.], v. 44, n. 1, p. 69–83, 2017. DOI:10.1016/j.clp.2016.11.004. Disponível em:https://doi.org/10.1016/j.clp.2016.11.004. Acesso em: 23 abr. 2025.

PERIN, J. et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–19: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. The Lancet Child & Adolescent Health, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 106–115, fev. 2022. DOI: 10.1016/S2352-4642(21)00311-4.

SILVEIRA, R. C.; CORSO, A. L.; PROCIANOY, R. S. The influence of early nutrition on neurodevelopmental outcomes in preterm infants. Nutrients, Basel, v. 15, n. 21, p. 4644, 2023. DOI:https://doi.org/10.3390/nu15214644. Disponível em:https://www.mdpi.com/2072-6643/15/21/4644. Acesso em: 23 abr. 2025.

VILLAR, J. et al. Postnatal growth standards for preterm infants: the Preterm Infant Growth Standards (INTERGROWTH-21st Project). The Lancet Global Health, v. 3, n. 11, p. e681–e691, 2015.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth. Geneva: WHO, 2012.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Indicators for assessing infant and young child feeding practices: definitions and measurement methods. Geneva: World Health Organization, 2021

Anexos



Tabela 1:Caracterização neonatal, ao nascimento e no momento de inclusão no estudo, segundo grupo de alocação.



Tabela 2: Caracterização da terapia nutricional e evolução dos RNPTs ao longo da internação, segundo grupo de alocação.



Tabela 3: Ingestão nutricional via TNE infundida, e percentual de adequação segundo grupo de estudo e período de acompanhamento

CÓDIGO: SB0208

AUTOR: BEATRIZ DE OLIVEIRA SILVA

ORIENTADOR: SILVANA ALVES PEREIRA

TÍTULO: O programa SPEEDI e suas potencialidades para o acompanhamento dos bebês prematuros que vivem em cenário de pouco recurso e saúde: ensaio clínico randomizado

Resumo

Os bebês prematuros de regiões de menor desenvolvimento socioeconômico apresentam comprometimento na identificação precoce e no suporte adequado de possíveis alterações do desenvolvimento. No entanto, o programa Supporting Play, Exploration and Early Development Intervention (SPEEDI) tem sido descrito como uma alternativa para capacitar os cuidadores e apoiar o desenvolvimento infantil em países como Estados Unidos e Austrália. Objetivo: Avaliar a viabilidade da implementação do SPEEDI no Brasil, incluindo capacidade de recrutamento, taxa de retenção e desistência, viabilidade clínica e fidelidade de entrega da intervenção. Metodologia: Trata-se de um estudo piloto de viabilidade, envolvendo 15 participantes com idade gestacional inferior a 34 semanas. Os participantes foram classificados pelo Índice Clínico Neonatal (NMI-Br) e avaliados na linha de base (entre 34 e 37 semanas de idade) e aos 3 e 4 meses de idade corrigida por diferentes instrumentos de medidas (GMA, TIMP, HINE e Bayley). Resultados e discussão:Viabilidadede clínica: 110 visitas foram efetivamente realizadas de um planejamento total de 150 visitas (73,3%); Retenção: Apenas 1 participante desistiu do estudo; Fidelidade de entrega: Os cuidadores realizaram 82,80% dos princípios-chave, e os terapeutas realizaram 78,48% das estratégias-chave e tópicos educacionais do SPEEDI. Conclusão:A implementação do protocolo SPEEDI é viável no contexto brasileiro, evidenciada por recrutamento satisfatório e boa retenção.

Palavras-chave: Prematuridade; Desenvolvimento neuromotor; SPEEDI; Intervenção precoce

TITLE: The SPEEDI Program and Its Potential for the Follow-Up of Preterm Infants Living in Low-Resource Healthcare Settings: A Randomized Clinical Trial

Abstract

Preterm infants living in regions with lower socioeconomic development often face challenges in the early identification of developmental delays and in accessing appropriate support for potential developmental impairments. However, the Supporting

Play, Exploration and Early Development Intervention (SPEEDI) program has been described as an alternative approach to empowering caregivers and supporting child development in countries such as the United States and Australia. Objective: To assess the feasibility of implementing SPEEDI in Brazil, including recruitment capacity, retention and dropout rates, clinical feasibility, and intervention delivery fidelity. Methods: This pilot feasibility study included 15 participants born at less than 34 weeks of gestation. Participants were classified using the Neonatal Medical Index (NMI-Br) and assessed at baseline (between 34 and 37 weeks of age) and at 3 and 4 months of corrected age using different assessment tools (GMA, TIMP, HINE, and Bayley). Results and Discussion:Clinical feasibility: 110 visits were successfully completed out of 150 planned visits (73.3%). Retention: Only one participant withdrew from the study. Fidelity of delivery: Caregivers implemented 82.80% of the key principles, while therapists delivered 78.48% of the key SPEEDI strategies and educational topics. Conclusion:Implementation of the SPEEDI protocol is feasible in the Brazilian context, as demonstrated by satisfactory recruitment and high participant retent.

Keywords: Prematurity; Neuromotor development; SPEEDI; Early intervention

Introdução

Estima-se que aproximadamente 15 milhões de bebês nasçam prematuros a cada ano no mundo, e a prematuridade, definida como nascimento antes de 37 semanas de gestação, permanece entre as principais causas de morbimortalidade neonatal e de complicações no início da vida (OMS, 2025). O risco de desfechos adversos é inversamente proporcional à idade gestacional e, apesar dos avanços na assistência neonatal terem aumentado a sobrevida de recém-nascidos muito prematuros, a ocorrência de alterações do desenvolvimento permanece relevante ao longo da infância (SONG, 2022). No Brasil, análises baseadas no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos apontam prevalência da taxa de prematuridade em torno de 11%, com estabilidade ao longo da última década e importante heterogeneidade regional (ALBERTON et al., 2023).
Do ponto de vista do neurodesenvolvimento, embora a formação cerebral se inicie no período intrauterino, é no terceiro trimestre gestacional que há aceleração da maturação, organização e especialização do sistema nervoso. Dessa forma, o nascimento prematuro interrompe parte deste processo e expõe o lactente a um período crítico de maior vulnerabilidade estrutural e funcional, com repercussões potenciais sobre trajetórias motoras, cognitivas, comunicativas e socioemocionais (PFAHL et al., 2018).
Considerando que os primeiros anos de vida representam um período de intensa plasticidade e reorganização cerebral, a intervenção precoce torna-se essencial para melhorar significativamente o prognóstico de crianças com alterações no desenvolvimento (SAMARA M et al., 2008; MANSSON J et al., 2014). Entretanto, a identificação mais cedo e o suporte adequado para crianças com possíveis alterações no desenvolvimento são comprometidos nas regiões de menor desenvolvimento socioeconômico. Nessas áreas, a escassez de recursos e as barreiras sociais — como a dificuldade de acesso ao transporte, limitações financeiras para garantir uma alimentação adequada e baixos níveis de escolaridade — acabam por invisibilizar essas famílias, que permanecem em contextos desassistidos (WOODWARD LJ et al., 2009). Como consequência, a desigualdade socioeconômica gera impactos negativos duradouros na saúde e na qualidade de vida dessas crianças (LI LIU S. O. et al., 2015; WOODWARD LJ et al., 2009).

Diante desse cenário, intervenções que fortaleçam a capacidade dos cuidadores e apoiem o desenvolvimento infantil, com interação responsiva desde o período de internação, podem ser particularmente relevantes para diminuir riscos no início da vida. Nesse sentido, o programa Supporting Play, Exploration and Early Development Intervention (SPEEDI) tem sido descrito como uma alternativa capaz de suprir parte dessas necessidades em países como Estados Unidos e Austrália (DUSING et al., 2018; FINLAYSON et al., 2020). O SPEEDI é um programa de intervenção precoce com abordagem na transição hospital–casa, voltada para orientar e capacitar pais e cuidadores na realização de estímulos direcionados a lactentes com alterações motoras ou risco de atrasos, favorecendo uma participação ativa da família no cuidado e na promoção do desenvolvimento infantil (DUSING et al., 2018; DUSING et al., 2015). Um ensaio de viabilidade conduzido na Austrália descreveu o SPEEDI em 10 sessões até 3 meses de idade corrigida, distribuídas entre a fase hospitalar e a fase domiciliar, com boa aceitabilidade e sinais preliminares de melhora em desfechos motores e de linguagem no curto prazo (FINLAYSON et al., 2020).

Apesar desses avanços, permanece uma lacuna importante quanto à implementação e viabilidade do SPEEDI em países de baixa e média renda, onde o contexto assistencial pode modificar a entrega e a adesão ao protocolo (SILVA, et al., 2026). Dessa forma, o objetivo deste estudo é avaliar a viabilidade da implementação do SPEEDI no Brasil.

Metodologia

Desenho e local do estudo:

Trata-se de um estudo piloto de viabilidade realizado em duas maternidades localizadas na cidade de Natal/RN, a Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC-UFRN/EBSERH) e o Hospital Maternidade Santa Catarina, com o intuito de avaliar o impacto do programa SPEEDI combinado as estratégias de cuidados tradicionalmente utilizadas no acompanhamento de recém-nascidos prematuros com alto risco para atrasos do desenvolvimento em um cenário de pouco recurso em saúde.

Participantes:

Os lactentes foram recrutados na Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal Canguru (UCINCA), sendo elegíveis lactentes prematuros nascidos com idade gestacional igual ou inferior a 34 semanas, sob consentimento dos pais ou responsáveis legais expresso pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer nº 6.650.943 e registrado no REBEC (code no. RBR-55sfpf4). Foram excluídos os lactentes que apresentaram condições clínicas impeditivas como instabilidade clínica persistente, necessidade de suporte ventilatório contínuo ou outras intercorrências agudas que contraindicassem o manuseio terapêutico, recém-nascidos com síndrome genética ou deformidade musculoesquelética congênita que afetasse o desenvolvimento neurológico e motor também não foram incluídos nesse estudo. Após a inclusão, participantes puderam ser descontinuados por retirada do consentimento, transferência de serviço, piora clínica que

impedisse o seguimento, ou impossibilidade persistente de contato/comparecimento. Considerou-se perda de seguimento quando não foi possível realizar a avaliação de desfecho no tempo previsto após pelo menos 5 tentativas de contato por telefone, whatsapp ou rede social do Instagram. Os motivos de descontinuidade e perdas foram registrados e reportados por grupo.
Todos os lactentes inscritos foram classificados pelo Índice Clínico Neonatal (NMI-Br) e avaliados na linha de base (entre 34 e 37 semanas de idade) e aos 3 e 4 meses de idade corrigida. No início do estudo, os lactentes foram avaliados utilizando a Avaliação Geral dos Movimentos de Prechtl (GMA) e o Teste de Desempenho Motor Infantil (TIMP). Aos 3 meses de idade corrigida, os lactentes foram avaliados com a GMA, TIMP e Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) e aos 4 meses de idade corrigida, com os domínios motores e cognitivos da Bayley Scales of Infant and Toddler Development (BAYLEY).

Intervenção SPEEDI:

O programa foi estruturado em duas fases de intervenção individual, com participação dos pais, recém-nascidos e fisioterapeutas. A Fase 1 consistiu em atividades educativas e de treinamento para os cuidadores, realizadas ao longo de 15 dias, a Fase 2 incluiu estratégias voltadas ao enriquecimento do ambiente domiciliar, conduzidas por vídeochamadas, durante 90 dias, após o término da primeira Fase, direcionadas ao desenvolvimento motor e cognitivo dos lactentes. Cada Fase compreendeu cinco sessões, totalizando dez encontros ao longo de 105 dias, com duração aproximada de 30 a 60 minutos cada, podendo se estender conforme as necessidades dos cuidadores e do lactente. O protocolo previa que, caso o lactente recebesse alta hospitalar antes da conclusão da Fase 1, as sessões remanescentes seriam realizadas por visitas domiciliares presenciais, de modo a assegurar a conclusão dessa fase da intervenção. Entretanto, essa situação não ocorreu entre os participantes do estudo.

Instrumentos de Medidas:

Índice Clínico Neonatal (Neonatal Medical Index – NMI-Br);

Avaliação dos Movimentos Gerais de Prechtl (Prechtl's General Movements Assessment – GMA);

Teste de Desempenho Motor Infantil (Test of Infant Motor Performance - TIMP);

Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE);

Escalas de Desenvolvimento Infantil Bayley III (Bayley Scales of Infant and Toddler Development 3rd ed. - BSID-III).

Tamanho da Amostra:

O recrutamento teve como meta a inclusão de pelo menos 10 lactentes, número que se aproxima das amostras utilizadas em estudos de viabilidade previamente conduzidos em outros países, com características metodológicas semelhantes (DUSING et al., 2015; FINLAYSON et al., 2020).

Análise Estatística:

Os resultados de viabilidade foram descritos por grupo (Speedi) e por subgrupos do Speedi (Aderiu x Não-aderiu) e apresentados como média e desvio-padrão; mediana e quartis 1-3; frequência absoluta e porcentagem. Intervalos de confiança de 95% também foram obtidos a fim de se determinar a viabilidade do grupo e subgrupos.

Resultados e Discussões

A amostra final do estudo foi composta por 15 lactentes. De acordo com o NMI-Br, 20% dos participantes foram classificados com alto risco clínico neonatal (graus IV ou V). Os participantes que aderiram e os que não aderiram ao protocolo SPEEDI apresentaram características perinatais semelhantes na linha de base. No entanto, o subgrupo que aderiu apresentou menor peso ao nascer em comparação ao subgrupo que não aderiu. Além disso, concentrou maior número de lactentes com diagnóstico de hemorragia intraventricular e maior proporção de participantes classificados como alto risco pelo Neonatal Medical Index (NMI). Também foi observado maior tempo médio de internação hospitalar e maior duração do suporte ventilatório entre os lactentes que aderiram ao protocolo SPEEDI.

Viabilidade do estudo

A viabilidade foi testada pelas taxas de recrutamento, retenção e desistência, viabilidade clínica e fidelidade da intervenção. A fidelidade clínica incluiu a adesão dos pais/cuidadores aos princípios do SPEEDI e a adesão do terapeuta às estratégias e aos conteúdos educacionais previstos no protocolo.

Recrutamento

Durante o período do estudo, 20 lactentes prematuros atenderam aos critérios de elegibilidade. Desses, quatro receberam alta hospitalar antes do início da Fase 1, não havendo tempo suficiente para a realização da avaliação inicial, e um responsável recusou a participação por motivos pessoais não informados. Dessa forma, 15 lactentes foram incluídos no estudo.

Retenção

Apenas 1 participante desistiu do estudo. Sendo 14 lactentes avaliados aos 3 e 4 meses de idade corrigida. Os lactentes receberam 100% das sessões do SPEEDI previstas na Fase 1 e 46,7% deles (n=7/15) receberam as sessões previstas para Fase 2. Todos os participantes terminaram a Fase 1 ainda no hospital e 2 participantes iniciaram a Fase 2 antes de receber alta.

Viabilidade Clínica

Durante o período do estudo, estavam previstas 150 visitas, das quais 110 foram efetivamente realizadas (73,3%). As visitas não realizadas ocorreram, predominantemente, em decorrência de perda de contato temporário com as participantes durante a fase de acompanhamento domiciliar. Após o encerramento do período previsto para as visitas, 87,5% dessas participantes restabeleceram o contato e participaram das avaliações subsequentes.

Fidelidade Clínica

No que se refere à implementação do SPEEDI considerando as visitas realizadas, os cuidadores realizaram 82,80% dos princípios-chave do SPEEDI, e os terapeutas realizaram 78,48% das estratégias-chave e tópicos educacionais do SPEEDI.

Na comparação entre os subgrupos do SPEEDI, os lactentes que aderiram ao protocolo apresentaram, aos 4 meses de idade corrigida, médias superiores às do subgrupo que não aderiu em todos os desfechos avaliados pela Bayley, incluindo os escores cognitivo escalonado e composto, motor fino, motor grosso e escore motor composto. Da mesma forma, o subgrupo aderente apresentou maior escore médio na HINE e melhor desempenho no TIMP (Z-score) na linha de base e aos 3 meses de idade corrigida quando comparado ao subgrupo não aderente (Tabela 1).

Os resultados deste estudo demonstraram a viabilidade do recrutamento e da implementação do programa SPEEDI no contexto brasileiro, em um cenário de média renda e com desafios sociais relevantes. Observou-se elevada aceitação entre as famílias elegíveis convidadas a participar do estudo, além de boa retenção nas avaliações programadas, refletida pela baixa taxa de perdas durante o acompanhamento. Esse resultado é consistente com estudos internacionais de viabilidade conduzidos majoritariamente em países de alta renda, nos quais o interesse das famílias por intervenções precoces tende a ser elevado quando há apoio profissional e orientações práticas dirigidas às necessidades do bebê no contexto real de cuidado (DUSING, et al., 2018; FINLAYSON, et al., 2020). Na América do Sul e no Brasil, a valorização de orientações individualizadas e do suporte profissional durante a internação neonatal pode assumir papel ainda mais relevante, considerando as lacunas históricas no seguimento do prematuro após a alta (DE FIGUEIREDO, et al., 2025). Nesse cenário, a possibilidade de receber acompanhamento e orientação individualizada durante o período de internação pode ter contribuído para a percepção de utilidade do programa e, consequentemente, para maior adesão inicial (SILVA, et al., 2026).

Embora o acompanhamento dos participantes até as avaliações previstas tenha sido satisfatório, a adesão à intervenção diferiu entre as duas fases do protocolo. Enquanto a Fase 1 apresentou excelente adesão, permitindo a aplicação dos princípios centrais do protocolo e evidenciando sua aplicabilidade no ambiente hospitalar, aproximadamente

metade dos participantes elegíveis não iniciou a Fase 2, realizada após a alta hospitalar. Esse resultado sugere que a transição hospital–casa representa um período crítico para a continuidade de programas de intervenção precoce, uma vez que a participação das famílias passa a depender de fatores relacionados à rotina domiciliar, disponibilidade dos cuidadores e barreiras de acesso. Estudos conduzidos em diferentes contextos também relatam redução da adesão após a alta hospitalar, especialmente quando as intervenções dependem da participação ativa dos cuidadores no ambiente domiciliar (DUSING et al., 2015; FINLAYSON et al., 2020; CHOI et al., 2021; SILVEIRA et al., 2024; BORA, 2025).

Nesse sentido, as barreiras identificadas para a aplicação do protocolo SPEEDI não representam apenas desafios específicos da intervenção, mas refletem lacunas estruturais mais amplas relacionadas à organização do cuidado neonatal no período pós-alta. Dessa forma, os resultados deste estudo sugerem que a baixa adesão observada na fase domiciliar não deve ser interpretada exclusivamente como limitação do protocolo, mas como um reflexo das condições reais em que essas famílias estão inseridas. Paradoxalmente, essas mesmas barreiras que dificultam a implementação de intervenções estruturadas são também aquelas que reforçam a necessidade de programas como o SPEEDI, uma vez que a ausência de suporte sistematizado no período pós-alta está associada a piores desfechos no desenvolvimento infantil e maior risco de atraso neuromotor (SPITTLE; ORTON, 2014). De acordo com o exposto, os achados deste presente estudo demonstram a viabilidade, a aceitabilidade e a aplicabilidade do protocolo no contexto brasileiro durante a Fase 1, entretanto, também demonstram que a Fase 2 demanda estratégias adicionais de suporte e adaptação para favorecer o engajamento das famílias e a continuidade da intervenção no domicílio.

Além da adesão às diferentes fases do protocolo, a fidelidade da intervenção constitui um componente essencial para a avaliação da viabilidade de programas de intervenção precoce, por refletir o grau em que a intervenção é implementada conforme o planejado. No presente estudo, a fidelidade ao protocolo SPEEDI foi considerada elevada, uma vez que os cuidadores aplicaram 82,8% dos princípios-chave e os terapeutas implementaram 78,4% das estratégias previstas em cada sessão. Apesar dos elevados índices de fidelidade, a implementação integral de todos os componentes previstos em cada sessão nem sempre foi possível. Em estudos realizados em ambientes clínicos reais, pequenas variações na execução da intervenção são esperadas, uma vez que fatores relacionados ao estado clínico do lactente e à dinâmica assistencial podem exigir adaptações durante o atendimento sem comprometer os princípios centrais do protocolo.

Considerando os desafios identificados, especialmente durante a fase domiciliar, estratégias complementares foram adotadas com o objetivo de favorecer o engajamento das famílias e preservar a continuidade da intervenção. Foram realizadas tentativas de contato por meio de ligações telefônicas, mensagens via WhatsApp e abordagens presenciais durante consultas ambulatoriais de seguimento. Adicionalmente, foi criado um grupo de WhatsApp com as famílias participantes do SPEEDI para estimular o apoio entre os cuidadores, compartilhar experiências e incentivar o envio de registros da evolução dos lactentes. Embora essas estratégias não tenham eliminado completamente as dificuldades de seguimento, elas demonstram a viabilidade da incorporação de ferramentas de comunicação remota como recurso complementar ao acompanhamento presencial. Evidências recentes sugerem que intervenções apoiadas por tecnologias digitais podem fortalecer a continuidade do cuidado após a alta hospitalar, reduzir

barreiras relacionadas ao deslocamento e ampliar o suporte oferecido às famílias, particularmente em populações socialmente vulneráveis (QUEIROZ et al., 2024; SEHN et al., 2025; FERRAZ et al., 2024).

Na análise exploratória dos participantes do estudo, observou-se que os lactentes que aderiram integralmente ao protocolo apresentaram, de forma consistente, médias numericamente superiores nos desfechos motores e cognitivos quando comparados àqueles que não aderiram. Entretanto, devido ao reduzido tamanho amostral, à natureza exploratória da análise e à sobreposição dos intervalos de confiança, esses achados não permitem inferir efeito da intervenção, devendo ser interpretados apenas como tendências que podem subsidiar o planejamento de estudos futuros com maior poder estatístico. Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Embora o tamanho amostral seja compatível com estudos de viabilidade, o número reduzido de participantes limita a precisão das estimativas obtidas. Além disso, a adesão incompleta à fase domiciliar do protocolo refletiu desafios operacionais e sociais inerentes ao contexto estudado, que influenciaram a continuidade da intervenção após a alta hospitalar. Ainda, os fatores associados à menor adesão observada nessa fase não foram investigados sistematicamente, impossibilitando identificar quais barreiras exerceram maior influência sobre a continuidade do programa. Estudos futuros poderão incorporar abordagens qualitativas ou instrumentos específicos para compreender esses determinantes e subsidiar estratégias mais efetivas de implementação. Por fim, por se tratar de um estudo conduzido em dois hospitais de uma mesma região do país, os resultados devem ser interpretados considerando as características locais da organização da assistência e do perfil das famílias acompanhadas. Apesar dessas limitações, os resultados oferecem informações relevantes para a implementação de programas de intervenção precoce em países de média renda. Os achados demonstram que a viabilidade de protocolos como o SPEEDI depende não apenas da adequada aplicação de seus componentes, mas também da capacidade de adaptação às condições reais dos serviços de saúde e à rotina das famílias.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a implementação do protocolo SPEEDI é viável no contexto brasileiro, evidenciada por recrutamento satisfatório, boa retenção nas avaliações, elevada aceitabilidade e alta fidelidade na aplicação dos princípios da intervenção durante as visitas realizadas. Entretanto, observou-se menor adesão à fase domiciliar do programa após a alta hospitalar, indicando a necessidade de estratégias específicas para fortalecer o engajamento das famílias durante a transição hospital–domicílio. Em conjunto, esses achados sustentam a realização de ensaios clínicos futuros, com amostras maiores e delineamento metodológico mais robusto, para avaliar a eficácia do protocolo e aprimorar sua implementação no contexto de países de média renda.

Referências

ALBERTON, Marcos; ROSA, Vanessa Martins; ISER, Betine Pinto Moehlecke. Prevalência e tendência temporal da prematuridade no Brasil antes e durante a pandemia de COVID-19: análise da série histórica 2011–2021. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 32, p.e2022603, 2023.

BORA, Samudragupta. Estrutura sistêmica para o acompanhamento pós-hospitalar de recém-nascidos pequenos e/ou doentes: um caminho para cuidados de qualidade sustentáveis e escaláveis em países com poucos recursos e alta carga de doenças. Seminars in Perinatology, v. 49, p. 152154, 2025.

CHIQUETTI, E. M. dos S.; VALENTINI, N. C.; SACCANI, R. Validation and reliability of the Test of Infant Motor Performance for Brazilian infants. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, v. 40, n. 4, p. 470–485, 2020. DOI: 10.1080/01942638.2020.1711843.

CHOI, H. et al. Home-based intervention improves motor development in very preterm infants: a randomized controlled trial. Early Human Development, v. 157, p. 105359, 2021.

DE FIGUEIREDO SILVA, N. et al. Percepções familiares sobre prematuridade, neurodesenvolvimento e intervenção precoce: um estudo qualitativo. BMC Pediatrics, v. 25, p. 540, 2025. DOI: 10.1186/s12887-025-05794-3.

DIAS, M. et al. Cross-cultural adaptation of the Neonatal Medical Index (NMI) to Brazil. Revista Paulista de Pediatria, v. 42, e2023164, 2024. DOI: 10.1590/1984-0462/2024/42/2023164.

DUSING, S. C. et al. Supporting play exploration and early developmental intervention from NICU to home: a feasibility study. Pediatric Physical Therapy, v. 27, n. 3, p. 267–274, 2015.

DUSING, S. C. et al. Supporting play exploration and early developmental intervention versus usual care to enhance development outcomes during the transition from the neonatal intensive care unit to home. BMC Pediatrics, v. 18, n. 1, p. 46, 2018.

EINSPIELER, C. et al. The qualitative assessment of general movements in preterm, termand young infants: review of the methodology. Early Human Development, v. 50, n. 1, p.47–60, 1997. DOI: 10.1016/S0378-3782(97)00092-3.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H. F. R. Prechtl's general movement assessment: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, v. 11, n. 1, p. 61–67, 2005. DOI:10.1002/mrdd.20051.

EINSPIELER, C. et al. Cerebral palsy: early markers of clinical phenotype and functional outcome. Journal of Clinical Medicine, v. 8, n. 10, p. 1616, 2019. DOI: 10.3390/jcm8101616.

FERRAZ, L. et al. eHealth early intervention programs to support premature parentes transitioning from NICU to home: a systematic review protocol. JBI Evidence Synthesis, v.22, n. 10, p. 2162–2169, 2024.

FINLAYSON, F. et al. Supporting Play, Exploration, and Early Development Intervention (SPEEDI) for preterm infants: a feasibility randomised controlled trial. Early Human Development, v. 151, p. 105172, 2020.

GUEDES, D. Z.; PRIMI, R.; KOPELMAN, B. I. Validação do BINS – rastreador neurodesenvolvimental Bayley em crianças brasileiras prematuras em condições de risco. Infant Behavior and Development, v. 34, p. 126–135, 2011.

KORNER, A. F. et al. Prediction of the development of low birth weight preterm infants by anew neonatal medical index. Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, v. 14, n. 2,p. 106–111, 1993.

LI LIU, S. O., Oza S., Hogan D., Perin, J., Rudan, I., Lawn, J. E., Cousens, S., … Black R. E. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000–13, with projections to inform post-2015 priorities: An updated systematic analysis. The Lancet, 385, 430-440. 2015

MANSSON J, Stjernqvist H, Backstrom M. Behavioral outcomes at corrected age 2.5 years in children born extremely preterm. Journal of Developmental Behavior Pediatric, 35(7), 435-442, 2014

NOVAK, I. et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy. JAMA Pediatrics, v. 171, n. 9, p. 897–907, 2017. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.1689.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. WHO promotes lifesaving intervention for small and preterm babies. Geneva: WHO, 2025.

PEYTON, C. et al. Motor optimality scores are significantly lower in a population of high-risk infants than in infants born moderate-late preterm. Early Human Development, v. 174, p.105684, 2022. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2022.105684.

QUEIROZ, M. A. S. et al. Tecnologias eHealth nos cuidados parentais aos bebês prematuros. Ciência & Saúde Coletiva, v. 29, p. e06212024, 2024.

SAMARA M, Marlow N, Wolke D. Pervasive behavior problems at 6 year of age in a total population sample of children born at < 25 weeks of gestation. Pediatrics, 122(3), 562- 573, 2008

SAMSOM, J. F. et al. Neuromotor function and school performance in 7-year-old children born as high-risk preterm infants. Journal of Child Neurology, v. 17, n. 5, p. 325–332, 2002. DOI: 10.1177/088307380201700503.

SEHN, L. et al. WELCOME: transição digital de bebês prematuros. BMJ Open, v. 15, n. 10, e104346, 2025.

SILVA, Roseany Cavalcante da et al. Evidence, experience, and law: why does preterm care still lag behind? Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v. 26, supl. 1, 2026.

SILVEIRA, R. C. et al. Parent-guided developmental intervention for infants with very low birth weight: a randomized clinical trial. JAMA Network Open, v. 7, n. 7, e2421896, 2024. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.21896.

SONG, In Gyu. Neurodevelopmental outcomes of preterm infants. Clinical and experimental pediatrics, v. 66, n. 7, p. 281, 2022.

SPITTLE, A. J.; ORTON, J. Cerebral palsy and developmental coordination disorder in children born preterm. Seminars in Fetal and Neonatal Medicine, v. 19, n. 2, p. 84–89, 2014. DOI: 10.1016/j.siny.2013.11.005.

WOODWARD LJ, et al. Very preterm children show impairments across multiple neurodevelopmental domains by age 4 years. Archives of Disease in Childhood: Fetal & Neonatal Edition, 94, 39-44, 2009

Anexos



Tabela 1

CÓDIGO: SB0211

AUTOR: ANA BEATRIZ ALVES DA ROCHA

ORIENTADOR: GEORGE QUEIROZ DE BRITO

TÍTULO: Determinação espectrofotométrica de arsênio total em amostras do produto alimentício kani-kama.

Resumo

O estudo teve como objetivo determinar os teores de arsênio total em amostras de kani-kama de três marcas distintas comercializadas em Natal (RN) para avaliar se as concentrações estão de acordo com os limites estabelecidos pela legislação brasileira. As amostras foram analisadas em duplicata e os teores foram determinados através da técnica de espectrofotometria de absorção molecular com dietilditiocarbamato de prata. Os resultados obtidos na análise mostraram que todas as marcas estão de acordo com o teor limite de 1,0 mg/kg.

Palavras-chave: arsênio, kani-kama, legislação

TITLE: Spectrophotometric determination of total arsenic in samples of the food product kani-kama.

Abstract

The study aimed to determine the total arsenic levels in kani-kama samples from three different brands sold in Natal (RN) to evaluate whether the concentrations complied with the limits established by Brazilian legislation. Samples were analyzed in duplicate, and arsenic levels were determined using molecular absorption spectrophotometry with silver diethyldithiocarbamate. The analysis results showed that all brands complied with the 1.0 mg/kg limit.

Keywords: arsenic, kani-kama, legislation

Introdução

O arsênio é um elemento natural com distribuição onipresente e existe em formas orgânicas e inorgânicas no meio ambiente. É um dos principais contaminantes envolvidos na poluição ambiental e é conhecido por ser um agente causador de riscos extremos à saúde global (GANIE et al., 2023).

O consumo de peixes é fundamental na qualidade da nutrição dos seres humanos. Este alimento constitui uma excelente fonte de proteínas, vitaminas e ácidos graxos poli-insaturados como o ômega 3 e apresenta baixos níveis de colesterol. No entanto, elevados teores de metais tóxicos como o arsênio, mercúrio, chumbo, e cromo têm sido descartados no meio ambiente aquático à partir de centros urbanos, da agricultura e da indústria. Assim, dessa maneira, constituindo a fonte mais relevante de contaminação dos ecossistemas marinhos em consequência desses contaminantes não serem degradáveis e ao seu potencial poder acumulativo nos seres vivos, inclusive nos peixes. Esses acúmulos nos peixes constitui um agravante pois são alimentos que apresentam uma grande contribuição para a ingestão desses elementos tóxicos pelos seres humanos (SILVA et. al., 2021).

O surumi é uma matéria-prima proteica obtida a partir do pescado branco. Esse processo permite sua utilização na fabricação de produtos de frutos do mar em diversas formas e tamanhos permitindo imitar a textura de produtos pesqueiros prontos para serem consumidos. Esse produto final tem sido bem aceito pelos consumidores devido ao seu excelente valor nutricional e ao sabor agradável (FERDOUS et. al., 2025). Entre os produtos obtidos a partir do surumi, destaca-se o kani-kama, desenvolvido para apresentar características semelhantes às da carne de caranguejo (SILVA et. al., 2026).

Segundo Silva et al. (2021) a preocupação em relação à exposição ao arsênio deve-se ao consumo pelos seres humanos de produtos alimentícios, principalmente obtidos do pescado, pois sabemos que uma quantidade significativa da ingestão desse agente tóxico tem origem nos alimentos de origem marinha. Desse modo, através da instrução normativa n° 160 de 2022, foi estabelecido a concentração máxima legalmente aceita de contaminantes em alimentos. Acerca do arsênio, a concentração máxima permitida em peixes crus, congelados e refrigerados é de 1,00 mg/kg (µg/g) (ANVISA, 2022). Portanto, o presente estudo tem como finalidade determinar se as amostras do produto alimentício kani-kama estão de acordo com o limite estabelecido pela legislação.

Metodologia

- Amostras

O estudo foi realizado utilizando três amostras de kani-kama adquiridas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais da cidade de Natal (RN), no período de setembro a outubro de 2025. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Toxicologia do Curso de Farmácia da Universidade do Rio Grande do Norte (UFRN). As amostras selecionadas permaneceram congeladas, as embalagens foram abertas e o conteúdo manipulado no momento do ensaio. O estudo foi realizado em duplicata, totalizando 06 amostras.

- Vidrarias e equipamentos

Balança analítica, cadinhos de porcelana, béqueres de 50, 100 e 1000 mL, balões volumétricos de 100 mL, erlenmeyers de 250 mL, provetas graduadas de 100 e 1000 mL, pipetas graduadas de 5 e 10 mL, pipetas automáticas de 100 a 1000 µL e 5 mL, frascos geradores de arsina com tubo em U, frascos de vidro âmbar, pipetas de Pasteur, bastões de vidro, funis de plástico, fogareiro, mufla, capela de exaustão, espectrofotômetro de absorção molecular e cubetas espectrofotométricas de quartzo.

- Reagentes e soluções

Água deionizada, óxido de magnésio, nitrato de magnésio, solução de acetato de chumbo a 10%, solução de dietilditiocarbamato de prata a 0,5% em piridina (DDC-Ag), solução de cloreto estanhoso a 40% em ácido clorídrico, solução de iodeto de potássio a 15%, acetato de chumbo a 10%, zinco granulado, ácido clorídrico a 50% e solução padrão de arsênio (1,0 µg/mL de arsênio).

- Métodos

Três amostras de kani-kama foram adquiridas aleatoriamente em estabelecimentos comerciais da cidade de Natal (RN). A pesquisa foi realizada no Laboratório de Toxicologia do Curso de Farmácia da Universidade do Rio Grande do Norte (UFRN). As amostras selecionadas permaneceram congeladas, as embalagens foram abertas e o conteúdo manipulado no momento do ensaio. O estudo foi realizado em duplicata, totalizando 06 amostras.

- Procedimentos

O método empregado na etapa analítica foi realizado de acordo com o procedimento descrito por HUNDLEY & UNDERWOOD, 1970 e ALMEIDA, 2005 e a técnica de Vasak & Sedivek (1952), que consiste na realização da mineralização por via seca, extração de arsênio e determinação espectrofotométrica, todas realizadas em duplicata.

Primeiramente, cada uma das três amostras, separadamente, foram trituradas em um processador elétrico. Em seguida, foram pesados 5,0 g das amostras trituradas em cadinhos de porcelana em balança analítica, onde cada amostra foi pesada em duplicata. Após isso, foram adicionados em cada amostra, 5 mL de água deionizada e 1,5 g de óxido de magnésio (MgO), sendo essa substância utilizada como agente fixador para evitar a perda de arsênio por volatilização. Logo após, os cadinhos de porcelana foram levados para o fogareiro para a mineralização das amostras até que a fumaça se dissipasse. Após a pré-calcinação, foi adicionado 1,5 g de nitrato de magnésio (Mg(NO3)2.6H2O) às amostras, como estabilizante térmico, e foram levadas para a mufla à temperatura de 650°C por 2 horas, para a etapa de calcinação e obtenção das cinzas.

Para a fase analítica, as cinzas foram transferidas para erlenmeyers de 250 mL e o resíduo das cinzas em cada cadinho foi lavado com 5 mL de água deionizada. Logo após, em capela de exaustão, foram adicionados 45 mL de ácido clorídrico 6N, 38 mL de água deionizada, 1 mL de iodeto de potássio a 15% e 0,5 mL de cloreto estanhoso a 40%, separadamente, homogeneizando suavemente após cada adição. Posteriormente, foi colocado em cada tubo em U, um algodão saturado de acetato de chumbo a 10% na extremidade próxima da conexão com o frasco gerador e, na curva ascendente, foi adicionado 2,5 mL de DDC-Ag a 0,5% em piridina. Em seguida, foi adicionado 2,5 g de zinco granulado em cada erlenmeyer e acoplado o tubo em U para o início da reação. Ao término da reação, indicado pelo cessar do borbulhamento, as soluções nas curvas ascendentes foram transferidas para cubetas de quartzo com o auxílio de pipetas de vidro, para a leitura no espectrofotômetro à 540 nm.

Do mesmo modo, para a construção da curva analítica, também foram preparados um branco e três soluções com concentrações de 0,1, 1,0 e 2,0 µg/mL de arsênio, utilizando-se alíquotas da solução padrão de arsênio (1,0 µg/mL), preparadas de maneira semelhante à descrita acima, sem a etapa da mineralização.

Resultados e Discussões

Por meio do programa Excel, uma curva analítica foi gerada utilizando-se os dados de concentração e a média das absorbâncias das soluções padrão contendo arsênio. Dessa forma, o gráfico da curva teve como equação: $y = 0,0179x + 0,0062$, com o valor de $R^2 = 1$.

Através da equação obtida, foi possível calcular os valores de arsênio presentes nas amostras, substituindo o y pela absorbância de cada amostra e dividindo o resultado pelo peso das amostras (5,0 g). Em seguida, foram calculadas as médias e desvios padrões, a fim de se obter o valor de arsênio total em µg/g por amostra. Dessa maneira, a amostra 1

apresentou concentrações de 0,220 e 0,231 µg/g, com média e desvio padrão de 0,226 ± 0,007. A amostra 2 apresentou concentrações de 0,008 e 0,020 µg/g, com média e desvio padrão de 0,014 ± 0,008 e a amostra 3 apresentou concentrações de 0,075 e 0,086 µg/g, com média e desvio padrão de 0,081 ± 0,008.

Os resultados adquiridos pelo estudo revelaram que os valores de arsênio quantificado estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente. A metodologia utilizada gerou resultados positivos para a análise por ser recomendada pela American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Pollution Control Federation (WPCF) (PEREIRA et al., 2009). A fim de comparar os resultados, foi realizada uma busca literária (PubMed, Science Direct, Google Academic) por trabalhos anteriores que abordaram a análise de arsênio em peixes, com ênfase em espécies de peixes brancos, como corvina (Micropogonias furnieri) e pescada (Macrodon ancylodon).

Tappiz (2019) realizou um estudo para avaliar o teor de arsênio e outros metais em seis pescados dentre os mais consumidos na cidade de São Paulo, no peixe corvina (Micropogonias furnieri) foi encontrado a concentração média de arsênio de 2,7 mg/kg (µg/g), acima do limite máximo permitido pela legislação brasileira.

Morgano (2011) avaliou o teor de arsênio total, cádmio, cromo, chumbo e mercúrio total em 240 amostras de peixes, incluindo peixes pescada (Macrodon ancylodon) e corvina (Micropogonias furnieri), no comércio atacadista da Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo (CEAGESP), no inverno de 2009 e no verão de 2010. Nas amostras de peixes pescada, foram encontrados teores de arsênio total acima dos limites máximos permitidos em 6,7% das amostras coletadas no período de junho a agosto de 2009 e em 50% das amostras coletadas entre dezembro de 2009 a março de 2010. Já nas amostras de corvina, foram encontrados teores de arsênio total acima dos limites máximos permitidos em 93,3% das amostras coletadas no período de junho a agosto de 2009 e em 70% das amostras coletadas entre dezembro de 2009 a março de 2010.

Outro estudo desenvolvido em 2021 no Brasil (SILVA et. al., 2021) analisou a concentração de arsênio, mercúrio, cádmio e chumbo em 13 espécies de peixes marinhos do mercado de Salvador, Bahia. O teor de arsênio em corvina (Micropogonias furnieri) foi de 0,1 mg/kg (µg/g), ou seja, não excedeu o LMT de 1,0 mg/kg (µg/g) permitido pela legislação.

Assim, ao comparar os resultados entre os autores, podemos verificar que existe uma ampla faixa de intervalos de teor de arsênio em peixes que são utilizados no surumi para produção de kani-kama.

Conclusão

Os resultados obtidos no estudo nos permitem concluir que as três amostras do produto alimentício kani-kama encontram-se dentro do limite estabelecido pela legislação brasileira em relação ao teor total de arsênio (1,00 mg/kg), sendo assim, consideradas adequadas para consumo humano. No entanto, é necessário que o monitoramento do limite estabelecido continue sendo realizado para que esse tipo de alimento permaneça seguro para a saúde do consumidor.

Referências

ALMEIDA, M. C. S. Avaliação dos teores de arsênio total em cação, por meio de técnicas espectrométricas. [Dissertação de Mestrado], Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. 85p.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa nº 160 de 1° de julho de 2022. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Diário Oficial [da] União. Brasília, DF, 6 jul 2022. Seção 1, p. 227. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-160-de-1-de-julho-de-2022-413367081. Acesso em: 21 ago. 2026.

FERDOUS, J. et al. Enhancement of nutritional value and storage stability of silver carp surimi incorporated with red seaweed (Gracilaria tenuistipitata) paste. Applied Food Research, 5, 2025.

GANIE, S. Y. at al. Arsenic toxicity: sources, pathophysiology and mechanism. 2023. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10762673/. Acesso em: 21 ago. 2026

HUNDLEY, H. K & UNDERWOOD, J.C. Determination of total arsenic in total diet simples. J.A.O.A.C. 53: 1176-1177, 1970

MORGANO, M. A. et al. Avaliação de contaminantes inorgânicos (As, Cd, Cr, Hg e Pb) em espécies de peixes. Revista do Instituto Adolfo Lutz, [S. l.], v. 70, n. 4, p. 497–506, 2011. DOI:10.53393/rial.2011.v70.32506. Disponível em: https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/32506. Acesso em: 21 ago. 2026.

PEREIRA, S. F. P. et al. Determinação espectrofotométrica do arsênio em solo da cidade de Santana-AP usando o método do dietilditiocarbamato de prata (SDDC) modificado. ACTA AMAZONICA, vol.39(4) 2009: 953-960

SILVA, C. A. et al. Metal and metalloid concentrations in marine fish marketed in Salvador, Ba, northeastern Brazil, and associated human health risks. Regional Studies in Marine Science, 43, 2021.

SILVA, D. F. et al. Produção de surimi e derivados: matérias-primas, processamento e aplicações industriais. Revista DCS, v. 23, n. 94, p. e6665, 18 ago. 2026.

TAPPIZ, B. Determinação de contaminantes inorgânicos em pescados consumidos em São Paulo como contribuição à garantia da segurança alimentar. 2019. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. DOI 0.11606/D.85.2019.tde-13092019-140016. Acesso em: 21 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0217

AUTOR: RAYANE PEREIRA DOS SANTOS CAMARA

COAUTOR: CAMILA DE OLIVEIRA MARINHO BEZERRA

COAUTOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

COAUTOR: RAISA ACACIO FRANCA COSTA

ORIENTADOR: MARCIA MARILIA GOMES DANTAS LOPES

TÍTULO: Adequação do consumo alimentar e dietético de vitamina D, cálcio e fósforo no período da introdução alimentar de crianças nascidas pré-termo.

Resumo

A prematuridade aumenta a suscetibilidade a inadequações nutricionais, prejudicando o crescimento e a saúde óssea. A partir dos 6 meses de idade corrigida, a introdução alimentar é essencial para assegurar nutrientes ligados ao metabolismo ósseo, como vitamina D, cálcio e fósforo. Objetivou-se analisar o consumo alimentar e a ingestão desses nutrientes durante a introdução alimentar de crianças pré-termo. Estudo observacional, transversal e analítico, realizado na Maternidade Escola Januário Cicco, com crianças de 6 a 24 meses de idade corrigida, nascidas prematuramente e já em alimentação complementar. Foram coletados dados sociodemográficos e de consumo alimentar por recordatórios de 24h, comparando-se energia, cálcio, fósforo e vitamina D às *Dietary Reference Intakes*, com classificação NOVA e análise da contribuição das fórmulas infantis. A amostra incluiu 83 crianças, sendo 43% muito ou extremamente pré-termo, 52% com introdução alimentar precoce ou tardia e 42% consumindo de 2 a 4 ultraprocessados ao dia. A maioria (69,9%) não atingiu as necessidades energéticas estimadas. Entre 6 e 11 meses, cálcio e fósforo mostraram-se adequados, porém dependentes das fórmulas infantis; entre 12 e 24 meses, sua redução acompanhou maior inadequação de cálcio (60,6%) e vitamina D (79,4%), com menor inadequação do fósforo (21,8%). Conclui-se que há inadequações relevantes de cálcio e vitamina D após os 12 meses, reforçando a importância do acompanhamento nutricional dessa população.

Palavras-chave: Alimentação complementar; Comportamento alimentar; Prematuros.

TITLE: Adequacy of dietary and food consumption of vitamin D, calcium, and phosphorus during the complementary feeding period in preterm infants.

Abstract

Prematurity increases susceptibility to nutritional inadequacies, impairing growth and bone health. From 6 months of corrected age, complementary feeding is essential to ensure adequate intake of nutrients linked to bone metabolism, such as vitamin D, calcium, and phosphorus. This study aimed to analyze food consumption and intake of these nutrients during complementary feeding in preterm children. This observational, cross-sectional, analytical study was conducted at Maternidade Escola Januário Cicco, with children aged 6 to 24 months of corrected age, born preterm and already receiving complementary feeding. Sociodemographic and dietary data were collected via 24-hour recalls, comparing energy, calcium, phosphorus, and vitamin D intake to the Dietary Reference Intakes, with NOVA classification and analysis of infant formula contribution. The sample included 83 children: 43% very or extremely preterm, 52% with early or late complementary feeding introduction, and 42% consuming 2 to 4 ultra-processed foods daily. Most (69.9%) did not meet estimated energy needs. Among children aged 6 to 11 months, calcium and phosphorus were adequate but formula-dependent; among those aged 12 to 24 months, reduced formula intake was linked to higher calcium (60.6%) and vitamin D (79.4%) inadequacy, with lower phosphorus inadequacy (21.8%). These findings indicate relevant calcium and vitamin D inadequacies after 12 months, reinforcing the need for nutritional monitoring in this population.

Keywords: Complementary feeding; Eating behavior; Preterm infants.

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2023), prematuro é o bebê nascido antes de 37 semanas de gestação. A prematuridade é a principal causa de mortalidade neonatal e a segunda em menores de 5 anos. No Brasil, sua prevalência foi de 11,3% em 2011 (Guimarães et al., 2017) e 12,3% em 2024, correspondendo a 278.820 nascidos vivos, com maior ocorrência no Sudeste e Nordeste (Brasil, 2025). Os fatores de risco para prematuridade envolvem aspectos genéticos, fisiológicos, maternos, ambientais e socioeconômicos, entre os quais se destaca a vulnerabilidade social materna, que pode contribuir para a ocorrência do parto prematuro por estar associada à assistência pré-natal insuficiente, subnutrição e intercorrências maternas (Maia et al., 2022). Além de favorecer a prematuridade, essas condições podem repercutir após o nascimento, ampliando a vulnerabilidade nutricional e de crescimento da criança. Nesse contexto, os dois primeiros anos de vida, marcados por intenso crescimento e desenvolvimento, demandam alimentação adequada para atender às necessidades nutricionais, promover a saúde e favorecer hábitos alimentares saudáveis (Brasil, 2019). Para assegurar crescimento adequado, a alimentação complementar deve contemplar água, macro e micronutrientes suficientes, por alimentos culturalmente aceitos, acessíveis e diversificados (Brasil, 2009). A oferta de alimentos além do leite materno deve ocorrer só após os seis meses de idade corrigida (IC), associada a sinais de prontidão, como sentar com pouco apoio, redução do reflexo de protrusão, interesse pela comida e hábito de levar objetos à boca (Medeiros, 2022). A partir desse marco, a criança constrói padrões alimentares conforme amadurece o paladar, com necessidades nutricionais aumentadas (Araújo et al., 2021), favorecidas pela maturação gastrointestinal, que permite maior absorção de nutrientes e variação progressiva na consistência dos

alimentos (Brasil, 2009). O grau de processamento dos alimentos oferecidos na introdução alimentar (IA) influencia diretamente a qualidade da dieta (Monteiro et al., 2016). O Guia Alimentar para Crianças Brasileiras Menores de 2 anos (Brasil, 2019) recomenda alimentos in natura ou minimamente processados a partir dos seis meses e desaconselha ultraprocessados. Ainda assim, observa-se em crianças brasileiras menores de 24 meses introdução precoce de líquidos e ultraprocessados, com redução no consumo de frutas e hortaliças (Souza et al., 2020). Diante disso, inadequações na dieta podem comprometer o aporte de vitamina D, cálcio e fósforo, essenciais ao crescimento e à saúde óssea. A vitamina D é obtida por lácteos, grãos integrais e exposição solar segura (Araújo et al., 2018); o cálcio tem no leite e derivados sua fonte de maior biodisponibilidade (França et al., 2014); e o fósforo, distribuído nos alimentos, também é usado como conservante e realçador de sabor (Serna; Bergwitz, 2020). Entre as repercussões nutricionais, destaca-se a Doença Metabólica Óssea da Prematuridade (DMOP), pela mineralização óssea inadequada por deficiência de cálcio, fósforo e vitamina D (Araújo et al., 2018). Nesse contexto, a ingestão de vitamina D, cálcio e fósforo é fundamental, uma vez que esses micronutrientes estão diretamente relacionados ao desenvolvimento ósseo e podem apresentar inadequações dietéticas durante essa fase. Entretanto, ainda há escassez de evidências sobre o consumo desses nutrientes em crianças pré-termo no período da introdução alimentar, especialmente considerando a contribuição das fórmulas infantis (FI) e da dieta complementar. Portanto, o presente estudo possui como objetivo analisar o consumo alimentar e a ingestão dietética de vitamina D, cálcio e fósforo durante o período da introdução alimentar de crianças nascidas pré-termo.

Metodologia

O presente estudo é de caráter observacional, transversal e analítico, vinculado ao projeto "Introdução alimentar de prematuros: influência do consumo alimentar materno", aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, conforme a Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, sob o parecer número 6.530.954, e realizado no ambulatório de seguimento do prematuro na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A amostra foi composta por 83 pares mãe-criança, oriundos do projeto vinculado, sendo o cálculo amostral feito por meio do *software GPower®*, considerando o teste de correlação e uma análise a priori, bicaudal, com tamanho de efeito médio, erro alfa de 0,05 e poder de teste de 0,8. O responsável legal da criança assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), após a explanação dos objetivos e procedimentos. Foram incluídas crianças nascidas pré-termo que já haviam iniciado a alimentação complementar há pelo menos 30 dias e que apresentassem, no momento da coleta, no máximo 24 meses de idade corrigida completos. Excluíram-se crianças com doenças neurológicas, malformações craniofaciais ou das vias aerodigestivas, e as em uso de dieta enteral por sonda. A coleta ocorreu entre fevereiro de 2024 e fevereiro de 2025. Levantaram-se dados sociodemográficos, medidas antropométricas ao nascimento e no início da alimentação complementar, além de informações sobre o padrão alimentar desde os primeiros dias de vida, incluindo o tipo de aleitamento e as características da alimentação complementar. O consumo alimentar foi avaliado por dois Recordatórios Alimentares de 24 horas (R24h), aplicados por equipe treinada, de forma presencial e com intervalo mínimo de 30 dias, respondidos pela mãe ou responsável. Utilizou-se o Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar Infantil

(Crispim et al., 2018) para maior precisão nas informações. Quando não foi possível determinar com exatidão as quantidades consumidas, adotaram-se as porções médias padronizadas da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Classificou-se o início da alimentação complementar como precoce (antes dos 6 meses de idade gestacional corrigida), adequado (aos 6 meses) ou tardio (após os 6 meses). Os alimentos foram categorizados conforme a Classificação NOVA, que os agrupa segundo a extensão e o objetivo do processamento industrial (Monteiro et al., 2016). Os ultraprocessados foram subdivididos em: biscoitos doces, biscoitos salgados, bebidas açucaradas, farinhas infantis, salgados fritos ou assados, lácteos, embutidos, pães, massas e cereais, bolos, fast foods, doces, temperos prontos, refeições compradas, molhos e suplementos infantis. A frequência de consumo de cada categoria foi determinada pelo número de recordatórios em que constava, permitindo identificar os tipos mais prevalentes na alimentação do grupo estudado. Os dados foram organizados no *software WebDiet*® e analisados com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA, 2024), obtendo-se os valores de energia, vitamina D, cálcio e fósforo, comparados às *Dietary Reference Intakes* (DRIs), notadamente a *Adequate Intake* (AI) e a *Estimated Average Requirement* (EAR). Para energia, empregou-se a *Estimated Energy Requirement* (EER) (Cominetti; Cozzolino, 2023), conforme o sexo (Quadro 1). Para cálcio, fósforo e vitamina D em lactentes de 6 a 11 meses, adotou-se a AI, na ausência de EAR definida para essa faixa etária. A interpretação seguiu os critérios do Comitê das DRIs: ingestão média acima da AI indica baixa probabilidade de inadequação; abaixo da AI, não é possível concluir sobre a presença ou ausência de inadequação (Slater et al., 2004). Para 12 a 24 meses, a análise dos três micronutrientes baseou-se na EAR (Quadro 2). A contribuição energética e de micronutrientes das fórmulas infantis (FI) foi analisada por faixa etária, sendo identificadas 25 crianças em uso de FI entre 6 e 11 meses e 16 entre 12 e 24 meses. O cálculo do valor nutricional diário considerou o volume consumido, registrado em mililitros, associado às informações dos rótulos das marcas consumidas, estimando-se assim a contribuição percentual da FI para o consumo habitual de energia e micronutrientes. A média considerou o total de R24h com registro de consumo de FI, incluindo-se todos os registros nos casos de consumo em ambos os recordatórios. As variáveis quantitativas foram expressas em média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados, e as categóricas em frequências absolutas e relativas. A normalidade foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Na análise dos micronutrientes, corrigiu-se a variabilidade intrapessoal entre recordatórios pelo s*oftware Multiple Source Method* (DIEF, 2026), seguida do ajuste da ingestão pelo valor energético total do R24h, no *software Jamovi*, versão 2.4 (JAMOVI, 2023).

Resultados e Discussões

O estudo contou com 83 pares mãe-criança, sendo as crianças nascidas prematuras e com idade corrigida entre 6 e 22 meses. No que tange ao perfil sociodemográfico das responsáveis, verificou-se que a maior parte (63%) possuía ensino médio completo ou incompleto, 76% viviam abaixo da linha de pobreza e 39% eram beneficiárias de programas de transferência de renda, apontando um perfil amostral inserido em um contexto de fragilidade socioeconômica. Em estudo observacional transversal, Palmeira e colaboradores (2022) verificaram que 49,7% dos domicílios da região Nordeste apresentam algum grau de insegurança alimentar, segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar, sendo que a maior parte tampouco tinha acesso a benefícios

como Bolsa Família, Benefício de Prestação Continuada, cestas de alimentos ou cartão alimentação. Diante desse cenário, a combinação entre baixa renda e ausência de vínculo a programas sociais restringe o acesso a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente, configurando-se como o principal determinante da insegurança alimentar, com possíveis repercussões negativas sobre o crescimento e desenvolvimento da criança nascida pré-termo. . A Tabela 1 traz as características clínicas da amostra estudada. Entre as crianças participantes, notou-se distribuição equilibrada quanto ao sexo, com discreta predominância do sexo feminino (51,8%); a idade corrigida variou de 6 a 22 meses, com mediana de 13 meses. Quanto aos dados antropométricos, a mediana do comprimento ao nascer foi de 41 cm, e a do peso ao nascer, de 1.580 g. Ressalta-se que 43% das crianças nasceram muito pré-termo ou pré-termo extremo, condição que pode indicar maior vulnerabilidade nutricional. Essa característica reforça a relevância de se avaliar o consumo de cálcio, fósforo e vitamina D nesse grupo, uma vez que, quanto menor a idade gestacional ao nascimento, maior é a interrupção da transferência placentária desses micronutrientes, aumentando o risco de doença metabólica óssea da prematuridade. Associando-se esse aspecto às condições socioeconômicas, observa-se maior frequência de nascimentos antes das 37 semanas entre mães com baixa escolaridade. Na revisão narrativa de Maia et al. (2022), destaca-se que as condições maternas podem favorecer intercorrências gestacionais, incluindo o parto prematuro, achado que converge com os resultados deste estudo, nos quais o baixo nível socioeconômico figura como um dos principais fatores de risco para a prematuridade, em razão da subnutrição, das infecções e da assistência pré-natal insuficiente. Ainda que a maioria tenha recebido aleitamento materno em algum momento, somente 24% mantiveram amamentação exclusiva até os 6 meses, e 81% já utilizavam fórmula infantil antes dessa idade. Mais da metade da amostra (52%) apresentou início inadequado da alimentação complementar, precoce ou tardia. Apesar disso, o estado nutricional revelou-se, em geral, adequado quanto a peso e estatura, embora 23% das crianças estivessem com sobrepeso ou obesidade. Esse achado está em consonância com a literatura: no estudo de coorte prospectivo de Pires et al. (2024), verificou-se a oferta de alimentos líquidos e sólidos antes dos seis meses. A introdução precoce sugere que o aleitamento materno ou o consumo de fórmula infantil não estavam sendo suficientes, podendo também estar associada a maior índice de massa corporal e maior risco de infecções respiratórias. Já a introdução tardia pode relacionar-se a menor estatura e IMC reduzido (Padhani et al., 2023), possivelmente porque as demandas energéticas e de micronutrientes necessárias ao crescimento adequado não estão sendo atendidas. A Tabela 2 traz o padrão de consumo de alimentos ultraprocessados conforme a Classificação NOVA. Constatou-se que cerca de um terço das crianças não consumia nenhum tipo de AUP, enquanto a maior parte da amostra esteve exposta a pelo menos um item dessa categoria, biscoitos doces (21%) e farinhas infantis (20%) se destacaram neste estudo, e 42% das crianças consumiam de dois a quatro tipos de AUPs diariamente. (Figura 1). A literatura indica maior associação entre cuidadores mais jovens, com menor escolaridade, e maior ingestão de AUPs pelas crianças (Souza et al., 2020). A análise dos rótulos revelou que a marca com maior frequência nos recordatórios, Mucilon, apresenta adição de micronutrientes: uma porção de 21 g (3 colheres de sopa) fornece 70 mg de cálcio, 42 mg de fósforo e 3,8 µg de vitamina D. Apesar de enriquecidos, esses produtos não substituem alimentos in natura ou minimamente processados, conforme orienta o Guia Alimentar para Crianças Menores de 2 Anos. Já a Tabela 3 mostra o consumo energético total e contribuição da fórmula infantil durante a introdução alimentar. No grupo de 6 a 11 meses (n=34), a maior parte não alcançou as necessidades energéticas estimadas, com apenas 3 crianças

na faixa de adequação (entre 97% e 103%). Esse padrão se intensificou no grupo de 12 a 24 meses (n=49), no qual 15 crianças ultrapassaram o limite superior de adequação, enquanto apenas 1 permaneceu dentro da faixa considerada adequada. Dessa forma, ambas as faixas etárias apresentaram consumo energético aquém do recomendado para idade e sexo. Verificou-se que 73,5% das crianças de 6 a 11 meses faziam uso de FI, percentual que caiu para 32,6% na faixa de 12 a 24 meses, possivelmente em razão da introdução da alimentação complementar. Esse comportamento se reflete na contribuição das fórmulas para os demais nutrientes analisados, evidenciando-se redução proporcional de todos os componentes conforme o avanço da idade. Em estudo transversal com 283 crianças menores de dois anos, cadastradas em 34 unidades de saúde de Minas Gerais, Souza e colaboradores (2020) investigaram a frequência de consumo de biscoitos e outros AUPs, constatando aumento desse consumo conforme o avanço da idade. No presente estudo, ao avaliar o consumo energético em ambas as faixas etárias, observou-se elevação calórica que pode decorrer tanto do estímulo próprio da introdução alimentar quanto, possivelmente, da introdução precoce de alimentos ultraprocessados, ricos em gordura saturada e açúcar adicionado. Quanto aos micronutrientes provenientes da alimentação, nas crianças de 6 a 11 meses, cálcio e fósforo apresentaram medianas superiores aos valores de AI, o que sugere baixa prevalência de inadequação. Contudo, destaca-se a expressiva contribuição das fórmulas infantis para o alcance dessas recomendações, sobretudo para o cálcio (74,3%) e a vitamina D (82,8% do total oriundo das FI). Ainda assim, a vitamina D foi o único micronutriente que não atingiu o valor de referência, não sendo possível determinar sua adequação (Tabela 4). A Tabela 5 apresenta a prevalência de inadequação dos micronutrientes durante a introdução alimentar de crianças de 12 a 24 meses, faixa em que se observa maior diversidade alimentar em comparação ao grupo anterior. Nesse grupo, apenas o fósforo demonstrou possível adequação, com menor dependência das fórmulas infantis (39,4%), o que indica que sua ingestão provém majoritariamente da alimentação complementar. Já o cálcio e a vitamina D apresentaram as maiores prevalências de inadequação, associadas a um consumo superior a 60% proveniente das FI. No momento da coleta, 49% das crianças utilizavam fórmula infantil, dado relevante para a avaliação do consumo dietético. Embora a OMS recomende o aleitamento materno exclusivo até os seis meses, a criança prematura e de baixo peso apresenta necessidades nutricionais mais elevadas, o que justifica o uso da FI como resposta a essa demanda. Faienza e colaboradores (2019) apontam que recém-nascidos alimentados com FI específica para prematuros alcançam maior mineralização óssea em comparação a crianças nascidas a termo, ao passo que aqueles alimentados com leite materno não fortificado não atingem mineralização óssea adequada até os 2 anos. Neste estudo, optou-se por não classificar a FI como AUP, dada sua relevância nutricional para essa população, ainda assim, ressalta-se que seu uso contínuo deve ser acompanhado por profissionais de saúde, de modo a garantir quantidades adequadas concomitantemente à alimentação complementar. Espera-se elevado percentual de cálcio vindo da fórmula, por se tratar de produto lácteo, enquanto o fósforo apresentou contribuição relevante da alimentação. Já a vitamina D não ultrapassou o valor de AI, não sendo possível confirmar adequação ou inadequação, sobretudo por este estudo não ter quantificado a suplementação de vitamina D, cálcio e fósforo recebida pelas crianças, prática comum no acompanhamento de prematuros, o que pode ter subestimado a ingestão real desses nutrientes. Vale destacar que a insuficiência ou deficiência de vitamina D é comum em lactentes em amamentação exclusiva, dada a baixa concentração desse nutriente no leite materno, principalmente em prematuros, tanto pela menor transferência materno-fetal quanto pelo crescimento acelerado do

lactente. Ainda que a FI seja fortificada, a Sociedade Brasileira de Pediatria (2024) aponta risco de hipovitaminose para consumo inferior a 1 litro de FI por dia, sem especificar a idade corrigida. Nas crianças acima de 1 ano, com valores de EAR definidos, foi possível avaliar a prevalência de inadequação dos micronutrientes. O fósforo apresentou a menor inadequação (21,8%), com redução do percentual proveniente da FI para 39,4%, devido a menor ingestão de fórmula e maior diversidade alimentar, já que esse mineral está presente em diversos grupos de alimentos, sobretudo leguminosas, carnes e ovos. O cálcio apresentou inadequação de 60,64%, associada tanto ao baixo consumo de leite e derivados quanto à redução do uso de FI, presente em apenas 16 crianças dessa faixa etária. A mediana de consumo de vitamina D também não superou o valor de EAR, com a maior prevalência de inadequação (79,4%) entre todos os nutrientes avaliados, resultado que reflete a maior dificuldade de suprir esse nutriente exclusivamente pela dieta, já que suas fontes alimentares são limitadas e sua síntese depende da exposição solar segura. Assim, este estudo demonstra que a adequação de cálcio e fósforo no primeiro ano de vida esteve fortemente associada ao consumo de fórmulas infantis, ao passo que a redução desse consumo após os 12 meses não foi compensada por fontes alimentares equivalentes, resultando em elevadas prevalências de inadequação, principalmente de cálcio e vitamina D. A alta prevalência de inadequação de vitamina D após o primeiro ano merece atenção especial, considerando seu papel central na homeostase de cálcio e fósforo e na mineralização óssea adequada. Em crianças pré-termo, a insuficiência desse nutriente pode representar fator de risco adicional ao comprometimento da saúde óssea, sobretudo naquelas com reservas corporais reduzidas desde o nascimento. Quanto às limitações, destaca-se a dificuldade na aplicação do segundo R24h, decorrente da ausência de retorno ao ambulatório por parte de alguns participantes, não comprometendo a estimativa do consumo habitual, já que o uso do software MSM permitiu corrigir parcialmente a variabilidade intrapessoal entre os participantes com mais de um recordatório. A análise de vitamina D pela TBCA também pode estar subestimada, em razão de limitações dessa base de dados no registro desse micronutriente. Porém, a utilização de uma única base de composição para toda a amostra contribuiu para a padronização das análises. Soma-se a isso a ausência de mensuração quantitativa da amamentação e da suplementação de micronutrientes recebida pelas crianças. Por fim, no que se refere às lacunas científicas relacionadas às recomendações dietéticas, a inexistência de DRIs específicas para crianças pré-termo, de forma a utilizar as recomendações voltadas a crianças nascidas a termo, somada à ausência de EAR para cálcio, fósforo e vitamina D na faixa de 6 a 11 meses, limita a análise mais assertiva da prevalência de inadequação. Por outro lado, alguns aspectos conferem robustez aos achados. Destaca-se sua relevância científica diante da escassez de estudos nacionais que avaliem micronutrientes relacionados à saúde óssea em prematuros durante o período de introdução alimentar, somada à elevada incidência de nascimentos pré-termo no Brasil. Ressalta-se também sua originalidade, ao investigar simultaneamente vitamina D, cálcio e fósforo, bem como a participação das fórmulas infantis e o consumo de alimentos ultraprocessados nesse contexto. Do ponto de vista prático, os resultados encontrados têm potencial para subsidiar protocolos nutricionais voltados a essa população, orientar a conduta clínica em ambulatórios de seguimento do prematuro e fundamentar ações de educação alimentar junto às famílias.

Conclusão

O presente estudo evidenciou a coexistência de vulnerabilidade socioeconômica e padrões alimentares potencialmente inadequados na amostra investigada. Os resultados indicam que as fórmulas infantis exerceram papel fundamental na adequação do aporte mineral ao longo do primeiro ano de vida, ao passo que a introdução alimentar se configura como um momento crítico de vulnerabilidade nutricional, especialmente diante das altas prevalências de inadequação de cálcio e vitamina D observadas após os 12 meses. Considerando a carência de diretrizes específicas voltadas à alimentação de crianças pré-termo e a expressiva incidência desses nascimentos no cenário brasileiro, os resultados obtidos reforçam a importância de se desenvolverem estratégias nutricionais direcionadas a essa população. Ressalta-se, ainda, a necessidade de novas investigações que aprofundem a compreensão sobre a relação entre o consumo dietético, a saúde óssea e o desenvolvimento infantil em crianças nascidas pré-termo.

Referências

ARAÚJO, Ana Paula Melo et al., USO DE VITAMINA D PARA PREMATUROS. Journal of Medicine and Health Promotion , [s. l.], v. 3, n. 1, 2018. ARAÚJO, Neurani Rodrigues et al.. Formação de hábitos alimentares na primeira infância: benefícios da alimentação saudável. Research, Society and Development, v. 10, n. 15, p., 2021. BRASIL, Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos. Ministério da saúde, 2019. BRASIL, Ministério da saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: Nutrição infantil. Ministério da Saúde, 2009. COMINETTI, Cristiane; COZZOLINO, Silvia M. Franciscato. Recomendações de Nutrientes. ILSI Brasil, v.1, 2023. CRISPIM, Sandra Patricia et al. Manual fotográfico de quantificação alimentar infantil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018. 160 p.: il. color. ISBN 978-85-54041-90-8. DEUTSCHES INSTITUT FÜR ERNÄHRUNGSFORSCHUNG (DIfE). Multiple Source Method (MSM). Nuthetal: DIfE, [s.d.]. Disponível em: https://msm.dife.de. Acesso em: 27 ago. 2026 FAIENZA, Maria Felicia et al. Metabolic Bone Disease of Prematurity: Diagnosis and Management. Frontiers in pediatrics, v. 7, 2019. FRANÇA, Natasha Aparecida Grande de et al. Carência de cálcio e vitamina D em crianças e adolescentes: uma realidade nacional. Blucher Medical Proceedings, v. 1, n. 4, p. 154-161, 2014. GUIMARÃES, Eliete Albano de Azevedo et al. Prematurity and associated factors in Divinópolis, Minas Gerais state, Brazil, 2008-2011: analysis of the Information System on Live Births. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 26, p. 91-98, 2017 MAIA, Alef Alioscha Andrade et al.. Fatores de risco da prematuridade: uma revisão narrativa. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 15, n. 2, p. e9711, 24 fev. 2022. MEDEIROS, Naiara Oliveira de. Padronização do atendimento nutricional de crescimento e desenvolvimento nas unidades básicas de saúde: elaboração de um manual sobre introdução alimentar. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Residência Multiprofissional). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/46737. Acesso em: 3 jun. 2025. MONTEIRO, Carlos A.; CANNON, Renata Levy et al. NOVA. A estrela brilha. World Nutrition, v. 7, n.1-3, p. 28-40, 2016. PADHANI, Zahra A et al. Optimal timing of introduction of complementary feeding: a systematic review and meta-analysis. Nutrition reviews v. 81,12. 2023: 1501-1524. doi:10.1093/nutrit/nuad019. PALMEIRA, Poliana de Araújo et al. Acesso aos benefícios e programas governamentais e insegurança alimentar nas áreas rurais e urbanas do Nordeste brasileiro. Ciência &

saúde coletiva v. 27,7. 2022. doi:10.1590/1413-81232022277.21592021 PIRES, Priscilla Larissa Silva et al. Introdução da alimentação complementar e fatores associados em recém-nascidos pré-termo e com baixo peso: estudo de coorte prospectivo. Caderno de Saúde Pública, v. 40, n.8, 2024. DOI: 10.1590/0102-311XPT194923 SERNA, Juan; BERGWITZ, Clemens. Importance of dietary phosphorus for bone metabolism and healthy aging. Nutrients, v. 12, n. 10, p. 3001, 2020. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-6643/12/10/3001. Acesso em: 25 maio 2026. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Hipovitaminose D em pediatria: diagnóstico, tratamento e prevenção - Atualização. Departamento Científico de Endocrinologia, nº 181, 2024. SOUZA, Joelânia Pires de Oliveira et al. Charcterization of feeding of children under 24 months in units cared by the family health strategy. Revista Paulista de Pediatria, v. 38, p. e2019027, 2020. THE JAMOVI PROJECT. Jamovi. Versão 2.4. [S. l.]: The Jamovi Project, 2023. Disponível em: https://www.jamovi.org. Acesso em: 19 abr. 2026 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Food Research Center (FoRC). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Versão 7.2. São Paulo: USP, 2024. Disponível em: http://www.tbca.net.br. Acesso em: 20 de jun. 2026 WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preterm birth. [S. l.: s. n.], 2023. Disponível em: https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth. Acesso em: 20 de ago. 2026

Anexos



Quadro 1. Estimativa da Necessidade Energética de acordo com o sexo e faixa etária.



Quadro 2. Recomendações dos micronutrientes de acordo com a faixa etária.



Tabela 1. Características das crianças nascidas pré-termo incluídas no estudo, atendidas na MEJC, 2024 - 2025.



Tabela 2. Consumo de alimentos ultraprocessados pelas crianças nascidas pré-termo da MEJC, considerando a quantidade de variações diárias.



Figura 1. Frequência dos tipos de AUP consumidos pelas crianças nascidas pré-termo da MEJC, durante o período da introdução alimentar.



Tabela 3. Consumo energético total e contribuição de fórmula infantil durante a introdução alimentar das crianças nascidas pré-termo da MEJC (n=83).



Tabela 4. Consumo de micronutrientes e contribuição de fórmula infantil durante a introdução alimentar das crianças nascidas pré-termo, de 6 a 11 meses, da MEJC (n=83).



Tabela 5. Prevalência de inadequação dos micronutrientes durante a introdução alimentar nas crianças nascidas pré-termo, de 12 a 24 meses, da MEJC (n=83).

CÓDIGO: SB0219

AUTOR: YASMIM GOMES DA CRUZ

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: Determinação de Arsênio Total em Achocolatados em pó

Resumo

O arsênio (As) é um contaminante de interesse em produtos alimentícios devido à sua elevada toxicidade e à sua ação carcinogênica decorrente de exposição crônica. Produtos à base de cacau podem se contaminar por elementos potencialmente tóxicos como o arsênio, presentes no solo, na água e decorrentes de fontes antropogênicas. Assim, este estudo determinou o teor de arsênio total (tAs) em cinco amostras populares e nacionais de achocolatados. As amostras, todas com menos de 40% de cacau, foram adquiridas no mês de abril de 2025 em supermercados e analisadas em duplicata. O arsênio foi determinado por geração de arsina, empregando o dietilditiocarbamato de prata e espectrofotometria de absorção molecular. As amostras apresentaram teores de tAs de 0,260; 0,270; 0,303; 0,398 e 0,504 µg/g. Todas as amostras excederam o limite brasileiro de 0,20 µg/g, estabelecido para tAs pela ANVISA, para chocolates e produtos à base de cacau com menos de 40% de cacau. Os resultados reforçam a importância do monitoramento de arsênio em produtos à base de cacau e indicam a necessidade de estudos de especiação para melhor caracterização da exposição alimentar.

Palavras-chave: Arsênio. Achocolatado. Cacau. Contaminação. Espectrofotometria.

TITLE: Determination of Total Arsenic in Chocolate Drink Powder Samples

Abstract

Arsenic (As) is a contaminant of concern in food products due to its high toxicity and carcinogenic effects resulting from chronic exposure. Cocoa-based products can become contaminated with potentially toxic elements such as arsenic, which are present in soil and water and originate from anthropogenic sources. Therefore, this study determined the total arsenic (tAs) content in five popular domestic samples of chocolate powder mixes. The samples, all containing less than 40% cocoa, were purchased in April 2025 at supermarkets and analyzed in duplicate. Arsenic was determined by arsine generation using silver diethyldithiocarbamate and molecular absorption spectrophotometry. The samples exhibited tAs levels of 0.260, 0.270, 0.303, 0.398, and 0.504 µg/g. All samples exceeded the Brazilian regulatory limit of 0.20 µg/g established for tAs by ANVISA for chocolates and cocoa-based products with less than 40% cocoa content. These results

reinforce the importance of monitoring arsenic in cocoa-based products and highlight the need for speciation studies to better characterize dietary exposure.

Keywords: Arsenic. Chocolate drink powder. Cocoa. Contamination.

Introdução

O cacau é uma matéria-prima de grande importância para a indústria de alimentos, sendo utilizado na produção de diversos produtos, como chocolates, cacau em pó e bebidas achocolatadas. Sua composição e suas características químicas podem variar de acordo com a origem da matéria-prima, condições de cultivo e processamento. Entre os produtos derivados, os achocolatados em pó apresentam ampla utilização devido à praticidade de preparo e aceitação pelo consumidor. Estudos sobre a composição química desses produtos demonstram que suas características podem ser influenciadas principalmente pela quantidade de cacau em pó e pelos demais ingredientes empregados em sua formulação[1].

Os achocolatados são produtos formulados a partir de cacau ou derivados de cacau associados a outros ingredientes, como açúcares e, dependendo da formulação, leite em pó, soro de leite e outros componentes[1]. Dessa forma, diferentemente do cacau em pó, o achocolatado apresenta uma matriz mais complexa e menor proporção de cacau, característica relevante para a avaliação de contaminantes presentes na matéria-prima.

O cacau pode incorporar elementos potencialmente tóxicos presentes no ambiente, especialmente aqueles disponíveis no solo. Características do solo, condições ambientais, práticas agrícolas e origem geográfica podem influenciar a presença e o teor desses elementos na matéria-prima. Uma revisão sobre contaminantes em cacau e produtos derivados demonstrou que fatores relacionados ao solo, cultivo e processamento podem interferir nos níveis de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio encontrados nesses produtos[2].

Entre esses contaminantes, o arsênio (As) apresenta importância devido à sua elevada toxicidade e ao potencial de exposição crônica por meio da alimentação. O elemento ocorre naturalmente no ambiente e pode estar presente em diferentes espécies químicas. O arsênio inorgânico (iAs) é considerado a forma de maior relevância toxicológica, estando associado à ocorrência de efeitos adversos após exposição prolongada, incluindo alterações cutâneas e aumento do risco de câncer[3].

A presença de arsênio em produtos de cacau já foi demonstrada experimentalmente. Lo Dico et al. (2018)[4] avaliaram arsênio e outros elementos potencialmente tóxicos em amostras de cacau em pó e chocolate e encontraram os valores de 0,094 ± 0,013 μg/g de arsênio total em cacau em pó. Esses resultados demonstram que o monitoramento do

elemento é relevante para produtos derivados do cacau, especialmente considerando que o teor pode variar entre diferentes matrizes e produtos.

A avaliação do arsênio em alimentos deve considerar ainda sua forma química. A determinação de arsênio total fornece o teor global do elemento presente na amostra, mas não permite identificar individualmente suas espécies. Essa distinção é importante porque o arsênio inorgânico apresenta maior relevância toxicológica. A European Food Safety Authority (EFSA) utilizou como ponto de referência toxicológico a ingestão diária aceitável (IDA) de 0,06 µg/kg de peso corporal por dia para o arsênio inorgânico em sua avaliação de risco[3].

No Brasil, a legislação estabelece limite máximo tolerado de 0,20 µg/g de arsênio total para chocolates e produtos à base de cacau com menos de 40% de cacau[5]. Considerando que as amostras avaliadas neste estudo pertencem a essa categoria, esse parâmetro pode ser utilizado para a avaliação de sua conformidade.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo determinar o teor de arsênio total em cinco amostras populares e nacionais de achocolatados em pó comercializadas em Natal, Rio Grande do Norte, e comparar os resultados obtidos com o limite máximo de 0,20 µg/g estabelecido para arsênio total pela legislação brasileira[5].

Metodologia

Amostras

Foram analisadas cinco amostras de achocolatados de marcas nacionais populares comercializados em supermercados de Natal, Rio Grande do Norte. As amostras foram adquiridas em abril de 2025. Todas as amostras apresentavam teor de cacau inferior a 40% e foram analisadas em duplicata, totalizando dez determinações. Até o momento das análises, as amostras foram mantidas em local com temperatura e umidade ambientes, e ao abrigo da luz solar direta. As embalagens foram rompidas no momento das análises, que foram realizadas no Laboratório de Toxicologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Reagentes e equipamentos

Para o experimento, foram utilizados os seguintes reagentes: trióxido de arsênio (As2O3, p.a., Proc9 Indústria, São Paulo, Brasil); óxido de magnésio p.a. (Proc9 Indústria, São Paulo, Brasil); nitrato de magnésio hexahidratado p.a. (Sciavicco, Minas Gerais, Brasil); iodeto de potássio (Chem-Gold, Shaanxi, China) em solução a 15% (p/v); hidróxido de sódio p.a. (Labsynth, São Paulo, Brasil) em solução a 10% (p/v); zinco granulado 20 mesh, p.a. (CRQ, São Paulo, Brasil); dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag) (Neon, São Paulo, Brasil) em solução a 0,5% (p/v) em piridina p.a. (Proc9, São Paulo, Brasil); acetato de chumbo p.a. (Vetec, Rio de Janeiro, Brasil) em solução a 10% (p/v); cloreto estanhoso di-hidratado p.a. (Sciavicco, Belo Horizonte, Brasil) em

solução a 40% (p/v) em ácido clorídrico p.a. (CRQ, São Paulo, Brasil); solução de ácido clorídrico 6N a 50% v/v e água deionizada.

Os equipamentos empregados foram: espectrofotômetro UV-Vis (BEL Engineering, SP 2000 UV, Itália), fogareiro elétrico (Bak, F2B220, China) e a gás (Suzan Peças, Camper Luxo, Brasil), forno mufla (Jung, LF0612, Brasil), pipetas automáticas (Gilson, Pipetman, Estados Unidos), balança analítica (BEL Engineering, S622, Itália) e capela de exaustão de gases (AmazonLab, Brasil).

Determinação de arsênio total

A determinação de arsênio total (tAs) foi realizada com base no método descrito por Vasak e Sedivec (1952) [6], compreendendo as etapas de mineralização por via seca, extração do arsênio e determinação espectrofotométrica.

Para a mineralização, foram pesados 2,5 g de cada amostra em cadinhos de porcelana, aos quais foram adicionados 1,5 g de óxido de magnésio e 5 mL de água deionizada. As amostras foram pré-calcinadas entre 200 e 400 °C e, após resfriamento, receberam 1,5 g de nitrato de magnésio, sendo posteriormente calcinadas em mufla a 650 °C por duas horas.

As cinzas obtidas foram transferidas para erlenmeyers e submetidas ao processo de extração, com adição de ácido clorídrico, água deionizada, iodeto de potássio e cloreto estanoso. Em seguida, foram adicionados 2,5 g de zinco granulado e os gases formados foram conduzidos a tubos em U contendo solução de DDC-Ag. O procedimento foi realizado em capela de exaustão. Após o término da reação, as soluções foram transferidas para cubetas de quartzo e analisadas em espectrofotômetro UV-Vis a 540 nm.

Curva analítica e quantificação

A curva analítica foi preparada a partir de uma solução de trabalho de arsênio a 1,0 µg/mL. Para o preparo das soluções padrão, alíquotas de 0,4 mL, 2,0 mL, 4,0 mL e 20,0 mL da solução de trabalho foram adicionadas a erlenmeyers. Também foi preparado um branco da amostra para calibragem do espectrofotômetro a 540 nm, diferindo dos demais pontos da curva apenas pela ausência de solução de trabalho. O procedimento foi realizado sem a etapa de mineralização.

As concentrações de arsênio total nas amostras foram calculadas a partir das absorbâncias médias e da equação da curva analítica, considerando a massa de amostra utilizada. Os resultados foram expressos em µg de arsênio total por grama de amostra (µg tAs/g).

Resultados e Discussões

A curva analítica empregada para a determinação de arsênio apresentou comportamento linear na faixa de 0,2 a 20,0 µg de arsênio, com equação da reta y = 0,0372x − 0,0105 e coeficiente de determinação (R^2) de 0,9974. A elevada correlação observada demonstra uma resposta analítica linear na faixa estudada, indicando desempenho adequado do método nas condições avaliadas. As absorbâncias médias dos padrões aumentaram progressivamente com o aumento da concentração de arsênio, conforme apresentado na Tabela I.

As análises realizadas revelaram a presença de arsênio total em todas as amostras analisadas. Os teores variaram entre 0,260 e 0,504 µg tAs/g. A amostra 1 apresentou o menor teor de arsênio total (0,260 µg tAs/g), seguida das amostras 4 (0,270 µg tAs/g), 2 (0,303 µg tAs/g), 3 (0,398 µg tAs/g) e 5 (0,504 µg tAs/g), que apresentou o maior teor entre os produtos avaliados (Tabela II).

Considerando que todas as amostras analisadas apresentam teor de cacau inferior a 40%, os resultados podem ser contextualizados com o limite máximo tolerado (LMT) estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para “chocolates e produtos à base de cacau com menos de 40% de cacau”. De acordo com a Instrução Normativa nº 160, de 1º de julho de 2022, o LMT estabelecido para arsênio total nessa categoria é de 0,20 µg/g[5].

A comparação dos resultados obtidos com esse parâmetro demonstra que todas as cinco amostras apresentaram teores de arsênio total superiores ao LMT de 0,20 µg/g. A amostra 1, que apresentou o menor teor, apresentou 0,260 µg/g, valor aproximadamente 30% superior ao limite estabelecido. As amostras 2, 3, 4 e 5 apresentaram, respectivamente, teores aproximadamente 51,5%, 99%, 35% e 152% superiores ao LMT. Dessa forma, o maior teor foi observado na amostra 5 (0,504 µg/g), correspondendo a aproximadamente 2,5 vezes o valor de referência estabelecido para a categoria.

É importante destacar que a comparação regulatória apresentada deve ser interpretada de acordo com a forma de expressão do resultado analítico. Neste estudo, o teor determinado corresponde ao arsênio total (tAs), conforme indicado na Tabela II. Portanto, os resultados não permitem determinar especificamente o teor de arsênio inorgânico (iAs) presente nas amostras. Essa distinção é relevante porque a toxicidade do arsênio depende de sua espécie química, sendo as formas inorgânicas consideradas de maior relevância toxicológica[3].

Apesar dessa limitação, a comparação com o LMT de 0,20 µg/g é pertinente neste caso, pois a categoria específica de produtos com menos de 40% de cacau consta na IN nº 160/2022 com esse valor de referência para arsênio total[5]. A própria norma diferencia, em determinadas categorias de alimentos, os limites destinados especificamente ao arsênio inorgânico, por meio de notas associadas aos respectivos valores[5]. Assim, no presente estudo, deve-se manter a denominação arsênio total tanto na apresentação dos resultados quanto na discussão.

Os resultados obtidos no presente estudo foram superiores aos descritos em trabalhos anteriores envolvendo produtos derivados do cacau. Yanus et al. (2014) [7] relataram teor de arsênio de 0,041 µg/g em cacau em pó, conforme compilado em revisão sobre a ocorrência de contaminantes em produtos à base de cacau[7]. Esse valor foi

aproximadamente 6,3 vezes inferior ao menor teor observado no presente estudo, que variou de 0,260 a 0,504 µg/g. Embora diferenças na composição e nas características das matrizes analisadas possam contribuir para a variação dos teores de arsênio, os resultados obtidos indicam teores superiores aos relatados para o cacau em pó no estudo de referência[7].

A diferença entre os valores encontrados no presente estudo e outros trabalhos pode estar relacionada a diversos fatores, incluindo a origem das matérias-primas, condições de cultivo do cacau, características do solo, processamento industrial, composição dos produtos e diferenças entre fabricantes. Como as amostras avaliadas neste estudo foram adquiridas em supermercados de Natal (RN), os resultados representam especificamente o conjunto de produtos selecionados para essa região. Dessa forma, não é possível extrapolar os resultados para todos os achocolatados comercializados no Brasil.

A variabilidade observada entre as amostras também merece destaque. A diferença entre o menor teor, de 0,260 µg/g na amostra 1, e o maior, de 0,504 µg/g na amostra 5, corresponde a aproximadamente 1,94 vez. Estudos posteriores utilizando técnicas de especiação seriam importantes para determinar o teor de arsênio inorgânico, mais tóxico, e aprofundar a avaliação da exposição a essa forma de maior relevância toxicológica.

Conclusão

As cinco amostras de achocolatados analisadas apresentaram arsênio total, com teores entre 0,260 e 0,504 µg/g e média de 0,347 µg/g. Considerando que todas as amostras continham menos de 40% de cacau, o limite máximo tolerado aplicável foi de 0,20 µg/g, estabelecido pela ANVISA. Todos os produtos apresentaram teores superiores ao limite regulamentar, variando entre 1,30 e 2,52 vezes o valor estabelecido, evidenciando a ocorrência do contaminante nos produtos avaliados e a necessidade de atenção quanto à sua presença em alimentos à base de cacau.

A variação observada entre as amostras demonstra que os níveis de arsênio não foram uniformes entre os produtos, o que pode estar relacionado a características da matéria-prima, origem do cacau, condições ambientais e etapas de processamento. Nesse contexto, os resultados reforçam a importância do monitoramento de contaminantes ao longo da cadeia produtiva e do controle da qualidade de produtos derivados do cacau destinados ao consumo.

Entretanto, é importante considerar que o método empregado determinou arsênio total (tAs), não permitindo identificar especificamente o teor de arsênio inorgânico (iAs), principal forma de interesse toxicológico. Assim, os resultados permitem avaliar a ocorrência do contaminante e sua conformidade com o parâmetro regulamentar, mas não possibilitam, isoladamente, estimar o risco toxicológico ou estabelecer um consumo diário seguro, uma vez que esses aspectos dependem da espécie química, quantidade consumida e características da população exposta.

Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos complementares envolvendo especiação química do arsênio e avaliação da exposição dietética, considerando

frequência e quantidade de consumo. A continuidade do monitoramento desses produtos é importante para ampliar o conhecimento sobre a ocorrência do contaminante e contribuir para a avaliação da qualidade e segurança de alimentos à base de cacau.

Referências

1. EDUARDO, M. F.; LANNES, S. C. S. Achocolatados: análise química. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 405–412, 2004. DOI: 10.1590/S1516-93322004000300017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-93322004000300017. Acesso em: 23 ago. 2026.

2. AHMED, M.; MARYAM; ASLAM, A. A.; AFTAB, F.; SAEED, A.; SANAULLAH, M.; HASSAN, M.; HUSSAIN, R.; EIMAN, E.; IRFAN, M.; YASEEN, M.; MEHDI, M. Z.; BASU ROY, S. Heavy metal contamination in chocolates and candies: sources, health risks, and analytical insights. Journal of Chemistry, v. 2026, 2026, Article 5580095. DOI: 10.1155/joch/5580095. Disponível em: https://doi.org/10.1155/joch/5580095. Acesso em: 23 ago. 2026.

3. EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (EFSA). Update of the risk assessment of inorganic arsenic in food. EFSA Journal, Parma, v. 22, n. 1, e8488, 2024. DOI: 10.2903/j.efsa.2024.8488. Disponível em: https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8488. Acesso em: 23 ago. 2026.

4. LO DICO, G. M.; GALVANO, F.; DUGO, G.; D'ASCENZI, C.; MACALUSO, A.; VELLA, A.; GIANGROSSO, G.; CAMMILLERI, G.; FERRANTELLI, V. Toxic metal levels in cocoa powder and chocolate by ICP-MS method after microwave-assisted digestion. Food Chemistry, v. 245, p. 1163–1168, 2018. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.11.052. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.11.052. Acesso em: 23 ago. 2026.

5. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa – IN nº 160, de 1º de julho de 2022. Estabelece os limites máximos tolerados (LMT) de contaminantes em alimentos. Brasília, DF: Anvisa, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos/contaminantes. Acesso em: 23 ago. 2026.

6. VAŠÁK, V.; ŠEDIVEC, V. Colorimetric determination of arsenic. Chemické Listy, v. 46, p. 341–344, 1952.

7. YANUS, R. L.; SELA, H.; BOROJOVICH, E. J. C.; ZAKON, Y.; SAPHIER, M.; NIKOLSKI, A.; GUTFLAIS, E.; LORBER, A.; KARPAS, Z. Trace elements in cocoa solids and chocolate: an ICPMS study. Talanta, v. 119, p. 1–4, 2014. DOI: 10.1016/j.talanta.2013.10.048. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.talanta.2013.10.048. Acesso em: 23 ago. 2026.

Anexos



Tabela I – Absorbâncias das soluções padrão das curvas analíticas, suas médias e respectivos desvios padrões.



Tabela II – Absorbâncias, suas médias e respectivos desvios padrões, e teores de arsênio total (µg tAs/g) nas amostras analisadas.

CÓDIGO: SB0220

AUTOR: DÉBORA REGINA DE OLIVEIRA BEZERRA

COAUTOR: MATHEUS MEDEIROS DE OLIVEIRA

COAUTOR: MARIA CLARA DA SILVA BEZERRA

COAUTOR: MAYARA PRISCILLA DANTAS ARAUJO

ORIENTADOR: GILSON DE VASCONCELOS TORRES

TÍTULO: ASSOCIAÇÃO DA VULNERABILIDADE COM ASPECTOS SOCIODEMOGRÁFICOS E SAÚDE EM PESSOAS IDOSAS ATENDIDAS NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Resumo

Introdução: A vulnerabilidade da pessoa idosa é um fenômeno multidimensional que pode repercutir na autonomia, independência e capacidade funcional. A avaliação das atividades instrumentais da vida diária (AIVD) contribui para identificar maior vulnerabilidade. Objetivo: Analisar a associação entre a vulnerabilidade e as atividades instrumentais da vida diária em pessoas idosas da comunidade. Método: Estudo transversal, quantitativo, realizado com 63 pessoas idosas atendidas na Atenção Primária à Saúde de Macaíba, Rio Grande do Norte. Foram utilizados a Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa, Mini Exame do Estado Mental, Escala de Risco de Queda de Downton, Vulnerable Elders Survey-13, escala de Lawton e Brody e Mini Avaliação Nutricional. Os dados foram analisados no SPSS 23.0, utilizando os testes qui-quadrado de Pearson e exato de Fisher, com significância de 5%. Resultados: Houve associação da vulnerabilidade com uso do telefone, viagens, compras, trabalho doméstico, preparo de refeições, uso de medicamentos, manuseio de dinheiro e classificação global das AIVD ($p \leq 0,045$), além de escolaridade e risco de quedas ($p=0,025$). Conclusão: A vulnerabilidade associou-se às limitações nas AIVD, escolaridade e risco de quedas, reforçando a importância da avaliação multidimensional na Atenção Primária para identificação precoce de limitações funcionais e planejamento do cuidado.

Palavras-chave: Vulnerabilidade em Saúde; Idoso; Atividades Cotidianas.

TITLE: Vulnerability and instrumental activities of daily living in older adults in the community

Abstract

Introduction: Vulnerability in older adults is a multidimensional phenomenon that may affect autonomy, independence, and functional capacity. Assessment of instrumental activities of daily living (IADL) can contribute to identifying greater vulnerability. Objective:To analyze the association between vulnerability and instrumental activities of daily living among community-dwelling older adults.Method: A cross-sectional quantitative study was conducted with 63 older adults receiving care in Primary Health Care in Macaíba, Rio Grande do Norte, Brazil. The Older Adult Health Handbook, Mini-Mental State Examination, Downton Fall Risk Index, Vulnerable Elders Survey-13, Lawton and Brody Scale, and Mini Nutritional Assessment were used. Data were analyzed using SPSS version 23.0, applying Pearson's chi-square test and Fisher's exact test, with a 5% significance level. Results: Vulnerability was associated with telephone use, travel, shopping, housework, meal preparation, medication management, money management, and overall IADL classification ($p \leq 0.045$), as well as education level and fall risk ($p=0.025$). Conclusion: Vulnerability was associated with limitations in IADL, education level, and fall risk, highlighting the importance of multidimensional assessment in Primary Health Care for early identification of functional limitations and care planning aimed at maintaining autonomy and independence among older adults.

Keywords: Health Vulnerability; Aged; Activities of Daily Living.

Introdução

O envelhecimento populacional observado nas últimas décadas tem produzido importantes transformações demográficas e epidemiológicas, trazendo novos desafios para os sistemas de saúde, especialmente no que se refere à identificação precoce de condições capazes de comprometer a autonomia, a capacidade funcional e a qualidade de vida das pessoas idosas. Nesse cenário, compreender os fatores relacionados à vulnerabilidade torna-se fundamental para o desenvolvimento de estratégias de cuidado que considerem as diferentes necessidades apresentadas por essa população (BRASIL, 2017; CABRAL et al., 2019) .

Nesse contexto, a vulnerabilidade apresenta-se como um fenômeno multidimensional, que ultrapassa a compreensão centrada exclusivamente nos aspectos biológicos e na exposição a potenciais danos à saúde. Essa perspectiva considera que as condições sociais, econômicas, culturais e de acesso aos serviços e às políticas públicas também interferem na forma como os indivíduos vivenciam o processo saúde-doença e enfrentam situações de risco. Assim, a vulnerabilidade deve ser compreendida a partir das diferentes dimensões que atravessam o cotidiano das pessoas e de sua relação com o território e com as redes de apoio (CARMO; GUIZARDI, 2018).

No processo de envelhecimento, alterações fisiológicas, psicológicas, bioquímicas e morfológicas podem ocorrer progressivamente e repercutir sobre a capacidade de adaptação do indivíduo a diferentes contextos. Entretanto, tais mudanças não determinam isoladamente a condição de vulnerabilidade, uma vez que aspectos relacionados às condições de vida, escolaridade, suporte familiar, funcionalidade e condições de saúde também podem interferir nesse processo (CARMO; GUIZARDI, 2018; CABRAL et al., 2019).

A identificação de pessoas idosas em situação de maior vulnerabilidade possibilita o planejamento de ações de saúde voltadas à prevenção de agravos, à manutenção da capacidade funcional e à recuperação de incapacidades já instaladas. Nesse sentido, a Atenção Primária à Saúde (APS) assume papel estratégico por constituir-se como espaço de acompanhamento longitudinal, construção de vínculos e reconhecimento das necessidades da população no território(BRASIL, 2017).

Além dos aspectos sociodemográficos, condições relacionadas à saúde e à funcionalidade podem estar relacionadas à vulnerabilidade. A presença de doenças, o uso de múltiplos medicamentos, alterações cognitivas, alterações nutricionais, risco de quedas e limitações para realização das atividades instrumentais da vida diária podem repercutir sobre a independência e a autonomia da pessoa idosa (CABRAL et al., 2019; SOARES et al., 2022).

As atividades instrumentais da vida diária estão relacionadas à capacidade de conduzir tarefas necessárias à manutenção da vida independente na comunidade, como utilizar o telefone, realizar viagens, fazer compras, preparar refeições, realizar atividades domésticas, utilizar medicamentos e administrar recursos financeiros. Dessa maneira, a dependência para essas atividades pode representar importante sinal de comprometimento funcional e de redução da autonomia.

Diante disso, a investigação da associação entre vulnerabilidade, características sociodemográficas e condições de saúde pode contribuir para compreender os fatores que se relacionam às diferentes condições vivenciadas pelas pessoas idosas acompanhadas na APS. A identificação dessas relações pode subsidiar a atuação dos profissionais de saúde e favorecer a elaboração de estratégias de cuidado mais adequadas às necessidades dessa população (BRASIL, 2017; CARMO; GUIZARDI, 2018).

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, com pessoas idosas atendidas na APS do município de Macaíba, Rio Grande do Norte, Brasil. Trata-se de um recorte do projeto multicêntrico da Rede Internacional de Pesquisa sobre Vulnerabilidade, Saúde, Segurança e Qualidade de Vida do Idoso: Brasil, Portugal, Espanha e França. O processo de amostragem foi probabilístico, realizado a partir de cálculo amostral para populações finitas de

pessoas idosas atendidas na APS, considerando nível de confiança de 95%, erro amostral de 5%, proporção estimada de 50% e erro esperado de 50%, resultando em amostra estimada de 63 participantes.

Foram incluídas pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, cadastradas ou usuárias de uma unidade de saúde da Atenção Primária à Saúde. Foram excluídas aquelas que apresentavam características clínicas que impedissem a compreensão dos instrumentos, como alterações graves do estado cognitivo, conforme avaliação dos pesquisadores ou informações fornecidas pelos profissionais da APS.

Para a coleta dos dados foram utilizados instrumentos destinados à avaliação de diferentes dimensões da saúde e funcionalidade da pessoa idosa. A Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa foi utilizada para obtenção de dados sociodemográficos e de saúde (BRASIL, 2017). Também foram utilizados o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), para avaliação cognitiva; a Escala de Risco de Queda de Downton, para análise do risco de quedas; e a escala VES-13, destinada à identificação de pessoas idosas vulneráveis (MAIA et al., 2012). No presente contexto, também foram utilizadas as escalas de funcionalidade de Lawton e Brody, destinadas à avaliação da independência para atividades instrumentais da vida diária. A Mini Avaliação Nutricional (MNA), para identificação de risco de desnutrição ou desnutrição, e a Escala de Lawton e Brody, para avaliar o nível de independência funcional nas Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVDs). A coleta de dados ocorreu de janeiro até abril de 2024, sendo realizada por equipe multiprofissional previamente treinada. Os participantes que atenderam aos critérios de inclusão foram instruídos sobre a pesquisa e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O projeto multicêntrico foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob parecer nº 4.267.762 e CAAE nº 36278120.0.1001.5292.

O tratamento dos dados foi realizado no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 23.0. Foi realizada análise descritiva por meio de frequências absolutas e relativas das variáveis categóricas. Para verificar a associação entre a vulnerabilidade, variável dependente, com as atividades instrumentais de vida diária foram utilizados o teste do qui-quadrado de Pearson e, quando indicado, o teste exato de Fisher. Adotou-se um nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

Resultados e Discussões

A população estudada foi composta predominantemente por mulheres (65,1%), pessoas com idade entre 60 e 79 anos (93,7%), não brancas (63,5%) e alfabetizadas (84,1%). Observou-se ainda maior proporção de pessoas idosas sem companheiro(a) (52,4%) e que não moravam sozinhas (79,4%). A

necessidade de companhia para comparecer aos serviços de saúde foi relatada pela maioria dos participantes (98,4%).

A análise da vulnerabilidade segundo as características sociodemográficas demonstrou maior frequência entre as mulheres, correspondendo a 74,1% das pessoas classificadas como vulneráveis. Também se observou predominância de pessoas entre 60 e 79 anos (70,4%), não brancas (70,4%) e alfabetizadas (74,1%). A escolaridade constituiu uma exceção entre as variáveis sociodemográficas analisadas, apresentando associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade (p=0,025). Entre as pessoas idosas não alfabetizadas, 70,0% foram classificadas como vulneráveis, enquanto entre as alfabetizadas essa proporção foi de 28,3%. Esse achado evidencia a importância da escolaridade enquanto dimensão social relacionada às condições de saúde e ao processo de envelhecimento. A menor escolaridade pode repercutir sobre o acesso às informações, a compreensão das orientações em saúde e a utilização dos serviços, além de interferir na capacidade cognitiva e de gerenciamento relacionado a diferentes demandas do cotidiano. Dessa forma, a escolaridade ultrapassa a condição de característica sociodemográfica e pode assumir um papel importante na autonomia e nas possibilidades de acesso aos recursos disponíveis no território (CARMO; GUIZARDI, 2018; CABRAL et al., 2019).

No que diz respeito às condições de saúde, a presença de doenças autorreferidas foi predominante na população estudada, entretanto, não apresentou associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade (p=0,472). Da mesma forma, a polifarmácia apresentou maior frequência entre as pessoas classificadas como vulneráveis, mas não alcançou significância estatística (p=0,059). Embora esse último resultado tenha apresentado valor próximo ao nível de significância adotado, não é possível afirmar associação estatística entre as variáveis no presente estudo (SOARES et al., 2022).

A avaliação cognitiva também não apresentou associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade (p=0,118), apesar de a maior parte dos participantes com alteração cognitiva ter sido classificada como vulnerável. De maneira semelhante, o estado nutricional não apresentou associação significativa (p=0,117), ainda que a vulnerabilidade tenha sido mais frequente entre aqueles que apresentavam classificação nutricional alterada.

Esses resultados demonstram que a presença isolada de condições clínicas ou alterações específicas não foi suficiente para explicar a vulnerabilidade na população investigada. Tal achado reforça a compreensão da vulnerabilidade como um fenômeno multidimensional, que deve ser analisado a partir da interação entre aspectos sociais, clínicos e funcionais, e não somente pela presença de doenças ou agravos(CARMO; GUIZARDI, 2018).

Entre as condições avaliadas, o risco de quedas apresentou associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade (p=0,025). A vulnerabilidade esteve presente em 40,0% das pessoas idosas que apresentavam risco de queda, enquanto entre aquelas sem esse risco a proporção foi de 22,9%. A associação encontrada merece destaque, uma vez que as quedas constituem

importante condição capaz de repercutir sobre a mobilidade, funcionalidade, autonomia e qualidade de vida da pessoa idosa. Além das consequências físicas desse incidente, o medo de cair novamente pode favorecer a restrição de atividades básicas diárias e a redução da participação social, contribuindo para um ciclo de perda funcional. Nesse sentido, a identificação do risco de quedas na Atenção Primária à Saúde pode favorecer intervenções precoces e direcionadas às necessidades individuais (BRASIL, 2017; SOARES et al., 2022).

As atividades instrumentais da vida diária apresentaram resultados ainda mais expressivos. O uso do telefone apresentou associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade ($p<0,001$), com maior proporção de vulnerabilidade entre as pessoas dependentes para essa atividade. O mesmo comportamento foi identificado na realização de viagens ($p<0,001$) e compras ($p<0,001$), nas quais a vulnerabilidade esteve mais presente entre os participantes com dependência funcional.

A realização do trabalho doméstico também apresentou associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade ($p=0,045$), assim como o preparo de refeições ($p=0,004$). A dependência para o uso de medicamentos apresentou associação ainda mais expressiva ($p=0,001$), demonstrando que dificuldades para manejar de forma independente essa atividade estiveram relacionadas a maior ocorrência de vulnerabilidade(SOARES et al., 2022). .

Entre as atividades avaliadas, o manuseio de dinheiro apresentou associação estatisticamente significativa ($p<0,001$), com todos os participantes dependentes para essa atividade classificados como vulneráveis. Esse resultado chama atenção para a importância das atividades relacionadas ao gerenciamento da própria vida, uma vez que dificuldades para administrar recursos financeiros podem representar redução importante da autonomia e necessidade de maior suporte de terceiros.

A classificação global das atividades instrumentais da vida diária pela escala de Lawton também apresentou associação estatisticamente significativa com a vulnerabilidade ($p=0,044$). Esse conjunto de resultados evidencia que as limitações funcionais para realização de atividades necessárias à vida cotidiana estão relacionadas à condição de vulnerabilidade, reforçando a importância da avaliação da capacidade funcional no acompanhamento da pessoa idosa.

A funcionalidade constitui uma dimensão central para a manutenção da independência durante o envelhecimento. Diferentemente da avaliação centrada exclusivamente na presença de doenças, a análise da capacidade de realizar atividades cotidianas permite identificar de que maneira as condições de saúde repercutem efetivamente sobre a vida da pessoa idosa. Assim, alterações aparentemente pontuais, como dificuldade para utilizar medicamentos, realizar compras ou administrar dinheiro, podem representar importantes sinais de perda de autonomia (BRASIL, 2017).

Nesse viés, a avaliação das atividades instrumentais da vida diária na Atenção Primária à Saúde pode contribuir para a identificação precoce de pessoas que necessitam de maior acompanhamento. O reconhecimento dessas limitações

possibilita a construção de estratégias individualizadas, considerando não apenas a condição clínica, mas também a capacidade funcional, a rede de apoio e as características do território em que a pessoa idosa está inserida (BRASIL, 2017).

De forma geral, os achados demonstraram que a vulnerabilidade está relacionada principalmente à escolaridade, ao risco de quedas e à capacidade funcional para realização das atividades instrumentais da vida diária. Por outro lado, variáveis como sexo, estado civil, raça/cor, suporte familiar, necessidade de companhia para comparecer aos serviços, doenças autorreferidas, cognição e estado nutricional não apresentaram associação estatisticamente significativa.

Esses resultados reforçam que a vulnerabilidade não deve ser compreendida unicamente como consequência natural do envelhecimento ou como resultado exclusivo da presença de doenças. Sua identificação exige uma avaliação ampliada multidisciplinar, capaz de considerar as diferentes dimensões que podem interferir na autonomia, independência e capacidade de enfrentamento da pessoa idosa (CARMO; GUIZARDI, 2018; CABRAL et al., 2019).

Dessa maneira, destaca-se a irrefutável importância de incorporar a avaliação multidimensional ao cuidado desenvolvido na Atenção Primária à Saúde. A identificação de dificuldades funcionais, risco de quedas e condições sociais que podem aumentar a vulnerabilidade permite direcionar ações de promoção da saúde, prevenção de agravos e manutenção da independência. Além disso, o acompanhamento longitudinal realizado pela Atenção Primária à Saúde favorece o reconhecimento de mudanças ao longo do tempo e a construção de estratégias de cuidado compatíveis com as necessidades individuais e coletivas da população idosa (BRASIL, 2017; VERAS; LACERDA; FORTE, 2022).

Conclusão

Os achados do estudo identificaram associação entre a vulnerabilidade e as atividades instrumentais da vida diária, especialmente nos aspectos relacionados ao uso do telefone, realização de viagens, compras, trabalho doméstico, preparo de refeições, uso de medicamentos e manuseio de dinheiro, além da classificação global das atividades instrumentais pela escala de Lawton. Também foi identificada associação da vulnerabilidade com a escolaridade e o risco de quedas. A relevância desses resultados está em demonstrar que a vulnerabilidade não se restringe às condições clínicas, estando também relacionada a dimensões sociais e funcionais que podem comprometer a autonomia, a independência e a capacidade de condução das atividades cotidianas pela pessoa idosa (CARMO; GUIZARDI, 2018; CABRAL et al., 2019). Nesse sentido, a identificação de limitações funcionais e de condições sociais associadas à vulnerabilidade constitui importante estratégia para o reconhecimento precoce de necessidades de cuidado e para a prevenção de perdas funcionais progressivas. Assim, a avaliação multidimensional na Atenção Primária à Saúde mostra-se fundamental para compreender a pessoa idosa em

sua integralidade, subsidiando a organização de cuidados individualizados e ações de promoção da saúde, prevenção de agravos e manutenção da capacidade funcional ao longo do envelhecimento (BRASIL, 2017; VERAS; LACERDA; FORTE, 2022).

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. 4. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

CABRAL, J. F. et al. Vulnerabilidade e fatores associados em idosos atendidos pela Estratégia Saúde da Família. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 24, n. 9, p. 3227-3236, 2019.

CARMO, M. E.; GUIZARDI, F. L. O conceito de vulnerabilidade e seus sentidos para as políticas públicas de saúde e assistência social. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, e00101417, 2018.

FABRÍCIO-WEHBE, S. C. C. et al. Adaptação transcultural e validade da Edmonton Frail Scale em uma amostra de idosos brasileiros. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 17, n. 6, p. 1043-1049, 2009.

LAGUARDIA, J. et al. Dados normativos brasileiros para o questionário Short Form 36, versão 2. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 889-897, 2013.

LAWTON, M. P.; BRODY, E. M. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. The Gerontologist, Washington, DC, v. 9, n. 3, p. 179-186, 1969.

MAIA, F. O. M. et al. Adaptação transcultural do Vulnerable Elders Survey-13 (VES-13): contribuindo para a identificação de idosos vulneráveis. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 46, n. esp., p. 116-122, 2012.

MINOSSO, J. S. M. et al. Validação, no Brasil, do Índice de Barthel em idosos atendidos em ambulatórios. Acta Paulista de Enfermagem, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 218-223, 2010.

SAENGER, A. L. F.; CALDAS, C. P.; MOTTA, L. B. Adaptação transcultural para o Brasil do instrumento PRISMA-7: avaliação das equivalências conceitual, de item e semântica. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 32, n. 9, e00072015, 2016.

SOARES, C. R. et al. Adesão e barreiras à terapia medicamentosa: relação com o risco de quedas em idosos. Texto & Contexto - Enfermagem, Florianópolis, v. 31, e20200552, 2022.

VERAS, D. C.; LACERDA, G. M.; FORTE, F. D. S. Grupo de idosos como dispositivo de empoderamento em saúde: uma pesquisa-ação. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 26, e210528, 2022.

CÓDIGO: SB0221

AUTOR: RAPHAELL LUCAS DE ARAÚJO TEIXEIRA

COAUTOR: NICOLI SERQUIZ DE AZEVEDO

COAUTOR: ANTONIO CARLOS QUEIROZ DE AQUINO

COAUTOR: AYANE CRISTINE ALVES SARMENTO

ORIENTADOR: ANA KATHERINE DA SILVEIRA GONCALVES DE OLIVEIRA

TÍTULO: ASSOCIAÇÃO ENTRE DESNUTRIÇÃO E CÂNCER DO COLO DO ÚTERO: AVALIAÇÃO DO ESTADO DE FOLATO E CONSUMO ALIMENTAR

Resumo

O câncer do colo do útero (CCU) permanece como importante desafio de saúde pública, associado à infecção persistente por papilomavírus humano (HPV) de alto risco. Fatores nutricionais, particularmente as vias do metabolismo de um carbono envolvendo folato (vitamina B9) e cobalamina (vitamina B12), são fundamentais na metilação e no reparo do DNA, interferindo na progressão neoplásica. Este estudo observacional transversal investiga a associação entre o estado nutricional, a ingestão alimentar e as concentrações séricas dessas vitaminas em mulheres atendidas na Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC) e na Unidade Básica de Saúde (UBS) São José, em Natal/RN (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética - CAAE: 77043323.0.0000.5293). A etapa de seleção, triagem e recrutamento clínico-dietético de 301 participantes (151 casos com atipias cervicais e 151 controles) foi concluída com sucesso, com aplicação seriada de três Recordatórios de 24 Horas (R24h). No momento atual, o projeto avança na execução das análises laboratoriais e bioquímicas para quantificação de folato, vitamina B12 e homocisteína por imunoensaio de quimioluminescência e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), enquanto o manuscrito científico está em fase de redação preliminar para submissão em periódico especializado. A elucidação dessas vias fornecerá subsídios concretos para protocolos de intervenção nutricional preventiva e terapêutica no Sistema Único de Saúde (SUS).

Palavras-chave: Neoplasias Cervicais. Estado Nutricional. Ácido Fólico.

TITLE: ASSOCIATION BETWEEN MALNUTRITION AND CERVICAL CANCER: EVALUATION OF FOLATE STATUS AND DIETARY INTAKE

Abstract

Cervical cancer (CC) is a major global public health concern linked to persistent high-risk human papillomavirus (HPV) infection. Nutritional determinants, particularly the one-carbon metabolic pathway involving folate (vitamin B9) and cobalamin (vitamin B12), modulate DNA methylation and genomic stability. This cross-sectional observational study investigates the relationship between nutritional status, dietary intake, and serum concentrations of these micronutrients among women recruited at Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC) and São José Basic Health Unit (UBS) in Natal/RN (Certificate of Presentation of Ethical Review - CAAE: 77043323.0.0000.5293). The selection, screening, and dietary survey stages comprising 301 participants (151 cases with cervical abnormalities and 151 healthy controls) were successfully finalized, including three standardized 24-hour dietary recalls (24HR). The research has now progressed to the laboratory and biochemical analysis stage, measuring serum folate, vitamin B12, and homocysteine via chemiluminescence immunoassay and High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). Concurrently, the scientific manuscript is actively being drafted for journal submission. Study findings will provide evidence for targeted nutritional support strategies within the Brazilian Unified Health System (SUS).

Keywords: Cervical Neoplasms. Nutritional Status. Folic Acid.

Introdução

O câncer do colo do útero (CCU) permanece como uma das principais causas de morbimortalidade por neoplasias malignas entre mulheres em todo o mundo, apresentando elevada incidência e impacto social expressivo, sobretudo em regiões em desenvolvimento. A infecção persistente por genótipos oncogênicos do Papilomavírus Humano (HPV) de alto risco constitui o agente etiológico central e indispensável para a carcinogênese cervical (BOSCH et al., 2002). Entretanto, a infecção por HPV, isoladamente, não é condição suficiente para a transformação maligna tecidual; a evolução natural da neoplasia envolve uma cascata multietápica dependente da interação entre o vírus, a imunocompetência do hospedeiro, fatores genéticos, ambientais e o perfil nutricional sistêmico (GHOSH et al., 2019; LEE et al., 2019).

Nesse contexto, a desnutrição clínica e subclínica desempenha papel determinante tanto na suscetibilidade à persistência viral quanto no prognóstico das lesões intraepiteliais e do câncer invasivo. Deficiências nutricionais afetam negativamente a imunidade celular mediada por linfócitos T, reduzindo a capacidade do organismo de eliminar partículas virais e de reparar danos teciduais. Micronutrientes específicos do complexo B destacam-se pelo envolvimento direto nas vias do metabolismo de um carbono, responsáveis pela síntese "de novo" de purinas e pirimidinas, reparo e metilação fisiológica do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) e do Ácido Ribonucleico (RNA) (BARCHITTA et al., 2020).

O folato (vitamina B9), juntamente com as vitaminas B12 (cobalamina), B6 (piridoxina) e B2 (riboflavina), atua como cofator enzimático essencial na regulação dos níveis de

homocisteína sérica. Distúrbios nessas vias metabólicas podem promover hipometilação genômica, instabilidade cromossômica, quebras de fita dupla de DNA e ativação de proto-oncogenes, criando um microambiente favorável à integração do genoma do HPV e progressão neoplásica (SILVA et al., 2022). Ademais, pacientes acometidas por neoplasias ginecológicas com comprometimento do estado nutricional apresentam maior incidência de toxicidade aos esquemas de quimiorradioterapia, menor taxa de sobrevida global e recuperação funcional prejudicada (JUNG et al., 2019; MARTINS et al., 2021).

Diante desse panorama epidemiológico e biológico, torna-se imperativo caracterizar o padrão de consumo alimentar e o perfil sérico de micronutrientes em mulheres sob risco ou portadoras de atipias cervicais. O presente plano de trabalho tem como objetivos: (1) Investigar o estado nutricional de pacientes com e sem diagnóstico de lesões cervicais/câncer do colo do útero; e (2) Avaliar minuciosamente o consumo alimentar habitual de alimentos fonte de folato e micronutrientes relacionados no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS) no Rio Grande do Norte.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional analítico do tipo transversal. O estudo foi desenvolvido no ambulatório do Departamento de Ginecologia Oncológica da Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC) e no ambulatório de atenção primária da Unidade Básica de Saúde (UBS) São José, no município de Natal/RN.

Amostragem e Aspectos Éticos: O cálculo amostral foi fundamentado na chance de ocorrência de lesão intraepitelial escamosa de baixo grau (LSIL - Low-grade Squamous Intraepithelial Lesion) em mulheres com vitamina B12 $\leq$ 274 pg/mL e Escore de Risco Genético (GRS - Genetic Risk Score) $\geq$ 3, baseando-se na razão de chances (odds ratio) de 2,65 (IC 95%: 0,53 - 13,39) descrita por Silva et al. (2022). Utilizando o software G*Power 3.1.9.2, com poder estatístico de 80%, erro alfa de 5% e margem para perdas de 10%, a amostra final de recrutamento atingiu 301 participantes (151 casos com atipias cervicais e 151 controles pareados). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da LNRCC sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 77043323.0.0000.5293, com obtenção obrigatória do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Critérios de Elegibilidade: Foram incluídas mulheres com diagnóstico citológico ou histopatológico confirmado de LSIL, Lesão Intraepitelial Escamosa de Alto Grau (HSIL - High-grade Squamous Intraepithelial Lesion) ou carcinoma invasivo (grupo caso) e mulheres com citologia oncótica negativa (grupo controle). Foram excluídas gestantes, puérperas com menos de 6 meses de pós-parto, mulheres com histórico prévio de outras neoplasias, atipia de células glandulares, anemia megaloblástica, tireoidopatias, síndrome de má absorção, pacientes em terapia dialítica, leucemias, doenças hemolíticas, em uso de fármacos antagonistas de folato/vitamina B12 ou em suplementação recente com vitaminas do complexo B nos últimos 3 meses.

Entrevistas e Avaliação Dietética: Entrevistas estruturadas padronizadas foram realizadas presencialmente para coleta de variáveis sociodemográficas, clínicas e gineco-obstétricas. A investigação do consumo de folato e micronutrientes deu-se por meio de três Recordatórios de 24 Horas (R24h) por participante, empregando o Método Automatizado de Passagem Múltipla. Os dados dietéticos foram quantificados com base nas tabelas de composição nutricional TACO (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da UNICAMP), TBCA (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos da USP) e USDA (United States Department of Agriculture), aplicando-se o Método das Fontes Múltiplas (MSM - Multiple Source Method) e o método dos resíduos de Willett e Stampfer para ajuste da ingestão habitual e confronto com a Necessidade Média Estimada (EAR - Estimated Average Requirement).

Determinação Laboratorial Bioquímica: O processamento laboratorial das amostras biológicas coletadas está em andamento. As concentrações séricas de folato e vitamina B12 são analisadas por ensaio de quimioluminescência automatizado (Access Beckman Coulter). As dosagens plasmáticas de homocisteína total e as vitaminas hidrossolúveis correlacionadas são quantificadas por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC - High-Performance Liquid Chromatography) com detecção por fluorescência e ultravioleta (UV) em equipamento Shimadzu LC10AD, em parceria com os laboratórios do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (DACT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e o Laboratório de Análises Toxicológicas e Clínicas (LIATEC).

Resultados e Discussões

Durante a vigência do plano de trabalho de Iniciação Científica referente à cota 2025-2026, as atividades programadas avançaram com expressiva solidez técnico-metodológica, cumprindo integralmente as metas de campo e ingressando em sua fase analítica e de divulgação científica. A primeira grande etapa do projeto, concernente à seleção, triagem clínica e captação amostral das voluntárias, foi plenamente concluída nos dois centros coparticipantes da pesquisa: o ambulatório de Ginecologia Oncológica da Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC) e a Unidade Básica de Saúde (UBS) São José, no município de Natal/RN. Alcançou-se com êxito a totalidade da amostra dimensionada pelo cálculo amostral prévio, totalizando 301 mulheres recrutadas, das quais 151 compõem o grupo caso (portadoras de lesões intraepiteliais escamosas cervicais de baixo ou alto grau e neoplasia invasiva) e 151 integram o grupo controle (mulheres com citologia oncótica negativa pareadas por faixa etária). Todas as participantes foram devidamente esclarecidas e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), respeitando as diretrizes éticas aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da LNRCC sob o parecer CAAE nº 77043323.0.0000.5293.

No âmbito da coleta de dados primários, foram realizadas entrevistas face a face padronizadas para o levantamento de variáveis sociodemográficas, histórico reprodutivo, paridade, hábitos de vida e histórico familiar de neoplasias. Simultaneamente, finalizou-se a aplicação seriada dos três Recordatórios de 24 Horas (R24h) por participante em dias não consecutivos, utilizando o Método Automatizado de Passagem Múltipla a fim de mitigar vieses de memória e subnotificação. Todos os

registros dietéticos foram digitados em banco de dados estruturado com dupla checagem e convertidos com o auxílio das tabelas de composição de alimentos TACO/UNICAMP, TBCA/USP e USDA, aplicando-se o Método das Fontes Múltiplas (MSM) e o método dos resíduos de Willett e Stampfer para o ajuste da ingestão calórica e de micronutrientes. A tabulação preliminar desses dados já sinaliza uma elevada prevalência de inadequação na ingestão diária de alimentos fonte de folato e vitaminas do complexo B em expressiva parcela das mulheres avaliadas, apresentando médias de consumo inferiores à Necessidade Média Estimada (EAR), achado que reflete a vulnerabilidade nutricional e social da população assistida pelo SUS na atenção primária e terciária.

Com a finalização da coleta de campo, o projeto progrediu diretamente para a etapa das determinações laboratoriais e bioquímicas. As amostras biológicas de soro e plasma, devidamente fracionadas em alíquotas e criopreservadas a -80°C, encontram-se em fase ativa de processamento analítico em parceria com os laboratórios do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas (DACT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e com o Laboratório de Análises Toxicológicas e Clínicas (LIATEC). As concentrações séricas de folato e vitamina B12 estão sendo mensuradas por meio de imunoensaios de quimioluminescência automatizados (Access Beckman Coulter), ao passo que a quantificação da homocisteína total plasmática e das vitaminas correlacionadas está sendo executada por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC) com detecção por fluorescência e ultravioleta (UV) no sistema Shimadzu LC10AD. A determinação desses biomarcadores laboratoriais fornecerá a base quantitativa necessária para testar as correlações estatísticas entre as concentrações circulantes de micronutrientes, o acúmulo de homocisteína e a severidade histopatológica das lesões cervicais.

Concomitantemente à execução dos ensaios de bancada, a equipe de pesquisa estruturou e iniciou a redação ativa do manuscrito científico derivado do plano de trabalho, visando à sua submissão formal a periódico internacional indexado de alto impacto na área de Ginecologia Oncológica e Nutrição Clínica. As seções de Introdução, delineamento metodológico, caracterização sociodemográfica e perfil de consumo dietético das 301 participantes já foram integralmente redigidas e fundamentadas na literatura recente. O confronto teórico preliminar estabelecido no manuscrito corrobora as evidências internacionais que sustentam o papel protetor do folato e da cobalamina na manutenção da metilação genômica, síntese de nucleotídeos e estabilidade do DNA, mecanismos biológicos essenciais para conter a progressão de lesões associadas ao Papilomavírus Humano (HPV). Tão logo as curvas analíticas de HPLC e os relatórios de quimioluminescência sejam finalizados e submetidos às análises de regressão multivariada no software estatístico, os dados bioquímicos serão incorporados à discussão final para a submissão definitiva do artigo, consolidando uma relevante contribuição da iniciação científica para a geração de evidências voltadas à prevenção oncológica e ao suporte nutricional na saúde pública. É importante frisar que mais detalhes dos resultados não podem ser divulgados por meio deste instrumento a fim de proteger a publicação final.

Conclusão

O plano de trabalho atingiu êxito pleno na finalização da seleção, recrutamento e coleta de dados clínicos e dietéticos da coorte de 301 mulheres atendidas na LNRCC e na UBS São José.

A pesquisa encontra-se atualmente na etapa de processamento das análises bioquímicas e laboratoriais de biomarcadores do metabolismo de um carbono (folato, vitamina B12 e homocisteína), concomitante à elaboração e redação do manuscrito científico destinado à submissão em periódico especializado.

A experiência proporcionou ao bolsista capacitação sólida em epidemiologia nutricional, bioestatística, boas práticas de laboratório e comunicação científica, gerando evidências fundamentadas para o aprimoramento de estratégias de suporte nutricional e prevenção do câncer do colo do útero no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Referências

BARCHITTA, M. et al. Dietary antioxidant intake and human papillomavirus infection: Evidence from a cross-sectional study in Italy. Nutrients, v. 12, n. 5, p. 1384, 2020.BOSCH, F. X. et al. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. Journal of Clinical Pathology, v. 55, n. 4, p. 244–265, 2002.

GHOSH, S. et al. Nutritional determinants of persistent human papillomavirus infections and progression to invasive cervical cancer. Current Nutrition Reports, v. 8, n. 1, p. 11–18, 2019.

JUNG, H. et al. Malnourishment and poor performance status are associated with poor outcomes in patients with gynecologic cancers. Journal of Cancer Research and Clinical Oncology, v. 145, n. 3, p. 849–855, 2019.

LEE, J. et al. Nutritional factors and the risk of persistent HPV and progression to high grade abnormalities of the cervix. Nutrients, v. 11, n. 3, p. 632, 2019.

MARTINS, C. et al. Nutritional intervention and outcomes in women with gynecologic malignancies undergoing radiotherapy. Nutrition and Cancer, v. 73, n. 2, p. 289–297, 2021.

SILVA, N. N. T. et al. Levels of folate and vitamin B12, and genetic polymorphisms involved in one-carbon metabolism may increase the risk of cervical intraepithelial abnormalities. Nutrition and Cancer, v. 74, n. 8, p. 2779–2788, 2022.

THOMPSON, F. E.; BYERS, T. Dietary assessment resource manual. The Journal of Nutrition, v. 124, n. 11 Suppl, p. 2245S–2317S, 1994.

CÓDIGO: SB0222

AUTOR: RUHAMA BEATRIZ DA SILVA

ORIENTADOR: ADLEY ANTONINI NEVES DE LIMA

TÍTULO: SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO BIOFILMES INCORPORADOS À FRAÇÃO DE MANSOA HIRSUTA E CASCA DE BANANA VERDE PARA APLICAÇÃO EM PSORÍASE EXPERIMENTAL

Resumo

A psoríase é uma condição inflamatória crônica que afeta de 2% a 3% da população mundial, cujos tratamentos tópicos convencionais causam limitações de segurança e baixa adesão. Este trabalho apresenta a síntese e caracterização de biofilmes de quitosana incorporados com a fração acetato de etila (FAE) de Mansoa hirsuta e extrato de casca de banana verde (Musa spp.), visando uma alternativa terapêutica. Os extratos de casca de banana foram produzidos por decocção em dois dias consecutivos (SOL 1 e SOL 2) e as membranas foram obtidas por casting solvente com quitosana a 1% e ativos a 1%, 1,5% e 2%. Na análise macroscópica, os filmes feitos com SOL 2 mostraram-se mais transparentes, homogêneos e flexíveis que os de SOL 1. A termogravimetria (TGA) indicou perfis de degradação térmica semelhantes, e o FTIR confirmou a presença e as interações moleculares dos ativos na matriz polimérica. Por microscopia eletrônica de varredura (MEV), a formulação com 1,5% de extrato de casca de banana (SOL 2) exibiu excelente dispersão e homogeneidade sem aglomerados, enquanto a adição de 2% de M. hirsuta gerou superfícies mais rugosas e irregulares. A associação das propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e cicatrizantes em uma única matriz biodegradável configura uma estratégia inovadora para o controle de lesões e reparação tecidual na psoríase, o que também influencia na redução dos problemas de eficácia, segurança e adesão comumente observados nos tratamentos convencionais da psoríase.

Palavras-chave: Psoríase. Mansoa hirsuta. Filme polimérico. Eficácia. Segurança.

TITLE: Synthesis and characterization of biofilms incorporating a fraction of Mansoa hirsuta and green banana peel for use in experimental psoriasis

Abstract

Psoriasis is a chronic inflammatory condition affecting 2% to 3% of the world's population; whose conventional topical treatments have safety limitations and low patient adherence. This study presents the synthesis and characterization of chitosan biofilms incorporating the ethyl acetate fraction (EAF) of Mansoa hirsuta and green banana peel

extract (Musa spp.), aiming to develop a therapeutic alternative. The banana peel extracts were produced by decoction on two consecutive days (SOL 1 and SOL 2), and the films were obtained by solvent casting using 1% chitosan and active ingredients at 1%, 1.5%, and 2%. In macroscopic analysis, the films made with SOL 2 were more transparent, homogeneous, and flexible than those made with SOL 1. Thermogravimetry (TGA) revealed similar thermal degradation profiles, and FTIR confirmed the presence and molecular interactions of the active ingredients in the polymer matrix. By scanning electron microscopy (SEM), the formulation containing 1.5% banana peel extract (SOL 2) exhibited excellent dispersion and homogeneity without agglomerates, while the addition of 2% M. hirsuta resulted in rougher and more irregular surfaces. The combination of anti-inflammatory, antioxidant, and wound-healing properties in a single biodegradable matrix represents an innovative strategy for lesion control and tissue repair in psoriasis, which also helps reduce the issues of efficacy, safety, and adherence commonly observed in conventional psoriasis treatments.

Keywords: Psoriasis. Mansoa hirsuta. Polymer film. Efficacy. Safety.

Introdução

A psoríase é uma condição inflamatória crônica e sem cura que afeta a pele, caracterizada por placas eritematosas que afetam principalmente cotovelos, couro cabeludo, tronco e joelhos. Sua manifestação mais frequente é a psoríase em placas, responsável por cerca de 90% dos casos (Dhabale; Nagpure, 2022; SBD, 2020).

Essa patologia costuma iniciar na adolescência ou início da vida adulta, influenciada por fatores genéticos e ambientais, podendo resultar em prejuízos no bem-estar físico e psicossocial (Arnone et al., 2019; Klebow et al., 2016; Shrivastava et al., 2016). Atinge entre 2% e 3% da população mundial, com uma maior prevalência em adultos (Chiang et al., 2019; Parisi et al., 2020; Vičić et al., 2021).

O processo patológico da psoríase é marcado pela proliferação e diferenciação anormal dos queratinócitos, decorrentes de uma inflamação crônica. Essa resposta é mediada por linfócitos T e células fagocitárias, que são estimuladas pela produção excessiva de citocinas pró-inflamatórias. Sintetizadas por queratinócitos e células dos sistemas imunológico e nervoso, essas citocinas desempenham um papel crucial na perpetuação do ciclo inflamatório característico da doença (Lowes et al., 2013).

O tratamento visa a remissão dos sintomas e melhoria da qualidade de vida. Corticosteroides tópicos, análogos da vitamina D e fototerapia são utilizados no tratamento de casos leves a moderados (Belge et al., 2014). Utilizam-se imunossupressores como a ciclosporina em formas graves, embora restritos por seus efeitos adversos (Di Cesare; Di Meglio; Nestle, 2009; Nestle et al., 2009; Belge et al., 2014; Raychaudhuri et al., 2014). A contínua insatisfação com a eficácia e segurança dos tratamentos atuais reforça a busca por terapias mais seguras e eficazes (Lebwohi et al., 2014).

Endêmica do semiárido brasileiro, a *Mansoa hirsuta* DC. (Bignoniaceae) é popularmente conhecida como cipó-de-alho (Lemos; Zappi, 2012), cujo uso tradicional inclui

tratamento de afecções de garganta e diabetes. O extrato desta espécie possui diversos metabólitos bioativos, que conferem ação antifúngica, antioxidante, anti-hipertensiva e imunomoduladora, além da capacidade de inibir a cicloxigenase-1 (COX-1) e o fator de necrose tumoral alfa (TNF-α) (Braga et al., 2000; Rocha et al., 2004; Endringer et al., 2010; Campana et al., 2015). O primeiro estudo fitoquímico detalhado dessa planta identificou metabólitos secundários como fenóis, taninos, triterpenos, flavonóis, flavanonas, antocianinas e flavonoides (Silva, 2009; Pereira et al., 2020).

A fração acetato de etila (FAE), obtida da *M. hirsuta*, é rica nos ácidos oleanólico e ursólico e exibe propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras ao inibir a proliferação linfocitária e a produção de óxido nítrico. Quando incorporada a curativos de quitosana, a FAE acelerou a cicatrização tecidual via reepitelização, neovascularização e deposição de colágeno (Silva, 2009).

A casca da banana verde (*Musa* spp.) é rica em amido resistente, vitaminas (B1, B6 e C), compostos bioativos (flavonoides, betacarotenos) e minerais, como cálcio, potássio, enxofre e zinco (Ranieri; Delani, 2014), conferindo ações cicatrizante, antioxidante e antimicrobiana, além de favorecer a síntese de colágeno e a proliferação celular (Lino et al., 2011; Rihayat et al., 2019; Franco et al., 2017).

A quitosana é um biopolímero biodegradável, bioadesivo e biocompatível que acelera a cicatrização ao estimular macrófagos e fibroblastos, sendo amplamente aplicada como matriz para curativos (Nair; Laurecin, 2005; Franco et al., 2017; Kamel, Abd El-Messieh, Saleh, 2017).

Assim, para superar os efeitos adversos e a baixa adesão da terapia convencional da psoríase, a associação desses três bioativos em matriz biodegradável oferece uma abordagem inovadora. As propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e cicatrizantes desse sistema atuam sinergicamente no controle das lesões e na reparação tecidual com maior segurança e eficácia.

Metodologia

Material

Espécimes de *Mansoa hirsuta* foram coletados entre os municípios de Santo Inácio e Gameleira do Assuruá (BA), com exsicatas depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS). A obtenção da fração acetato de etila seguiu as metodologias descritas por Silva (2009) e Pereira (2020), com uso de solventes e reagentes de grau analítico.

Metodologia

Extração dos compostos ativos da casca de banana verde

Foram utilizadas bananas-da-terra (Musa spp) provenientes da comunidade de Estivas, em Extremoz/RN, selecionadas no estádio 1 de maturação conforme a escala de Von Loesecke (1950). A extração dos compostos bioativos da casca ocorreu por decocção no próprio dia da coleta, com o objetivo de evitar variações no grau de maturação e padronizar o processo.

Extração pelo método de decocção

O método de decocção baseou-se no protocolo de Lino et al. (2011). As cascas foram lavadas, higienizadas com hipoclorito de sódio a 1% (15 min.), secas e cortadas em fragmentos de aproximadamente 1 cm^3. Em seguida, uma alíquota de 250 g do material foi fervida em 1 L de água destilada por 2 horas. Após resfriamento a 4°C por 24 horas, o primeiro extrato (SOL 1) foi filtrado. O resíduo vegetal remanescente foi reaproveitado no dia seguinte para a obtenção do segundo extrato (SOL 2), aplicando o mesmo processo.

Desenvolvimento dos filmes poliméricos

A obtenção dos biofilmes poliméricos contendo quitosana, extrato de casca de banana verde e a fração acetato de etila de *Mansoa hirsuta* baseou-se no protocolo de casting por evaporação de solvente de Liu et al. (2019). A solução base foi preparada com 1% de quitosana dissolvida em ácido acético a 1% (v/v), sob agitação por 24 h. Partes do extrato vegetal de *M. hirsuta*, dissolvidos em etanol, foram adicionados à solução base nas proporções de 1%, 1,5% e 2% (p/p) sob agitação a 100 rpm. As soluções resultantes foram vertidas em placas de Petri e submetidas à secagem em estufa a 40 °C. Para a neutralização do ácido residual, utilizou-se a solução NaOH 5% (p/p), e, posteriormente, os filmes foram lavados com água destilada até a estabilização do pH.

Quitosana

Para esse estudo, foi utilizada a quitosana em pó de baixo peso molecular (Qbpm; 50–190 kDa), com grau de desacetilação maior que 75%, adquirida da Sigma-Aldrich (SP, Brasil).

Caracterização físico-química dos sistemas obtidos

A fração acetato de etila de Mansoa hirsuta e os filmes desenvolvidos foram submetidos às seguintes análises físico-químicas:

DSC (Calorimetria Diferencial Exploratória): realizada em calorímetro Shimadzu® DSC 50, com taxa de aquecimento de 10 °C/min, entre 25–500 °C, em atmosfera de N_2 (50 mL/min), utilizando 3 mg de amostra em cadinho de alumínio.

TG/DTA (Termogravimetria e Análise Térmica Diferencial): conduzida no DTG 60 Shimadzu®, de 30 a 900 °C, com aquecimento de 10 °C/min, em N_2 (50 mL/min) e 3 mg de amostra.

FTIR (Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier): realizada em espectrômetro Shimadzu® Prestige-21, com acessório de cristal de selênio, na faixa de 700–4000 cm^{-1}, com 15 varreduras e resolução de 4 cm^{-1}.

DRX (Difração de Raios-X): realizada no equipamento Shimadzu XRD 600, operando a 40 kV, 30 mA e velocidade de varredura de 2°/min.

MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura): análise no microscópio TM3000 HITACHI®, com amostras fixadas em fita de carbono dupla face.

Avaliação das propriedades mecânicas dos filmes poliméricos

O comportamento mecânico e as propriedades hídricas dos filmes foram avaliados com base nas normas da ASTM e expressos no Sistema Internacional de Unidades (SI). As propriedades de tração, resistência à tração e alongamento na ruptura, foram determinadas segundo a metodologia ASTM D5034 em um equipamento Tensolab 3000 Medsan (Puegnago del Garda, Itália), tracionando tiras de filme (5x15 cm) a uma velocidade de 300 mm/min.

Os cálculos seguiram as fórmulas: $RT = F_{máx}/A$ e $AR = (\Delta L/L_0) \times 100$. A espessura foi medida em cinco pontos da amostra, com um micrômetro.Para a análise do comportamento hídrico, as amostras (≈1 cm^2) foram previamente secas em dessecador por 24 h e, posteriormente, submetidas à imersão em PBS (pH 7,2) por 24 h e 72 h, sob temperaturas de 18 °C e 37 °C. A porcentagem de intumescimento foi calculada em triplicata (médias das 3 repetições) pela equação: $\%S = [(Ws - Wd)/Ws] \times 100$.

Resultados e Discussões

Os extratos de casca de banana verde destinados ao preparo dos filmes foram produzidos por decocção, segundo o método já detalhado. Ambos apresentaram coloração acastanhada, sendo o extrato inicial (24 h) visivelmente mais turvo do que o do segundo (48 h). O escurecimento observado em ambos os extratos da casca de banana verde pode ser atribuído à presença de taninos e à sua provável oxidação enzimática (Franco et al., 2017).

Quanto ao aspecto macroscópico, as membranas exibiram variações quanto à cor, uniformidade, transparência, flexibilidade, facilidade de desprendimento das placas de moldagem e presença de bolhas ou fissuras (Figuras 1 e 2). As membranas formuladas com o extrato do segundo dia de decocção apresentaram-se mais transparentes, homogêneas e flexíveis em comparação àqueles preparados com o extrato do primeiro

dia. Essas distinções visuais podem ser atribuídas ao teor de luteína, carotenoide vegetal cuja maior concentração confere coloração amarelada mais pronunciada às membranas (Zhang; Li; Jiang, 2019).

Análise térmica

A análise termogravimétrica (Figuras 3a e 3b) revelou que todas as amostras apresentaram perda de massa em função do aumento da temperatura. Os filmes exibiram perfis de degradação térmica semelhantes, caracterizados por uma decomposição inicial referente à perda de água e ácido acético, seguido pela degradação dos demais constituintes em etapas posteriores (Priyadarshi et al., 2018; Pereira et al., 2020).

FTIR

As análises por FTIR foram realizadas para avaliar as possíveis interações intermoleculares entre a quitosana, o extrato da casca de banana verde e a fração de *Mansoa hirsuta* (Figuras 4a e 4b). Em comparação ao espectro de referência de Pereira et al. (2020) (Figura 5) para biofilmes de quitosana e Mansoa hirsuta, os biofilmes produzidos exibiram bandas características de quitosana e M. hirsuta, com variações de intensidade decorrentes do efeito de diluição e da incorporação do extrato da casca de banana verde (Zhang, Li; Jiang, 2019; Pereira et al., 2020).

Microscopia eletrônica de varredura

Para investigar parâmetros estruturais que modulam a permeabilidade da matriz, as amostras foram caracterizadas por microscopia eletrônica de varredura. A formulação contendo 1,5% do extrato de casca de banana verde (2º dia) não apresentou aglomerados (Figura 6), demonstrando boa dispersão dos componentes e homogeneidade do filme polimérico.

O biofilme obtido com SOL 2 e 1,5% de M. hirsuta (Figura 7) apresentou superfície com porosidades cristalinas e microfraturas, evidenciando menor compactação de cadeias e camada externa mais densa em relação ao filme de mesma concentração derivado de SOL 1 (Figura 6).

Na concentração de 2% de *M. hirsuta* (Figura 8), observou-se expressiva dispersão dos componentes na matriz de quitosana, que se manifestam como regiões rugosas e de morfologia irregular.

Conclusão

A incorporação da fração de *Mansoa hirsuta* e do extrato de casca de banana verde em biofilmes de quitosana mostrou-se promissora, apresentando características macroscópicas que se alinham à literatura e corroboram com o potencial terapêutico das matrizes.

Dessa forma, a combinação das propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes e cicatrizantes desses bioativos em uma única matriz biodegradável é uma estratégia inovadora para o controle de lesões e reparação tecidual. Através dessa associação de ativos, busca-se superar os problemas de eficácia, segurança e adesão comumente observados nos tratamentos convencionais da psoríase.

Vale ressaltar que alguns ensaios para complementar a caracterização físico-química das formulações foram conduzidos e encontram-se em fase de processamento dos dados.

Referências

ARNONE, M.; et al. Diagnostic and therapeutic guidelines for plaque psoriasis - Brazilian Society of Dermatology. An Bras Dermatol. ; v. 94, n. 2 suppl 1, p. 76–107, 2019.

BELGE, K; BRUCK, J; GHORESCHI, K. Advances in treating psoriasis. F1000 Prime Rep.v. 6, n. 4, 2014.

BRAGA, FC; WAGNER H; LOMBARDI, JA; DE OLIVEIRA, AB. Screening the Brazilian flora for antihypertensive plant species for in vitro angiotensin-I-converting enzyme inhibiting activity. Phytomedicine. v. 7, p. 245–250, 2000.

CAMPANA, et al. Anti-TNF-α activity of brazilian medicinal plants and compounds from Ouratea semiserrata. Phyther. Res. v.10, p.1509–1515, 2015.

CHIANG, Y. Z. et al. Psoriasis and socioeconomic status: a systematic review. British Journal of Dermatology, v. 181, n. 4, p. 712–721, 2019. https://doi.org/10.1111/bjd.17877.

DI CESARE, Antonella; DI MEGLIO, Paola; NESTLE, Frank O. The IL-23/Th17 axis in the immunopathogenesis of psoriasis. Journal of Investigative Dermatology, [S. l.], v. 129, n. 6, p. 1339-1350, jun. 2009. DOI: 10.1038/jid.2009.59.

DHABALE, Anushka; NAGPURE, Shailesh. Types of Psoriasis and Their Effects on the Immune System. Cureus, v. 14, n. 9, p. e29536, 1 set. 2022

ENDRINGER, D.C.; et al. Evaluation of Brazilian plants on cancer chemoprevention targets in vitro. Phyther. Res. v. 24, p. 928–933, 2010

FRANCO, P. B.; ALMEIDA, L. A.; MARQUES, R. F. C.; SILVA, M. A.; CAMPOS,M.G.N. Chitosan Associated with the Extract of Green Banana Peel for

Potential Wound Dressing Application", International Journal of Polymer Science, v. 2017, p.8, 2017.

KAMEL, N. A. A.; ABD EL-M, S.S.S. L..A..; SALEH, N. M. Chitosan/banana peel powder nanocomposites for wound dressing application: preparation and characterization. Materials Science and Engineering. v. 72, pp. 543–550,2017.

KLEBOW, S.; et al. IL-6 signaling in myelomonocytic cells is not crucial for the development of IMQ-induced psoriasis. PLoS One. v. 21, n. 11, 2016.

LEBWOHL, M.; et al. Patient perspectives in the management of psoriasis: results from the population-based Multinational Assessment of Psoriasis and Psoriatic Arthritis Survey. J Am Acad Dermatology. v. 70, n. 5, p. 871–81, 2014.

LEMOS, JR; ZAPPI, DC. Distribuição geográfica mundial de plantas lenhosas da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Brasil. Rev. Brás. Biociências. v. 10, p. 446- 456, 2012.

LINO, P. B.; et al. Evaluation of post-surgical healing in rats using a topical preparation based on extract of Musa sapientum epicarp. Brazilian Journal of Pharmacognosy. v. 21, n. 3, p. 491-496, 2011.

LIU, F.; CHANG, W.; CHEN, M.; XU, F.; MA, J.; ZHONG, F. Tailoring physicochemical properties of chitosan films and their protective effects on meat by varying drying temperature. Carboidrato. Polím. v. 212, p. 150-159, 2019.

LOWES, MA; RUSSELL, CB; MARTIN, DA; TOWENE, JE; KRUEGER, JG. The IL-23/T17 pathogenic axis in psoriasis is amplified by keratinocyte responses. Trends Immunol. v. 34, n. 4, p. 174–81, 2013.

NAIR, L. S.; LAURENCIN, C. T. Polymers as biomaterials for tissue engineering and controlled drug delivery. Adv Biochem Engin/Biotechnol, v. 102, p. 47-90, out. 2005.

NESTLE, FO; KAPLAN, DH; BARKER, J. Mechanism of disease: psoriasis. N Engl J Med. v. 361, p. 496–509, 2009.

PARISI, R.; et al.. National, regional, and worldwide epidemiology of psoriasis: Systematic analysis and modelling study. BMJ v. 369, p. 1590, 2020.

PEREIRA, J.R.; et al. Chitosan Film Containing Mansoa hirsuta Fraction for Wound Healing. Pharmaceutics. v. 12, n. 6, p. 484, 2020.

PRIYADARSHI, R.; SAURAJ; KUMAR, B.; NEGI, Y. S. Chitosan films incorporated with citric acid and glycerol as an active packaging material for extension of green chilli shelf life. Carbohydrate Polymers, p. 1–31, 2018.

RANIERI, L. M.; DELANI, T. C. De O.; Banana verde (Musa spp): obtenção da biomassa e ações fisiológicas do amido resistente. Revista UNINGÁ Review, v. 20, n. 3, 2014.

RAYCHAUDHRI, S.K.; MAVERAKIS, E.; RAYCHAUDHRI, S.P. Diagnosis and classification of hypochondriasis. Autoimmun Rev. v. 13, p. 490–5, 2014.

RIHAYAT, T.; et al. Wound Dressing Based on Banana Peels Waste and Chitosan by Strengthening Lignin as Wound ealing Medicine. Materials Science and Engineering. v. 506, 2019.

ROCHA, A.D.; et al. Antifungal constituents of Clytostoma ramentaceum and Mansoa hirsuta. Phyther. Res. v. 18, p. 463–467, 2004.

SBD.SociedadeBrasileiradeDermatologia.Psoríase.Disponível em: http://www.sbd.org.br/dermatologia/pele/doencas-e-problemas/psoriase/18/.

SHRIVASTAVA, V.K.; LONDHE, N.D.; SONAWANE, R.S.; SURI, J.S. A novel approach to multiclass psoriasis disease risk stratification: machine learning paradigm. Biomed Signal Process Control. v. 28, p. 27–40, 2016.

SILVA, D. M. Perfil metabolômico e farmacológico da Mansoa hirsuta D.C. (Bignoniaceae) por RMN1H. Tese. (Doutorado em Química e Biotecnologia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió. 2009.

VIČIĆ, M. et al. The impact of psoriasis on quality of life and socioeconomic factors. Psychiatria Danubina, v. 33, n. 1, p. 102–107, 2021. Disponível em: https://hrcak.srce.hr/251949.

ZHANG, W.; LI, X.; JIANG, W. 2019, Development of antioxidant chitosan film with banana peels extract and its application as coating in maintaining the storage quality of Apple. International Journal of Biological Macromolecules. v. 154, p. 1205- 1214, 2019.

Anexos



Figura 1 - Membranas de quitosana formuladas com o extrato de casca de banana verde obtido no segundo dia de decocção (SOL 1, 24 h), incorporadas com diferentes concentrações da fração de Mansoa hirsuta (1 mg/mL, 1,5 mg/mL e 2 mg/mL).



Figura 2 - Membranas de quitosana formuladas com o extrato de casca de banana verde obtido no segundo dia de decocção (SOL 2, 48 h), incorporadas com diferentes concentrações da fração de Mansoa hirsuta (1 mg/mL, 1,5 mg/mL e 2 mg/mL).



Figuras 3a e 3b - Termogramas de termogravimetria (TGA) dos biofilmes obtidos a partir da SOL 1 e SOL 2, respectivamente.



Figuras 4a e 4b - Espectros de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) dos filmes de quitosana incorporados com diferentes concentrações da fração de Mansoa hirsuta, obtidos a partir dos extratos SOL 1 e SOL 2 da casca de banana verde, respectiva



Figura 5 - Espectros de FTIR comparativos da fração de M. hirsuta (MHF), do filme de quitosana puro (BF) e dos filmes contendo MHF (CMHF).



Figura 6 - Imagem de MEV do filme polimérico incorporado com a fração de M. hirsuta em resolução de 100 µm.



Figura 7 - Imagem de MEV do filme polimérico contendo 1,5% da fração de M. hirsuta em resolução de 10 µm.



Figura 8 - Imagem de MEV do filme polimérico contendo 2% da fração de M. hirsuta em resolução de 10 µm.

CÓDIGO: SB0230

AUTOR: BRENO CRUZ MARTINS

ORIENTADOR: BONIEK CASTILLO DUTRA BORGES

TÍTULO: MAPEAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE EVIDÊNCIAS SOBRE A MANUTENÇÃO DO BRILHO A LONGO PRAZO EM RESTAURAÇÕES DIRETAS DE RESINA COMPOSTA E DAS TÉCNICAS DE ACABAMENTO E POLIMENTO: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Resumo

Introdução: A manutenção do brilho superficial em compósitos resinosos é essencial para a longevidade e a estética da restauração. A perda do brilho pode exigir polimento adicional ou até mesmo levar à substituição da restauração. Objetivo: Esta revisão de escopo visa mapear, analisar e sintetizar as evidências sobre quais resinas compostas ou técnicas de acabamento e polimento estão associadas à manutenção do brilho a longo prazo em restaurações diretas de resina composta ou em amostras laboratoriais. Metodologia: Seguiu-se a metodologia do Joanna Briggs Institute (JBI) e de acordo com o PRISMA-ScR, com buscas nas bases de dados PubMed, Embase, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Os critérios de elegibilidade incluíram estudos clínicos, relatos de caso e investigações laboratoriais que avaliaram a manutenção do brilho de resinas compostas diretas e que informaram o tipo de resina composta e a técnica de acabamento e polimento utilizada. Sem restrições de idioma ou ano. Estudos sem acompanhamento ou testes de envelhecimento foram excluídos. Resultados: As resinas compostas Filtek Z350XT, Filtek Z250 XT, e o sistema de discos e espirais Sof-Lex, seguido pelo sistema Enhance, foram os mais citados em relação à manutenção do brilho após o envelhecimento das amostras. Conclusão: A resina Filtek Z350XT e o sistema Sof-Lex destacaram-se em termos de manutenção do brilho. No entanto, as evidências permanecem limitadas e heterogêneas, justificando a realização de mais estudos.

Palavras-chave: resinas compostas; polimento dentário; acabamento dentário.

TITLE: MAPPING, ANALYZING, AND SUMMARIZING EVIDENCE ON LONG-TERM GLOSS MAINTENANCE IN DIRECT RESIN COMPOSITES AND THE

INFLUENCE OF FINISHING AND POLISHING TECHNIQUES: A SCOPING REVIEW

Abstract

Introduction: Maintaining surface gloss in resin composites is essential for the longevity and aesthetics of the restoration. Loss of gloss may necessitate additional polishing or even lead to restoration replacement. Objective: This scoping review aims to map, analyze, and synthesize evidence regarding which resin composites or finishing and polishing techniques are associated with long-term gloss maintenance in direct composite resin restorations or laboratory specimens. Methodology: The methodology followed the Joanna Briggs Institute (JBI) guidelines and PRISMA-ScR standards, with searches conducted in PubMed, Embase, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases. Eligibility criteria included clinical studies, case reports, and laboratory investigations that evaluated gloss retention in direct resin composites and reported the specific resin composite and finishing and polishing technique used. There were no language or publication year restrictions. Studies lacking follow-up or aging tests were excluded. Results: Filtek Z350XT and Filtek Z250 XT resin composite, along with the Sof-Lex disc and spiral system, followed by the Enhance system, were the most frequently cited regarding gloss retention after specimens aging. Conclusion: Filtek Z350XT resin and the Sof-Lex system stood out in terms of gloss retention. However, the evidence remains limited and heterogeneous, warranting further studies.

Keywords: resin composites; dental polishing; dental finishing.

Introdução

A grande procura dos pacientes por restaurações de cores semelhantes aos dentes naturais permitiu que as resinas compostas fossem cada vez mais utilizadas (Worthington et al., 2021). Sua aplicação clínica tem se tornado cada vez mais comum entre profissionais e pacientes, principalmente para fins estéticos na restauração de dentes anteriores (Devlukia; Hammond; Malik, 2023). As restaurações diretas em resina composta são a abordagem de escolha sempre que clinicamente viável, abrangendo cavidades de Classes I, II, III, IV e V, desde a correção de forma em dentes anteriores até a substituição de cúspides em dentes posteriores (Wolff et al., 2024). No entanto, é fundamental que o profissional reconheça a real necessidade de indicar o material para cada paciente, visto que cada caso exige um diagnóstico preciso, e que também compreenda as propriedades físicas e mecânicas das resinas compostas com as quais trabalha (Tolotti; Sesma; Mukai, 2025).

Ao final da técnica restauradora, existem duas etapas fundamentais para o sucesso da restauração: o acabamento e o polimento. O acabamento refere-se ao uso de instrumentos para ajustar a forma da restauração, removendo o excesso de material e refinando o contorno anatômico (Bansal et al., 2019; Amaya-Pajares et al., 2022). Já o polimento é uma etapa realizada para remover riscos superficiais, suavizando-os com materiais abrasivos para promover lisura e obter um brilho superficial adequado e suave (Bansal et al., 2019; Amaya-Pajares et al., 2022), semelhante ao esmalte dos dentes naturais (Marín-Velasquez et al., 2024).

A rugosidade superficial, o brilho, a estabilidade de cor e a translucidez são características fundamentais da resina composta e estão associados à estética de dentes submetidos a procedimentos restauradores com esse material (Aydin et al., 2021). Vale ressaltar que, a rugosidade superficial pode depender dos sistemas de acabamento e polimento utilizados e do tipo de resina composta empregada na técnica (Senawongse; Pongprueksa, 2007; Bansal et al., 2019; Aydin et al., 2021; Alvarenga et al., 2024), assim como esses sistemas podem influenciar o brilho (Tosco et al., 2020; Marín-Velasquez et al., 2024) e a estabilidade de cor (Alvarenga et al., 2024). Além disso, a intensidade do brilho superficial de uma restauração em resina composta é consideravelmente influenciada pela rugosidade superficial (Lopes et al., 2018), sendo que uma menor rugosidade superficial proporciona maior brilho ao elemento restaurado (Tosco et al., 2020). Nesse sentido, para que uma restauração apresente boa aparência e durabilidade, é importante selecionar inicialmente o material restaurador mais indicado e, posteriormente, adotar técnicas apropriadas de acabamento e polimento, visando alcançar bons resultados estéticos e funcionais (Lopes et al., 2018).

Embora estudos primários forneçam dados sobre a influência das técnicas de acabamento e polimento no brilho superficial de resinas compostas (Elgammal et al., 2023; Faria et al., 2024; Farzaneh et al., 2021; Hasanain; Turkistani, 2025; Kamonkhantikul et al., 2014; Marín-Velasquez et al., 2024; Pala et al., 2016; Sang et al., 2021; Vargas et al., 2024), há uma notável escassez de estudos secundários na literatura que mapeiem, analisem e sintetizem essas informações, bem como identifiquem lacunas existentes e sugiram direções para pesquisas futuras, visto que o brilho superficial é um fator estético altamente valorizado na odontologia. Além disso, saber escolher o material e a técnica adequada pode influenciar a qualidade e a longevidade das restaurações e proporcionar maior satisfação ao paciente na prática clínica. Portanto, esta revisão de escopo visa mapear, analisar e sintetizar as evidências sobre quais resinas compostas ou técnicas de acabamento e polimento estão associadas à manutenção do brilho a longo prazo em restaurações diretas de resina composta ou em amostras laboratoriais.

Metodologia

2 METODOLOGIA

2.1 Protocolo e registro

A revisão foi conduzida de acordo com o método do Instituto Joanna Briggs (JBI) (Peters et al., 2015) e relatada de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR), que contém os itens a serem incluídos em uma revisão de escopo (Tricco et al., 2018). O protocolo foi registrado na plataforma Open Science Framework (OSF) sob o número DOI: 10.17605/OSF.IO/V2T7Y.

2.2 Critério de elegibilidade

Foram incluídos estudos clínicos, relatos de caso e estudos laboratoriais que avaliaram a manutenção do brilho de resinas compostas de uso direto, descrevendo o tipo de resina utilizada e a técnica de acabamento e polimento empregada, independentemente do idioma ou ano de publicação. Estudos que não incluíram acompanhamento ou não realizaram testes de envelhecimento foram excluídos.

2.3 Fontes de Informação

As buscas foram realizadas em outubro de 2025 nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Embase, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Para cada base de dados, utilizou-se um algoritmo de busca específico, de acordo com os requisitos de cada uma delas.

2.4 Estratégia de busca

A estratégia de busca baseou-se na estratégia PCC, indicada para revisões de escopo. O acrônimo PCC refere-se a População, Conceito e Contexto (Araújo, 2020). Formulou-se a seguinte questão de pesquisa, abrangendo o PCC: "Quais resinas compostas ou técnicas de acabamento e polimento proporcionam manutenção do brilho em restaurações diretas de resina composta ou amostras laboratoriais?

P: Restaurações de resina composta e amostras em resina composta.

C: Tipos de resinas compostas ou técnicas de acabamento e polimento para resinas compostas que favorecem a manutenção de brilho a longo prazo.

C: Resinas compostas diretas.

A estratégia de busca foi inicialmente desenvolvida para a base de dados PubMed (Tabela 1), utilizando combinações de diversos descritores de acordo com o PCC. Foram realizadas adaptações dessa estratégia de busca para cada base de dados, conforme as características específicas de cada uma.

2.5 Seleção das fontes de evidência

Dois revisores independentes e calibrados realizaram buscas pelos estudos nas bases de dados selecionadas. Os estudos identificados por meio da estratégia de busca foram exportados para a ferramenta online Rayyan (https://www.rayyan.ai) para a realização da seleção com base nos critérios de elegibilidade. Inicialmente, foram removidas as duplicatas e os revisores foram submetidos ao teste de concordância Kappa (1,0), utilizando uma amostra de 10% do total inicial, para proceder à seleção subsequente dos estudos. Os revisores realizaram, primeiramente, uma análise independente dos títulos e resumos dos estudos. Em seguida, realizaram a leitura na íntegra dos estudos selecionados. Além disso, foram realizadas buscas e seleções manuais na literatura cinzenta para ampliar os resultados. Divergências entre os revisores que não puderam ser solucionadas por meio de discussão foram resolvidas com a intervenção de um terceiro revisor.

2.6 Processo de mapeamento dos dados

A tabela 2 foi elaborada para extrair os seguintes dados: estudo; desenho do estudo; tipo de amostra/tamanho da amostra (N); grupos/tamanho da amostra por grupo (N); método de preparo da amostra; resinas compostas (classificação, cor, nome comercial, fabricante); técnicas/instrumentos/materiais de acabamento e polimento (nome comercial, fabricante); método de monitoramento/envelhecimento; método de avaliação do brilho; principais resultados de brilho superficial (Unidades de Brilho – GU) .

2.7 Síntese dos resultados

O fluxograma apresenta o processo de triagem dos estudos até a seleção final dos artigos elegíveis. Além disso, a tabela de extração de dados resume as informações coletadas dos estudos que compuseram a revisão. Ademais, o agrupamento dos achados foi feito em tópicos específicos, realizado durante a redação dos resultados, os quais foram posteriormente sintetizados em um único tópico. Somado a isso, criou-se a figura 3 para resumir os resultados.

Resultados e Discussões

Resultados

Esta revisão de escopo realizou uma busca em quatro bases de dados eletrônicas distintas, combinada com uma busca manual em literatura cinzenta (Google Scholar), resultando em 754 estudos. Foram removidos 367 estudos duplicados, resultando em uma compilação de 387 estudos para análise de títulos e resumos. A aplicação dos critérios de elegibilidade resultou em 9 estudos que nortearam as análises desta revisão de escopo (Figura 1).

Preparo da amostra

As amostras de resina em formato de disco foram os mais frequentemente citados (Marín-Velasquez et al., 2024; Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023; Hasanain; Turkistani, 2025; Pala et al., 2016), mas outros tipos de amostras também estavam presentes, tais como: retangulares (Sang et al., 2021), amostras de resina composta embutidas em blocos de acrílico (Kamonkhantikul et al., 2014), amostras retangulares de resina composta e discos de resina composta, sendo que apenas as amostras retangulares foram utilizadas para a análise de brilho (Farzaneh et al., 2021) (Tabela 2).

Para a preparação das amostras, três estudos utilizaram moldes de politetrafluoretileno com diferentes diâmetros (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Vargas et al., 2024), mas também foram utilizados moldes de metal (Marín-Velasquez et al., 2024), moldes de silicone (Faria et al., 2014), moldes de Teflon (Elgammal et al., 2023), um molde circular personalizado (Hasanain; Turkistani, 2025), um molde de Teflon para preparar o bloco de resina acrílica no qual a resina composta foi inserida (Kamonkhantikul et al., 2014) e um molde cilíndrico de aço inoxidável (Pala et al., 2016) (Tabela 2).

Observa-se que os protocolos de fotopolimerização foram específicos para cada tipo de estudo, assim como o condicionamento e o armazenamento das amostras. Nesse

contexto, dois estudos utilizaram o aparelho fotopolimerizador Valo (Sang et al., 2021; Vargas et al., 2024), enquanto outros dois utilizaram o aparelho Elipar (Hasanain; Turkistani, 2025; Pala et al., 2016). Além disso, outros estudos relataram o uso dos seguintes aparelhos fotopolimerizadores: Bluephase N LED (Marín-Velasquez et al., 2024), Demetron (Farzaneh et al., 2021), Radii-Cal CX (Faria et al., 2014), Woodpecker (Elgammal et al., 2023) e GC Prima IIb (Kamonkhantikul et al., 2014). Quanto à intensidade da luz irradiada, três estudos utilizaram uma intensidade de 1200 mW/cm² (Marín-Velasquez et al., 2024; Hasanain; Turkistani, 2025; Pala et al., 2016), ao passo que outros estudos empregaram intensidades diferentes, tais como: 1260-1540 mW/cm² (Sang et al., 2021), 650-700 mW/cm² (Farzaneh et al., 2021), 850 mW/cm² (Faria et al., 2014), 1000-1200 mW/cm² (Elgammal et al., 2023), 600 mW/cm² (Kamonkhantikul et al., 2014) e aproximadamente 1000 mW/cm² (Vargas et al., 2024). Quanto ao tempo do protocolo de polimerização, a maioria dos estudos polimerizou as amostras de resina composta por 40 segundos (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Faria et al., 2014; Kamonkhantikul et al., 2014; Pala et al., 2016); outros dois estudos polimerizaram as amostras por 20 segundos (Elgammal et al., 2023; Hasanain; Turkistani, 2025), enquanto apenas um estudo realizou a polimerização por 30 segundos (Marín-Velasquez et al., 2024) e outro estudo seguiu o protocolo de polimerização dentro do tempo recomendado pelo fabricante (Vargas et al., 2024) (Tabela 2).

Resina composta

Foram identificadas dezoito marcas comerciais distintas de resinas compostas. Seis estudos avaliaram diferentes tipos de resinas compostas (Marín-Velasquez et al., 2024; Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Hasanain; Turkistani, 2025; Kamonkhantikul et al., 2014; Pala et al., 2016), enquanto apenas três estudos optaram por avaliar um único tipo de resina composta (Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023). Além disso, observou-se que, quanto ao tamanho médio das partículas de carga nas resinas compostas, os estudos incluídos utilizaram materiais classificados como microhíbridas, nanopartículadas, nanohíbridas e microparticuladas. As resinas compostas nanohíbridas foram as mais prevalentes (Marín-Velasquez et al., 2024; Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Hasanain; Turkistani, 2025; Kamonkhantikul et al., 2014; Pala et al., 2016); observou-se também que as resinas compostas nanopartículadas apresentaram prevalência semelhante à das nanohíbridas, sendo mencionadas em seis estudos diferentes (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023; Kamonkhantikul et al., 2014). Além disso, as resinas compostas microhíbridas foram mencionadas em três estudos (Sang et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014; Pala et al., 2016) e, finalmente, microparticuladas foram mencionadas em apenas dois estudos (Farzaneh et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014) (Tabela 2).

As resinas compostas das marcas comerciais Filtek Z350 XT (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024; Kamonkhantikul et al., 2014), Filtek Z250 XT (Marín-Velasquez et al., 2024; Farzaneh et al., 2021; Hasanain; Turkistani, 2025), Filtek Z250 (Sang et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014) e Venus Diamond (Sang et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014) foram as mais utilizadas nos estudos. Outras resinas compostas também foram mencionadas, tais como: Tetric N-Ceram, Zafira, Spectra Smart (Marín-Velasquez et al., 2024), Metafil CX, Ceram X one (Sang et al., 2021), Renamel (Farzaneh et al., 2021), G-aenial bulk-fill injectable (Elgammal et al., 2023), Beautifil Flow Plus F00, Activa Presto (Hasanain; Turkistani,

2025), Durafill VS, Kalore, Venus Pearl (Kamonkhantikul et al., 2014), Clearfil Majesty Posterior, Filtek Z550 e G-aenial Posterior (Pala et al., 2016) (Tabela 2).

Técnica de acabamento e polimento

Quanto aos sistemas de acabamento e polimento, foram observados 17 tipos, cada um seguindo protocolos específicos, frequentemente aplicados de acordo com as recomendações estabelecidas pelos fabricantes. Em relação ao número de etapas, apenas três estudos utilizaram sistemas de etapa única, como o Opti1Step Polisher (Farzaneh et al., 2021), o Dimanto (Faria et al., 2014) e o OneGloss PS (Pala et al., 2016). Além disso, observou-se que o sistema Sof-Lex foi o mais recorrente entre os estudos, porém utilizado em diferentes subtipos: os discos Sof-Lex foram os mais prevalentes (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023; Kamonkhantikul et al., 2014; Pala et al., 2016), seguidos pelo Sof-Lex Spiral (Sang et al., 2021; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023; Hasanain e Turkistani, 2025; Pala et al., 2016). Notou-se também que dois estudos utilizaram o sistema Enhance, mas com diferenças no número de etapas realizadas e associado ao uso de pasta de polimento (Sang et al., 2021; Pala et al., 2016) (Tabela 2). Além disso, outros sistemas de acabamento e polimento também foram analisados, tais como: lixa de carbeto de silício Abracol associada a polidores ShapeGuard e sequência de polimento metalográfico associada a óxido de alumínio (Marín-Velasquez et al., 2024), kit de polimento Shofu, sistema Cosmedent Top Finisher, sistema de polimento de compósitos Diacomp e polidor Opti1Step (Farzaneh et al., 2021), Dimanto e Astrobrush (Faria et al., 2014), pontas diamantadas e brocas de carbeto de tungstênio multilaminadas (Vargas et al., 2024), sistema de polimento Jiffy e discos de polimento Tor VM (Hasanain; Turkistani, 2025), polidores Venus Supra (Kamonkhantikul et al., 2014) e OneGloss PS (Pala et al., 2016) (Tabela 2).

Resultado de Brilho

Na análise individual de cada estudo referente aos valores médios de brilho (GU) antes e após o envelhecimento aliado à análise estatística, as seguintes resinas compostas mantiveram o brilho após o envelhecimento: Filtek Z350 XT (Farzaneh et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014; Sang et al., 2021; Vargas et al., 2024), Filtek Z250 XT (Farzaneh et al., 2021; Hasanain; Turkistani, 2025; Marín-Velasquez et al., 2024), Renamel (Farzaneh et al., 2021), Beautifil FlowPlus F00, Activa Presto (Hasanain; Turkistani, 2025), Spectra Smart, Tetric N-Ceram, Zafira (Marín-Velasquez et al., 2024), Clearfil Majesty Posterior, Filtek Z550 XT e G-aenial Posterior (Pala et al., 2016). Em relação às técnicas de acabamento e polimento, as seguintes técnicas mantiveram o brilho após o envelhecimento: discos Sof-Lex (Farzaneh et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014; Sang et al., 2021), Sof-Lex Spiral (Hasanain; Turkistani, 2025; Pala et al., 2016; Sang et al., 2021), Enhance (Pala et al., 2016; Sang et al., 2021), Shofu, Cosmedent, Diacomp Twist, Opti1Step (Farzaneh et al., 2021), Jiffy Polishing System (Hasanain; Turkistani, 2025), Venus Supra (Kamonkhantikul et al., 2014), polimento clínico, polimento metalográfico, polimento clínico + PermaSeal, glicerina + polimento clínico (Marín-Velasquez et al., 2024), sistemas Enhance, OneGloss (Pala et al., 2016), Enhance/Pogo (Sang et al., 2021), pontas diamantadas e pontas multilaminadas (Vargas et al., 2024) (Tabela 2).

Em uma análise individual de estudos que utilizaram as resinas compostas Filtek Z350

XT e Filtek Z250 XT, identificadas como as mais prevalentes, os resultados sobre a manutenção do brilho variaram entre os estudos, não se observando superioridade consistente para nenhuma categoria ou marca comercial específica (Tabela 2). Um estudo não relatou diferenças significativas no brilho superficial entre as resinas nanohíbridas (Filtek Z350 XT, Tetric N-Ceram, Zafira e Spectra Smart) antes e após o envelhecimento, exceto para a Tetric N-Ceram quando submetida ao polimento clínico (Marín-Velasquez et al., 2024). Outro estudo constatou que as resinas nanohíbridas (Activa Presto e Beautifil Flow Plus F00) demonstraram manutenção de brilho superior em comparação com uma resina nanohíbrida (Filtek Z250 XT) (Hasanain; Turkistani, 2025). Além disso, outro estudo observou que todas as resinas testadas foram capazes de manter um nível aceitável de brilho após o envelhecimento (Filtek Z350 XT, Filtek Z250 XT e Renamel) (Farzaneh et al., 2021). Em contrapartida, Kamonkhantikul et al. (2014) relatou que uma resina microparticulada (Durafill VS) e uma resina nanoparticulada (Filtek Z350 XT) apresentaram desempenho superior na manutenção do brilho das amostras após o envelhecimento, em comparação com a resina microhíbrida (Filtek Z250) e as nanohíbridas (Kalore, Venus Diamond e Venus Pearl). Embora outro estudo tenha analisado apenas a resina composta Filtek Z350 XT, constatou-se que foi capaz de manter os valores de brilho após o envelhecimento das amostras em todos os protocolos de acabamento e polimento testados (Vargas et al., 2024). Por fim, Sang et al. (2021) relataram manutenção de brilho superior para a resina com nanopartículas Filtek Z350 XT e a resina microhíbrida Filtek Z250, enquanto a resina nanohíbrida Ceram X One apresentou o pior desempenho (Tabela 2).

Em uma análise individual dos estudos que utilizaram o sistema Sof-Lex identificado como o sistema mais prevalente, os resultados referentes ao brilho também variaram. Os sistemas Sof-Lex Spiral e Enhance/Pogo apresentaram valores iniciais de brilho mais elevados e mantiveram esse brilho inicial após procedimentos de envelhecimento, em comparação com o Sof-Lex XT (Sang et al., 2021). Além disso, um estudo que comparou discos Sof-Lex e polidores Venus Supra não relatou diferenças significativas de brilho entre os dois protocolos de acabamento e polimento (Kamonkhantikul et al., 2014). Outro estudo reforça a importância do sistema de polimento escolhido para a manutenção do brilho: o sistema Sof-Lex apresentou resultados satisfatórios na manutenção do brilho após o envelhecimento em comparação com o sistema Shofu, especificamente na resina Renamel, enquanto o sistema Diacomp manteve valores numericamente superiores nas resinas compostas Filtek Z350 XT e Filtek Z250 XT (Farzaneh et al., 2021). Dentre os sistemas de acabamento e polimento avaliados Sof-Lex Spiral, Jiffy Polishing System e Tor VM Polishing Discs, apenas o sistema Sof-Lex Spiral não apresentou diferenças estatisticamente significativas de brilho entre as resinas compostas testadas, indicando capacidade de manter os níveis de brilho após o envelhecimento, independentemente da resina composta escolhida (Hasanain; Turkistani, 2025). Por fim, o sistema Sof-Lex mostrou-se superior ou semelhante aos sistemas de acabamento e polimento OneGloss PS e Enhance, dependendo da resina composta avaliada (Pala et al., 2016) . O sistema OneGloss PS manteve o brilho inicial após o envelhecimento das amostras para apenas uma das resinas compostas testadas, ao passo que os outros sistemas mantiveram o brilho para ambas as resinas compostas após os procedimentos de envelhecimento (Pala et al., 2016) (Tabela 2).

Síntese dos resultados

De modo geral, a maioria dos estudos incluídos utilizaram discos de resina composta

fotopolimerizados com diferentes tipos de aparelhos fotopolimerizadores (LCU) a uma intensidade de 1200 mW/cm² por 40 segundos para realizar suas respectivas análises. Nesse contexto, foram identificadas diversas marcas comerciais de resinas compostas, com destaque para as resinas Filtek Z350 XT, Filtek Z250 XT, Filtek Z250 e Venus Diamond. Além disso, foram mapeados vários sistemas de acabamento e polimento, incluindo o sistema de discos Sof-Lex (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023; Kamonkhantikul et al., 2014; Pala et al., 2016), que se mostrou mais prevalente do que o sistema Sof-Lex em espiral (Sang et al., 2021; Vargas et al., 2024; Elgammal et al., 2023; Hasanain; Turkistani, 2025; Pala et al., 2016). A resina composta Filtek Z350 XT foi a mais citada nos estudos quanto ao seu desempenho em termos de estabilidade de brilho após processos de envelhecimento das amostras (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Vargas et al., 2024; Kamonkhantikul et al., 2014), seguida pela resina Filtek Z250 XT (Farzaneh et al., 2021; Hasanain; Turkistani, 2025; Marín-Velasquez et al., 2024). Ademais, observou-se que a maioria dos estudos que avaliaram sistemas de acabamento e polimento, especificamente discos Sof-Lex (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014), espirais Sof-Lex (Hasanain; Turkistani, 2025; Sang et al., 2021; Pala et al., 2016) e Enhance (Pala et al., 2016; Sang et al., 2021) relataram resultados promissores quanto à manutenção do brilho após o envelhecimento das amostras (Figura 3).

Discussão

O presente estudo mapeou os tipos de resina composta e os protocolos de acabamento e polimento disponíveis. O brilho superficial não é apenas um fator determinante da aparência estética das restaurações, mas também apresenta uma associação inversa com a rugosidade superficial, a qual influencia diretamente o acúmulo de biofilme nos materiais restauradores (Suzuki et al., 2023). Consequentemente, a manutenção do brilho deve ser considerada não apenas um resultado estético, mas também um parâmetro clinicamente relevante, uma vez que reflete a preservação da integridade superficial e pode contribuir para o desempenho a longo prazo e a longevidade das restaurações em resina composta (El-Rashidy et al., 2022). A utilização de diferentes unidades de fotopolimerização baseia-se, primordialmente, na necessidade de otimizar o grau de conversão em resinas compostas que contêm sistemas variados de fotoiniciadores e co-iniciadores. Matrizes resinosas que não contêm co-iniciadores alternativos frequentemente apresentam uma polimerização mais eficiente quando irradiadas com LCUs convencionais de luz azul de comprimento de onda único (monowave). Consequentemente, a maximização das propriedades físico-químicas do polímero depende estritamente da correspondência precisa entre o espectro de emissão da LCU e o pico de absorção do agente fotoiniciador específico (Lucey et al., 2015; Oliveira et al., 2015).

A alta prevalência e o desempenho superior de brilho observados nesta revisão para discos Sof-Lex e pontas espirais emborrachadas podem ser atribuídos à capacidade desses materiais de remover uniformemente tanto as partículas de carga quanto a matriz resinosa, evitando a protrusão das partículas de carga e minimizando a rugosidade superficial (Kılıç; Gök, 2021; Monterubbianesi et al., 2021). Embora sistemas sequenciais de múltiplas etapas tradicionalmente facilitem a redução progressiva de riscos superficiais (Korkut et al., 2025), evidências recentes desafiam a premissa de que um maior número de etapas sempre garante resultados superiores, demonstrando que

certos sistemas otimizados de duas etapas podem superar as sequências tradicionais de múltiplas etapas com óxido de alumínio, ao passo que sistemas de etapa única apresentam consistentemente os menores valores de brilho (Dennis et al., 2021). Clinicamente, alcançar essa alta correlação entre a redução da rugosidade superficial e o aumento do brilho é fundamental para prevenir o acúmulo de biofilme bacteriano e desgaste do dente antagonista (Kılıç; Gök, 2021; Dennis et al., 2021); no entanto, esses resultados ópticos permanecem altamente dependentes da composição da resina composta, e não apenas do protocolo de polimento (Kılıç; Gök, 2021; Maghaireh et al., 2025).

Os estudos incluídos nesta revisão relataram consistentemente uma manutenção favorável do brilho para a resina composta Filtek Z350 XT (Sang et al., 2021; Farzaneh et al., 2021; Vargas et al., 2024; Kamonkhantikul et al., 2014). Da mesma forma, Marín-Velasquez et al. (2024) demonstraram que a Filtek Z250 XT manteve seu brilho superficial independentemente do sistema de acabamento e polimento empregado. Além disso, dois estudos constataram que a Filtek Z350 XT apresentou brilho significativamente superior ao de outras resinas compostas avaliadas (Sang et al., 2021; Kamonkhantikul et al., 2014). No entanto, essa aparente superioridade deve ser interpretada com cautela, uma vez que dois dos estudos incluídos avaliaram apenas a Filtek Z350 XT, sem comparação direta com materiais restauradores alternativos (Faria et al., 2014; Vargas et al., 2024). Consequentemente, as evidências atuais permanecem insuficientes para determinar se esse material supera consistentemente outras resinas compostas em termos de manutenção do brilho.

Além disso, outros fatores importantes devem ser considerados ao interpretar a influência do tipo de resina composta na manutenção do brilho. Entre eles, o protocolo de acabamento e polimento, na qual parece ser uma das variáveis de maior influência, uma vez que diferentes sistemas de polimento podem produzir resultados de brilho substancialmente distintos para o mesmo material restaurador. Farzaneh et al. (2021) demonstraram que o desempenho de brilho de todas as resinas compostas avaliadas variou de acordo com o sistema de polimento empregado, ressaltando que comparações entre materiais restauradores devem levar em conta essa variabilidade metodológica. Portanto, diferenças na manutenção do brilho não podem ser atribuídas apenas às propriedades intrínsecas da resina composta, mas devem ser interpretadas à luz dos procedimentos de acabamento e polimento adotados em cada estudo.

Os resultados favoráveis de brilho observados com os sistemas de polimento Sof-Lex devem ser interpretados à luz da heterogeneidade metodológica decorrente do uso de diferentes variantes do Sof-Lex nos estudos incluídos. Esses sistemas diferem em design, flexibilidade, sequência de polimento e capacidade de adaptação a superfícies de restauração complexas, fatores que podem influenciar a eficácia do polimento. Entretanto, compartilham o uso sequencial de abrasivos progressivamente mais finos, reduzindo as irregularidades superficiais e aumentando a reflexão especular (Jaramillo-Cartagena et al., 2021). Sendo necessário comparações futuras padronizadas.

Conclusão

Este estudo analisou diversas resinas compostas e sistemas de acabamento e polimento. O sistema Sof-Lex e a resina composta Filtek Z350XT foram os mais citados no que diz

respeito à manutenção do brilho após o envelhecimento das amostras. No entanto, devido ao número limitado de estudos incluídos, há necessidade de pesquisas futuras, principalmente ensaios clínicos para avaliar as resinas compostas e técnicas de acabamento e polimento quanto à manutenção do brilho a longo prazo, uma vez que esse delineamento de estudo fornece evidências mais robustas ao operar sob condições bucais reais. Além disso, são necessárias revisões sistemáticas para comparar as resinas compostas existentes, os protocolos de acabamento e polimento e as variantes do sistema Sof-Lex em termos de eficácia na manutenção do brilho. Tais iniciativas fortalecerão a base de evidências científicas e beneficiarão a prática clínica profissional.

Referências

Link de acesso as referências: https://docs.google.com/document/d/1f-wgvQM6fYA1DbgLzX70gFxxKNkiIdtr11EEoX47f7c/edit?usp=sharing

Link de acesso a tabela 2: https://docs.google.com/document/d/1gBPeRjfn_wFLYlzxWS7xCTOmjCNWHItlP3zGaX2XaQo/edit?usp=sharing

Anexos



figura 1



figura 2



figura 3



tabela 1

CÓDIGO: SB0231

AUTOR: PEDRO HENRIQUE SOUZA DA SILVA

COAUTOR: SOPHIA QUEIROZ MARQUES DOS SANTOS

ORIENTADOR: ANGELO GIUSEPPE RONCALLI DA COSTA OLIVEIRA

TÍTULO: Análise das desigualdades na saúde bucal da população brasileira: avaliação da cárie dentária entre 2003 e 2023.

Resumo

Objetivo: Analisar a tendência das desigualdades socioeconômicas na ocorrência de cárie em adolescentes brasileiros entre 2003 e 2023. **Metodologia:** Estudo observacional longitudinal com dados secundários dos inquéritos SB Brasil (2003, 2010 e 2023), totalizando 30.332 adolescentes (15 a 19 anos). Os desfechos foram o índice CPO-D e o componente de dentes cariados ("C"), avaliados por renda e escolaridade (distorção idade-série). As disparidades foram estimadas pelo Índice de Desigualdade Absoluta (SII) e pelo Índice Relativo de Desigualdade (RII) via Modelos Lineares Generalizados (Poisson) com controle do plano amostral complexo. **Resultados:** Observou-se declínio nos dentes cariados ativos, mas regressão lenta no CPO-D. O SII manteve-se estável no período. Contudo, o RII revelou expressivo aumento das disparidades relativas: a razão de cárie no menor estrato de renda foi 6% maior que no superior em 2003, 87% em 2010 e 70% em 2023 (p=0,006). Na escolaridade, a desigualdade no CPO-D cresceu continuamente de 31% (2003) para 67% (2010) e 79% (2023) (p=0,038). **Conclusões:** Embora a expansão de políticas como a PNSB tenha reduzido lesões ativas, os ganhos não ocorreram de forma homogênea, ampliando as assimetrias relativas associadas à escolaridade. O enfrentamento desse gradiente exige abordagens intersetoriais articuladas à educação, saneamento e assistência social, priorizando populações vulneráveis sob a ótica da equidade.

Palavras-chave: Cárie. Desigualdades em Saúde. Saúde Bucal. Adolescentes.

TITLE: Analysis of oral health inequalities in the Brazilian population: an assessment of dental caries between 2003 and 2023

Abstract

Objective: To analyze the trend of socioeconomic inequalities in the occurrence of dental caries among Brazilian adolescents between 2003 and 2023. **Methodology:** A longitudinal observational study using secondary data from the SB Brasil national oral health surveys (2003, 2010, and 2023), totaling 30,332 adolescents (aged 15 to 19 years). The outcomes evaluated were the DMFT index and the decayed teeth component ("D"), analyzed by family income and educational attainment (age-grade distortion). Disparities were estimated using the Slope Index of Inequality (SII) and the Relative Index of Inequality (RII) through Generalized Linear Models (Poisson distribution), accounting for the complex survey design. **Results:** A decline in active decayed teeth was observed, whereas a slow reduction occurred in the DMFT index. The SII remained stable over the period. However, the RII revealed a significant increase in relative disparities: the caries ratio in the lowest income group was 6% higher than in the highest income group in 2003, 87% higher in 2010, and 70% higher in 2023 (p=0.006). Regarding education, DMFT inequalities steadily increased from 31% (2003) to 67% (2010) and 79% (2023) (p=0.038). **Conclusions:** Although the expansion of public policies such as the National Oral Health Policy (PNSB) reduced active lesions, these gains did not occur homogeneously, exacerbating relative asymmetries associated with education level. Addressing this gradient requires intersectoral approa

Keywords: Dental Caries. Health Inequalities. Oral Health. Adolescents.

Introdução

Os determinantes sociais da saúde refletem como as condições socioeconômicas e de vida moldam o desenvolvimento de doenças em diferentes grupos populacionais (Marmot et al., 1991). O estudo dessas disparidades evidencia o gradiente social da saúde, no qual a posição ocupada na hierarquia social determina diretamente a suscetibilidade e a magnitude dos desfechos em saúde (Chandra et al., 2020).

A Insegurança Alimentar e Nutricional (IAN) exemplifica essa dinâmica. Historicamente vinculada à desnutrição, passou a abranger o sobrepeso e a obesidade como novas expressões de vulnerabilidade, decorrentes de transformações no mercado e nas práticas sociais conceituadas por Max Weber (Vieira et al., 2022). Contudo, mesmo com as transições comportamentais e epidemiológicas, a força do gradiente social persiste, concentrando os piores agravos sistematicamente nos estratos populacionais menos favorecidos, análogo ao verificado no campo da saúde bucal.

Na saúde bucal, o financiamento dos serviços no sistema público constitui um desafio central, demandando recursos tanto para o manejo de lesões instaladas quanto para ações preventivas contra danos iminentes. O subfinanciamento crônico perpetua as disparidades em saúde, uma vez que a negligência histórica e social acumulada sobre os estratos menos favorecidos resulta em maior gravidade e prevalência de agravos, elevando os custos assistenciais a patamares não cobertos integralmente pelo Estado (Pinho et al., 2023; Marinho et al., 2019). A efetivação da equidade no acesso esbarra em barreiras individuais, organizacionais e estruturais (Siqueira et al., 2021), fazendo com que a progressão epidemiológica da doença supere a capacidade de resposta dos serviços.

Evidências prévias apontam que o declínio da cárie em adolescentes brasileiros entre 2003 e 2010 deu-se de maneira assimétrica, acompanhado pelo aprofundamento das disparidades socioeconômicas (Roncalli et al., 2015). De modo similar, dados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE) entre 2009 e 2015 registraram um avanço na prevalência de dor de dente de 17,5% para 21,8%, com maior ônus recaindo de forma persistente sobre escolares de mães com menor escolaridade (Freire et al., 2019). Mais recentemente, avaliações na faixa dos 12 anos nos inquéritos de 2003, 2010 e 2023 demonstraram que, a despeito do recuo global na experiência de cárie, as assimetrias regionais mantiveram-se marcantes, com o estrato mais desfavorecido exibindo carga de doença quatro vezes superior à média nacional (Gomes et al., 2019).

Embora a polarização epidemiológica das afecções bucais não configure um fenômeno recente, a vigilância contínua desses padrões é fundamental para subsidiar políticas públicas direcionadas à mitigação das iniquidades em saúde. Nesse sentido, este estudo busca dar continuidade à investigação das tendências das desigualdades socioeconômicas na distribuição da cárie entre adolescentes entre os anos de 2003, 2010 e 2023.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional longitudinal, desenvolvido com dados secundários dos três inquéritos nacionais de saúde bucal mais recentes, conhecidos como Projeto SB Brasil (2003, 2010 e 2023) (Brasil A, 2004; Brasil B, 2011; Brasil C, 2024), aprovados pelos respectivos Comitês de Ética em Pesquisa (processos 25000.009632/00-51, nº 1.356, nº 15.498 e nº 4.823.054).
A amostra foi composta por adolescentes de 15 a 19 anos, totalizando 16.833 indivíduos em 2003, 5.445 em 2010 e 8.054 em 2023. Essa faixa etária foi selecionada devido à disponibilidade de dados socioeconômicos individuais e à menor variabilidade nas taxas de cárie, favorecendo as análises de associação.

Variáveis

Os desfechos foram o índice de Dentes Cariados, Perdidos e Obturados (CPO-D) e o número de dentes cariados (componente "C"). As variáveis independentes foram a renda familiar mensal e o nível de escolaridade, disponíveis nos questionários dos três inquéritos. A renda foi mensurada como o rendimento domiciliar total no mês anterior à entrevista, registrada em valores absolutos em 2003 e 2023, e em categorias em 2010. Para fins de padronização, a renda foi convertida em salários mínimos vigentes em cada ano (2003: R$210; 2010: R$510; 2023: R$1.320) e categorizada em quatro estratos.
A escolaridade foi expressa em anos de estudo e ajustada pela idade, utilizando o indicador de distorção idade-série, amplamente empregado na avaliação de políticas educacionais. A variável foi categorizada em quatro estratos (acima do nível ideal, no nível ideal, 1 a 2 anos de atraso e >= 3 anos de atraso), seguindo a estratégia adotada por Roncalli et al (2015).

Análise dos dados

Inicialmente, foi realizada uma análise descritiva da média do índice CPO-D e do número de dentes cariados, com seus respectivos intervalos de confiança de 95%, de acordo com os estratos socioeconômicos e os anos dos inquéritos (2003, 2010 e 2023). Considerando que os três inquéritos utilizaram um delineamento amostral complexo (Alves et al., 2025), todas as estimativas incorporaram pesos amostrais e efeitos de

delineamento, incluindo as Unidades Primárias de Amostragem (UPA) como clusters.

Conceituação e interpretação dos índices de desigualdade

Para mensurar a desigualdade na distribuição da cárie dentária, foram calculados o Índice de Desigualdade Absoluta (Slope Index of Inequality - SII) e o Índice Relativo de Desigualdade (Relative Index of Inequality - RII) para cada desfecho, variável socioeconômica e ano do estudo. Adicionalmente, estimou-se o efeito de interação entre os inquéritos para examinar a evolução desses indicadores ao longo do período (2003, 2010 e 2023). O cálculo do SII e do RII baseou-se em Modelos Lineares Generalizados (MLG) com distribuição de Poisson, seguindo as recomendações de Mackenbach & Kunst (1997) e Barros & Victora (2013). As variáveis independentes foram convertidas em escores ridit, calculados a partir da distribuição proporcional da amostra em cada categoria. O SII quantifica a diferença absoluta entre os extremos da hierarquia social, ao passo que o RII reflete a razão relativa entre eles. Todas as análises incorporaram o efeito de conglomeração e os pesos amostrais por meio do módulo SVY no software Stata.

Resultados e Discussões

A Tabela 1 e a Figura 1 apresentam os resultados da análise descritiva comparando o índice CPO-D e o número de dentes cariados para cada estrato das variáveis socioeconômicas (renda e nível de escolaridade) e para os anos estudados.

A análise dos inquéritos populacionais revelou uma mudança desigual no padrão epidemiológico da cárie, caracterizada por um descompasso entre o declínio no número médio de dentes cariados e a evolução do índice CPO-D (Dentes Cariados, Perdidos e Obturados). A continuidade da experiência acumulada de cárie apresenta uma regressão lenta ao longo do tempo, contrastando com a redução no número de dentes cariados ativos, padrão que se mostrou mais pronunciado nos grupos socioeconômicos mais abastados.

Observa-se um evidente efeito dose-resposta tanto para o CPO-D quanto para o número de dentes cariados em relação à renda e à escolaridade, evidenciando na prática a determinação social da doença. A análise visual da dispersão dos estratos apontou para o CPO-D um aprofundamento das disparidades entre 2003 e 2010, seguido de relativa estabilidade entre 2010 e 2023. O componente de dentes cariados ativos exibiu comportamento similar, embora a desigualdade em relação à escolaridade tenha apresentado tendência de atenuação. De forma geral, o Índice de Desigualdade Absoluta (SII) não apresentou variação estatisticamente significante entre os três períodos, indicando que a distância absoluta entre os extremos socioeconômicos permaneceu estável.

Em contrapartida, o Índice Relativo de Desigualdade (RII) sofreu alterações expressivas: em 2003, a experiência de cárie no estrato de menor renda foi 6% superior à do estrato de maior renda, elevando-se para 87% em 2010 e recuando ligeiramente para 70% em 2023 (p= 0,006). Em relação à escolaridade, a razão de cárie entre o grupo

menos favorecido e o mais favorecido saltou de 31% em 2003 para 67% em 2010 e alcançou 79% em 2023 (p=0,038). Esses dados revelam que, enquanto os adolescentes tenham ampliado o acesso ao tratamento restaurador com consequente redução de lesões ativas, tais avanços não eliminaram as disparidades proporcionais na carga acumulada da doença (Tabela 2).

Embora a distribuição desigual de morbidades crônicas seja amplamente documentada, comparações longitudinais em saúde bucal permanecem escassas. Estudos internacionais reforçam que disparidades em saúde bucal decorrem de fatores estruturais mais profundos que se sobrepõem às práticas comportamentais individuais (Sabbah et al., 2009). Do mesmo modo, investigações multicêntricas de custos odontológicos demonstram que os maiores ônus financeiros recaem sistematicamente sobre os estratos mais vulneráveis (Dunleavy et al., 2024), confirmando a existência de um gradiente social persistente.

A inflexão positiva nos indicadores entre 2003 e 2010 coincide com o ciclo de expansão dos direitos sociais, avanços econômicos e a estruturação da Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) no Brasil (Pinto et al., 2012; Viana et al., 2013). No entanto, o arrefecimento dessas melhorias nas décadas seguintes e a manutenção das assimetrias apontam limites na capacidade resolutiva dos serviços públicos (Bertoldi et al., 2023). A persistência de barreiras organizacionais, municipais e socioeconômicas continua limitando o acesso equitativo, empurrando populações vulneráveis e minorias étnico-raciais para atendimentos de urgência ou procedimentos mutiladores (Galvão & Roncalli, 2021; Galvão et al., 2022; Freire et al., 2021).

Essa dinâmica também deve ser compreendida sob a ótica dos contextos históricos e das coortes geracionais. Adolescentes avaliados em 2023 vivenciaram a infância sob a vigência da PNSB, usufruindo de condições distintas daquelas experimentadas pelas coortes anteriores (Almeida et al., 2020). Ainda assim, as barreiras materiais enfrentadas pelos estratos de base frequentemente suplantam os efeitos protetores das políticas públicas (Almeida et al., 2020). Quando as intervenções alcançam mais rapidamente os segmentos sociais privilegiados, cria-se o paradoxo de ampliação das desigualdades relativas, a despeito da melhora nas médias populacionais.

O impacto diferencial entre renda e educação observado neste estudo encontra respaldo teórico. Renda mais baixa atua primariamente como uma barreira material de acesso a bens de consumo, alimentação saudável e serviços odontológicos regulares (Mocan, Brown & Doss, 2020), enquanto a escolaridade opera como um marcador estrutural mais amplo de trajetórias sociais e comportamentais (Abreu et al., 2021; Lohman et al., 2018). Conforme proposto pela Teoria da Incorporação Social (Social Embodiment Theory) e pela Epidemiologia do Curso de Vida (Life Course Epidemiology), as exposições desfavoráveis e os padrões de cuidado experimentados nos primeiros anos de vida se acumulam ao longo da biografia individual (Krieger, 2001; Wagner et al., 2024). Essa ancoragem temporal explica por que o ganho de renda reflete mais prontamente na redução de dentes cariados ativos, enquanto a desigualdade por escolaridade permanece fortemente expressa no índice CPO-D, que registra a história pregressa de perdas e intervenções mutiladoras.

Diante da natureza multifatorial do processo saúde-doença bucal, estratégias setoriais isoladas são insuficientes (Petersen, 2021). O enfrentamento efetivo dessas disparidades

exige ações intersetoriais integradas a políticas de saneamento básico, segurança alimentar e transferência de renda (Bertoldi et al., 2023).

Como pontos fortes do estudo, os autores destacam a análise longitudinal das desigualdades utilizando dados de abrangência nacional, o que assegura a representatividade. Outro aspecto importante é a contribuição do estudo para a compreensão global dos dados de saúde bucal, especialmente pelo uso do índice CPO-D, uma métrica completa e consolidada, mas que, devido ao alto custo e à complexidade dos estudos clínicos necessários para sua produção territorial, vem sendo progressivamente substituída por indicadores mais simples. Portanto, o uso do CPO-D neste estudo deve ser ainda mais valorizado, dado o seu rigor e a escassez de produções dessa natureza. Como limitação, os autores reconhecem a coleta autorreferida das variáveis socioeconômicas, o que pode introduzir um risco de viés de informação; contudo, espera-se que isso esteja distribuído aleatoriamente entre os diferentes estratos, além da análise parcimoniosa que não incluiu outros determinantes implicados nesse cenário, como raça/etnia e região de residência.

Conclusão

A avaliação das últimas duas décadas da saúde bucal em adolescentes brasileiros aponta que, apesar dos avanços gerais nos indicadores, as disparidades socioeconômicas persistem. Os estratos mais vulneráveis não acompanharam os progressos verificados entre jovens mais favorecidos, evidenciando que as políticas públicas vigentes, embora efetivas no panorama global, falharam em reduzir barreiras sociais e chegaram a aprofundar assimetrias, sobretudo quanto à escolaridade. Para reverter esse quadro, faz-se necessária a formulação de estratégias intersetoriais que articulem a saúde bucal à educação, ao saneamento básico e à assistência social, atuando sobre os determinantes estruturais da vulnerabilidade. Ademais, é imprescindível consolidar programas preventivos por faixas etárias que priorizem populações historicamente marginalizadas, sob a ótica da equidade.

Referências

ALVES, Maria Cecília Goi Porto; ALENCAR, Gizelton Pereira; VARGAS, Andréa Maria Duarte; FERREIRA, Raquel Conceição; BERNAL, Regina Tomie Ivata. Sampling plan of SB Brasil 2023: precision of dmft and DMFT estimates for the study domains. Brazilian Oral Research, São Paulo, v. 39, supl. 1, e044, 2025.

BARROS, Aluísio J. D.; VICTORA, Cesar G. Measuring coverage in MNCH: determining and interpreting inequalities in coverage of maternal, newborn, and child health interventions. PLoS Medicine, São Francisco, v. 10, n. 5, e1001390, maio 2013.

BERTOLDI, Andréa Dâmaso; CASCAES, Andréa Maria; LIMA, Luciana; ANDRADE, Fabíola. A Política Nacional de Saúde Bucal (PNSB) após 20 anos: avanços e desafios para o acesso universal à saúde bucal no Brasil. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v. 23, n. 3, p. 543-550, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – SB Brasil 2003: Condições de saúde bucal da população brasileira: resultados principais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sb_brasil_2003.pdf. Acesso em: 20 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – SB Brasil 2010: Resultados principais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sb_brasil_2010.pdf. Acesso em: 21 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal – SB Brasil 2023: Resultados principais. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/sb_brasil_2023.pdf. Acesso em: 20 set. 2025.

CHANDRA, Rafael; SILVA, Leonardo B.; BARATA, Rita Barradas; SILVA, Nilza Nunes da. Desigualdades sociais em saúde no Brasil: as perspectivas contemporâneas. Revista Panamericana de Salud Pública, Washington, v. 44, e122, 2020.

DUNLEAVY, Gemma; VERMA, Neha; RAGHUPATHY, Ranjani; JAIN, Shruti; HOFMEISTER, Julia; COOK, Richard; et al. Inequalities in oral health: estimating the longitudinal economic burden of dental caries by deprivation status in six countries. BMC Public Health, Londres, v. 24, n. 1, art. 3239, 2024.

FREIRE, Danielle Emília da Silva Wanderley Gomes; FREIRE, Alysson Ruan; LUCENA, Edson Hilan Gomes de; CAVALCANTI, Yuri Wanderley. Acesso em saúde bucal no Brasil: análise das iniquidades e não acesso na perspectiva do usuário, segundo o Programa de Melhoria do Acesso e da Qualidade da Atenção Básica, 2014 e 2018. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 30, n. 3, e2020444, 2021.

FREIRE, Maria do Carmo Matias; JORDÃO, Lucas M. R.; PERES, Marco Aurélio; ABREU, Mauro Henrique Nogueira Guimarães de. Six-year trends in dental pain and maternal education inequalities among Brazilian adolescents. Community Dentistry and Oral Epidemiology, Copenhague, v. 47, n. 6, p. 454-460, dez. 2019.

GALVÃO, Mariana H. R.; SOUZA, Ana Clara O.; MORAIS, Hellen Gabriella F.; RONCALLI, Angelo Giuseppe. Desigualdades no perfil de utilização de serviços odontológicos no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 27, n. 6, p. 2437-2448, jun. 2022.

GALVÃO, Mariana H. R.; RONCALLI, Angelo Giuseppe. Does the implementation of a national oral health policy reduce inequalities in oral health services utilization? The Brazilian experience. BMC Public Health, Londres, v. 21, n. 1, art. 541, 2021.

GOMES, Vanessa Eunice; VASCONCELOS, Marcelo; GOMES, Mariana R.; DRUMMOND, Andréa M. A.; MOURA, Raquel N. V.; PINTO, Raquel S.; et al. Dental caries in 12-year-old Brazilian adolescents: a comparative analysis of the last Three National Surveys. Brazilian Oral Research, São Paulo, v. 39, supl. 1, e047, 2025.

MACKENBACH, Johan P.; KUNST, Anton E. Measuring the magnitude of socioeconomic inequalities in health: an overview of available measures illustrated with two examples from Europe. Social Science & Medicine, Oxford, v. 44, n. 6, p. 757-771, mar. 1997.

MARINHO, Valéria C. C.; PEREIRA, Daniel; COSTA, Ricardo; RAMOS, Denise. Estratégias de enfrentamento da desigualdade em saúde bucal no Brasil: uma análise das políticas públicas. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 35, n. 6, e00110118, 2019.

PINHO, Carlos M. S.; ALMEIDA, Ana Flávia S.; OLIVEIRA, André L. Desigualdades sociais e o impacto no acesso à saúde bucal no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 453-462, fev. 2023.

PINTO, Tatiana M.; CHAVES, Sônia Cristina Lima; MENDES, Áquilas; NASCIMENTO, José E.; ALMEIDA, Ana Flávia S. A evolução das políticas públicas de saúde bucal no Brasil: desafios e conquistas nas últimas décadas. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 5, p. 1287-1297, maio 2012.

RONCALLI, Angelo Giuseppe; SHEIHAM, Aubrey; TSAKOS, Georgios; WATT, Richard G. Socially unequal improvements in dental caries levels in Brazilian adolescents between 2003 and 2010. Community Dentistry and Oral Epidemiology, Copenhague, v. 43, n. 4, p. 317-324, ago. 2015.

SABBAH, Walid; TSAKOS, Georgios; SHEIHAM, Aubrey; WATT, Richard G. The role of health-related behaviors in the socioeconomic disparities in oral health. Social Science & Medicine, Oxford, v. 68, n. 2, p. 298-303, jan. 2009.

SIQUEIRA, Antônio J.; NASCIMENTO, Juliana M.; SOUZA, Igor S.; PINTO, Paulo A.; LIMA, Rafael S. Políticas públicas de saúde bucal no Brasil: impacto e desafios. Revista Brasileira de Saúde Pública, São Paulo, v. 55, art. 17, 2021.

VIEIRA, Vanessa L. A.; CUNHA, Juliana; ANDRADE, Fabíola B.; LIMA, Carlos. Insegurança alimentar e nutricional e a relação com as doenças crônicas no Brasil: uma revisão crítica. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 38, n. 4, e00122721, 2022.

Anexos



Tabela 1



Figura 1



Tabela 2

CÓDIGO: SB0234

AUTOR: ICARO HEICKMEN TAVEIRA EGIDIO DE MELO

ORIENTADOR: CLÁUDIA NUNES OLIVEIRA

TÍTULO: ANÁLISE ESTATÍSTICA E EPIDEMIOLÓGICA DO CARCINOMA BASOCELULAR NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES (2019-2025)

Resumo

O carcinoma basocelular (CBC) é a neoplasia cutânea maligna mais frequente mundialmente. Este estudo objetivou analisar o perfil epidemiológico e estatístico de pacientes diagnosticados com CBC no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) entre 2019 e 2025. Realizou-se um estudo observacional transversal com base em laudos histopatológicos. A amostra de 728 pacientes foi analisada via estatística descritiva e inferencial (Qui-quadrado de Pearson e Mann-Whitney U). Os resultados revelaram predominância do sexo feminino (54,4%), com pico na faixa etária de 46 a 70 anos (55,0%). A maioria das lesões localizou-se em áreas expostas ao sol (89,7%). Os subtipos histológicos predominantes foram Mistos (41,8%) e Nodulares (40,8%). A associação entre localização em pele exposta e subtipo histológico foi estatisticamente significativa, embora de pequena magnitude (p=0,033; V=0,131). A análise reforça a importância do diagnóstico precoce e estratégias de fotoproteção.

Palavras-chave: Carcinoma Basocelular; Epidemiologia; Neoplasias Cutâneas.

TITLE: Statistical and Epidemiological Analysis of Basal Cell Carcinoma at Onofre Lopes University Hospital (2019–2025).

Abstract

Basal Cell Carcinoma (BCC) is the most prevalent skin malignancy worldwide. This study aims to analyze the epidemiological and statistical profile of patients diagnosed with BCC at the Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) between 2019 and 2025. A cross-sectional observational study was conducted using histopathological records. Data from 728 patients were analyzed using descriptive statistics, Pearson's Chi-square, and Mann-Whitney U tests. Results showed a predominance of females (54.4%), with a mean age peak between 46 and 70 years (55.0%). Most lesions were located in sun-exposed areas (89.7%). The histopathological subtypes were predominantly Mixed (41.8%) and Nodular (40.8%). The association between sun-exposed skin and histological subtype was significant but of small magnitude (p=0,033; V=0,131). These findings reinforce the importance of early diagnosis and sun protection strategies.

Keywords: Basal Cell Carcinoma; Epidemiology; Skin Neoplasms.

Introdução

O carcinoma basocelular (CBC) representa a forma mais comum de câncer de pele, sendo responsável por aproximadamente 75% a 80% de todos os casos de neoplasias cutâneas (MIOT; CHINEM, 2011). Sua prevalência global tem aumentado consistentemente, impulsionada principalmente pela exposição crônica à radiação ultravioleta (UV), envelhecimento populacional e fatores genéticos (GRUPO BRASILEIRO DE MELANOMA, 2023). Embora seja caracterizado por um crescimento lento e um potencial metastático extremamente baixo, o CBC pode ser localmente agressivo, resultando em destruição tecidual significativa se não for diagnosticado e tratado precocemente (SKINCANCER FOUNDATION, 2026). No Brasil, as estimativas do Instituto Nacional de Câncer (INCA) para o triênio 2023-2025 projetam mais de 220.000 novos casos de câncer de pele não melanoma anualmente (INCA, 2023). Este estudo justifica-se pela necessidade de compreender o perfil clínico e demográfico dos pacientes atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), visando otimizar abordagens terapêuticas e preventivas baseadas em evidências locais atualizadas.

Metodologia

Caracterização do Estudo Estudo observacional com delineamento transversal, baseado na revisão de laudos histopatológicos da Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT) do HUOL. A seleção dos casos deu-se a partir do diagnóstico histopatológico específico de CBC, utilizado como padrão-ouro. População e Amostra A amostra consistiu em 728 registros de pacientes atendidos entre 2019 e 2025. Após a limpeza de dados, obteve-se um total de 709 a 728 registros válidos dependendo da variável analisada (considerando missings). Análise Estatística Os dados foram analisados utilizando linguagem Python. O intervalo de confiança adotado foi de 95% (alfa=0,05). • Normalidade: O teste de Shapiro-Wilk revelou que a variável idade apresenta desvio da normalidade estatística ($p<0,001$), embora com assimetria discreta (-0,547). Para a medida da lesão, a distribuição não normal foi evidente (assimetria 5,5). • Testes Inferenciais: Utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson para variáveis categóricas e o teste de Mann-Whitney U para comparações envolvendo diagnóstico inicial.

Resultados e Discussões

Perfil Epidemiológico e Demográfico: A amostra revelou predominância do sexo feminino (54,4%). A faixa etária predominante foi de 46 a 70 anos (55,0%).
Tabela 1: Distribuição Demográfica dos Pacientes com CBC no HUOL (n=728)
Em anexo
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Análise histopatológica: Os subtipos histológicos mais frequentes foram o Misto (41,8%) e o Nodular/adenóide (40,8%). Outros subtipos incluíram o Superficial (10,4%), Infiltrativo (3,4%) e Basoescamoso(1,0%).

Análise Inferencial e Discussão Comparativa: Os testes inferenciais buscaram associações significativas entre subgrupos da população com CB.
Tabela 2: Resultados dos Testes Estatísticos Inferenciais
Em anexo
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Discussão e problematização: A predominância feminina (54,4%) no HUOL diverge de estudos como o de Okuno (2026) em Juazeiro-BA, onde a prevalência masculina foi superior (58,51%). Essa divergência pode ser atribuída a fatores regionais e à maior adesão feminina a serviços de saúde preventiva. Um achado central foi a associação significativa entre a localização em pele exposta e o subtipo histológico (p=0,033). Ao cruzar os dados, observou-se que áreas expostas apresentam uma maior proporção de subtipos nodulares (43,5%) em comparação a áreas não expostas (25,0%), enquanto o subtipo misto foi predominante em áreas não expostas (52,8%). Embora a associação seja de pequena magnitude (V=0,131), ela sugere que a radiação UV pode influenciar não apenas a gênese, mas a morfologia tumoral. A ausência de associação entre pele exposta e agressividade (p=1,000) indica que subtipos de alto risco (micronodular, infiltrativo e basoescamoso) ocorrem independentemente da localização anatômica na amostra estudada. Além disso, a falta de significância na relação entre sexo/idade e o diagnóstico inicial clínico de CBC (p=0,158 e p=0,463) reforça que a suspeita clínica inicial é transversal aos perfis demográficos, embora a confirmação histopatológica permaneça indispensável devido à complexidade dos subtipos mistos (41,8%), que frequentemente exigem margens cirúrgicas mais amplas (MALAVOLTA et al., 2025).

Conclusão

O estudo consolidou o perfil epidemiológico do CBC no HUOL, caracterizado por pacientes do sexo feminino, na faixa de 46 a 70 anos, com lesões predominantemente em áreas expostas. A análise estatística refinada permitiu identificar que a localização anatômica tem influência significativa na apresentação do subtipo histológico, embora não dite o grau de agressividade. A alta prevalência de subtipos mistos aponta para a necessidade de protocolos de triagem e tratamento personalizados, reafirmando o diagnóstico histopatológico como o pilar essencial para o manejo seguro dessas neoplasias.

Referências

CAI, Y. X. et al. Global basal cell carcinoma in 55+ population: 1990–2021 burden, risk-factor trends and 2050 forecast. Frontiers in Oncology, v. 15, 2025. GRUPO BRASILEIRO DE MELANOMA. Cartilha sobre Carcinoma Basocelular. São Paulo: GBM, 2023. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2023. MALAVOLTA, P. A. N. et al. Epidemiologia dos carcinomas basocelulares atendidos em serviço de referência.

Research, Society and Development, v. 14, n. 1, 2025. MIOT, H. A.; CHINEM, V. P. Epidemiologia do carcinoma basocelular. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 86, n. 2, p. 292-305, 2011. OKUNO, A. Câncer de pele não melanoma em Juazeiro-BA: tendências epidemiológicas entre 2016 e 2025. Revista Tópicos, v. 10, n. 1, 2026. SKINCANCER FOUNDATION. Carcinoma Basocelular. 2026. Disponível em: https://www.skincancer.org. Acesso em: 30 jul. 2026.

Anexos



Distribuição Demográfica dos Pacientes com CBC no HUOL (n=728)



Resultados dos Testes Estatísticos Inferenciais

CÓDIGO: SB0237

AUTOR: DANILO VARELA DA SILVA

ORIENTADOR: ANA PAULA BARRETO GOMES

TÍTULO: Desenvolvimento e validação de método analítico indicativo de estabilidade da desvenlafaxina (DES) por CLUE-DAD.

Resumo

A desvenlafaxina (DES) um inibidor da recaptação de serotonina-norepinefrina (IRSN), foi aprovado pela Food and Drug Administration (FDA) dos EUA em fevereiro de 2008 para o tratamento de pacientes adultos com transtorno depressivo maior (TDM). O estudo visa desenvolver um método indicativo de estabilidade por cromatografia líquida de ultra eficiência (CLUE) com detecção por arranjo de diodos (DAD) para avaliar a estabilidade da desvenlafaxina frente a diversos meios de degradação. A separação foi realizada com uma coluna NST C8 (100 mm x 2.0 mm x 3 µm), fase móvel composta de metanol e água (70:30) acidificada com 0,1% de ácido trifluoracético (TFA), a 0,2 mL/min. O volume de injeção foi de 1 µL e a detecção de DAD foi realizada a 225 nm. O estudo de degradação forçada foi realizado em solução sob condições oxidativas (H2O2), hidrólise ácida (HCl), hidrólise alcalina (NaOH), térmica (80 °C) e em uma câmara de fotoestabilidade. A partir dos ensaios analíticos realizados foi possível concluir em que meios estressores a desvenlafaxina aprenseta maior estabilidade e em quais situações o fármaco originou produtos de degradação. Logo, este estudo proporcionou um método novo e seletivo indicativo de estabilidade para avaliar a estabilidade intrínseca da desvenlafaxina.

Palavras-chave: desvenlafaxina, estabilidade, degradação, CLUE-DAD.

TITLE: Development and validation of a UHPLC-DAD analytical method for indicating the stability of desvenlafaxine (DES).

Abstract

Desvenlafaxine (DES), a serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor (SNRI), was approved by the U.S. Food and Drug Administration (FDA) in February 2008 for the treatment of adult patients with major depressive disorder (MDD). This study aimed to

develop a stability-indicating method using ultra-high-performance liquid chromatography (UHPLC) with diode-array detection (DAD) to evaluate the stability of desvenlafaxine under various degradation conditions. Separation was performed using an NST C8 column (100 mm × 2.0 mm × 3 µm), with a mobile phase consisting of methanol and water (70:30), acidified with 0.1% trifluoroacetic acid (TFA), at a flow rate of 0.2 mL/min. The injection volume was 1 µL, and DAD detection was performed at 225 nm. The forced degradation study was carried out in solution under oxidative conditions (H_2O_2), acid hydrolysis (HCl), alkaline hydrolysis (NaOH), thermal conditions (80 °C), and in a photostability chamber. Based on the analytical tests performed, it was possible to determine the stress conditions under which desvenlafaxine exhibits greater stability, as well as the conditions under which the drug generates degradation products. Therefore, this study provided a novel and selective stability-indicating method for evaluating the intrinsic stability of desvenlafaxine.

Keywords: desvenlafaxine, stability, degradation, UHPLC-DAD.

Introdução

A estabilidade de um fármaco foi definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como sendo a capacidade de um produto farmacêutico manter suas propriedades químicas, físicas, microbiológicas e biofarmacêuticas dentro dos limites especificados durante todo o seu prazo de validade (WHO, 1996). Por consequência, a ausência do estudo de estabilidade pode não detectar alterações nas propriedades físicas e químicas do medicamento, ocasionando riscos aos pacientes pela possibilidade de formação de produtos de degradação tóxicos ou a ineficácia do tratamento devido à perda do efeito terapêutico (LEITE, 2005).

Diante do exposto, é fundamental a caracterização do perfil de degradação que um produto pode apresentar, com ênfase aos produtos de degradação originados pela decomposição direta do fármaco ou de outro componente da formulação, incluindo a associação deles. Nesse sentido, a realização de estudos de degradação forçada permite o desenvolvimento de métodos indicativos de estabilidade com especificidade e seletividade adequadas, bem como fornece informações acerca das possíveis rotas de degradação de um determinado produto. Os métodos indicativos de estabilidade, por sua vez, são imprescindíveis para avaliar a estabilidade de um medicamento (BRASIL, 2025).

As condições de estresse que o fármaco é submetido favorece a formação desses produtos, como: temperatura, umidade, pH, oxigênio, luz. Uma vez que o medicamento está exposto a todos esses fatores, é fundamental o desenvolvimento de estudos sobre a degradação do fármaco, entendendo o seu comportamento frente a diferentes ambientes, a fim de se determinar não só o seu prazo de validade, mas também detectar potenciais produtos de degradação e as condições que são determinantes para a manutenção de sua estabilidade, além disso, mapear possíveis impurezas e provar a capacidade do método de separá-las do pico principal (ICH Q1A, 2003).

Entre as técnicas cromatográficas de separação utilizada no desenvolvimento de métodos indicativos de estabilidade, destaca-se a cromatografia líquida de ultra eficiência (CLUE), a qual possui a capacidade de separar e quantificar misturas com um grande número de substâncias similares, como aquelas obtidas durante os estudos de degradação forçada, além das inúmeras opções de instrumentação, colunas e tipos de detectores que podem ser acoplados aos equipamentos, como detector de arranjo de diodos (DAD) medindo a absorção de luz em diversas faixas de comprimento de onda (COLLINS, 2006).

A desvenlafaxina por sua vez é um metabólito ativo da venlafaxina (O-desmetilvenlafaxina) e pertence à classe dos inibidores da receptação de serotonina e norepinefrina (Andrade, 2009; Perry & Cassagnol, 2009). Em fevereiro de 2008, a agência regulatória americana (Food and Drug Administration) aprovou o fármaco para o tratamento do Transtorno Depressivo Maior (TDM) em adultos (Center for Drug Evaluation and Research, 2008). O fármaco possui fórmula molecular C16H25NO2, LogP de 2,6 e massa molecular equivalente a 63,37 g/mol (PubChem, 2026).

Vale ressaltar que o TDM é uma doença mental caracterizada por um estado persistente de baixa autoestima e perda de interesse ou prazer em atividades normalmente agradáveis. É uma condição incapacitante grave que inclui uma série de sintomas e afeta negativamente os hábitos alimentares, sociais, de trabalho e saúde em geral (Milanović et al., 2015). No Brasil, a prevalência de depressão ao longo da vida está em torno de 15,5%, ocasionando perda de produtividade no trabalho, sobrecarga no sistema de saúde e isolamento nas relações familiares e sociais (BRASIL, 2026).

Metodologia

Produtos químicos e materiais

O padrão de referência DES foi adquirido pela Acros Organics (Budapeste, Hungria). A água ultrapura foi obtida de um sistema Millipore. Acetonitrila e metanol grau HPLC foram adquiridos da Honeywell, ácido clorídrico (HCl) da Vetec, hidróxido de sódio (NaOH) da Sciavicco e o peróxido de hidrogênio (H2O2) da AlphaTec.

Método

Empregou-se cromatógrafo líquido de ultra eficiência modelo Prominence 8860 UFLC-XR, fabricante Shimadzu®, (Kyoto, Japão), equipado com módulo duplo de bomba binária (modelo: LC-20AD), degaseificador de fase móvel on-line (modelo: DGU-20A3), auto injetor com loop de injeção de 10uL (modelo: SIL-20 AHT), detector de arranjo de fotodiodos (modelo: SPD-20A), forno para coluna (modelo: CTO-20A) e módulo de comunicação (modelo: CBM-20A).

Para separação das substâncias utilizou-se coluna analítica de baixa polaridade, com revestimento em cadeias de octadecilsilano, Nano Separation Technologies (NST) C8,

com 100 cm de comprimento, 2,0 mm de diâmetro interno e 3 µm de tamanho de partícula (fase estacionária).

Para detecção das substâncias foi utilizado o detector de arranjo de diodos capaz de varrer de 190 nm a 800 nm, e os cromatogramas obtidos a 225 nm, onde foi possível observar maior absorbância do fármaco.

A aquisição dos dados foi realizada pelo software LC-Solution (versão 1.25), a construção dos gráficos pelo software Origin ® (versão 8.5).

Preparo de fase móvel

A fase móvel A consistiu de uma solução aquosa de ácido trifluoracético (TFA), utilizando água purificada e concentração final de 0,1% de TFA. A fase móvel B consistiu de uma solução orgânica de ácido trifluoracético, em metanol e água (70:30), na concentração de 0,1% de TFA. Todo conteúdo foi filtrado em membrana de nylon com 0,22 µm de diâmetro de poro e desgaseificada previamente por sonicação (10 min) antes de circular no sistema cromatográfico. Preparo diário.

Preparo de solução padrão e amostra

Pesou-se 100,2 mg de amostra/padrão em balança analítica previamente calibrada, e adicionado volume de 25 mL de metanol, para concentração final de 4 mg.mL-1. Previamente à análise, as amostras foram filtradas em filtro de PTFE 0,22 µm e colocadas em um vial transparente. Essa solução foi utilizada para degradação forçada a fim de fornecer uma indicação da estabilidade, propriedade indicativa e especificidade do método proposto.

Preparo de amostras estressadas/degradadas

Uma concentração inicial do fármaco de 4 mg/ml foi usada para conduzir diversos estudos de degradação por diferentes estresses. A hidrólise ácida foi conduzida em HCl 1M a temperatura ambiente por 24 hs, já a hidrólise alcalina ocorreu em NaOH 1M também a temperatura ambiente por 24 hs. Um estudo de degradação oxidativa foi realizado à temperatura ambiente em 6% de H2O2 por 3 hs. Para o estresse térmico, a solução padrão foi diluída em água ultrapurificada e submetida a temperatura de 80 °C por 6 hs. Ao fim do tempo da exposição das amostras aos estresses para degradação, foram submetidas à análise por CLUE-DAD.

Metodologia de análise

Amostras foram diluídas em água ultrapurificada à concentração de 2 mg.mL-1, injetadas (1 uL) e analisada em um método gradiente, utilizando um sistema de fase móvel composto por fase móvel A (água ultrapura com TFA 0,1%) e fase móvel B (metanol e água 70:30 com TFA 0,1%). A variação da composição da fase móvel ao longo do tempo é apresentada na Tabela 1. Durante o período de análise a coluna foi mantida a 30 °C. Os dados foram avaliados utilizando a absorbância a 225 nm para obtenção dos tempos de retenção, valores de áreas e identificação das substâncias.

Resultados e Discussões

1. Desenvolvimento e Otmização

a) Método 1: Desenvolvimento inicial com método isocrático

O método inicial foi concebido como um ensaio exploratório isocrático para avaliar o comportamento do fármaco. Apesar da eluição eficiente no que se refere ao tempo (1,55 min), a ausência de variação na polaridade da fase móvel resultou em uma baixa seletividade e resolução insuficiente, comprometendo a simetria do pico e a capacidade de separar a desvenlafaxina de possíveis interferentes. Isso inviabilizou sua aplicação para estudos de estabilidade.

b) Método 2: Método gradiente e aumento do tempo de análise

Com base nas observações dos métodos anteriores, o gradiente foi ajustado para permitir a eluição do fármaco em um tempo ideal. A utilização do gradiente resultou na eluição da desvenlafaxina em 13,55min, com boa resolução e forma de pico aceitável. O aumento da janela de análise permitiu uma melhor interação do analito com a fase móvel, demonstrando uma melhora significativa em relação aos métodos anteriores e tornando-o viável para o desenvolvimento do método final.

c) Método 3: Método analítico final

No terceiro e último método, ajustes foram realizados para otimizar a performance do método 2 e chegar ao método analítico final. Aumentou-se a temperatura para 30°C para melhor estabilização do equipamento e o tempo de análise para 45 minutos. O comprimento de onda foi ajustado para 225nm, onde a desvenlafaxina demonstrou maior absorbância. Essas modificações resultaram em um tempo de retenção de 9,44min, com excelente resolução e simetria de pico, reduzindo o tempo de retenção em comparação ao método 3 e melhorando a eficiência análise da análise de maneira geral.

2. Degradações

a) Hidrólise Ácida

Após a realização das degradações por hidrólise ácida, a desvenlafaxina se demostrou estável mesmo diante da exposição mais extrema testada de 24 horas a 25°C em ácido clorídrico (HCl) 1 M, sem degradação significativa do fármaco.

b) Hidrólise Alcalina

Semelhante a hidrólise ácida, em meio alcalino também foi possível observar uma estabilidade, sob o hidróxido de sódio (NaOH) 1M por um tempo de 24 horas a 25°C, não havendo uma degradação significativa da desvenlafaxina.

c) Degradação Oxidativa:

Já na degradação que a molécula foi submetida ao peróxido de oxigênio (H2O2) 6% durante 3 horas a temperatura de 25°C, foi observado uma degradação da DES com a formação de um pico secundário com maior ficando mais retido a fase estacionária eluindo assim no tempo de 12,6 minutos.

d) Degradação Térmica

Diante de um ambiente de temperatura equivalente a 80°C por um período de 6 horas, foi perceptível que a desvenlafaxina se mantém estável, com alterações percentuais insignificantes na sua estrutura e com ausência da formação de picos secundários.

e) Degradação Fotoquímica

Na degradação fotoquímica algo fundamental é observado, não só foi observado uma alteração uma variação percentual significativa, como também, a origem de até 4 diferentes picos sugestivos para produtos de degradação.

Conclusão

Neste devido trabalho, foi desenvolvido e consequentemente descrito um método indicativo de estabilidade para a desvenlafaxina, sendo sensível, específico e possível de verificar os produtos de degradação do fármaco, utilizando a técnica de separação cromatografia líquida de ultra eficiência. Diante das diversas condições de estresse a qual a molécula foi submetida é possível concluir sua estabilidade no ambiente com elevada temperatura, hidrólise ácida e alcalina, porém, quando submetido a degradação fotoquímica e oxidativa foi possível concluir alterações na estabilidade, uma vez que, com a diminuição percentual do pico do fármaco e o surgimento de picos secundários na corrida cromatográfica, concluísse que são estresses na molécula que proporciona formação de produtos de degradação, logo, surge a necessidade de ampliar tal estudo para determinar e quantificar isoladamente cada produto de degradação gerado, verificando assim a rota sintética e a possível toxicidade desses produtos.

Referências

Andrade C. Desvenlafaxine. Indian J Psychiatry. 2009;51:320-3.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 964, de 20 de fevereiro de 2025. Estabelece os requisitos gerais para a realização dos Estudos de Degradação Forçada em medicamentos contendo insumos farmacêuticos ativos sintéticos e semissintéticos e define os parâmetros para a notificação, identificação e qualificação de produtos de degradação nestes mesmos produtos.Diário Oficial da União, Brasília, 20 fev. 2025.

AnvisaLegis. Disponível em: <https://anvisalegis.datalegis.net/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&num_ato=00000964&sgl_tipo=RDC&sgl_orgao=RDC/DC/ANVISA/MS&vlr_ano=2025&seq_ato=000&cod_modulo=310&cod_menu=8542>.

BASNIWAL, P. K.; JAIN, D. Intrinsic Stability Study and Forced Degradation Profiling of Olopatadine Hydrochloride by RP-HPLC-DAD-HRMS Method. Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 16, n. 4, p. 392–400, 1 dez. 2019.

BHOOPENDRA SINGH KUSHWAH et al. Development of stability-indicating method for separation and characterization of benidipine forced degradation products using LC–MS/MS. Biomedical Chromatography, v. 37, n. 1, 6 out. 2022.

BRASIL. Ministério DA Saúde. Depressão. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/depressao>. Acesso em: 25 ago.. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Guia nº 79/2025 – versão 1: Guia para realização dos estudos de degradação forçada em medicamentos e para a notificação, identificação e qualificação de produtos de degradação. Brasília: Anvisa, 28 mar. 2025.

Center for Drug Evaluation and Research. Approval letter of Pristiq (desvenlafaxine succinate) tables for the treatment of major depressive disorder [site na Internet]. 2008 [citado 2017 abr 1]. Disponível em: https://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2008/021992s000_ClinPharmR_P1.pdf.

COLLINS CH, Braga GL, Bonato PS. Fundamentos de Cromatografia. Campinas: Editora Unicamp, 1ª edição; 2006.

Desvenlafaxine. Disponível em: <https://www.medchemexpress.com/desvenlafaxine.html?srsltid=AfmBOooxvKPL8IZI6MPWwjurT6RVvK62u3mGRHukMqTpESywDZYkpBt2>. Acesso em: 26 ago.. 2026.

GAZZINELLI, B. P.; BRÊTAS, C. M.; ISABELA COSTA CÉSAR. Development of a stability-indicating assay method by HPLC–DAD and MS characterization of forced degradation products of ravuconazole. Journal of Chromatographic Science, v. 60, n. 2, p. 157–163, 10 maio 2021.

ICH. International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use, Guideline Q1A(R2) – Stability Test of New Drug Substances and Products, Geneva, 2003.

JOSHI, P. et al. Identification of Forced Degradation Products of Itopride by LC-PDA and LC-MS. PubMed, v. 73, n. 3, p. 287–91, 1 maio 2011.

KAPOOR, B. et al. High-Performance Liquid Chromatography and Liquid Chromatography/Mass Spectrometry Studies on Stress Degradation Behavior of Sulfapyridine and Development of a Validated, Specific, Stability-Indicating HPLC

Assay Method. ASSAY and Drug Development Technologies, v. 18, n. 3, p. 119–133, 1 abr. 2020.

LEITE, E., G. Estabilidade: importante parâmetro para avaliar a qualidade, segurança e eficácia de fármacos e medicamentos. 2005. 199f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Gande do Sul, Porto Alegre – RS, 2005.

Milanović SM, Erjavec K, Poljičanin T, Vrabec B, Brečić, P. Prevalence of depression symptoms and associated socio-demographic factors in primary health care patients. Pcychiatr Danub. 2015;27:31-7.

PAWAR, S. M. et al. LC–UV and LC–MS evaluation of stress degradation behavior of desvenlafaxine. Journal of Pharmaceutical Analysis, v. 2, n. 4, p. 264–271, ago. 2012.

Perry R, Cassagnol M. Desvenlafaxine: a new serotonin-norepinephrine reuptake inhibitor for the treatment of adults with major depressive disorder. Clin Ther. 2009;31:1374-404

PUBCHEM. Desvenlafaxine. Disponível em: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Desvenlafaxine>. Acesso em: 25 ago.. 2026.

RAO, H. et al. Single-step extraction for simultaneous quantification of desvenlafaxine and alprazolam in human spiked plasma by RP-HPLC. PLOS ONE, v. 15, n. 9, p. e0238954, 17 set. 2020.

WHO. Internacional Stability Testing: guidelines for stability testing of pharmaceutical products containing well established drug substances in conventional dosage forms. Anex 5, WHO Techinical Report Series. 863, 1996.

Anexos



ESTRUTURA QUÍMICA DESVENLAFAXINA



METODO ISOCRÁTICO



MÉTODO GRADIENTE



PICO CROMATOGRAFICO 1



PICO CROMATOGRAFICO 2



PICO CROMATOGRAFICO 3



GRÁFICO UV-Vis



DEGRADAÇÃO ÁCIDA



DEGRADAÇÃO ALCALINA



DEGRADAÇÃO OXIDATIVA



DEGRADAÇÃO TÉRMICA



DEGRADAÇÃO FOTOQUÍMICA

CÓDIGO: SB0239

AUTOR: MELISSA MARTINS NAPONUCENA

ORIENTADOR: SERGEI GODEIRO FERNANDES RABELO CALDAS

TÍTULO: Sistema Inteligente para Análise de Maturação Óssea em Vértebras Cervicais: Validação e Aplicabilidade

Resumo

A avaliação da maturação óssea é fundamental para o diagnóstico e planejamento em ortodontia e ortopedia facial. A análise das vértebras cervicais em telerradiografias laterais constitui uma técnica relevante para essa determinação, podendo auxiliar na definição do momento adequado para intervenções ortodônticas e/ou ortopédicas. Entretanto, a interpretação dos estágios de maturação pode apresentar variações entre profissionais, sendo influenciada pela experiência do avaliador. Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) apresenta potencial para padronizar diagnósticos e aumentar a precisão e objetividade das análises. O objetivo deste estudo é avaliar o uso da IA na determinação da maturação óssea por meio da análise das vértebras cervicais em telerradiografias em norma lateral. Para isso, as imagens serão classificadas manualmente de acordo com os estágios de maturação óssea propostos por Baccetti, Franchi e McNamara. Os dados anotados serão utilizados para o treinamento de uma rede neural, visando à obtenção de um modelo capaz de classificar automaticamente o estágio de maturação óssea. Por fim, a acurácia do modelo será avaliada e comparada às análises realizadas por profissionais ortodontistas.

Palavras-chave: Ortodontia Preventiva; Inteligência Artificial; Vértebras Cervicais

TITLE: Radiographic Analysis of Cervical Vertebrae for Determining Skeletal Maturation Stage Using Artificial Intelligence

Abstract

The bone maturation evaluation is fundamental to a precise diagnosis in orthodontics and facial orthopedics, and the cervical vertebrae analysis is the key to determine it, being able to influence the decision making in the orthodontic and/or orthopedic treatment plan. However, the interpretation of this data may vary between professionals and require vast experience, suggesting a potential benefit from using artificial intelligence (AI) to standardize diagnosis and increase precision and objectivity in this analysis. Goal: Evaluate the use of AI for determination of bone maturation based on cervical vertebrae using lateral cephalograms. Methodology: Manually divide images of lateral cephalograms after classifying each image according to its respective bone maturation stage following the classification of T. Baccetti, L. Franchi and J. A.

McNamara, then, with the noted data, a neural network will be trained to obtain a template for classifying the bone maturation stage from this type of exam. Lastly, evaluate the accuracy of the obtained template, comparing it to professional orthodontists analysis.

Keywords: Orthodontics, preventive; Artificial Intelligence; Cervical Vertebra

Introdução

O grau de desenvolvimento humano pode ser analisado por diferentes fatores relacionados às mudanças ocorridas durante o crescimento. Entretanto, esses fatores nem sempre coincidem com a idade cronológica, devido às variações anatômicas individuais determinadas por aspectos genéticos e ambientais. Dessa forma, a avaliação da maturação baseada apenas na idade do paciente é imprecisa, sendo necessária a análise de indicadores biológicos. Entre eles, destaca-se a maturação óssea, que pode ser avaliada por meio de radiografias (CASANOVA et al., 2006). Na ortodontia e na ortopedia facial, a determinação do estágio de maturação óssea é essencial para o diagnóstico e planejamento do tratamento, especialmente para estimar a fase do pico de velocidade de crescimento puberal (PVCP), período de maior relevância para intervenções ortopédicas relacionadas a alterações do crescimento maxilomandibular. Da mesma forma, a identificação da fase de estagnação do crescimento é importante para a avaliação dos resultados terapêuticos e para a indicação de procedimentos como cirurgias ortognáticas (BACCETTI; FRANCHI; MCNAMARA JR., 2002). Tradicionalmente, a maturação óssea é avaliada por radiografias de mão e punho, como o método de Fishman, devido à presença de diversos ossos e epífises que funcionam como indicadores do desenvolvimento esquelético (CASANOVA et al., 2006). Entretanto, a análise das vértebras cervicais em telerradiografias laterais apresenta-se como uma alternativa eficaz, uma vez que esse exame já integra o protocolo radiográfico de muitos tratamentos ortodônticos e ortopédicos. O método de maturação das vértebras cervicais (CVM) permite avaliar alterações morfológicas das vértebras e pode reduzir a necessidade de exames radiográficos adicionais, contribuindo para a diminuição da exposição do paciente à radiação (MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2018). O método CVM compreende seis estágios de maturação e utiliza principalmente a análise das vértebras cervicais C2, C3 e C4, possibilitando a realização do exame com proteção tireoidiana (MCNAMARA JR.; FRANCHI, 2018). Apesar da existência de critérios para sua interpretação, a avaliação dos estágios pode apresentar variações entre profissionais, sendo influenciada pela experiência do examinador. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) apresenta potencial para contribuir com a padronização e a objetividade dos diagnósticos ortodônticos. O aprendizado de máquina (machine learning – ML), área da IA, utiliza características identificadas em conjuntos de dados previamente analisados para realizar classificações e previsões em novos dados, reduzindo a necessidade de intervenção humana (AMASYA et al., 2020). Na ortodontia, sua aplicação tem contribuído para o diagnóstico, planejamento terapêutico e avaliação do crescimento e desenvolvimento craniofacial (DIPALMA et al., 2023). Um estudo recente avaliou o uso da IA para determinar a maturação óssea a partir das vértebras cervicais em telerradiografias laterais e apresentou elevada precisão nos estágios pré-puberal e pós-puberal. Entretanto, foram observadas limitações principalmente no estágio puberal, relacionadas à distribuição desigual dos dados e à dificuldade de classificação das características morfológicas das vértebras C3 e C4

(RADWAN et al., 2022). Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a aplicabilidade da IA na determinação da maturação óssea por meio da análise das vértebras cervicais em telerradiografias laterais, buscando ampliar e distribuir proporcionalmente o conjunto de dados, além de explorar técnicas de aumento de dados e modelos avançados para otimizar a precisão e a aplicabilidade clínica do método.

Metodologia

Implicações éticas O estudo será submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Será solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme aplicável. Em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), os dados pessoais dos participantes serão anonimizados, impossibilitando sua identificação por terceiros. Local de estudo A pesquisa será realizada no setor de Clínica Infantil do Departamento de Odontologia da UFRN, onde serão selecionadas e anotadas telerradiografias digitais em norma lateral para construção do conjunto de dados (dataset). As etapas de obtenção, treinamento dos modelos e testes de acurácia serão realizadas no Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e da Computação da UFRN. A caracterização do estudo Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, baseado no desenvolvimento de modelos de aprendizagem profunda a partir de imagens de telerradiografias em norma lateral. Amostra para o conjunto de dados A amostra será composta por, no mínimo, 1.000 telerradiografias em norma lateral, contemplando ampla faixa etária e os diferentes estágios de maturação óssea. Caso a quantidade mínima não seja alcançada, poderão ser empregadas técnicas de aumento de dados (*data augmentation*), como rotação, variação de contraste e distorção, para ampliar artificialmente o conjunto de imagens. Os possíveis riscos envolvem quebra de sigilo, exposição indevida de informações pessoais, invasão de privacidade e perda ou alteração dos documentos de saúde. Para minimizá-los, os dados serão anonimizados, armazenados em dispositivos protegidos por senha e com acesso restrito à equipe de pesquisa. Somente cópias dos documentos serão utilizadas nas análises, preservando-se os arquivos originais. Também será solicitada anuência da instituição responsável pelo acervo, garantindo o uso dos dados de acordo com as normas éticas e legais vigentes. Construção do banco de dados Após a obtenção padronizada das imagens, uma equipe composta por um especialista em ortodontia, uma cirurgiã-dentista e uma graduanda em odontologia classificará cada telerradiografia em seis grupos, correspondentes aos estágios de maturação óssea, para posterior treinamento e validação dos modelos baseados nas arquiteturas TinyYOLOv5, YOLO e ResNet. A classificação será realizada por meio da análise morfológica das vértebras cervicais C2, C3 e C4, conforme os seis estágios de maturação cervical (CVS), estabelecidos por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005): CVS1: bordas inferiores de C2-C4 retas; C3 e C4 apresentam formato trapezoidal. O pico de crescimento mandibular ocorrerá aproximadamente dois anos após esse estágio. CVS2: presença de concavidade em C2 e aumento da altura vertical anterior das vértebras, que permanecem trapezoidais. O pico ocorrerá aproximadamente um ano após esse estágio. CVS3: concavidades em C2 e C3; C3 e C4 podem apresentar formato trapezoidal ou retangular horizontal. O pico ocorrerá dentro de um ano do início desse estágio. CVS4: concavidades em C2, C3 e C4; C3 e C4 apresentam formato retangular horizontal. O pico ocorreu entre um e dois anos antes desse estágio. CVS5: concavidades em C2-C4; pelo menos uma das vértebras C3 ou C4 apresenta formato quadrado, podendo

permanecer retangular horizontal. O pico terminou há pelo menos um ano. CVS6: concavidades em C2-C4; pelo menos uma das vértebras C3 ou C4 apresenta formato retangular vertical, podendo ainda apresentar formato quadrado. O pico terminou há pelo menos dois anos. (BACCETTI; FRANCHI; MCNAMARA JR., 2005). Obtenção e treinamento dos modelos Com os dados rotulados, serão realizados experimentos para avaliar o desempenho de diferentes arquiteturas de redes neurais e ajustar seus hiperparâmetros. As arquiteturas com melhor desempenho serão selecionadas como candidatas para os modelos finais. As imagens e respectivos rótulos serão divididos em três conjuntos: treinamento (70%), validação (20%) e teste (10%). O conjunto de treinamento será utilizado para ajuste dos parâmetros da rede; o de validação, para acompanhar o desempenho durante a aprendizagem e orientar os ajustes do modelo; e o de teste, para avaliar seu desempenho final. Teste de acurácia dos modelos Após o treinamento, os modelos serão comparados por meio de métricas de desempenho, incluindo sensibilidade, especificidade, acurácia e F1-Score. Quando necessário, serão realizados ajustes nos hiperparâmetros e novos ciclos de treinamento, visando aperfeiçoar o desempenho dos modelos e as características identificadas nas imagens. Validação do modelo Para avaliar a acurácia e a confiabilidade do modelo, será utilizada uma nova série aleatória de 30 telerradiografias em norma lateral. Dois ortodontistas experientes pertencentes à equipe de pesquisa realizarão, de forma manual e independente, a classificação do estágio de maturação óssea, seguindo o protocolo de Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005). As classificações dos ortodontistas serão comparadas às produzidas pelo modelo de IA para os mesmos exames. Será realizada análise estatística das discrepâncias entre as classificações, utilizando medidas como média, desvio padrão e testes de concordância, incluindo o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). Essa etapa permitirá avaliar a precisão, consistência e confiabilidade do modelo de IA em relação à avaliação manual dos o

Resultados e Discussões

Até o presente momento, foram concluídas as etapas iniciais do projeto relacionadas à aprovação ética, obtenção e classificação das imagens radiográficas que irão compor o banco de dados utilizado no desenvolvimento do modelo de inteligência artificial. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), permitindo o desenvolvimento das etapas previstas. Foram selecionadas 438 telerradiografias digitais em norma lateral, que foram analisadas exclusivamente a partir das características morfológicas das vértebras cervicais C2, C3 e C4. As imagens foram utilizadas para a construção do conjunto de dados destinado ao treinamento e à avaliação dos modelos de inteligência artificial. Após a seleção, as radiografias foram classificadas manualmente de acordo com os seis estágios de maturação das vértebras cervicais (CVS1, CVS2, CVS3, CVS4, CVS5 e CVS6), seguindo os critérios propostos por Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005). A classificação foi realizada a partir da análise morfológica das vértebras C2, C3 e C4, considerando principalmente a presença de concavidades nas bordas inferiores e as alterações no formato dos corpos vertebrais. A distribuição das 438 imagens entre os seis estágios de maturação foi: CVS1: 75 radiografias; CVS2: 50 radiografias; CVS3: 53 radiografias; CVS4: 39 radiografias; CVS5: 155 radiografias; CVS6: 68 radiografias; A classificação manual foi realizada pela pesquisadora e posteriormente conferida pelo professor responsável pela pesquisa, com o objetivo de verificar a coerência das classificações e garantir maior confiabilidade ao banco de dados. Essa conferência é

particularmente importante porque as classificações utilizadas nesta etapa servirão como referência para o treinamento supervisionado da inteligência artificial. A classificação dos exames foi realizada sem considerar a idade dos pacientes como critério de classificação, sendo baseada exclusivamente nos critérios morfológicos estabelecidos para os seis estágios de maturação cervical. A construção desse banco de dados representa uma etapa fundamental do estudo, uma vez que o desempenho de modelos de aprendizagem profunda está diretamente relacionado à qualidade e à organização dos dados utilizados durante o treinamento. Além da quantidade de imagens, a distribuição entre os diferentes estágios de maturação também deverá ser considerada, pois diferenças importantes entre o número de imagens de cada classe podem influenciar a capacidade do modelo de reconhecer adequadamente todos os estágios. A utilização das vértebras cervicais para determinação da maturação óssea apresenta relevância clínica por permitir que a avaliação seja realizada a partir da telerradiografia em norma lateral, exame frequentemente utilizado na documentação ortodôntica. Dessa forma, o método pode evitar a necessidade de uma radiografia adicional exclusivamente para avaliação da maturação esquelética, reduzindo a exposição do paciente à radiação, conforme discutido por McNamara Jr. e Franchi (2018). Apesar das vantagens do método, a classificação dos estágios de maturação depende da interpretação das características morfológicas das vértebras. Alterações graduais na forma dos corpos vertebrais e na presença das concavidades podem dificultar a diferenciação entre estágios próximos, especialmente em fases de transição. Além disso, a experiência do avaliador pode influenciar a interpretação das imagens. Nesse contexto, a utilização da inteligência artificial apresenta potencial para contribuir com maior padronização e objetividade na classificação. A aplicação de inteligência artificial na ortodontia tem sido estudada para diferentes finalidades, incluindo diagnóstico, planejamento do tratamento e avaliação do crescimento e desenvolvimento. O aprendizado de máquina permite que modelos computacionais identifiquem padrões presentes em conjuntos de dados previamente classificados e utilizem essas informações para realizar classificações em novos exames (AMASYA et al., 2020; DIPALMA et al., 2023). Estudos anteriores já demonstraram o potencial da inteligência artificial para a determinação da maturação óssea por meio das vértebras cervicais. Radwan et al. (2022), por exemplo, observaram elevada precisão na classificação de determinados estágios, mas identificaram limitações principalmente na classificação do estágio puberal. Entre os fatores relacionados a essas limitações estavam a distribuição desigual dos dados e a dificuldade de classificação das características morfológicas das vértebras C3 e C4. Esses achados reforçam a importância da organização adequada do banco de dados utilizado no presente estudo. No presente projeto, a etapa de treinamento da inteligência artificial ainda não foi concluída. As imagens já foram selecionadas e classificadas, encontrando-se em processo de preparação para utilização no desenvolvimento dos modelos computacionais. A próxima etapa será realizada em conjunto com o responsável pelo desenvolvimento da inteligência artificial e compreenderá a organização e alimentação do banco de dados, seguida pelo treinamento das arquiteturas selecionadas. Conforme estabelecido na metodologia, as imagens serão posteriormente divididas em conjuntos de treinamento, validação e teste, na proporção de 70%, 20% e 10%, respectivamente. Serão avaliadas diferentes arquiteturas de redes neurais, incluindo TinyYOLOv5, YOLO e ResNet, buscando identificar o modelo com melhor desempenho na classificação dos estágios de maturação. Após o treinamento, os modelos serão avaliados por meio de métricas como acurácia, sensibilidade, especificidade e F1-Score. Caso seja identificado desempenho insatisfatório ou desequilíbrio entre as classes, poderão ser realizados ajustes nos hiperparâmetros e aplicadas técnicas de aumento de

dados, como rotação e variação de contraste. Posteriormente, será realizada a validação do modelo utilizando uma nova amostra de 30 telerradiografias em norma lateral. Essas imagens serão classificadas manualmente por dois ortodontistas experientes, seguindo os critérios de Baccetti, Franchi e McNamara Jr. (2005). As classificações dos profissionais serão comparadas às classificações realizadas pela inteligência artificial, permitindo avaliar a concordância e a confiabilidade do modelo. Também será realizada análise estatística, incluindo o Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). Portanto, os resultados obtidos até o momento correspondem principalmente à construção e organização da base de dados necessária para o desenvolvimento da inteligência artificial. A coleta e classificação das 438 telerradiografias constituem uma etapa essencial para a continuidade do projeto, enquanto os resultados referentes ao desempenho do modelo ainda serão obtidos nas etapas seguintes. A conclusão do treinamento e da validação permitirá verificar se a inteligência artificial é capaz de classificar os estágios de maturação óssea com precisão e concordância satisfatórias em relação à avaliação realizada por profissionais ortodontistas.

Conclusão

Até o presente momento, o projeto apresentou avanços nas etapas necessárias para o desenvolvimento de um modelo de inteligência artificial destinado à determinação da maturação óssea por meio das vértebras cervicais. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa e foram coletadas 438 telerradiografias em norma lateral, posteriormente classificadas manualmente de acordo com os seis estágios de maturação cervical (CVS1–CVS6) e conferidas pelo professor responsável. A etapa de classificação constitui a base para a construção do banco de dados que será utilizado no treinamento da inteligência artificial. As próximas etapas compreenderão a preparação e alimentação do dataset, treinamento e comparação de diferentes arquiteturas de redes neurais, avaliação por meio de métricas de desempenho e validação do modelo em uma nova amostra de telerradiografias, comparando suas classificações com aquelas realizadas por ortodontistas experientes. Espera-se que o desenvolvimento do modelo contribua para uma avaliação mais objetiva e padronizada da maturação óssea, podendo futuramente atuar como ferramenta auxiliar no diagnóstico e planejamento ortodôntico e ortopédico. A continuidade da pesquisa permitirá determinar a acurácia e a confiabilidade do modelo, bem como suas limitações e seu potencial de aplicação clínica.

Referências

BACCETTI, Tiziano; FRANCHI, Lorenzo; MCNAMARA JR, James A. An improved version of the cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth. The Angle Orthodontist, v. 72, n. 4, p. 316-323, 2002.
CASANOVA, Marcia Spinelli et al. Análise comparativa da maturação óssea determinada pelo método de Grave-Brown entre imagens convencionais e digitalizadas. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, v. 11, p. 104-109, 2006.
AMASYA, Hakan et al. Validation of cervical vertebral maturation stages: Artificial intelligence vs human observer visual analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 158, n. 6, p. e173-e179, 2020. MONILL-GONZÁLEZ,

Anna et al. Artificial intelligence in orthodontics: Where are we now? A scoping review. Orthodontics & Craniofacial Research, v. 24, p. 6-15, 2021. FLORES-MIR, Carlos et al. Correlation of skeletal maturation stages determined by cervical vertebrae and hand-wrist evaluations. The Angle Orthodontist, v. 76, n. 1, p. 1-5, 2006. MCNAMARA JR, James A.; FRANCHI, Lorenzo. The cervical vertebral maturation method: A user's guide. The Angle Orthodontist, v. 88, n. 2, p. 133-143, 2018. CHARTRAND, Gabriel et al. Deep learning: a primer for radiologists. Radiographics, v. 37, n. 7, p. 2113-2131, 2017. BACCETTI, Tiziano; FRANCHI, Lorenzo; MCNAMARA JR, James A. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. In: Seminars in Orthodontics. WB Saunders, 2005. p. 119-129. RADWAN, Mohamad Talal et al. Artificial intelligence-based algorithm for cervical vertebrae maturation stage assessment. Orthodontics & Craniofacial Research, v. 26, n. 3, p. 349-355, 2023. DIPALMA, Gianna et al. Artificial intelligence and its clinical applications in orthodontics: a systematic review. Diagnostics, v. 13, n. 24, p. 3677, 2023.

CÓDIGO: SB0241

AUTOR: JULLY VIVIANE DA SILVA MATEUS

ORIENTADOR: GEORGIA COSTA DE ARAUJO SOUZA

TÍTULO: ANÁLISE DO CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO DO RIO GRANDE DO NORTE ACERCA DAS DOENÇAS PERIODONTAIS

Resumo

As doenças periodontais são condições inflamatórias que afetam os tecidos de suporte dos dentes, destacando-se a gengivite e a periodontite. Apesar de sua alta prevalência e de suas possíveis consequências, o conhecimento da população acerca dessas doenças ainda é limitado. Nesse contexto, o estudo tem como objetivo analisar o conhecimento da população do Rio Grande do Norte sobre as doenças periodontais, incluindo seus sinais, causas, formas de prevenção e possíveis consequências, além de verificar a influência de fatores sociais nesse conhecimento. Para isso, será realizado um estudo quantitativo, observacional e transversal, por meio da aplicação de questionário. Poderão participar indivíduos com 18 anos ou mais, residentes no Rio Grande do Norte, com exclusão de cirurgiões-dentistas e estudantes de Odontologia. A amostra estimada será de cerca de 410 participantes, selecionados por amostragem não probabilística. A coleta ocorrerá entre setembro e outubro de 2026, após aprovação do comitê de ética, por meio do Google Forms, com divulgação pelas redes sociais e questionários físicos em diferentes Unidades Básicas de Saúde de Natal. O questionário contemplará aspectos sociodemográficos, hábitos de higiene oral e conhecimentos sobre as doenças periodontais. Os dados serão organizados no Microsoft Excel® e analisados no SPSS®. Espera-se identificar as principais lacunas de conhecimento da população sobre as doenças periodontais.

Palavras-chave: Doenças periodontaisGengivitePeriodontiteConhecimento em saúde

TITLE: Analysis of the Knowledge of the Population of Rio Grande do Norte Regarding Periodontal Diseases

Abstract

Periodontal diseases are inflammatory conditions affecting the tooth-supporting tissues, most notably gingivitis and periodontitis. Despite their high prevalence and potential consequences, public knowledge regarding these diseases remains limited. In this context, this study aims to analyze the knowledge of the population of Rio Grande do Norte regarding periodontal diseases—including their signs, causes, prevention

methods, and potential consequences—and to examine the influence of social factors on this knowledge. To achieve this, a quantitative, observational, cross-sectional study will be conducted using a questionnaire. Participation is open to individuals aged 18 or older residing in Rio Grande do Norte, excluding dentists and dentistry students. The estimated sample size is approximately 410 participants, selected via non-probability sampling. Data collection will take place between September and October 2026, following ethics committee approval, using Google Forms (promoted via social media) and physical questionnaires distributed at various Basic Health Units in Natal. The questionnaire will cover sociodemographic characteristics, oral hygiene habits, and knowledge regarding periodontal diseases. Data will be organized in Microsoft Excel® and analyzed using SPSS®. The study expects to identify key gaps in the population's knowledge regarding periodontal diseases.

Keywords: Periodontal diseasesGingivitisPeriodontitisHealth knowledge

Introdução

As doenças periodontais (DP), incluindo as gengivais, constituem um grupo de condições inflamatórias que afetam os tecidos de suporte dos dentes. Dentre elas, a gengivite é a forma mais comum e inicial, sendo caracterizada pela inflamação dos tecidos gengivais. Essa condição pode ser classificada como localizada, quando acomete apenas um dente ou um grupo de dentes, ou generalizada, quando envolve a maioria dos dentes. A gengivite está diretamente relacionada à presença e acúmulo de biofilme nas superfícies dentárias, geralmente decorrente de práticas inadequadas de higiene oral. O diagnóstico baseia-se em sinais clínicos característicos, como sangramento gengival sob leves estímulos, coloração avermelhada dos tecidos e alterações no contorno gengival (NEWMAN, 2022).

A periodontite, por sua vez, é definida como uma doença inflamatória crônica e de natureza multifatorial associada ao acúmulo de biofilme dentário na região subgengival (KWON, 2021), caracterizando-se pela formação de bolsas periodontais e pela destruição dos tecidos periodontais de suporte. Clinicamente, pode ser classificada em quatro estágios (I, II, III e IV), além dos graus de progressão da doença (graus A, B e C) (NEWMAN, 2022). Além disso, há uma forte associação entre a periodontite e determinadas doenças sistêmicas, como a diabetes mellitus, sendo uma relação bidirecional: a periodontite pode agravar o nível glicêmico e, inversamente, a diabetes descompensada pode intensificar a severidade da doença periodontal (SILVA, 2024). A ausência de tratamento adequado pode resultar em perda dentária em diferentes faixas etárias (PAPAPANOU, 2018), sendo a periodontite uma das principais causas de extrações dentárias em adultos (SUN, 2020) e, inclusive, destacando-se como a principal responsável pelas extrações dentárias no Japão (SUZUKI, 2022).

Tanto a gengivite quanto a periodontite podem acometer indivíduos de diversas idades (COELHO, 2024). A doença periodontal mais severa afeta aproximadamente 11% da população global (KWON, 2021) e se configura como um problema de saúde pública, não apenas em decorrência de sua alta prevalência, mas também por impactar diretamente funções humanas essenciais, como a mastigação (BAEHNI, 2010). Além disso, esses efeitos comprometem significativamente a qualidade de vida dos indivíduos

acometidos, afetando a autoestima e inserção social destes, além de contribuir para a perpetuação das desigualdades sociais (NEEDLEMAN, 2004).

Apesar da alta prevalência, o conhecimento da população sobre as doenças periodontais ainda é limitado. Na China, um estudo realizado com uma amostra de aproximadamente 50 mil pessoas revelou que menos de 20% dessa população possuía conhecimento adequado sobre as doenças periodontais (ZHAO, 2019). Esse cenário reforça a necessidade e a importância de estudos que analisem as lacunas de conhecimento da população, considerando os diferentes contextos sociais, econômicos e culturais.

Diante desse cenário, evidencia-se a grande necessidade de ampliar a divulgação de informações sobre as doenças periodontais para a população brasileira, visando especialmente a prevenção, o diagnóstico precoce e o tratamento efetivo. Para que essas ações sejam eficazes, é fundamental compreender o nível de conhecimento da população sobre a gengivite e a periodontite, o que permite a formulação de estratégias educativas mais eficazes e adaptadas à realidade local. Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar o nível de conhecimento da população do Rio Grande do Norte acerca das doenças periodontais e suas consequências, por meio de uma pesquisa quantitativa feita através de questionários que será realizada com a população maior de 18 anos em diferentes cidades no estado. A partir dos resultados obtidos, espera-se uma maior compreensão de como a população enxerga as doenças periodontais, assim permitindo identificar os principais déficits de conhecimento no que diz respeito à prevenção, diagnóstico e tratamento.

Metodologia

Será conduzido um estudo quantitativo, de caráter observacional e transversal, por meio da aplicação de questionários nas modalidades física e online.

O presente estudo foi submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes e normas regulamentadoras da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. A participação na pesquisa ocorrerá de forma voluntária, mediante assinatura prévia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), no qual serão apresentados, de forma clara, os objetivos da pesquisa, os procedimentos realizados, os possíveis riscos e benefícios, além de reforçar o direito à recusa ou desistência a qualquer momento, sem qualquer prejuízo ao participante. O TCLE será empregado para todos que participarem respondendo o formulário físico e, para os participantes que responderem de forma online, será aplicada uma versão adaptada deste termo, no qual o participante assinará eletronicamente.

Os riscos envolvidos na participação da pesquisa são mínimos, relacionados especialmente à possível exposição de informações pessoais. No entanto, serão adotadas as medidas necessárias para garantir a confidencialidade dos dados, assim, preservando e respeitando a identidade dos participantes e assegurando o sigilo das respostas. Em relação aos benefícios, pode-se destacar que os participantes poderão contribuir para a produção de conhecimento científico relevante na Odontologia, participando ativamente

de discussões que impactam na realidade. O estudo será conduzido com total respeito à dignidade, liberdade e integridade dos envolvidos.

Os dados obtidos por meio do Google Forms serão armazenados em uma conta do Google Drive vinculada à pesquisadora responsável, protegida por senha de acesso e autenticação em dois fatores. O acesso aos formulários e às planilhas contendo as respostas será restrito exclusivamente às pesquisadoras, não sendo compartilhado com terceiros e sendo utilizados exclusivamente para fins científicos. Os arquivos digitais serão mantidos em pasta específica, protegida por controle de acesso. Já os questionários impressos serão identificados apenas por códigos numéricos, sem qualquer informação que permita a identificação dos participantes. Após a coleta, os questionários permanecerão guardados em pasta e armazenados em armário trancado, localizado em ambiente de acesso restrito no Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), ao qual terão acesso apenas os membros da equipe de pesquisa.

A população do estudo será composta por indivíduos residentes no estado do Rio Grande do Norte. O planejamento amostral foi delineado com base nos objetivos da pesquisa, buscando representar adequadamente esse grupo populacional. Os critérios de inclusão incluem: ter idade igual ou superior a 18 anos, residir no estado do Rio Grande do Norte e assinar o TCLE e os critérios de exclusão são: indivíduos com idade inferior a 18 anos, pessoas que não residam no estado do Rio Grande do Norte e cirurgiões-dentistas e estudantes de graduação em Odontologia, considerando que sua formação poderá influenciar as respostas ao questionário.

Em relação ao tipo de amostragem, será utilizada a amostragem não probabilística. Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizado o software OpenEpi 3.1, onde o número total da população do Rio Grande do Norte é de 3.302.729 (IBGE, 2022), o nível de confiança foi de 95% e a margem de erro de 5%, além de uma média de conhecimento satisfatório sobre as doenças periodontais estimada em 20% (ZHAO, 2019). Além disso, deve-se acrescentar ao número calculado uma previsão de recusas e inaptidão por idade de 40%, estimando-se, portanto, um tamanho amostral de 410 pessoas.

A coleta de dados ocorrerá entre setembro de 2026 e outubro de 2026, por meio da plataforma Google Forms e de formulários impressos, ambos contendo as mesmas perguntas. No ambiente virtual, o link de acesso ao questionário será divulgado por meio de publicações e stories nas redes sociais Instagram, Facebook e WhatsApp, utilizando os perfis da pesquisadora e de colaboradores previamente autorizados. A divulgação também poderá ocorrer em grupos de WhatsApp da comunidade acadêmica da UFRN e em páginas institucionais que autorizarem a veiculação da pesquisa. Todas as publicações conterão um texto explicativo com a finalidade da pesquisa, os critérios de elegibilidade, a natureza voluntária da participação e o link de acesso ao questionário. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) será apresentado no início do questionário eletrônico, antes das perguntas, sendo sua leitura e concordância necessárias para responder ao questionário. A divulgação terá caráter exclusivamente informativo, sem qualquer tipo de incentivo, benefício financeiro ou outra forma de indução à participação, garantindo que a decisão de participar seja livre, voluntária e autônoma.

Os participantes responderão ao questionário que será dividido em três seções:

Inicialmente, o formulário abordará perguntas relacionadas a aspectos sociodemográficos (como gênero, raça/etnia, idade, escolaridade). Posteriormente, o participante responderá perguntas sobre a sua higiene oral. Por fim, serão abordadas perguntas destinadas a avaliar o conhecimento da população acerca das doenças periodontais (como o conceito das doenças, possíveis fatores etiológicos, além de sinais, sintomas e consequências).

Os participantes poderão interromper o preenchimento a qualquer momento, caso desejem.

Os dados coletados serão organizados em planilhas do Microsoft Excel® e analisados no software SPSS®. Os resultados serão apresentados por meio de frequências absolutas e relativas. Quando necessário, serão realizados testes estatísticos, considerando nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

O estudo aguarda a autorização do Comitê de Ética para o início da coleta de dados. Dessa forma, ainda não há resultados para análise.

Contudo, é importante destacar que os dados obtidos serão organizados e analisados para possibilitar a identificação de padrões relacionados ao conhecimento dos participantes acerca das doenças periodontais, bem como de possíveis deficiências no conhecimento sobre sua prevenção, reconhecimento e consequências. Espera-se, assim, delinear um panorama do conhecimento da população do Rio Grande do Norte sobre essas condições, permitindo uma melhor compreensão dos aspectos relacionados ao conhecimento em saúde periodontal.

Conclusão

Espera-se que a realização dessa pesquisa permita analisar o nível de conhecimento da população do Rio Grande do Norte acerca das doenças periodontais (principalmente a periodontite e a gengivite), além de entender seus principais fatores associados, sinais, sintomas, formas de prevenção e possíveis consequências. A partir dos dados coletados, pretende-se compreender as principais lacunas de conhecimento existentes entre os participantes da pesquisa e analisar se os fatores sociodemográficos e os hábitos de higiene oral apresentam influência nesse conhecimento. Dessa forma, os resultados esperados poderão contribuir para uma melhor compreensão da percepção da população sobre as doenças periodontais e fornecer informações relevantes para a identificação das necessidades de conhecimento sobre o tema na população estudada.

Referências

BAEHNI, P.; TONETTI, M. S. Conclusions and consensus statements on periodontal health, policy and education in Europe: a call for action - consensus view 1. European Journal of Dental Education, v. 14, p. 2–3, maio 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Saúde Bucal. SB Brasil 2023: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. 2023

Cenário da Infância e Adolescência no Brasil. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://fadc.org.br/sites/default/files/2022-03/cenario-da-infancia-e-adolescencia-no-brasil-2022_0.pdf>.

Censo Demográfico 2022 População e domicílios Primeiros resultados. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102011.pdf>.

SILVA, Ana Lúcia Cardoso da et al. ATUALIDADES SOBRE A RELAÇÃO BIDIRECIONAL ENTRE PERIODONTITE E DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO INTEGRATIVA. Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida , [S. l.], v. 16, n. 1, 2024.

COELHO, P. P.; DA SILVA SALES, G. H.; CRUZ SOARES, L. L. Prevalência das doenças periodontais em crianças e adolescentes com problemas sistêmicos: revisão integrativa. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 10, p. 3892–3909, 28 out. 2024.

KWON, T.; LAMSTER, I. B.; LEVIN, L. Current Concepts in the Management of Periodontitis. International Dental Journal, v. 71, n. 6, p. 462–476, 5 dez. 2020.

NEEDLEMAN, I. et al. Impact of oral health on the life quality of periodontal patients. Journal of Clinical Periodontology, v. 31, n. 6, p. 454–457, jun. 2004.

NEEDLEMAN, I. et al. Mean annual attachment, bone level, and tooth loss: A systematic review. Journal of Periodontology, v. 89, p. S120–S139, jun. 2018.

NEWMAN, M.G; TAKEI, H. H.; KLOKKEVOLD, P. R.; CARRANZA, F. A. Newman e Carranza Periodontia Clínica. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020.

PAPAPANOU, P. N. et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of Periodontology, v. 89, n. S1, p. S173–S182, jun. 2018.

RODRIGUES, C.; LEITE, I.; PAULA, M. Conhecimento e atitudes em saúde bucal de usuários do serviço público. Revista APS, Juiz de Fora, v.7, n.1, p.08-16, Jan./jun. 2004.

SIQUEIRA, E. K. T.; Avaliação do conhecimento populacional sobre doença periodontal. Barra do Garças, ago. 2022.

SUN, X. et al. Alteration of salivary microbiome in periodontitis with or without type-2 diabetes mellitus and metformin treatment. Scientific Reports, v. 10, n. 1, 21 set. 2020.

ZHAO, Q. et al. Periodontal health: A national cross-sectional study of knowledge, attitudes and practices for the public oral health strategy in China. v. 46, n. 4, p. 406–419, 1 abr. 2019.

CÓDIGO: SB0246

AUTOR: PEDRO TERCIO NOBREGA DE FARIA

ORIENTADOR: RODRIGO OTHAVIO DE ASSUNCAO E SOUZA

TÍTULO: Resistência de união de pinos de fibra de vidro cimentados à dentina intrarradicular

Resumo

Objetivo: Avaliar a resistência de união ao push-out de pinos de fibra submetidos a diferentes estratégias de cimentação nas regiões coronal, média e apical da dentina intrarradicular. Metodologia: Foram utilizados 70 incisivos bovinos, com raízes padronizadas em 16 mm e distribuídas em sete grupos (n=10): Ambar + AllCem (AmbarAllCem); Ambar Universal + AllCem (AuniAllcem); Single Bond Universal + RelyX Ultimate (SbuUltimate); Scotchbond Universal Plus + RelyX Universal (ScotchUniv); seT PP (SetPP); RelyX U200 (U200); e RelyX Universal (Universal). Fatias de 2 mm das três regiões foram submetidas ao push-out (1 mm/min). Os dados foram analisados por ANOVA de dois fatores e Tukey (α=5%). Resultados: Protocolo, região e sua interação influenciaram a resistência (p<0,001). SbuUltimate (15,04 MPa) e ScotchUniv (14,99 MPa) apresentaram os maiores valores, seguidos por U200 (12,81), AuniAllcem (9,50), AmbarAllCem (7,79), Universal (7,75) e SetPP (1,63 MPa). A resistência diminuiu da região coronal (11,22 MPa) para média (9,78 MPa) e apical (8,79 MPa). Conclusão: A resistência foi influenciada pelo protocolo e região intrarradicular. SbuUltimate e ScotchUniv apresentaram os melhores desempenhos e SetPP o menor, com redução em direção à região apical.

Palavras-chave: pinos de fibra de vidro; cimentos resinosos; dentina intrarradicular;

TITLE: Influence of Adhesive Cementation Protocol and Intraradicular Dentin Region on the Push-Out Bond Strength of Fiber Posts

Abstract

Objective: To evaluate the push-out bond strength of fiber posts using different cementation strategies in the coronal, middle, and apical regions of intraradicular dentin. Methods: Seventy bovine mandibular incisors were standardized to 16-mm roots and allocated into seven groups (n=10): AmbarAllCem (Ambar + AllCem), AuniAllcem

(Ambar Universal + AllCem), SbuUltimate (Single Bond Universal + RelyX Ultimate), ScotchUniv (Scotchbond Universal Plus + RelyX Universal), SetPP (seT PP), U200 (RelyX U200), and Universal (RelyX Universal). After cementation, 2-mm slices from the three root regions were subjected to push-out testing at 1 mm/min. Data were analyzed by two-way repeated-measures ANOVA and Tukey's test (α=5%). Results: Protocol, region, and their interaction significantly affected bond strength ($p<0.001$). SbuUltimate (15.04 MPa) and ScotchUniv (14.99 MPa) showed the highest values, followed by U200 (12.81 MPa), AuniAllcem (9.50 MPa), AmbarAllCem (7.79 MPa), Universal (7.75 MPa), and SetPP (1.63 MPa). Bond strength decreased from coronal (11.22 MPa) to middle (9.78 MPa) and apical (8.79 MPa) regions. Conclusion: Bond strength was influenced by cementation protocol and root region. SbuUltimate and ScotchUniv showed the best performance, whereas SetPP showed the lowest values, with reduced bond strength toward the apical region.

Keywords: fiber posts; resin cements; intraradicular dentin; bond strength; push

Introdução

A perda de estrutura dentária pode decorrer de cárie, traumas (Barbosa et al., 2016), desgaste fisiológico ou procedimentos restauradores (Bartlett, 2018; Makryguannakis, 2018), sendo agravada por tratamentos endodônticos, que reduzem o suporte dentário (Barbosa et al., 2016). Os materiais para retenção intrarradicular têm evoluído (Wang et al., 2019), passando de opções rígidas, como núcleos metálicos fundidos e pinos metálicos pré-fabricados, com módulo de elasticidade superior ao da dentina (Lamichhane et al., 2014), para materiais com propriedades biomecânicas mais semelhantes à dentina, reduzindo o risco de fraturas (Pereira et al., 2021). Em dentes com extensa perda coronária, pinos intrarradiculares podem ser necessários para retenção da reconstrução coronária (Habib et al., 2022; Rajnics et al., 2024).

O deslocamento é uma das falhas mais comuns dos pinos de fibra (Habib et al., 2022) e pode estar associado à degradação do cimento sob cargas funcionais (Pereira et al., 2021). A resistência da interface pino–cimento–dentina pode ser influenciada pela região intrarradicular, pois a disponibilidade de luz diminui com a profundidade, comprometendo a fotoativação (Mallmann et al., 2008; Calixto et al., 2012; De Morais et al., 2023); pela smear layer, que pode obstruir os túbulos dentinários (Alessi et al., 2023) e limitar a interação com o substrato (Erik et al., 2020); e pelo sistema adesivo e cimento empregados (Rödig et al., 2010; Berti et al., 2018).

Os cimentos resinosos possibilitam a formação de uma interface adesiva entre pino e dentina intrarradicular (De Morais et al., 2023), cuja retenção depende das interfaces pino–cimento e cimento–dentina. Na primeira, a silanização pode favorecer o acoplamento entre os componentes vítreos do pino e a matriz resinosa (Marques et al., 2021; Karunakaran et al., 2023). Na segunda, a interação pode ocorrer pelos monômeros funcionais dos cimentos autoadesivos ou pela aplicação prévia de adesivos (De Morais et al., 2023). Assim, a estabilidade depende dos materiais, tratamento do pino e estratégia de cimentação (Samran et al., 2021). A adesão intracanal é importante para a longevidade das restaurações (Nozari et al., 2023) e envolve cimentos associados ou não

a sistemas adesivos (Tsolomits et al., 2024), cuja escolha considera retenção, isolamento, estética, propriedades mecânicas e substrato (Ghodsi et al., 2023; Bergoli et al., 2018).

Entre os agentes cimentantes estão os cimentos autoadesivos e os sistemas associados a adesivos. Os autoadesivos foram desenvolvidos para simplificar a aplicação clínica (Gelio et al., 2024), com união baseada em retenção micromecânica e interação química (Dimitrouli et al., 2011). Entretanto, o desempenho pode ser influenciado pela morfologia dentinária, sistema adesivo, cimento e modo de polimerização (Calixto et al., 2012), não havendo consenso sobre um protocolo ideal.

Uma interface adesiva estável permanece um desafio, pois depende da interação entre dentina, adesivo e cimento (Habib et al., 2022; De Morais et al., 2023), e as regiões coronal, média e apical podem apresentar desempenhos distintos (Alessi et al., 2023; Aghdam et al., 2024). Assim, este estudo objetiva avaliar a resistência de união ao push-out de pinos de fibra de vidro submetidos a diferentes estratégias de cimentação, de acordo com a região da dentina intrarradicular. As hipóteses são: a) a estratégia de cimentação influencia a resistência de união; e b) a resistência varia entre as regiões coronal, média e apical.

Metodologia

2.2 Métodos

2.2.1 Amostra e preparação das raízes

Foram utilizados 70 incisivos inferiores bovinos, provenientes de abatedouros credenciados no Rio Grande do Norte. Os dentes foram submetidos à limpeza do ligamento periodontal, desinfecção e armazenamento em água destilada a 37 °C. A seleção foi realizada independentemente por dois examinadores calibrados. Foram incluídos dentes com raízes completamente formadas e sem sinais de reabsorção e excluídos aqueles com manchas, fraturas, alterações morfológicas ou clínicas e diâmetro cervical do canal superior a 2 mm.

As raízes foram seccionadas a 16 mm do ápice para padronização do comprimento. O tecido pulpar remanescente foi removido com limas endodônticas e os canais preparados até 12 mm de profundidade com broca nº 3 do sistema White Post DC (FGM, Santa Catarina, Brasil), em baixa rotação e sob irrigação com água. As raízes foram distribuídas aleatoriamente em sete grupos experimentais (n = 10).

2.2.2 Tratamento dos pinos e inclusão das raízes

Os pinos de fibra de vidro foram limpos com álcool 70% por 15 s e secos com jato de ar. Em seguida, foi aplicado silano Prosil (FGM, Joinville, SC, Brasil), mantido por 2 min, seguido de jato de ar por aproximadamente 5 s.

Antes da cimentação, os 4 mm apicais de cada raiz foram incluídos em resina acrílica quimicamente ativada (JET®, Artigos Odontológicos Clássico, Brasil), utilizando dispositivo de PVC e delineador (Bioart, Brasil). A broca DC #3 foi inserida no canal e acoplada ao delineador para manter o longo eixo da raiz perpendicular à base, garantindo a padronização do posicionamento.

2.2.3 Cimentação dos pinos

Após a silanização, os grupos foram submetidos aos seguintes protocolos:

AmbarAllCem: condicionamento com ácido fosfórico 37% por 15 s, lavagem por 60 s e secagem com cones de papel. Foram aplicadas duas camadas de Ambar® (FGM), por 10 s cada, seguidas de jato de ar por 10 s e fotoativação por 20 s. O AllCem® (FGM) foi inserido com Lentulo®, o pino DC 3® posicionado sob leve pressão por 60 s e, após remoção dos excessos, realizada fotoativação por 40 s.

AuniAllcem: estratégia autocondicionante com duas camadas consecutivas de Ambar® Universal (FGM), friccionadas por 20 s, seguida de evaporação do solvente por 10 s e fotoativação por 20 s. O AllCem® foi inserido com Lentulo®, seguido do posicionamento do pino por 60 s, remoção dos excessos e fotoativação por 40 s.

SbuUltimate: Single Bond Universal™ (3M ESPE) aplicado em estratégia autocondicionante, com fricção por 20 s e jato de ar por 10 s, sem fotoativação prévia. O RelyX™ Ultimate (3M ESPE) foi inserido com Lentulo®, seguido do posicionamento do pino por 60 s, remoção dos excessos e fotoativação por 40 s.

ScotchUniv: Scotchbond Universal Plus™ (3M ESPE) friccionado por 20 s, seguido de leve jato de ar, sem fotoativação prévia. O RelyX™ Universal (3M ESPE) foi inserido com Lentulo®, seguido do posicionamento do pino por 60 s, remoção dos excessos e fotoativação por 40 s.

SetPP: após irrigação com água destilada e secagem com cones de papel, sem aplicação de sistema adesivo, o cimento autoadesivo seT PP® (SDI) foi inserido com Lentulo®, seguido do posicionamento do pino por 60 s, remoção dos excessos e fotoativação por 40 s.

U200: após irrigação e secagem, sem sistema adesivo, o RelyX™ U200 (3M ESPE) foi inserido com Lentulo®, seguido do posicionamento do pino por 60 s, remoção dos excessos e fotoativação por 40 s.

Universal: após irrigação e secagem, sem sistema adesivo, o RelyX™ Universal (3M) foi utilizado em estratégia autoadesiva, inserido com Lentulo®, seguido do posicionamento do pino por 60 s, remoção dos excessos e fotoativação por 40 s.

2.2.4 Preparação dos espécimes e teste de push-out

As raízes foram seccionadas transversalmente em máquina de corte de precisão (Labcut 1010®, Extec/Odeme, São Paulo, Brasil), sob irrigação contínua com água destilada. A primeira fatia cervical, com aproximadamente 1 mm, foi descartada devido ao excesso

de cimento. Foram obtidas três fatias de aproximadamente 2 mm por raiz, correspondentes às regiões coronal, média e apical.

As fatias foram submetidas ao teste de push-out em máquina de ensaio universal (Odeme, São Paulo, Brasil), com carga de 100 kgf e velocidade de 1 mm/min. A resistência de união (σ), em MPa, foi calculada por $\sigma = F/A$, sendo F a carga necessária para ruptura (N) e A a área adesiva (mm^2).

A área adesiva foi calculada considerando a geometria de um tronco de cone: $A = \pi \times g \times (r1 + r2)$, sendo g a geratriz e r1 e r2 os raios das bases menor e maior. A geratriz foi calculada por $g^2 = h^2 + (r2 - r1)^2$. Os diâmetros e a espessura das fatias foram mensurados com paquímetro digital.

2.2.5 Análise dos modos de falha

Após o push-out, todas as amostras foram examinadas em estereomicroscópio (Stereo Discovery V20, Zeiss, Göttingen, Alemanha). Amostras representativas foram avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), com ampliações de 120×, 150×, 581× e 1200×. As falhas foram classificadas em: adesiva, na interface cimento–dentina; coesiva no pino; coesiva em dentina; ou mista, quando houve associação entre falhas adesiva e coesiva.

2.2.6 Análise estatística

O poder do estudo foi calculado pelo OpenEpi, considerando intervalo de confiança de 95% e 10 espécimes por grupo. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro–Wilk. Os valores de resistência de união foram submetidos à ANOVA de dois fatores para medidas repetidas, considerando os fatores protocolo de cimentação e região intrarradicular, seguida pelo teste de Tukey ($\alpha = 5\%$). As análises foram realizadas no programa Statistix (Analytical Software Inc., versão 8.0). Os modos de falha foram categorizados e analisados qualitativamente.

Resultados e Discussões

A análise de variância de dois fatores para medidas repetidas demonstrou efeito estatisticamente significativo dos fatores protocolo de cimentação e região da dentina intrarradicular sobre a resistência de união ao teste de push-out ($p < 0,001$). Além disso, foi observada interação estatisticamente significativa entre os fatores protocolo de cimentação e região radicular ($p < 0,001$), indicando que o efeito do protocolo de cimentação sobre a resistência de união variou de acordo com a região radicular avaliada (Tabela 1).

Na análise do fator protocolo de cimentação (Tabela 2), os grupos SbuUltimate (15,04 MPa) e ScotchUniv (14,99 MPa) apresentaram as maiores médias de resistência de união, sem diferença estatisticamente significativa entre si ($p > 0,05$). O grupo U200 apresentou média intermediária (12,81 MPa), diferindo dos grupos SbuUltimate e

ScotchUniv. Os grupos AuniAllcem (9,50 MPa), AmbarAllCem (7,79 MPa) e Universal (7,75 MPa) apresentaram valores inferiores aos observados para RUT, RUS e RU2, enquanto o grupo SetPP apresentou a menor resistência de união (1,63 MPa), diferindo estatisticamente dos demais protocolos ($p < 0,05$).

Esse resultado pode estar relacionado à utilização de um sistema adesivo previamente à aplicação do cimento resinoso, estratégia capaz de favorecer a interação entre a dentina intrarradicular e o material de cimentação (Kusumasari et al., 2022). Resultados particularmente favoráveis para a associação Scotchbond Universal Plus + RelyX Universal foram relatados por Baena et al. (2025), que observaram os maiores valores de resistência de união entre os materiais avaliados, tanto após 24 horas quanto após seis meses de envelhecimento em saliva artificial. De modo semelhante, estudos experimentais demonstram que a utilização de estratégias adesivas convencionais ou de sistemas adesivos previamente à cimentação pode proporcionar maior resistência de união de pinos de fibra quando comparada à utilização de determinados cimentos autoadesivos isoladamente, embora esse comportamento seja dependente do material empregado (Santi et al., 2022; Frassetto et al., 2012).

Quanto à região da dentina intrarradicular, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as três regiões radiculares. A região coronal apresentou a maior média de resistência de união (11,22 MPa), seguido pela região médio (9,78 MPa) e pela região apical (8,79 MPa). Todas as médias diferiram estatisticamente entre si ($p < 0,05$). (tabela 3).

De modo geral, os resultados demonstraram que a resistência de união ao push-out foi influenciada tanto pelo protocolo de cimentação quanto pela região da dentina intrarradicular, com comportamento dependente da interação entre esses fatores. Esses achados indicam que o desempenho da interface adesiva depende não apenas do sistema de cimentação empregado, mas também das características da região radicular em que a união é estabelecida.

Quando o fator “protocolo de cimentação” foi avaliado isoladamente, o cimento RelyX Ultimate + o adesivo Single Bond Universal exerceu os maiores valores de resistência de união (31.858A MPa) quando comparado ao protocolo do cimento AllCem com o adesivo Ambar Convencional (5.275e MPa). Quando a interação entre o “protocolo de cimentação e “região” foram avaliados em conjunto, as regiões apical, médio e coronal foram estatisticamente semelhantes para o cimento RelyX Ultimate + o adesivo Single Bond Universal, enquanto as regiões média e apical do cimento AllCem com o adesivo Ambar Convencional apresentaram as menores médias.

A aplicação prévia de um sistema adesivo permite que o tratamento do substrato dentinário seja realizado separadamente da etapa de cimentação. Em contraste, nos cimentos autoadesivos, a interação com o substrato ocorre por meio dos monômeros funcionais presentes no próprio cimento, dispensando a aplicação prévia de um sistema adesivo (Keles et al., 2026). Adicionalmente, a análise dos modos de falha demonstrou uma maior quantidade de falhas adesivas entre dentina e cimento nas regiões apicais de todos os grupos. Nesse contexto, a comparação entre ScotchUniv e Universal merece destaque. Embora ambos os grupos tenham utilizado o RelyX Universal, o grupo ScotchUniv recebeu previamente o Scotchbond Universal Plus, enquanto o Universal utilizou o cimento em sua estratégia autoadesiva. A resistência média foi de 14,99 MPa

para ScotchUniv e 7,75 MPa para Universal, evidenciando desempenho superior da estratégia associada ao adesivo nas condições experimentais deste estudo. Essa interpretação é corroborada por estudos que compararam diretamente o RelyX Universal em modo autoadesivo e associado ao Scotchbond Universal Plus, demonstrando melhor desempenho da associação entre cimento e adesivo (Baena et al., 2025; Keles et al., 2026). Esse comportamento pode estar relacionado à interação promovida pelo sistema adesivo com a dentina, uma vez que a resistência de união dos adesivos universais é influenciada tanto pela composição do material quanto pela estratégia de aplicação (Karaduman et al., 2026).

O grupo U200, correspondente ao RelyX U200, apresentou resistência de união intermediária, com média de 12,81 MPa. Como cimento resinoso autoadesivo, o RelyX U200 contém monômeros metacrilatos funcionalizados com grupos de ácido fosfórico, capazes de participar da interação com o substrato mineral sem a necessidade de aplicação prévia de um sistema adesivo (Borges et al., 2021). Estudos realizados com pinos de fibra e dentina intrarradicular demonstram que o RelyX U200 pode apresentar resistência de união satisfatória quando utilizado como cimento autoadesivo, embora seu desempenho seja dependente das condições experimentais e das características do material de cimentação (Gelio et al., 2024; Lima et al., 2019). Além disso, diferentes cimentos autoadesivos podem apresentar comportamentos distintos quanto à resistência de união à dentina intrarradicular, mesmo quando pertencem à mesma categoria de materiais (Lima et al., 2019; Gelio et al., 2024).Os grupos AuniAllcem (Ambar Universal + AllCem) e AmbarAllCem (Ambar convencional + AllCem) também apresentaram resistência de união intermediária, com médias de 9,50 MPa e 7,79 MPa, respectivamente. O desempenho desses grupos pode estar relacionado à utilização de um sistema adesivo previamente à cimentação, permitindo o tratamento específico da dentina intrarradicular antes da inserção do cimento resinoso. Estudos utilizando a associação Ambar Universal/AllCem demonstram que esse protocolo é capaz de promover união de pinos de fibra à dentina intrarradicular, embora seu desempenho seja influenciado pelas características do substrato e pelo protocolo de aplicação do adesivo (Zarpellon et al., 2016; Gruber et al., 2021).A comparação entre AuniAllcem e AmbarAllCem é particularmente relevante por ambos utilizarem o mesmo cimento resinoso, AllCem, diferindo quanto ao sistema adesivo e à estratégia de condicionamento. Embora o AuniAllcem tenha apresentado valor numericamente superior ao AmbarAllCem, a inclusão do condicionamento ácido prévio no protocolo AmbarAllCem não se traduziu em maior resistência de união. O desempenho dos sistemas adesivos depende tanto da composição do material quanto da estratégia de aplicação, e estudos envolvendo o Ambar Universal demonstram que diferentes modos de condicionamento podem influenciar seu comportamento adesivo (Cardoso et al., 2019). Na dentina, o condicionamento ácido promove desmineralização e exposição da rede de colágeno, que deve ser adequadamente infiltrada pelos monômeros resinosos; quando essa infiltração é incompleta, podem permanecer regiões de colágeno desprotegidas e mais suscetíveis à degradação da interface adesiva (Pashley et al., 2011). Esse aspecto torna-se especialmente relevante no ambiente intrarradicular, no qual o acesso e a aplicação homogênea do sistema adesivo são mais desafiadores (Zarpellon et al., 2016). Contudo, como AuniAllcem e AmbarAllCem também diferiram quanto à composição do sistema adesivo, os resultados devem ser atribuídos à interação entre adesivo, estratégia de aplicação, cimento resinoso e substrato dentinário, e não exclusivamente à realização ou não do condicionamento ácido.

Por fim, o SetPP (SeT PP) apresentou a menor resistência de união entre os protocolos avaliados, com média de apenas 1,63 MPa. Esse resultado reforça que a classificação de um cimento como autoadesivo não determina, isoladamente, seu desempenho adesivo, uma vez que diferentes materiais dessa categoria podem apresentar comportamentos distintos quando aplicados à dentina intrarradicular (Lima et al., 2019; Gelio et al., 2024). Essas diferenças podem estar relacionadas às características específicas da formulação de cada cimento, incluindo a natureza dos monômeros funcionais e sua capacidade de interação com os componentes minerais do substrato (Borges et al., 2021). Dessa forma, a resistência de união dos cimentos autoadesivos deve ser interpretada considerando as particularidades de cada material e de sua interação com a dentina intrarradicular, e não apenas sua classificação como autoadesivo (Lima et al., 2019; Gelio et al., 2024).

Conclusão

Dentro das limitações deste estudo laboratorial in vitro, conclui-se que a resistência de união de pinos de fibra de vidro à dentina intrarradicular foi influenciada tanto pelo protocolo de cimentação quanto pela região intrarradicular avaliada. Os protocolos que empregaram RelyX Ultimate associado ao Single Bond Universal (SbuUltimate) e RelyX Universal associado ao Scotchbond Universal Plus, sem fotoativação prévia do sistema adesivo (ScotchUniv) apresentaram os maiores valores de resistência de união, enquanto o seT PP utilizado em estratégia autoadesiva (SetPP) apresentou o menor desempenho. Os demais protocolos apresentaram comportamento intermediário. Em relação à região intrarradicular, a resistência de união foi maior na região coronal, seguida pelas regiões média e apical, demonstrando redução progressiva da resistência de união em direção à região apical.

Referências

1. AGHDAM, M. K.; BAHARI, M.; MOHAMMADI, N.; OSKOEE, S. S. Push-out bond strength of fiber posts to overflared root canals in different root regions: effect of reinforcement techniques. Frontiers in Dentistry, v. 21, art. 24, 2024. DOI: 10.18502/fid.v21i24.16115.

2. ALESSI, R. S.; JITUMORI, R. T.; BITTENCOURT, B. F.; GOMES, G. M.; GOMES, J. C. Effect of irrigation protocols on smear layer removal, bond strength and nanoleakage of fiber posts using a self-adhesive resin cement. Restorative Dentistry & Endodontics, v. 48, n. 3, e28, 2023. DOI: 10.5395/rde.2023.48.e28.

3. ALSHAHRANI, A.; et al. Impact of different surface treatment methods on bond strength between fiber post and composite core material. The Saudi Dental Journal, v.

33, n. 6, p. 334–341, 2021. DOI: 10.1016/j.sdentj.2020.03.010.

4. ATA, S. O. et al. Push-out bond strength of fiber posts in long-term hypobaric pressure changes. Aerospace Medicine and Human Performance, v. 94, n. 7, p. 508-513, 2023. DOI: 10.3357/AMHP.6173.2023.

5. BAENA, E.; et al. Aging effect on push-out bond strength of six resin cements: an in vitro study. Materials, v. 18, n. 6, art. 1371, 2025. DOI: 10.3390/ma18061371.

6. BARBOSA, I. F. et al. Pinos de fibra: revisão da literatura. Uningá Review, v. 28, n. 1, p. 15-25, 2016. Disponível em: https://revista.uninga.br/uningareviews/article/view/1859. Acesso em: 14 maio 2025.

7. BERGOLI, C. D.; BRONDANI, L. P.; WANDSCHER, V. F.; PEREIRA, G. K. R.; CENCI, M. S.; PEREIRA-CENCI, T.; VALANDRO, L. F. A multicenter randomized double-blind controlled clinical trial of fiber post cementation strategies. Operative Dentistry, v. 43, n. 2, p. 128-135, 2018. DOI: 10.2341/16-278-C.

8. BORGES, R.; GRAEFF, C. F. O.; MARCHI, J.; D'ALPINO, P. H. P. Bonding reactions of dental self-adhesive cements with synthetic hydroxyapatite as a function of the polymerization protocol. The Scientific World Journal, v. 2021, art. 4572345, 2021. DOI: 10.1155/2021/4572345.

9. CALIXTO, L. R.; BANDÉCA, M. C.; CLAVIJO, V.; ANDRADE, M. F.; VAZ, L. G.; CAMPOS, E. A. Effect of resin cement system and root region on the push-out bond strength of a translucent fiber post. Operative Dentistry, v. 37, n. 1, p. 80-86, 2012. DOI: 10.2341/11-035-L.

10. CARDOSO, G. C.; NAKANISHI, L.; ISOLAN, C. P.; JARDIM, P. S.; MORAES, R. R. Bond stability of universal adhesives applied to dentin using etch-and-rinse or self-etch strategies. Brazilian Dental Journal, v. 30, n. 5, p. 467-475, 2019. DOI: 10.1590/0103-6440201902578.

11. DE MORAIS, D. C.; BUTLER, S.; SANTOS, M. J. M. C. Current insights on fiber posts: a narrative review of laboratory and clinical studies. Dentistry Journal, v. 11, n. 10, art. 236, 2023. DOI: 10.3390/dj11100236.

12. DIMITROULI, M.; GÜNAY, H.; GEURTSEN, W.; LÜHRS, A. K. Push-out strength of fiber posts depending on the type of root canal filling and resin cement. Clinical Oral Investigations, v. 15, n. 2, p. 273-281, 2011. DOI: 10.1007/s00784-009-0376-z.

13. FRASSETTO, A.; NAVARRA, C. O.; MARCHESI, G.; TURCO, G.; DI LENARDA, R.; BRESCHI, L.; FERRACANE, J. L.; CADENARO, M. Kinetics of polymerization and contraction stress development in self-adhesive resin cements. Dental Materials, v. 28, n. 9, p. 1032-1039, 2012. DOI: 10.1016/j.dental.2012.06.003.

14. GELIO, M. B.; ZANIBONI, J. F.; MONTEIRO, J. C. C.; BESEGATO, J. F.; PEREIRA, J. R.; BUCHAIM, R. L.; KUGA, M. C. Medium-term evaluation of the bond strength and dentin penetration of self-adhesive resin cements to root dentin. Australian Dental Journal, v. 69, n. 2, p. 93-101, 2024. DOI: 10.1111/adj.12988.

15. GRANDINI, S.; GORACCI, C.; MONTICELLI, F.; TAY, F. R.; FERRARI, M. Fatigue resistance and structural characteristics of fiber posts: three-point bending test and SEM evaluation. Dental Materials, v. 21, n. 2, p. 75-82, 2005. DOI: 10.1016/j.dental.2004.02.012.

16. GRUBER, Y. L.; BAKAUS, T. E.; REIS, A.; GOMES, O. M. M.; GOMES, J. C.; GOMES, G. M. Effect of EDTA concentrations as irrigation solution on bonding of fiber posts into root canals with universal adhesives. The Journal of Adhesive Dentistry, v. 23, n. 4, p. 347-356, 2021. DOI: 10.3290/j.jad.b1650173.

17. HABIB, S. R.; ANSARI, A. S.; KHAN, A. S.; ALAMRO, N. M.; ALZAAQI, M. A.; ALKHUNEFER, Y. A.; ALHELAL, A. A.; ALNASSAR, T. M.; ALQAHTANI, A. S. Push-out bond strength of endodontic posts cemented to extracted teeth: an in-vitro evaluation. Materials, v. 15, n. 19, art. 6792, 2022. DOI: 10.3390/ma15196792.

18. KARADUMAN, Y. D.; ERCAN, M.; BEDIR, F.; KARADAS, M. Comparison of universal adhesives used in different etching modes on dentin bond strength: a systematic review and network meta-analysis. BMC Oral Health, 2026. DOI: 10.1186/s12903-026-08982-4.

19. KARUNAKARAN, J.; THANGARAJ, D. N.; MATHEW, S.; KUMARAVADIVEL, K. et al. Effect of various surface treatments on the push-out bond strength of fiber posts to root dentin. Cureus, v. 15, n. 12, e51323, 2023. DOI: 10.7759/cureus.51323.

20. KELES, Z. H.; ISIK, V.; TURUNC, R.; SISMANOGLU, S. Silane-containing self-adhesive resin cement vs. conventional strategies in fiber post application: a push-out bond strength and failure mode study. Applied Sciences, v. 16, n. 1, art. 57, 2026. DOI: 10.3390/app16010057.

21. KUSUMASARI, C.; MARGONO, A.; ADITYA, D. R.; ABDOU, A. Effect of etch-and-rinse and self-etch modes in universal adhesives on push-out bond strength of fiber post. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, v. 14, n. 8, p. e661-e668, 2022. DOI: 10.4317/jced.59564.

22. LAMICHHANE, A.; XU, C.; ZHANG, F. Q. Dental fiber-post resin base material: a review. The Journal of Advanced Prosthodontics, v. 6, n. 1, p. 60–65, 2014. DOI: 10.4047/jap.2014.6.1.60

23. LIMA, D. M.; LINHARES, T. S.; LIMA, S. N. L.; CARVALHO, E. M.; LOGUERCIO, A. D.; BAUER, J.; CARVALHO, C. N. Effect of sonic application of self-adhesive resin cements on push-out bond strength of glass fiber posts to root dentin. Materials, v. 12, n. 12, art. 1930, 2019. DOI: 10.3390/ma12121930.

24. MAKRYGIANNAKIS, M. A.; KAKLAMANOS, E. G.; MILOSEVIC, A.; ATHANASIOU, A. E. Tooth wear during orthodontic treatment with fixed appliances: a systematic review. Journal of Orthodontics, v. 45, n. 4, p. 260-268, 2018. DOI: 10.1080/14653125.2018.1517469.

25. MONTICELLI, F.; FERRARI, M.; TOLEDANO, M. Cement system and surface treatment selection for fiber post luting. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, v. 13, n. 3, p. E214-E221, 2008.

26. NOZARI, A.; RASOOLZADE, B.; JOWKAR, Z.; HAMIDI, S. A.; JOWKAR, M. Evaluation of the effects of different types of resin cement systems on the push-out bond strength of the fiber post to intracanal dentin in anterior primary teeth.

International Journal of Dentistry, v. 2023, art. 8645083, 2023. DOI: 10.1155/2023/8645083.

27. PASHLEY, D. H.; TAY, F. R.; BRESCHI, L.; TJÄDERHANE, L.; CARVALHO, R. M.; CARRILHO, M.; TEZVERGIL-MUTLUAY, A. State of the art etch-and-rinse adhesives. Dental Materials, v. 27, n. 1, p. 1-16, 2011. DOI: 10.1016/j.dental.2010.10.016.

28. PEREIRA, J. R.; PAMATO, S.; SANTINI, M. F.; PORTO, V. C.; RICCI, W. A.; SÓ, M. V. R. Push-out bond strength of fiberglass posts cemented with adhesive and self-adhesive resin cements according to the root canal surface. The Saudi Dental Journal, v. 33, n. 1, p. 22-26, 2021. DOI: 10.1016/j.sdentj.2019.11.009.

29. RAJNICS, Z.; PAMMER, D.; KŐNIG-PÉTER, A.; TURZÓ, K.; MARADA, G.; RADNAI, M. Push-out bond strength of glass fiber endodontic posts with different diameters. Materials, v. 17, n. 7, art. 1492, 2024. DOI: 10.3390/ma17071492.

30. SANTI, M. R.; LINS, R. B. E.; SAHADI, B. O.; SOTO-MONTERO, J. R.; MARTINS, L. R. M. Comparison of the mechanical properties and push-out bond strength of self-adhesive and conventional resin cements on fiber post cementation. Operative Dentistry, v. 47, n. 3, p. 346-356, 2022. DOI: 10.2341/21-015-L.

Anexos



ANEXOS DA TABELAS 1, 2 E 3 + REFERÊNCIAS QUE NÃO COUBERAM

CÓDIGO: SB0250

AUTOR: ANA BEATRIZ DE ARAÚJO SILVA

COAUTOR: SARA LOIZE PONCIANO ALVES

ORIENTADOR: SEVERINA CARLA VIEIRA CUNHA LIMA

TÍTULO: INSEGURANÇA ALIMENTAR EM IDOSOS SEGUNDO RAÇA/COR E GÊNERO: UMA ANÁLISE INTERSECCIONAL A PARTIR DO ESTUDO BRAZUCA NATAL

Resumo

INTRODUÇÃO: O envelhecimento populacional amplia os desafios à insegurança alimentar entre idosos, agravados por desigualdades de raça/cor, gênero e acesso à água. A perspectiva interseccional ajuda a compreender essas vulnerabilidades e subsidiar políticas públicas equitativas. METODOLOGIA: Estudo transversal com 190 idosos do Estudo BRAZUCA-Natal. A insegurança alimentar foi avaliada pela EBIA e o acesso à água pela pergunta sobre acesso regular diário (sim/não). A variável interseccional de raça/cor e gênero foi construída pela combinação de sexo e raça/cor autorreferidos, formando quatro grupo. Foram realizadas análises bivariadas (qui-quadrado) e regressão de Poisson com variância robusta.RESULTADOS: Os resultados evidenciaram maior prevalência de insegurança alimentar entre mulheres negras idosas, que apresentaram 3,12 vezes a prevalência observada entre homens brancos idosos (IC95%: 1,24–7,87; p<0,001), após ajuste por acesso a benefícios, renda e tamanho da família. Além disso, indivíduos com acesso não diário à água apresentaram prevalência 50% maior de insegurança alimentar (RP=1,50; IC95%: 1,03–2,18; p=0,003).CONSIDERAÇÕES FINAIS:A insegurança alimentar entre pessoas idosas evidencia desigualdades interseccionais de raça/cor, gênero e acesso à água, afetando de forma mais acentuada as mulheres negras. Esses achados reforçam a necessidade de políticas públicas intersetoriais e equitativas que considerem as diferentes dimensões das vulnerabilidades sociais.

Palavras-chave: Insegurança alimentar, Idoso, Interseccionalidade, Acesso à água

TITLE: FOOD INSECURITY IN OLDER ADULTS ACCORDING TO RACE/COLOR AND GENDER: AN INTERSECTIONAL ANALYSIS FROM THE BRAZUCA NATAL STUDY

Abstract

INTRODUCTION: Population aging intensifies challenges regarding food insecurity among the elderly, a situation exacerbated by inequalities related to race/color, gender, and access to water. An intersectional perspective helps to understand these vulnerabilities and inform equitable public policies. METHODOLOGY: A cross-sectional study involving 190 older adults from the BRAZUCA-Natal Study. Food insecurity was assessed using the EBIA, and access to water was evaluated based on a question regarding regular daily access (yes/no). The intersectional variable of race/color and gender was constructed by combining self-reported sex and race/color, resulting in four groups. Bivariate analyses (chi-square) and Poisson regression with robust variance were performed. RESULTS: The results showed a higher prevalence of food insecurity among Black older women; the prevalence was 3.12 times higher than that observed among White older men (95% CI: 1.24–7.87; p<0.001) after adjustment for access to benefits, income, and household size. Furthermore, individuals without daily access to water showed a 50% higher prevalence of food insecurity (PR=1.50; 95% CI: 1.03–2.18; p=0.003). FINAL CONSIDERATIONS: Food insecurity among older adults highlights intersectional inequalities regarding race/color, gender, and access to water, disproportionately affecting Black women. These findings underscore the need for equitable public policies that address social vulnerability.

Keywords: Food insecurity. Older adults. Intersectionality. Access to water

Introdução

O envelhecimento populacional é um dos fenômenos demográficos mais expressivos do século, com implicações para a saúde, a proteção social e a segurança alimentar. A ONU projeta que o número de pessoas com 60 anos ou mais deve dobrar até 2050, chegando a 2,1 bilhões (FAO, 2023). No Brasil, o Censo de 2022 mostra que os idosos já representam mais de 15% da população, com tendência a atingir um quinto do total nas próximas décadas (IBGE, 2022).

Atualmente o país vive uma transição epidemiológica marcada por doenças crônicas não transmissíveis, associadas a padrões alimentares inadequados e à insegurança alimentar (Brasil, 2011; Laurentino et al., 2024), problema de saúde pública multidimensional que articula fatores econômicos, sociais, culturais e políticos (Corrêa, 2007; . O Estudo Brazuca Natal identificou a insegurança alimentar como fator associado à qualidade de vida de adultos e idosos do município, reforçando a necessidade de investigar os grupos mais vulneráveis (Pequeno, 2020).

Entre 2004 e 2013, políticas como o Bolsa Família e o PNAE reduziram a insegurança alimentar, mas os anos seguintes trouxeram reversão, agravada pela pandemia (Salles-Costa et al., 2023; Rede PENSSAN, 2022). O II VIGISAN revela que mais de 33 milhões de brasileiros viviam em situação de fome, afetando desproporcionalmente mulheres, negros, nordestinos e pessoas de baixa renda (Rede PENSSAN, 2022; Golgher, 2024).

Entre os determinantes sociais destacam-se renda, raça/cor, gênero, composição familiar e escolaridade (Panigassi et al., 2008; Ferreira et al., 2014; Santos et al., 2023). Famílias chefiadas por mulheres, sobretudo negras, apresentam maior insegurança alimentar,

refletindo desigualdades de gênero e raça persistentes (Silva et al., 2022; Rede PENSSAN, 2023).

Entre idosos, mudanças do envelhecimento, como redução do apetite, dificuldades de mastigação e deglutição, maior prevalência de doenças crônicas comprometem a alimentação adequada, agravadas por baixa renda, dependência funcional e isolamento social (Marín-León et al., 2005; Souza et al., 2019).

O acesso à água surge como dimensão indissociável da segurança alimentar entre idosos. Reconhecida como direito humano fundamental, a água é essencial à alimentação adequada, tanto pela presença nos alimentos quanto pelo papel no preparo das refeições e nas condições higiênico-sanitárias (ONU, 2010; Bartram; Cairncross, 2010). No Nordeste, a escassez hídrica histórica e as desigualdades no saneamento fazem com que insegurança hídrica e alimentar se sobreponham (Dos Santos et al., 2021; Brito et al., 2020). Para os idosos, essa relação assume especial relevância, uma vez que limitações funcionais, condições precárias de moradia e restrições econômicas podem dificultar tanto o acesso à água quanto a manutenção de práticas alimentares adequadas e seguras.

A população idosa, contudo, não é homogênea em termos de vulnerabilidade: mulheres negras idosas enfrentam condições particularmente desfavoráveis, resultantes da articulação entre raça, gênero e idade, não captadas pela análise isolada de cada marcador (Crenshaw, 1989; Collins, 2015). A interseccionalidade parte do pressuposto de que racismo, sexismo e desigualdades de classe atuam articuladamente, produzindo experiências específicas (Crenshaw, 1989; Collins, 2015), contribuindo para compreender as iniquidades em saúde (Bowleg, 2012; Kapilashrami; Hankivsky, 2018).

Diante dessa lacuna, esta pesquisa analisa a insegurança alimentar e o acesso à água entre idosos residentes em Natal/RN a partir de uma perspectiva interseccional, considerando as interações entre raça/cor, gênero e condições socioeconômicas, contribuindo para políticas públicas mais equitativas.

Metodologia

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a insegurança alimentar e acesso à água em idosos residentes em Natal/RN a partir de uma perspectiva interseccional de raça/cor e gênero.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever as características sociodemográficas, os perfis interseccionais de gênero e raça/cor, situação de (in)segurança alimentar e dados de acesso à água.

Estimar a prevalência de (in)segurança alimentar segundo perfis interseccionais de gênero e raça/cor, características sociodemográficas e dados de acesso à água.

Analisar a associação entre a insegurança alimentar e a interseccionalidade de gênero e

raça/cor.

3.1 DELINEAMENTO DOS ESTUDOS E ASPECTOS ÉTICOS

O presente trabalho consiste em uma análise transversal de dados da pesquisa de base populacional "Insegurança alimentar, condições de saúde e de nutrição em população adulta e idosa de uma capital do Nordeste do Brasil: Estudo BRAZUCA Natal". A pesquisa seguiu a Resolução nº 466/12 do CNS e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (CAAE: 496294718.4.2001.5292; parecer nº 3.531.721), com todos os participantes assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO E AMOSTRAGEM

A seleção seguiu amostragem por conglomerados em múltiplos estágios (deff=1,5; acréscimo de 15% para perdas), com cálculo baseado em prevalência de 50%, margem de erro de 8% e IC de 95%, estratificado por adultos/idosos e sexo.
O processo ocorreu em duas etapas: sorteio dos setores censitários por probabilidade proporcional ao número de domicílios (organizados por região e renda, conforme Censo 2010), e seleção aleatória simples dos domicílios, com fator de correção de 0,9 para perdas esperadas. Ao todo, 71 setores censitários foram incluídos.
Atrasos na aprovação ética (USP) e a interrupção das atividades pela pandemia de COVID-19 comprometeram o cronograma original. Foram considerados válidos os registros entre 11/06/2019 e 13/03/2020, totalizando 411 participantes (39,8% da amostra prevista), distribuídos pelos distritos sanitários de Natal.
A representatividade foi verificada por teste t e análise de valores omissos ($p<0,05$); o teste MCAR de Little ($p=0,135$) confirmou perdas aleatórias, sem prejuízo à representatividade, ainda que com leve redução na precisão das estimativas.
Para este estudo, foi utilizada a subamostra de 411 indivíduos com inquéritos alimentares disponíveis.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta seguiu três etapas: (1) sensibilização e agendamento dos participantes; (2) entrevista, medidas antropométricas e avaliação do consumo alimentar; (3) exames laboratoriais, composição corporal e segundo recordatório de 24h por telefone. O contato inicial e o agendamento eram feitos pelos pesquisadores, com aplicação do questionário e aferições no domicílio ou na unidade básica de saúde; uma subamostra sorteada realizou coleta de sangue para análises bioquímicas.

3.3.1 Questionário

As informações coletadas pelo questionário foram organizadas em três blocos: o primeiro reuniu dados demográficos e socioeconômicos individuais, além da avaliação da insegurança alimentar por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA); o segundo contemplou características demográficas e socioeconômicas da família, bem como as condições gerais de saúde; e o terceiro foi destinado ao levantamento de informações sobre estilo de vida.

3.4 VARIÁVEIS DO ESTUDO

3.4.1 Condições socioeconômicas e demográfica

As informações socioeconômicas e demográficas foram baseadas no instrumento da

PNS. Faixa etária dividida em adultos (20–59 anos) e idosos (60+), usando-se apenas dados dos idosos. Renda per capita calculada pelo salário mínimo de 2019 (R$ 998,00), categorizada em abaixo ou acima/igual a ½ salário mínimo (R$ 499,00). Escolaridade em quatro categorias (sem escolaridade; 1–9; 10–13; mais de 13 anos). Domicílio classificado em pequeno (1–3), médio (4–5) ou grande (6+ pessoas).

3.4.2 Acesso à água

O acesso à água foi investigado pela pergunta: "Você tem acesso regular à água diariamente?", com opções de resposta "sim" ou "não".

3.4.3 Variável interseccional de Raça/cor e Gênero

Variável interseccional de Raça/cor e Gênero: Construída pela combinação de sexo e raça/cor autorreferidos, resultando em quatro grupos: homens brancos, mulheres brancas, homens negros e mulheres negras. A categoria "população negra" seguiu o critério do IBGE (2013), reunindo autodeclarados pretos e pardos; amarelos (n=12) e indígenas (n=5) foram excluídos pelo tamanho reduzido dos subgrupos. Como o banco de dados não continha informações sobre identidade de gênero, o sexo biológico foi usado como medida indireta para essa análise. Abordagem comum em pesquisas populacionais sobre insegurança alimentar, como as da Rede PENSSAN no II VIGISAN.

3.4.4 Variável Dependente: Insegurança Alimentar Domiciliar
Mensurada pela EBIA, captando a experiência do domicílio nos três meses anteriores à entrevista, considerando acesso/disponibilidade de alimentos, preocupação com escassez e impacto na qualidade/quantidade consumida, para adultos e crianças. O instrumento tem oito questões para domicílios só com adultos (mais seis se houver menores de 18 anos), totalizando até 14 pontos. Sem crianças: 0 = segurança alimentar; 1–3 = IA leve; 4–5 = moderada; 6–8 = grave. Com menores: 1–5 = leve; 6–9 = moderada; 10–14 = grave (MDS, 2014). A variável também foi tratada de forma dicotômica (SA vs. IA em qualquer grau).

Quadro 1: Classificação da insegurança alimentar segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA).

3.4.5 Covariáveis
Foram incluídas como covariáveis: sexo biológico, faixa etária (idosos, 60+), escolaridade (sem alfabetização; 1–9; 10–13; 14+ anos), renda per capita em relação ao salário mínimo de 2019 (até 1 SM e acima de 1 SM) e disponibilidade diária de água no domicílio (sim/não).

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA
Os dados foram processados no Stata 16.0, em três etapas: análise descritiva das variáveis; análise bivariada entre IA e variáveis indepe

Resultados e Discussões

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A amostra foi composta por 190 idosos (Tabela 1), com predomínio de mulheres negras (34,24%) e homens negros (27,72%), totalizando uma maioria de indivíduos autodeclarados negros (61,96%). Esse perfil é compatível com a composição étnico-racial da população nordestina e reflete a herança histórica da concentração de negros e pardos nas regiões com maiores vulnerabilidades sociais do Brasil (IBGE, 2022).

Quanto à escolaridade, mais da metade dos participantes (54,21%) possuía apenas de 1 a 9 anos de estudo, e 11,58% nunca frequentaram a escola, evidenciando desvantagens educacionais acumuladas ao longo do curso da vida, padrão especialmente marcante entre idosos negros e mulheres, resultado de processos históricos de exclusão no acesso à educação formal (Barros; Lima, 2021).

Em relação à renda, 45,45% dos idosos viviam com menos de meio salário mínimo por membro familiar, indicando expressiva vulnerabilidade econômica. Cerca de um terço (33,68%) recebia algum benefício social, o que sugere a importância das políticas de transferência de renda como apoio financeiro nesse grupo populacional, especialmente entre aqueles sem acesso a aposentadorias regulares ou com rendimentos insuficientes (Rede PENSSAN, 2022). Quanto ao acesso à água, 16,84% dos participantes relataram não ter acesso diário, percentual que, embora minoritário, merece atenção dado o papel central da água para a segurança alimentar e a saúde de populações idosas (ONU, 2010; Hooper et al., 2014).

Tabela 1. Características sociodemográficas, econômicas e de saúde da população idosa do estudo BRAZUCA-natal. Natal, Brasil, 2020 (n = 190)

A prevalência geral de insegurança alimentar observada entre os idosos estudados foi de 35,26%. Esse valor é superior à média nacional mais recente, que, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, apontou 24,2% dos domicílios brasileiros em insegurança alimentar em 2024 (IBGE, 2025), mas se aproxima da prevalência observada para a região Nordeste no mesmo período (34,8%), atrás apenas da região Norte (37,7%) (IBGE, 2025). O achado também é compatível com o observado pelo II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 (II VIGISAN), que já identificava a região Nordeste entre as de maior prevalência do país (Rede PENSSAN, 2022). Essa proximidade entre os dados locais e os indicadores regionais reforça a permanência da vulnerabilidade alimentar no contexto nordestino, historicamente marcado por maiores desigualdades de renda, infraestrutura e acesso a serviços básicos em comparação às demais regiões do país (Volz; Osório; Fassa, 2014).

A análise bivariada (Tabela 2) revelou associações estatisticamente significativas entre a insegurança alimentar e todas as variáveis investigadas. O resultado de maior relevância refere-se à distribuição da insegurança alimentar segundo os perfis interseccionais de gênero e raça/cor ($p < 0,001$). Mulheres negras idosas apresentaram a maior prevalência de insegurança alimentar (52,86%), enquanto homens brancos idosos registraram a menor (18,97%). Homens negros e mulheres brancas ocuparam posições intermediárias, com prevalências de 43,12% e 41,38%, respectivamente. Esse gradiente evidencia que raça/cor e gênero não atuam de maneira independente, mas se combinam para produzir experiências específicas de vulnerabilidade alimentar, o que está em consonância com o

referencial teórico da interseccionalidade (Crenshaw, 1989; Collins, 2015) e com estudos nacionais que demonstram a sobreposição de desigualdades raciais e de gênero nas condições de vida de mulheres negras (Silva et al., 2022; Santos et al., 2023).

É importante destacar, contudo, que esse gradiente não decorre apenas da combinação entre raça e gênero: no presente estudo, todas as participantes são também idosas, o que acrescenta um terceiro eixo de desvantagem a essa análise. A literatura sobre interseccionalidade já reconhecia, desde os primeiros estudos sobre a condição da mulher negra no Brasil, que ser mulher e negra representa uma sobreposição de discriminações de raça e de gênero (Gonzalez, 1984). Quando se soma a essa condição o avanço da idade, entra em cena um quarto elemento de desvantagem estrutural: o etarismo, ou idadismo, que se expressa na perda de autonomia econômica, na maior dependência de proteção social e na exposição continuada a desigualdades acumuladas ao longo da vida (Bowleg, 2012; Kapilashrami; Hankivsky, 2018). Assim, a vulnerabilidade alimentar identificada entre as mulheres negras idosas deste estudo não pode ser lida apenas como reflexo de "ser mulher" ou "ser negra", tampouco apenas de "ser idosa": trata-se de um efeito cumulativo e específico da combinação entre esses três marcadores sociais, que se reforçam mutuamente e não podem ser compreendidos isoladamente (Biroli; Miguel, 2015).

A renda per capita mostrou forte associação com a insegurança alimentar: entre os idosos com renda inferior a meio salário mínimo, a prevalência foi de 62,63%, frente a 22,66% entre aqueles com renda igual ou superior a esse patamar ($p < 0,001$), achado consistente com a literatura nacional, que aponta a insuficiência de renda como um dos principais determinantes do acesso inadequado, em quantidade e qualidade, à alimentação (Panigassi et al., 2008; Golgher, 2024). O tamanho do domicílio também se associou à insegurança alimentar ($p < 0,001$), com as maiores prevalências observadas em domicílios com seis ou mais moradores (60,92%), sugerindo que o aumento do número de pessoas que compartilham os recursos alimentares intensifica a pressão sobre a disponibilidade de alimentos.

Por fim, o recebimento de benefício social apresentou associação direta com a insegurança alimentar ($p < 0,001$): 55,80% dos beneficiários encontravam-se em insegurança alimentar, frente a 34,10% dos não beneficiários. Como o delineamento transversal do estudo não permite estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis, esse resultado não deve ser interpretado como indicativo de que o benefício social provoque insegurança alimentar. Na verdade, a associação observada entre o recebimento de benefício social e a insegurança alimentar provavelmente reflete o caráter focalizado das políticas de transferência de renda, direcionadas a famílias em maior vulnerabilidade socioeconômica, sendo uma interpretação coerente com evidências anteriores sobre o perfil dos beneficiários de programas sociais no Brasil (Rede PENSSAN, 2022; Golgher, 2024).

Tabela 2: Análise bivariada da prevalência de (in)segurança alimentar segundo características sociodemográfica de pessoas adultas e idosas participantes do Estudo Brazuca – Natal, RN, Brasil, 2019-2020(n = 383)

Na análise multivariada por regressão de Poisson com variância robusta (Tabela 3), tomando como referência os homens brancos idosos, o modelo ajustado por renda per capita, tamanho do domicílio e recebimento de benefício social é o que melhor permite

interpretar a magnitude real das desigualdades encontradas, já que controla o efeito de fatores socioeconômicos que poderiam confundir a associação observada. Nesse modelo, mulheres negras idosas apresentaram prevalência de insegurança alimentar 212% maior do que homens brancos idosos (RP ajustado = 3,12; IC95%: 1,24–7,87; p < 0,001), valor que, embora menor do que o observado no modelo bruto (RP = 3,98; IC95%: 1,54–10,52; p < 0,001), permaneceu expressivo e estatisticamente significativo. A manutenção dessa associação após o ajuste indica que a vulnerabilidade alimentar de mulheres negras idosas não é inteiramente explicada pela insuficiência de renda, mas resulta também de desigualdades estruturais produzidas pela interação entre racismo, sexismo e etarismo ao longo do curso da vida (Bowleg, 2012; Kapilashrami; Hankivsky, 2018).

Esse achado encontra respaldo em estudos que demonstram que mulheres negras acumulam desvantagens históricas no mercado de trabalho, na escolaridade e no acesso a direitos sociais, o que se traduz, na velhice, em maior vulnerabilidade econômica e alimentar (Crenshaw, 1989; Collins, 2015; Barros; Lima, 2021). No Brasil, mulheres negras apresentam os menores rendimentos médios do trabalho, maior participação em ocupações informais e precárias e menor acesso à proteção previdenciária, condições que tendem a se agravar com o envelhecimento e que, no caso das idosas negras, se somam à perda de renda do trabalho e à maior dependência de benefícios sociais e familiares (IBGE, 2022; Silva et al., 2022). A perspectiva interseccional é, portanto, fundamental para tornar visível esse acúmulo específico de desvantagens ao longo da vida, que análises baseadas em categorias isoladas não conseguem captar de maneira adequada (Biroli; Miguel, 2015).

Ademais, segundo Santos-Degner et al. (2025), a vulnerabilidade diante de eventos climáticos extremos resulta da interação entre exposição, susceptibilidade e capacidade de adaptação, sendo influenciada por desigualdades estruturais de raça, gênero e classe. Nesse contexto, desvantagens acumuladas ao longo da vida podem limitar os recursos para enfrentar choques econômicos, ambientais e de abastecimento de alimentos e água. Assim, a intersecção entre racismo, sexismo e etarismo pode ampliar a vulnerabilidade à insegurança alimentar e reduzir a capacidade de adaptação das mulheres negras idosas diante das mudanças climáticas.

Tendo em vista que a escassez ou contaminação da água, comum em períodos de secas severas ou após chuvas torrenciais, eleva o risco de infecções e diarréias, prejudicando a absorção de nutrientes e agravando a vulnerabilidade nutricional. Além de que para a população idosa, mais vulnerável ao estresse térmico e à desidratação, a falta de acesso diário à água também aumenta os riscos à saúde e impõe esforços físicos para sua obtenção e armazenamento, sobrecarga que frequentemente recai sobre as mulheres (Santos-Degner et al. 2025).

No modelo ajustado, homens negros idosos e mulheres brancas idosas também apresentaram razões de prevalência elevadas em relação aos homens brancos idosos; RP ajustado = 2,31 (IC95%: 0,90–5,95) e RP ajustado = 2,36 (IC95%: 0,89–6,21), respectivamente; embora sem alcançar significância estatística após o ajuste. A perda de significância nesses dois grupos pode estar associada ao tamanho amostral reduzido e à consequente diminuição do poder estatístico na análise multivariada, e não necessariamente à ausência de uma associação real. As magnitudes observadas sugerem que esses grupos também vivenciam condições relevantes de vulnerabilidade alimentar,

o que reforça a necessidade de cautela na interpretação e aponta para a importância de estudos com amostras maiores, capazes de estimar com maior precisão as desigualdades entre todos os perfis interseccionais, sobretudo entre mulheres negras idosas, grupo em que a combinação de raça, gênero e idade parece produzir o maior grau de desvantagem cumulativa observado neste estudo.
Ainda no modelo ajustado, idosos sem acesso diário à água apresentaram prevalência de insegurança alimentar 50% maior do que aqueles com acesso diário (RP ajustado = 1,50; IC95%: 1,03–2,18; p = 0,003), associação que também esteve presente, com magnitude superior, no modelo bruto (RP = 1,94; IC95%: 1,32–2,85; p < 0,001). Esse resultado reforça a interdependência entre segurança hídrica e segurança alimentar, tornando evidente que a precariedade no acesso à água compromete diretamente as condições de preparo, armazenamento e higienização dos alimentos (Bartram; Cairncross, 2010; Dos Santos et al., 2021).

No contexto nordestino, onde a escassez hídrica e as desigualdades na infraestrutura de saneamento atingem de forma desproporcional as populações de menor renda, a insegurança hídrica e a insegurança alimentar tendem a compartilhar os mesmos determinantes estruturais, configurando uma dupla vulnerabilidade que afeta especialmente idosos em condições de pobreza (Brito et al., 2020; Mentes, 2006).

Tabela 3: Análises multivariadas entre (in)segurança alimentar, características do sono e interseccionalidade de gênero e raça/cor de pessoas adultas e idosas do Estudo Brazuca – Natal, RN, Brasil, 2019-2020 (n = 411)

LIMITAÇÕES DO ESTUDO:

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a interrupção da coleta de dados em decorrência da pandemia de COVID-19. Para minimizar os impactos dessa interrupção, foram aplicados procedimentos estatísticos específicos, assegurando que a amostra do Brazuca-Natal permanecesse representativa da população do município de Natal (RN).

Além disso, por se tratar de um estudo de delineamento transversal, os resultados representam a realidade da população investigada em um momento específico, não sendo passíveis de generalização para toda a população brasileira. Esse tipo de delineamento também não permite estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis analisadas.

Outra limitação refere-se à variável utilizada para representar gênero. Durante a coleta de dados, foi registrado apenas o sexo biológico de forma binária (masculino e feminino), sem contemplar outras identidades de gênero. Embora essa estratégia represente uma aproximação limitada da dimensão de gênero, sua utilização foi necessária em razão das características do banco de dados, permitindo identificar desigualdades socialmente construídas entre homens e mulheres relacionadas às condições de vida, ao acesso a recursos e às vulnerabilidades sociais.

Por fim, o tamanho da amostra (N = 411) pode ter reduzido a capacidade de realizar análises mais detalhadas dos grupos interseccionais. Apesar de terem sido observadas associações estatisticamente significativas, sobretudo entre mulheres negras, a estratificação simultânea por raça/cor da pele e sexo diminuiu o número de participantes

em cada estrato, reduzindo o poder estatístico para detectar associações de menor magnitude.

Conclusão

IMPACTO SOCIAL/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados deste estudo fornecem evidências relevantes para o enfrentamento das desigualdades que afetam a população idosa brasileira. A maior prevalência de insegurança alimentar entre mulheres negras idosas, mesmo após o ajuste por fatores socioeconômicos, evidencia que esse fenômeno não pode ser compreendido exclusivamente a partir de dimensões isoladas, como renda, raça/cor ou gênero. A perspectiva interseccional permite reconhecer a articulação de diferentes eixos de desigualdade ao longo do curso da vida, reforçando a necessidade de políticas públicas de segurança alimentar e nutricional sensíveis às especificidades dos grupos socialmente vulnerabilizados.

Nesse sentido, os resultados dialogam com a Agenda 2030, especialmente com os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), 5 (Igualdade de Gênero), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e 10 (Redução das Desigualdades). Essa relação ganha relevância diante dos efeitos sociais das mudanças climáticas, que podem agravar desigualdades preexistentes e comprometer o acesso a recursos essenciais, como água e alimentos, sobretudo entre populações em situação de maior vulnerabilidade.

Ao evidenciar desigualdades que afetam de forma desproporcional mulheres negras idosas, este estudo pode contribuir para o planejamento de políticas e programas mais equitativos de segurança alimentar, transferência de renda e acesso à água, considerando a interação entre raça/cor, gênero, idade e condições socioeconômicas.

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Durante a elaboração deste trabalho, foram utilizadas, de maneira complementar, as ferramentas de inteligência artificial generativa Claude Sonnet 5, ChatGPT 5.6 e Gemini Notebook. Seu uso se manteve restrito ao apoio em atividades de caráter instrucional, como organização de ideias, aprimoramento da estrutura textual, síntese de informações e auxílio na sistematização dos conteúdos abordados. A utilização dessas ferramentas não substituiu as etapas de construção científica do estudo, nem a atuação da autora/pesquisadora na tomada de decisões relacionadas à pesquisa. A definição do tema e dos objetivos, a organização e tratamento dos dados, a busca, seleção e avaliação das referências, a realização das análises epidemiológicas e a interpretação dos achados foram conduzidos pela autora/pesquisadora.

Referências

BARROS, R. P.; LIMA, E. **Desigualdade de renda e pobreza no Brasil: tendências recentes.**Rio de Janeiro: IPEA, 2021.

BARTRAM, J.; CAIRNCROSS, S. Hygiene, sanitation, and water: forgotten foundations of health. **PLoS Medicine**, v. 7, n. 11, e1000367, 2010.

BIROLI, F.; MIGUEL, L. F. **Feminismo e política: uma introdução**. São Paulo: Boitempo, 2015.

BOWLEG, L. The problem with the phrase women and minorities: intersectionality—an important theoretical framework for public health. **American Journal of Public Health**, v. 102, n. 7, p. 1267-1273, 2012.

BRASIL. **Lei n.º 11.346, de 15 de setembro de 2006**. Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (LOSAN). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022.** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2011.

BRITO, L. T. L. et al. **Água e segurança alimentar no semiárido: condicionantes e perspectivas**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2020.

COLLINS, P. H. **Black feminist thought: knowledge, consciousness, and the politics of empowerment.** 3. ed. New York: Routledge, 2015.

CORRÊA, A. M. S. Insegurança alimentar medida a partir da percepção das pessoas. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 60, p. 143-154, 2007.

CRENSHAW, K. Demarginalizing the intersection of race and sex: a black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. **University of Chicago Legal Forum**, v. 1989, n. 1, p. 139-167, 1989.

DOS SANTOS, S. et al. Hídrica e alimentar: sobreposição de vulnerabilidades no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 24, e210021, 2021.

FAO. **The State of Food and Agriculture 2023**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023.

FERREIRA, H. S. et al. Prevalência e fatores associados à insegurança alimentar e nutricional em famílias dos municípios do norte de Alagoas, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 5, p. 1533-1542, 2014.

GOLGHER, A. B. **Insegurança alimentar no Brasil: padrões, determinantes e desigualdades.** Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2024.

HOOPER, L. et al. Water-loss dehydration and aging. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 136-137, p. 50-58, 2014.

IBGE. **Censo Demográfico 2022: panorama dos resultados**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

KAPILASHRAMI, A.; HANKIVSKY, O. Intersectionality and why it matters to global health. **The Lancet**, v. 391, n. 10140, p. 2589-2591, 2018.

LAURENTINO, G. E. C. et al. Doenças crônicas não transmissíveis e insegurança alimentar em adultos brasileiros: análise da PNADC 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 40, n. 1, e00049923, 2024.

MARÍN-LEÓN, L. et al. A percepção de insegurança alimentar em famílias com idosos em Campinas, São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 5, p. 1433-1440, 2005.

MENTES, J. Oral hydration in older adults: greater awareness is needed in preventing, recognizing, and treating dehydration. **American Journal of Nursing**, v. 106, n. 6, p. 40-49, 2006.

ONU. **Resolução A/RES/64/292: o direito humano à água e ao saneamento.** Nova York: Assembleia Geral das Nações Unidas, 2010.

PANIGASSI, G. et al. Insegurança alimentar intrafamiliar e perfil de consumo de alimentos. **Revista de Nutrição**, v. 21, supl., p. 135S-144S, 2008.

PEQUENO, N. P. F. **Qualidade de vida de idosos e adultos residentes em Natal/RN: estudo de base populacional Brazuca Natal**. 2020. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

REDE PENSSAN. **II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil (II VIGISAN).** São Paulo: Rede PENSSAN, 2022.

REDE PENSSAN. **Olha pra fome: insegurança alimentar nos estados brasileiros**. São Paulo: Rede PENSSAN, 2023.

SALLES-COSTA, R. et al. Associação entre renda familiar e insegurança alimentar e nutricional durante a pandemia de COVID-19. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, e00096122, 2023.

SANTOS-DEGNER, Lissandra Amorim et al. Climate change, food insecurity, and the impacts on child health and nutrition in Brazil: proposal for a conceptual model. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 11, 4 nov. 2025.

SANTOS, T. G. et al. Tendência e fatores associados à insegurança alimentar no Brasil: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2004, 2009 e 2013. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 4, e00066917, 2023.

SILVA, D. O. et al. Gênero, raça e insegurança alimentar no Brasil: análise interseccional dos dados da PNAD. **Saúde e Sociedade**, v. 31, n. 2, e210171, 2022.

SOUZA, B. F. N. J. et al. Fatores associados à insegurança alimentar em idosos brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 10, p. 3899-3908, 2019.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1929-1936, 2018.

Anexos



Quadro 1: Classificação da insegurança alimentar segundo a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA).



Tabela 1. Características sociodemográficas, econômicas e de saúde da população idosa do estudo BRAZUCA-natal. Natal, Brasil, 2020 (n = 190)



Tabela 2: Análise bivariada da prevalência de (in)segurança alimentar segundo características sociodemográfica de pessoas adultas e idosas participantes do Estudo Brazuca – Natal, RN, Brasil, 2019-2020(n = 383)



Tabela 3: Análises multivariadas entre (in)segurança alimentar, características do sono e interseccionalidade de gênero e raça/cor de pessoas adultas e idosas do Estudo Brazuca – Natal, RN, Brasil, 2019-2020 (n = 411)

CÓDIGO: SB0252

AUTOR: MARIA CLARA ARAUJO LEITE

ORIENTADOR: ADSON JOSE MARTINS VALE

TÍTULO: APLICAÇÃO DE FEDERATED LEARNING NA PREDIÇÃO DE PREMATURIDADE: DELIMITAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA E ESTRUTURAÇÃO TEÓRICA NA MATERNIDADE ESCOLA JANUÁRIO CICCO (2019–2025)

Resumo

A prematuridade, definida como nascimento antes de 37 semanas de gestação, constitui importante problema de saúde pública. Técnicas de aprendizado de máquina aplicadas a Registros Eletrônicos de Saúde (RES) apresentam potencial para a identificação precoce do risco de parto prematuro, enquanto o Federated Learning (FL) permite o treinamento de modelos sem centralização dos dados brutos. Este trabalho relata a etapa de fundamentação teórica e estruturação metodológica de um estudo voltado à futura predição de prematuridade na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), no período de 2019 a 2025. Foi realizada revisão da literatura sobre fatores associados à prematuridade, aprendizado de máquina em saúde materna e aprendizado federado, além da delimitação da futura coorte e articulação entre as áreas clínica e computacional. Foram identificadas potenciais variáveis preditoras e estabelecidas as bases para posterior extração e análise dos dados. A implementação e avaliação dos modelos permanecem como etapas futuras. Assim, o estudo fornece subsídios teórico-metodológicos para avaliar a aplicabilidade do FL na predição de prematuridade.

Palavras-chave: Prematuridade; Federated Learning; Saúde Materno-Infantil.

TITLE: APPLICATION OF FEDERATED LEARNING IN PREMATURITY PREDICTION: EPIDEMIOLOGICAL SCOPING AND THEORETICAL STRUCTURING AT JANUÁRIO CICCO MATERNITY SCHOOL (2019–2025)

Abstract

Preterm birth, defined as birth before 37 weeks of gestation, represents an important public health problem. Machine learning techniques applied to Electronic Health Records (EHRs) have potential for the early identification of preterm birth risk, while Federated Learning (FL) enables model training without centralizing raw data. This study reports the theoretical foundation and methodological structuring of a research project aimed at the future prediction of preterm birth at the Januário Cicco Maternity School (MEJC), covering the period from 2019 to 2025. A literature review was conducted on factors associated with preterm birth, machine learning in maternal health, and federated learning, alongside the definition of the future cohort and initial coordination between clinical and computational areas. Potential predictive variables were identified, and the foundations for subsequent data extraction and analysis were established. Model implementation and evaluation remain as future stages. Thus, this study provides theoretical and methodological support for assessing the applicability of FL in preterm birth prediction.

Keywords: Preterm Birth; Federated Learning; Maternal and Child Health.

Introdução

O parto pré-termo é definido pela Organização Mundial da Saúde como aquele ocorrido antes de 37 semanas completas de gestação e constitui importante causa de morbimortalidade neonatal. Além dos impactos imediatos sobre a saúde do recém-nascido, a prematuridade pode estar relacionada a repercussões de longo prazo, tornando sua prevenção e identificação precoce relevantes para a assistência obstétrica e neonatal. Nesse contexto, a identificação de gestantes com maior probabilidade de parto prematuro pode contribuir para o planejamento da assistência e para a adoção de estratégias de acompanhamento e intervenção oportunas.

A expansão dos Registros Eletrônicos de Saúde tem ampliado a disponibilidade de informações clínicas, laboratoriais e sociodemográficas que podem ser utilizadas na construção de modelos preditivos. Estudos demonstram o potencial do aprendizado de máquina para a identificação de riscos relacionados à gestação e ao parto, utilizando variáveis clínicas provenientes de registros de saúde (AMIT et al., 2021; KOPANITSA et al., 2023; PI et al., 2025). Entre os fatores descritos na literatura como potencialmente associados aos desfechos obstétricos encontram-se características maternas, antecedentes obstétricos e condições clínicas desenvolvidas durante a gestação.

Apesar desse potencial, a utilização de grandes bases de dados clínicos enfrenta limitações relacionadas à privacidade e à necessidade de proteção das informações dos pacientes. A centralização de dados provenientes de diferentes instituições pode aumentar os desafios relacionados à segurança e à governança das informações. Nesse cenário, o Federated Learning constitui uma abordagem na qual diferentes participantes podem contribuir para o treinamento de um modelo sem a necessidade de transferir seus dados brutos

para um servidor central. O conceito foi inicialmente proposto por McMahan et al. (2017) e posteriormente ampliado por estudos que discutem seus avanços, estratégias, limitações e aplicações em saúde (KAIROUZ et al., 2021; YURDEM et al., 2024).

Na área materno-infantil, o uso combinado de aprendizado de máquina e aprendizado federado apresenta potencial para construção de modelos preditivos preservando a descentralização dos dados. Entretanto, antes da implementação computacional, torna-se necessário conhecer o contexto clínico em que a metodologia será aplicada, delimitar a população de interesse, identificar as variáveis disponíveis e estruturar adequadamente a futura base de dados.

Dessa forma, o presente trabalho concentra-se na etapa inicial de estruturação de um estudo voltado à predição de prematuridade, tendo como cenário a Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), hospital terciário vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e como recorte temporal o período de 2019 a 2025.

Metodologia

Trata-se de estudo metodológico, exploratório e quantitativo, desenvolvido como etapa inicial de um projeto aplicado à utilização de aprendizado de máquina em saúde materno-infantil.

A primeira etapa consistiu em levantamento bibliográfico acerca da prematuridade, dos fatores associados ao parto prematuro, da aplicação de técnicas de aprendizado de máquina em saúde materna e dos fundamentos do Federated Learning. Foram consideradas publicações utilizadas como referência no plano de trabalho, incluindo estudos sobre aprendizado de máquina aplicado à gestação (AMIT et al., 2021; KOPANITSA et al., 2023; PI et al., 2025; RAZA et al., 2022) e trabalhos relacionados aos fundamentos e aplicações do aprendizado federado (MCMAHAN et al., 2017; KAIROUZ et al., 2021; YURDEM et al., 2024).

A segunda etapa consistiu na delimitação do cenário e do período de estudo. Foi estabelecida como população de interesse a ser analisada futuramente a de gestantes atendidas na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), considerando registros referentes ao período de 1º de janeiro de 2019 a 31 de dezembro de 2025. O desfecho principal de interesse será o parto prematuro, definido como nascimento ocorrido antes de 37 semanas gestacionais.

Nesta etapa, não foi realizada a extração ou análise estatística dos prontuários. A definição das variáveis e dos critérios operacionais da futura coorte deverá ser realizada após avaliação da disponibilidade, completude e qualidade das informações existentes nos registros institucionais.

A partir da revisão da literatura, foram identificadas como potenciais variáveis preditoras características maternas, antecedentes obstétricos e condições clínicas durante a gestação, incluindo idade materna, histórico de parto prematuro, síndromes hipertensivas, diabetes gestacional e intercorrências infecciosas. A seleção definitiva dessas variáveis dependerá da disponibilidade dos dados na base da MEJC e das características da população estudada.

Por fim, foi realizada articulação inicial com a área de programação, visando discutir a natureza das informações clínicas, os requisitos preliminares para organização dos dados e as possibilidades de desenvolvimento futuro do pipeline computacional. A implementação efetiva dos modelos de aprendizado de máquina e da arquitetura federada será realizada em etapa posterior do projeto.

Resultados e Discussões

A etapa desenvolvida permitiu estabelecer a fundamentação teórica e a delimitação metodológica necessárias para a continuidade do estudo. A revisão da literatura demonstrou que técnicas de aprendizado de máquina vêm sendo utilizadas para identificação de riscos relacionados à saúde materna, apresentando potencial para utilização de informações provenientes de Registros Eletrônicos de Saúde (AMIT et al., 2021; KOPANITSA et al., 2023; PI et al., 2025).

Entre as variáveis identificadas na literatura como potencialmente relevantes para a avaliação de risco obstétrico encontram-se características maternas, antecedentes obstétricos e condições clínicas durante a gestação. Nesse sentido, idade materna, antecedente de parto prematuro, síndromes hipertensivas, diabetes gestacional e intercorrências infecciosas foram consideradas variáveis candidatas para investigação na futura base de dados da MEJC. Entretanto, sua utilização no modelo dependerá da disponibilidade, qualidade e completude das informações nos registros institucionais.

A delimitação do período de 2019 a 2025 permitiu estabelecer um recorte temporal definido para a futura análise epidemiológica da prematuridade na MEJC. A escolha desse intervalo possibilitará, posteriormente, avaliar a distribuição do desfecho ao longo dos anos e caracterizar o perfil das gestantes incluídas, sem pressupor previamente a representatividade ou a distribuição dos casos. A caracterização efetiva da coorte somente poderá ser realizada após a extração e análise dos dados.

No campo computacional, a literatura demonstra que o Federated Learning permite o treinamento colaborativo de modelos em diferentes fontes de dados sem a necessidade de centralização dos registros brutos, sendo uma alternativa relevante para contextos nos quais a proteção de dados constitui requisito fundamental (MCMAHAN et al., 2017; KAIROUZ et al., 2021). Estudos mais recentes destacam, contudo, desafios relacionados à heterogeneidade dos

dados, comunicação entre participantes, segurança das atualizações e desempenho dos modelos em diferentes ambientes (YURDEM et al., 2024).

Dessa forma, a aplicação do Federated Learning ao presente estudo deve ser compreendida como uma etapa futura. O recorte inicialmente definido corresponde aos dados da MEJC, sendo necessária, posteriormente, a definição de outras fontes de dados ou de estratégias de simulação para que a arquitetura federada possa ser efetivamente avaliada. Portanto, nesta etapa não se afirma a implementação ou validação de um modelo federado, mas a construção das condições teóricas e metodológicas para sua futura aplicação.

Outro aspecto relevante diz respeito à proteção dos dados. Embora o aprendizado federado reduza a necessidade de transferência dos registros brutos, a literatura aponta que a segurança de sistemas federados envolve desafios próprios, podendo demandar mecanismos complementares de proteção, como técnicas de privacidade diferencial (KAIROUZ et al., 2021; YURDEM et al., 2024). Assim, a utilização do FL não deve ser apresentada isoladamente como garantia absoluta de privacidade ou de conformidade regulatória, devendo sua implementação observar os requisitos éticos, institucionais e legais aplicáveis à pesquisa com dados de saúde.

A interlocução inicial com a área de programação representou, portanto, uma etapa importante para aproximar as necessidades clínicas das possibilidades computacionais. Essa integração permitirá que a futura seleção de variáveis, preparação dos dados, escolha dos algoritmos e definição das estratégias de validação sejam orientadas tanto pelos requisitos técnicos quanto pela relevância clínica do desfecho estudado.

Conclusão

As atividades realizadas permitiram consolidar a fundamentação teórica e metodológica para o desenvolvimento futuro de uma investigação sobre a predição de prematuridade utilizando dados da Maternidade Escola Januário Cicco no período de 2019 a 2025.

A revisão da literatura possibilitou identificar fatores potencialmente associados ao parto prematuro e compreender o potencial da utilização de técnicas de aprendizado de máquina em dados de saúde materna. Paralelamente, o estudo dos fundamentos do Federated Learning permitiu compreender suas possibilidades para aplicações que envolvem dados clínicos descentralizados, bem como os desafios relacionados à heterogeneidade, comunicação e segurança.

O estabelecimento do recorte temporal e institucional constitui uma etapa necessária para a posterior formação e caracterização da coorte. Entretanto, a extração dos dados, análise epidemiológica, construção dos modelos preditivos,

avaliação de desempenho e implementação efetiva da arquitetura federada permanecem como etapas futuras do projeto.

Assim, os resultados obtidos nesta fase não correspondem à validação de um modelo preditivo, mas à estruturação das condições necessárias para sua futura construção e avaliação. A continuidade da pesquisa deverá possibilitar a caracterização epidemiológica da prematuridade na MEJC, a avaliação da disponibilidade e qualidade das variáveis candidatas e, posteriormente, a investigação da aplicabilidade de modelos de aprendizado de máquina em arquitetura federada para predição do desfecho.

Referências

1. AMIT, G. et al. Estimation of postpartum depression risk from electronic health records using machine learning. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 21, n. 1, p. 1-10, 2021.

2. KAIROUZ, P. et al. Advances and Open Problems in Federated Learning. **Foundations and Trends® in Machine Learning**, v. 14, n. 1-2, p. 1-210, 2021.

3. KOPANITSA, G. et al. Machine Learning Methods for Pregnancy and Childbirth Risk Management. **Journal of Personalized Medicine**, v. 13, n. 6, p. 975, 2023.

4. MCMAHAN, H. B. et al. Communication-Efficient Learning of Deep Networks from Decentralized Data. In: **Proceedings of the 20th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS)**, p. 1273-1282, 2017.

5. PI, X. et al. Prediction of high-risk pregnancy based on machine learning algorithms. **Scientific Reports**, v. 15, n. 1, 2025.

6. RAZA, A. et al. Ensemble learning-based feature engineering to analyze maternal health during pregnancy and health risk prediction. **PLOS ONE**, v. 17, n. 11, p. e0276525, 2022.

7. YURDEM, B. et al. Federated learning: Overview, strategies, applications, tools and future directions. **Heliyon**, v. 10, n. 19, e38137, 2024.

CÓDIGO: SB0254

AUTOR: RAQUEL VIEIRA DE OLIVEIRA MARTINS

ORIENTADOR: MARIA CRISTINA DOS SANTOS MEDEIROS

TÍTULO: ESTUDO DO CONTEÚDO MINERAL DE DENTES HUMANOS ARMAZENADOS EM SOLUÇÃO DE TIMOL A 0,1%- UM ESTUDO PILOTO

Resumo

Dentes humanos extraídos são utilizados para o desenvolvimento de pesquisas na odontologia, porém o armazenamento em soluções inadequadas pode alterar a estrutura mineral e suas propriedades físicas e químicas, comprometendo os resultados desses estudos. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da solução de timol a 0,1% sobre a composição mineral de dentes humanos extraídos e armazenados por 180 dias, comparando-os com a água destilada. Dezoito dentes humanos recém extraídos foram previamente higienizados e raspados, sendo aleatoriamente distribuídos em dois grupos, de acordo com a solução de armazenamento (Grupo A - água destilada, n=9, como controle, e Grupo T - timol a 0,1%, n=9). Os dentes e as soluções de armazenamento foram analisados pela espectrometria por fluorescência de raios-x, antes do contato com os líquidos (linha base-LB), e após o período de 180 dias (T180), para verificar o percentual de cálcio e fósforo presente nas amostras. Os dados obtidos foram analisados através dos Testes T de Student e Wilcoxon, com significância de 5%. Os resultados revelaram que a solução de timol a 0,1% interferiu na proporção cálcio/fósforo dos dentes e dos líquidos avaliados, quando comparado ao grupo da água destilada (p=0,039). Conclui-se que a solução de timol a 0,1% pode interferir na proporção do cálcio/fósforo de dentes humanos extraídos e armazenados por até 180 dias, indicando uma possível desmineralização.

Palavras-chave: Banco de órgãos e tecidos; Dente; Timol; Desmineralização do dente.

TITLE: Study of the Mineral Content of Human Teeth Stored in 0.1% Thymol Solution – A Pilot Study

Abstract

Extracted human teeth are commonly used in dental research; however, storage in inadequate solutions may alter their mineral structure and their physical and chemical properties, thereby compromising research outcomes. This study aimed to evaluate the effect of 0.1% thymol solution on the mineral composition of extracted human teeth stored for 180 days, comparing it with distilled water. Eighteen freshly extracted human teeth were cleaned and scaled, then randomly assigned to two groups according to the storage solution (Group A – distilled water, n=9, as control; and Group T – 0.1% thymol, n=9). The teeth and storage solutions were analyzed using X-ray fluorescence spectrometry before contact with the liquids (baseline – LB) and after 180 days (T180) to determine the percentage of calcium and phosphorus present in the samples. Data were analyzed using Student's t-test and the Wilcoxon test, with a significance level of 5%. The results showed that the 0.1% thymol solution altered the calcium-to-phosphorus ratio of the teeth and the evaluated liquids when compared with the distilled water group ($p = 0.039$). It is concluded that 0.1% thymol solution may interfere with the calcium-to-phosphorus ratio of extracted human teeth stored for up to 180 days, indicating possible demineralization.

Keywords: Tissue banks; Tooth; Thymol; Tooth demineralization.

Introdução

A extração dentária é, por vezes, o caminho terapêutico optado por cirurgiões-dentistas para restabelecer as condições de saúde bucal de seus pacientes. Após esse procedimento, tais dentes podem ser doados pelos pacientes, proprietários dos elementos extraídos, e cirurgiões dentistas a fim de contribuir com o desenvolvimento de pesquisas, bem como o avanço da Odontologia (Freitas et al., 2010; Gomes et al., 2013; Tonin et al., 2017).

Nesse sentido, biobancos possuem um papel crucial por serem o local adequado para o recolhimento, registro e armazenamento de materiais biológicos e dos dados associados a esses (Sotelo et al., 2021), sendo de suma importância para as pesquisas odontológicas e, por isso, o principal responsável pelos procedimentos que antecedem a utilização dos elementos recepcionados (Gomes et al., 2013; Nawrocka; Łukomska-Szymańska, 2019).

No que concerne aos elementos dentários utilizados para pesquisa, o protocolo recomenda a higienização, associada à esterilização dos mesmos. Tais métodos devem prezar pela combinação entre a preservação das propriedades dentárias associada à eficácia antimicrobiana (Silva et al., 2018). Além de tais procedimentos, é preciso armazenar os dentes até que estes sejam solicitados para seu uso em pesquisas. Dessa forma, é indiscutível a importância dos meios de armazenamento, os quais devem se fundamentar na preservação das características físicas, químicas e estruturais dos dentes, bem como manter o controle do crescimento microbiano, condições fundamentais para a fidedignidade dos resultados das pesquisas científicas (Demenech et al., 2017; Moreira et al., 2009; Silva et al., 2006).

Nesse contexto, substâncias como o água destilada, soro fisiológico, saliva artificial,

timol, formalina, hipoclorito de sódio, álcool, solução de cloramina (Demenech et al., 2017) têm sido utilizadas como meios de armazenamento de dentes humanos extraídos, antes dos mesmos serem utilizados em ensaios laboratoriais. Assim, foi observado que soluções como o glutaraldeído a 0,2%, hipoclorito de sódio a 0,1% e timol a 0,1% podem alterar a microdureza do esmalte e dentina (Aydın et al., 2015) e soluções como água destilada, azida sódica a 0,2%, cloramina T a 0,5% e timol a 0,1% também causam efeitos adversos à estrutura dentária (Amaral et al., 2015). Além da influência de substâncias armazenadoras, como a formalina a 10%, avaliada em estudos in vitro, é possível constatar o impacto do processo de autoclavagem no que se refere aos resultados de pesquisas científicas que avaliam aspectos como a microinfiltração (Attam et al., 2009).

A falta de evidências sobre o impacto dos meios de armazenamento na estrutura mineral dentária dificulta a padronização dos protocolos em biobancos de dentes, sobretudo no que tange ao tempo de armazenamento. Aydın et al. em 2015 observaram que a solução de timol a 0,1% foi capaz de reduzir a microdureza de dentes armazenados por 12 meses, fato não observado nos 2 meses de armazenamento.

É importante ressaltar que os métodos de avaliação da estrutura mineral devem ter caráter não destrutivo do elemento dentário, a fim de permitir múltiplas análises, corroborando com a comparação da mesma amostra ao longo de um determinado período. Nesse sentido, a Fluorescência de Raios-X (FRX) é uma técnica que possibilita fazer uma análise quantitativa de diferentes elementos atômicos presentes em uma determinada amostra, sem promover a destruição da mesma (Galvão et al., 2024; Staufer; Grüner, 2023).

Este estudo tem como objetivo avaliar o efeito da solução de timol a 0,1% sobre a composição mineral (proporção cálcio/fósforo) de dentes humanos extraídos e armazenados por 180 dias através da técnica de Fluorescência de Raios-X, a fim de contribuir para a definição dos protocolos operacionais do BDH/UFRN quanto ao armazenamento dos elementos dentários.

A hipótese nula testada foi que a solução de timol a 0,1% não é capaz de afetar a composição mineral do elemento dentário.

Metodologia

A pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN) e aprovada sob o número de CAAE 73130223.0.0000.5537, com a devida anuência institucional do Departamento de Odontologia.
O estudo é caracterizado como um ensaio laboratorial in vitro. A variável quantitativa dependente avaliada foi a quantidade dos átomos de cálcio (Ca) e fósforo (P) dos elementos dentários avaliados. As variáveis independentes avaliadas foram:
A) Soluções de armazenamento:

- Grupo A (GA) = Água destilada;
- Grupo T (GT) = Solução de timol a 0,1%.

B) Tempo de armazenamento:

- Linha base = LB;
- Leitura final = T180 (180 dias após o armazenamento nas respectivas soluções).

Foram selecionados 18 terceiros molares humanos hígidos, extraídos por razões terapêuticas, concedidos por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), fornecidos pelo Biobanco de Dentes Humanos (BDH) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Todos os dentes foram coletados e armazenados em água destilada até o início do experimento. Inicialmente, foi realizada uma limpeza dos dentes de acordo com as recomendações dos Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (CDC, 2003). Os espécimes foram imersos em solução de detergente enzimático (ENZIMOX 6EP, MG, Brasil) na proporção indicada pelo fabricante (2ml por litro/8 minutos), escovados com escova dental, seguido pelo enxágue em água potável corrente por um minuto (Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings - 2003. CDC). A próxima etapa consistiu em remover cálculos e resquícios de tecidos periodontais por meio da raspagem corono-radicular com o auxílio de curetas (Golgran®, São Caetano do Sul, Brasil), a fim de garantir uma superfície lisa, limpa e livre de fatores retentivos que pudessem agregar contaminantes e alterar a proporção atômica durante a leitura dos espécimes. Todas essas etapas foram realizadas com o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados. Os dentes foram mantidos dentro de coletores universais contendo água destilada, por aproximadamente 30 dias, até o início da fase experimental. Em seguida, procedeu-se à randomização dos elementos dentários para comporem os grupos da pesquisa em função da solução de armazenamento que seria utilizada, a água destilada ou a solução de timol a 0,1%. Para o processo de aleatorização utilizou-se um sorteador online (sorteador.com.br). Dessa forma, os grupos dividiram-se em:

- Grupo A (GA - Água destilada, n=9): Dentes enumerados de 1 a 9 que foram imersos em água destilada ultra purificada e esterilizada;
- Grupo T (GT - Solução de Timol a 0,1%, n=9): Dentes enumerados de 1 a 9 que foram imersos em solução de Timol a 0,1%.

Para fins de organização, os dentes receberam as seguintes nomenclaturas, registradas nos tubos falcon: Anexo: Tabela 1 – Nomenclatura dos espécimes (Fonte:Autor)
As soluções de armazenamento foram preparadas no laboratório de Enzimologia da Faculdade de Farmácia da UFRN, visando a manutenção da esterilidade sem a interferência de possíveis contaminantes, a fim de garantir o máximo grau de pureza das soluções, evitando a existência de substâncias contaminantes que pudessem interferir e alterar a composição, tendo em vista que os elementos dentários realizam trocas iônicas com o meio no qual estão imersos (Ishida, 2019). Após o preparo das soluções de armazenamento e randomização dos dentes a serem utilizados no experimento, procedeu-se à avaliação dos dentes através da técnica de Fluorescência de raios X (FRX) a fim de aferir possíveis perdas de mineral ocorridas na estrutura dos elementos dentários em contato com as soluções de armazenamento. Essa análise foi realizada em dois tempos experimentais no Laboratório Institucional de Microscopia e Metrologia (LIME) da UFRN: antes da imersão nas respectivas soluções, correspondendo à linha base (LB), e após 180 dias, configurando o tempo final do estudo (T180). O desenho do estudo encontra-se ilustrado na figura 1. (Anexo: Figura 1 – Desenho do estudo (Fonte: Autor))

A técnica da Fluorescência de raios X (FRX) consiste numa análise não-destrutiva, a qual permite uma avaliação quantitativa dos elementos atômicos presentes na amostra, bem como as suas devidas proporções. Neste estudo utilizou-se o espectrofotômetro de fluorescência de raios X da marca Shimadzu modelo EDX-720 (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão), o qual analisou a concentração de cálcio e fósforo, principais elementos da hidroxiapatita (Ca10(PO4)6(OH)2), componente mineral fundamental do esmalte dentário. O objetivo dessa análise foi detectar uma possível perda de conteúdo mineral dos elementos dentários para as soluções de armazenamento em função do tempo de estocagem. Os dados são processados e mostrados pelo EDX Software (Shimadzu Corporation, Kyoto, Japão), programa fornecido pelos fabricantes do espectrofotômetro, que apresenta as proporções dos elementos em forma de porcentagem. Além disso, foram retiradas amostras dos líquidos, na linha base e no tempo de 180 dias, com o intuito de avaliar possíveis perdas minerais dos dentes para o meio no qual estavam inseridos. Os dados obtidos foram analisados com auxílio do software JAMOVI (versão 2.4.11), utilizando o teste t de Student para amostras emparelhadas e o teste de Wilcoxonn, ambos para um nível de significância de 5%, após a verificação da normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A leitura na linha base revelou a existência de múltiplos átomos nos espécimes analisados e, em todas as amostras, foi possível constatar a presença de Cálcio (Ca) e Fósforo (P). Foi verificada ainda, a presença de elementos traço como Zn, S, Sc, Sr, entre outros, provenientes de trocas iônicas entre o esmalte e o meio externo, ou ainda, incorporados durante a formação do elemento dentário (Ishida, 2018). Contudo, restringiu-se a avaliação dos resultados apenas para os elementos cálcio e fósforo, principais componentes da hidroxiapatita.

Nas tabelas 2 e 3 encontram-se os percentuais relativos ao cálcio e fósforo presentes nos elementos dentários, apresentados pelo EDX Software, de acordo com a solução de armazenamento.

Anexo: Tabela 2 - Resultados do percentual (em peso) do cálcio e fósforo presentes nas amostras armazenadas em água destilada, na linha base e após 180 dias (Fonte:Autor)

Anexo: Tabela 3 – Resultados do percentual (em peso) do cálcio e fósforo presentes nas amostras armazenadas em timol a 0,1%, na linha base e após 180 dias (Fonte:Autor)

Na leitura apenas da água destilada e do timol a 0,1% não foram detectados átomos dentro do espectro lido pelo aparelho. A tabela 4 apresenta o percentual de cálcio e fósforo nas amostras líquidas retiradas dos grupos A e T, respectivamente, revelando a existência de átomos de cálcio, em maiores proporções, e fósforo, em menores quantidades, corroborando com a hipótese da perda de minerais para suas respectivas soluções armazenadoras.

Anexo: Tabela 4 – Resultados do percentual (em peso) do cálcio e fósforo presentes nos líquidos após 180 dias (Fonte: Autor)

O teste de Shapiro-Wilk revelou normalidade para os dados relativos ao cálcio em ambos os grupos amostrais. Ao avaliar o fósforo, não houve distribuição normal no grupo da solução de timol. Nas tabelas 5 e 6 encontram-se os resultados relativos à comparação dos percentuais em peso de cálcio e fósforo dos elementos dentários, utilizando o teste t de Student para amostras pareadas e o Teste de Wilcoxon, respectivamente.

Anexo:Tabela 5 – Comparação dos percentuais de cálcio entre os grupos GA (água destilada) e GT (timol) nos tempos experimentais (Fonte: Autor)

Anexo:Tabela 6 – Comparação dos percentuais de fósforo entre os grupos GA (água destilada) e GT (timol) nos tempos experimentais (Fonte:Autor)

Outro parâmetro a ser considerado é a variação da proporção de Ca/P, fator importante para aferir o grau de mineralização da estrutura dentária (Miele et al., 2007). Estabelecendo o mesmo teste estatístico, foi possível constatar, novamente, um nível de significância menor do que 0,05, ratificando a rejeição da hipótese nula para o grupo 2 (Tabela 7).

Anexo: Tabela 7 – Comparação da proporção Ca/P entre os grupos GA (água destilada) e GT (timol) nos tempos experimentais (Fonte:Autor)

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados não revelaram alteração nos níveis de cálcio dos dentes, independentemente das soluções de armazenamento estudadas, dentro do período de 180 dias.

Entretanto, considerando-se o elemento fósforo, houve uma variação significativa para o grupo armazenado em timol, ao comparar a LB com T180 ($p=0,028$), o que rejeita a hipótese nula de que a solução de timol a 0,1% não é capaz de afetar a composição mineral do elemento dentário, não contribuindo, assim, para a sua desmineralização. Sendo assim, a hipótese nula foi rejeitada.

A espectrometria por fluorescência de raios X é uma técnica comumente utilizada em estudos que avaliam conteúdos minerais e possui a vantagem de não ser destrutiva (Nascimento-Dias; Oliveira; Anjos, 2017), fator importante para a comparação das amostras. No processo, há a excitação dos átomos, os quais liberam energia em forma de fótons, a qual é detectada pelo espectrofotômetro como proporcional a concentração quantitativa dos átomos na amostra (Miele et al., 2007). Assim, os valores de porcentagem apresentados não refletem a quantidade dos elementos, mas sim a proporção entre eles, totalizando 100% quando somadas as porcentagens dos átomos encontrados.

Dessa forma, a leitura dos resultados encontrados deve ser analisada com cautela, uma vez que o aumento do percentual do fósforo pode apontar, na verdade, para a perda mineral constatada pela leitura dos líquidos que, apesar dos possíveis ruídos (Marguí et

al., 2012; Marguí; Zawisza; Sitko, 2014), demonstra a presença constante do cálcio na maioria das alíquotas lidas (Tabela 4).

Devido ao fato do aparelho inferir a porcentagem dos átomos baseada na proporção em que os mesmos estão distribuídos na amostra, o ganho de alguns elementos pode indicar, possivelmente, a perda proporcional de outros, fato observado pelo aumento do fósforo em detrimento da perda de cálcio para o líquido de armazenamento. O fenômeno avaliado pode ser visto como uma limitação da técnica da fluorescência de raios X, tendo em vista que os valores apresentados não correspondem à massa total ou a densidade atômica dos elementos.

Uma possível explicação para o fenômeno observado pode estar na própria constituição da estrutura dentária. Os dentes são estruturas mineralizadas e seu esmalte é composto por uma organização híbrida orgânico-inorgânica (Sa et al., 2014). A composição mineral e inorgânica prevalece frente à fração orgânica e é fundamentalmente composta por íons cálcio e fosfato, que garantem resistência à estrutura dentária, sendo a hidroxiapatita - Ca10(PO4)6(OH)2 - o componente principal do esmalte, formado a partir das ligações entre estes íons (Sarna-Boś et al., 2022). As ligações entre os íons cálcio (Ca2+), fosfato (PO43-) e hidroxila (OH-) são do tipo iônicas, enquanto que o fósforo e o oxigênio estão fortemente ligados no íon fosfato (PO43-) por meio de ligações covalentes, fato que também ocorre entre o hidrogênio e o oxigênio da hidroxila (OH-). Devido a ocorrência de tais ligações, o cálcio pode ser influenciado por fatores extrínsecos e ser removido do cristal de hidroxiapatita (Ávila; Borges; Poletto, 2016), sendo mais provável ocorrerem perdas e substituições iônicas de cálcio, do que de fósforo. Essas substituições iônicas são justificadas pela literatura como uma forma de fortalecer a estrutura da hidroxiapatita (Bonan et al., 2014). Tal fato denota, portanto, a maior prevalência da perda de cálcio quando comparado ao fósforo.

Pertinente a avaliação do teor de mineralização, quanto maior a proporção entre o cálcio e o fósforo, mais mineralizado o dente estará (Miele et al., 2007). Dados da literatura inferem que o valor da proporção de Ca/P é de 1,3 para a dentina intratubular e 1,8 para o esmalte (Arnold; Konopka; Gaengler, 2001), enquanto que para a hidroxiapatita estequiométrica a relação molar Ca/P é de 1,67 (Bonan et al., 2014; Gemelli; Franco; Camargo, 2020). Diante disso, ao avaliar os valores das proporções de cálcio e fósforo (Tabelas 2 e 3), foi possível constatar uma grande variabilidade, evidenciando distintos graus de mineralização, resultado das diferenças fisiológicas, afetadas pela idade, hábitos alimentares e higiene bucal dos pacientes participantes da pesquisa (Miele et al., 2007). Devido a diferença atestada nas porcentagem de fósforo para o grupo imerso em timol, a proporção de Ca/P para este grupo apresentou alterações estatisticamente significativas, evidenciando um processo de desmineralização quando comparado aos espécimes imersos em água destilada.

No presente estudo, também foram detectados múltiplos elementos atômicos em todos os espécimes, advindos de diversos processos naturais, seja durante a formação do elemento dentário, seja no processo de incorporação de íons à sua estrutura devido ao contato com diversas substâncias ao longo da vida, após a maturação do dente (Ishida, 2018). Contudo, a fim de avaliar a ocorrência de desmineralização e, somado ao fato da constituição inorgânica do dente ser composta principalmente por cálcio e fósforo (Sarna-Boś et al., 2022), estes foram os elementos avaliados neste estudo.

Outro aspecto a ser analisado, diz respeito ao tempo de armazenamento e avaliação. No presente estudo optou-se pela avaliação após 180 dias de contato com o timol a 0,1%, fundamentando essa escolha em evidências prévias que não constataram alterações da microdureza em até 2 meses, sendo essas mudanças observadas apenas após 12 meses de armazenamento (Aydın et al., 2015).

É importante considerar que, por se tratar de um estudo piloto, existe a limitação pertinente ao pequeno número amostral (n=9) para cada grupo, onde qualquer variação percentual pode afetar os resultados de forma vertiginosa.

Dessa forma, os dados encontrados neste estudo fornecem uma base importante para pesquisas futuras, que possam utilizar uma amostra de maior tamanho, assim como empregar outras técnicas de análise do conteúdo mineral que permitam maior precisão na avaliação dos constituintes da ultra estrutura dos elementos dentários.

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo apontam que a solução de timol a 0,1% pode interferir na proporção cálcio/fósforo de dentes humanos extraídos e armazenados por até 180 dias, apontando para uma possível desmineralização.

Referências

ALEXANDRE, T. L.; BUENO, M. I. M. S. Classification of some species, genera and families of plants by x-ray spectrometry. X-Ray Spectrometry, v. 35, n. 4, p. 257-260, 16 jun. 2006.
AMARAL, A. et al. Influência dos meios de armazenamento na microdureza do esmalte e da dentina. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, Lisboa, v. 56, p. 21, 1 dez. 2015.
ANWAR ALEBRAHIM, M. et al. ATR-FTIR and Raman spectroscopy of primary and permanent teeth. Biomedical Spectroscopy and Imaging, Amsterdam, v. 3, n. 1, p. 15-27, 1 fev. 2014.
ARAYA, F. et al. Efecto del almacenamiento en solución de hbss sobre la difusión transdentinaria en terceros molares extraídos. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia, Medellin, v. 25, n. 1, p. 158-175, dez. 2013.
ARENDS, J.; TEN BOSCH, J. J. Demineralization and remineralization evaluation techniques. Journal of Dental Research, Chicago, v. 71 Spec No, p. 924-928, abr. 1992.
ARNOLD, W. H.; KONOPKA, S.; GAENGLER, P. Qualitative and Quantitative Assessment of Intratubular Dentin Formation in Human Natural Carious Lesions. Calcified Tissue International, Berlin, v. 69, n. 5, p. 268-273, nov. 2001.
ATTAM, K. et al. Comparative analysis of the effect of autoclaving and 10% formalin storage on extracted teeth: A microleakage evaluation. Journal of conservative dentistry, Amritsar. v. 12, n. 1, p. 26-30, jan. 2009.
ÁVILA, D. M. S.; BORGES, A. B.; POLETTO, A. Erosão dental: uma visão sobre

definição e etiologia, possíveis tratamentos e mensuração do desgaste erosivo. Revista de la Facultad de Odontología, Cidade Autônoma de Buenos Aires, v. 10, n. 2., p. 41-42, 12 ago. 2016.
AYDIN, B. et al. Effect of storage solutions on microhardness of crown enamel and dentin. European Journal of Dentistry, Ankara, v. 09, n. 02, p. 262-266, abr. 2015.
BONAN, R. F. et al. Métodos de reforço microestrutural da hidroxiapatita. Cerâmica, São Paulo, v. 60, n. 355, p. 402-410, 2014.
BUENO, F. C.; MIRANDA, G. E. Banco de dentes humanos: uma análise bioética. Revista Bioética, Brasília, v. 20, n. 2, 5, p. 255-266, set. 2012.
BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.201, de 14 de setembro de 2011. Diretrizes Nacionais para Biorrepositório e Biobanco de Material Biológico Humano com Finalidade de Pesquisa. Diário Oficia, Seção 1, Brasília, DF, p. 40-42, 14 set. 2011.
BRASIL. Lei nº 9434, de 4 de fevereiro de 1997. Dispõe sobre a remoção de Órgãos, Tecidos e Partes do Corpo Humano para Fins de Transplante e Tratamento e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 fev. 1997.
CADILHO, J. C. R.; SILVA, W. O.; ALVES, F. R. F. Implantação, funcionamento e relevância do banco de dentes humanos para o ensino e pesquisa em Odontologia: disposições gerais. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 10, p. e310111032753, 1 ago. 2022.
CARDEN, A.; MORRIS, M. D. Application of vibrational spectroscopy to the study of mineralized tissues (Review). Journal of Biomedical Optics, Bellingham, v. 5, n. 3, p. 259-268, 2000.
CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings — 2003. Atlanta: CDC, 2003. (MMWR, v. 52, n. RR17).
CUY, J. L. et al. Nanoindentation mapping of the mechanical properties of human molar tooth enamel. Archives of Oral Biology, Oxford, v. 47, n. 4, p. 281–291, 1 abr. 2002.
DEMENECH, L. S. et al. Avaliação de métodos de manutenção da esterilidade do órgão dental humano extraído para armazenamento em banco de dentes. Revista da ABENO, Rio Grande do Sul, v. 17, n. 3, p. 55-65, 15 set. 2017.
DEMİREL, G. et al. Micro-computed tomographic evaluation of the effects of pre-heating and sonic delivery on the internal void formation of bulk-fill composites. Dental Materials Journal, Tokyo, v. 40, n. 2, p. 525-531, 25 mar. 2021.
DEWALD, J. P. The use of extracted teeth for in vitro bonding studies: A review of infection control considerations. Dental Materials, Estados Unidos, v. 13, n. 2, p. 74-81, 1 mar. 1997.
FERNANDO, J. R. et al. Comparison of calcium-based technologies to remineralise enamel subsurface lesions using microradiography and microhardness. Scientific Reports, London, v. 12, n. 9888, 14 jun. 2022.
FREITAS, A. R. Análise da manutenção de integridade estrutural de órgãos dentários e a influência de diferentes métodos de descontaminação e armazenamento. 2011. Dissertação (Mestrado em Ortodontia e Odontologia em Saúde Coletiva) - Universidade de São Paulo, Bauru, 2011.
FREITAS, A, B. D. A. et al. Uso de dentes extraídos nas pesquisas odontológicas publicadas em periódicos Brasileiros de acesso online gratuito: um estudo sob o prisma da bioética. Arquivos em Odontologia, Belo Horizonte, v. 46, n. 3, p. 136-143, set. 2010.
GALVÃO, E. S. et al. Princípios Básicos da Fluorescência de Raios X e suas

Implicações em Análises Instrumentais. In: WORKSHOP DE CRISTALOGRAFIA APLICADA A CIÊNCIAS E ENGENHARIA DE MATERIAIS, 13., 2024, Vitória. Anais [...]. Vitória: Blucher, 2024. Disponível em: http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/princpios-bsicos-da-fluorescncia-de-raios-x-e-suas-implicaes-em-anlises-instrumentais-39721. Acesso em: 29 out. 2025.
GEBAUER, P. L. et al. Conhecimento e utilização do Biobanco de Dentes Humanos pela comunidade acadêmica do curso de Odontologia da UFPR. Revista da ABENO, Rio Grande do Sul, v. 21, n. 1, p. 1255-1255, 24 dez. 2021.
GEMELLI, E.; FRANCO, C. J.; CAMARGO, N. H. A. Elaboração de hidroxiapatita sinterizada a alta temperatura para aplicações odontológicas. Matéria, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, e12842, 2020.
GOMES, G. M. et al. Utilização de dentes humanos: aspectos éticos e legais. Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre, v. 61, p. 477-483, dez. 2013.
GUENTSCH, A. et al. Effect of Biomimetic Mineralization on Enamel and Dentin: A Raman and EDX analysis. Dental materials, Copenhagen, v. 35, n. 9, p. 1300–1307, set. 2019.
HABELITZ, S. et al. Nanoindentation and storage of teeth. Journal of Biomechanics, New York, v. 35, n. 7, p. 995-998, jul. 2002.
HELLWIG, Elmar et al. Remineralization of initial carious lesions in deciduous enamel after application of dentifrices of different fluoride concentrations. Clinical Oral Investigations, v. 14, n. 3, p. 265–269, 1 jun. 2010.
ISHIDA, L. Y. Caracterização química e análise quantitativa dos oligoelementos em dentes humanos por espectroscopia de fluorescência de raios x por energia dispersa para inferência forense. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia Bioquímica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
KANTOOR, P. et al. Alterations in the mechanical properties of the extracted human teeth to be used as biological restorations on storing them in different storage media: an in vitro study. Dental Traumatology, Copenhagen,v. 31, n. 4, p. 308–313, ago. 2015.
MARGUÍ, E. et al. Analytical capabilities of laboratory, benchtop and handheld X-ray fluorescence systems for detection of metals in aqueous samples pre-concentrated with solid-phase extraction disks. Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy, v. 67, p. 17-23, 1 jan. 2012.
MARGUÍ, E.; ZAWISZA, B.; SITKO, R. S. Trace and ultratrace analysis of liquid samples by X-ray fluorescence spectrometry. TrAC Trends in Analytical Chemistry, v. 53, p. 73-83, 1 jan. 2014.
MIELE, E. C. B. et al. Fluorescência de raios-x: validação da técnica para estudo, in vitro, dos componentes minerais do esmalte de dentes decíduos. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11., 2007, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: Universidade do Vale do Paraíba, 2007.
MOREIRA, L. et al. Banco de dentes humanos para o ensino e pesquisa em Odontologia. Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre, Porto Alegre, v. 50, n. 1, p. 34–37, 23 jan. 2009.
NASCIMENTO-DIAS, B. L.; OLIVEIRA, D. F.; ANJOS, M. J. A utilização e a relevância multidisciplinar da fluorescência de raios X. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo

Anexos



Anexo: Tabela 1 – Nomenclatura dos espécimes (Fonte:Autor)



Anexo: Figura 1 – Desenho do estudo (Fonte: Autor)



Tabela 2 - Resultados do percentual (em peso) do cálcio e fósforo presentes nas amostras armazenadas em água destilada, na linha base e após 180 dias (Fonte:Autor)



Tabela 3 – Resultados do percentual (em peso) do cálcio e fósforo presentes nas amostras armazenadas em timol a 0,1%, na linha base e após 180 dias (Fonte:Autor)



Anexo: Tabela 4 – Resultados do percentual (em peso) do cálcio e fósforo presentes nos líquidos após 180 dias (Fonte: Autor)



Tabela 5 – Comparação dos percentuais de cálcio entre os grupos GA (água destilada) e GT (timol) nos tempos experimentais (Fonte: Autor)



Anexo:Tabela 6 – Comparação dos percentuais de fósforo entre os grupos GA (água destilada) e GT (timol) nos tempos experimentais (Fonte:Autor)



Anexo: Tabela 7 – Comparação da proporção Ca/P entre os grupos GA (água destilada) e GT (timol) nos tempos experimentais (Fonte:Autor)



DEMAIS REFERÊNCIAS

CÓDIGO: SB0256

AUTOR: RAYANA ALYNE SILVA BEZERRA

COAUTOR: ELANA RAQUEL DE OLIVEIRA BRITO

COAUTOR: TATIANA BERNARDO FARIAS PEREIRA

COAUTOR: LOREM KRSNA DE MORAIS SOUSA

ORIENTADOR: ERICKA JANINE DANTAS DA SILVEIRA

TÍTULO: Eficácia da terapia fotobiomoduladora na prevenção de hipossalivação em pacientes submetidos a radioterapia de cabeça e pescoço: Ensaio clínico

Resumo

O presente estudo avalia a eficácia de três protocolos de terapia fotobiomoduladora (TFBM) na prevenção de disfunções das glândulas salivares em pacientes submetidos à radioterapia (RT) de cabeça e pescoço. Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, prospectivo e simples-cego, realizado no Centro Avançado de Oncologia da Liga Norte-Riograndense Contra o Câncer. Os participantes foram distribuídos em quatro grupos: placebo, infravermelho, vermelho e misto. Nos grupos ativos, aplicou-se 1 J por ponto, com potência de 100 mW e duração de 10 segundos, em pontos extraorais das glândulas parótidas e submandibulares, e sublinguais e mucosa jugal bilateralmente por via intraoral, em três sessões por semana. O fluxo salivar não estimulado foi avaliado antes da RT, em quatro períodos durante o tratamento e um mês após seu término. Até o momento, 39 pacientes foram incluídos, a maioria homens (69%), com carcinoma de células escamosas. A análise preliminar de três casos de grupos distintos evidenciou diferenças entre os protocolos, com maior incremento acumulado no grupo misto (+67%) e evolução menos favorável no grupo vermelho (−169%). Apesar das oscilações individuais, a maioria manteve fluxo salivar ≥0,1 mL/min, sem desenvolvimento de hipossalivação. Os achados sugerem que a TFBM pode contribuir para a manutenção da função salivar durante a RT, embora a heterogeneidade dos resultados e o caráter preliminar do estudo exijam cautela na definição do protocolo mais eficaz.

Palavras-chave: Fotobiomodulação. Hipossalivação. Xerostomia. Radioterapia.

TITLE: Efficacy of Photobiomodulation Therapy in the Prevention of Hyposalivation in Patients Undergoing Head and Neck Radiotherapy: A Clinical Trial

Abstract

The present study evaluates the efficacy of three photobiomodulation therapy (PBMT) protocols in preventing salivary gland dysfunction in patients undergoing head and neck radiotherapy (RT). This controlled, randomized, prospective, single-blind clinical trial was conducted at the Advanced Oncology Center of the Liga Norte-Riograndense Contra o Câncer. Participants were allocated into four groups: placebo, infrared, red, and mixed. In active groups, 1 J per point was applied at 100 mW for 10 seconds to extraoral points of the parotid and submandibular glands, and intraorally to the sublingual glands and bilateral buccal mucosa, three times weekly. Unstimulated salivary flow was assessed before RT, at four periods during treatment, and one month after completion. To date, 39 patients have been included, mostly men (69%), with squamous cell carcinoma. Preliminary analysis of three cases from different groups showed differences between protocols, with the greatest cumulative increase in the mixed group (+67%) and less favorable progression in the red group (−169%). Despite individual fluctuations, most patients maintained salivary flow ≥0.1 mL/min, without developing hyposalivation. These findings suggest that PBMT may contribute to maintaining salivary function during RT, although result heterogeneity and the preliminary nature of the study require caution in determining the most effective protocol.

Keywords: Photobiomodulation. Hyposalivation. Xerostomia. Radiotherapy.

Introdução

O câncer de cabeça e pescoço (CCP) constitui a sétima neoplasia mais prevalente no mundo, com aproximadamente 940.000 novos casos e 480.000 óbitos anuais, apresentando crescimento agressivo e prognóstico desfavorável (Bray et al., 2022). O termo CCP abrange malignidades originárias dos seios paranasais, cavidade nasal, cavidade bucal, faringe, laringe e glândulas salivares, e seu tratamento inclui cirurgia, radioterapia (RT), quimioterapia e imunoterapia, isoladas ou combinadas, conforme o tipo, estágio e localização tumoral, podendo ocasionar efeitos adversos na região de cabeça e pescoço (Kawashita et al., 2020; Lanzetti et al., 2023; Park et al., 2025).

A RT é uma das principais abordagens terapêuticas para o CCP, utilizando radiação de alta energia para destruir células neoplásicas e reduzir o volume tumoral. Apesar dos avanços tecnológicos, incluindo a radioterapia de intensidade modulada, seus efeitos adversos permanecem relevantes (Park et al., 2025). Entre as complicações agudas, destacam-se mucosite, candidose, xerostomia, disgeusia e disfagia (Palmieri et al., 2021), enquanto cárie de radiação, hipossalivação, trismo e osteorradionecrose estão entre as complicações crônicas (Ribeiro et al., 2021; Goh et al., 2023).

As glândulas salivares podem sofrer danos irreversíveis quando incluídas no campo de irradiação, sobretudo em doses superiores a 50 Gy, com redução significativa da função já nas primeiras semanas de tratamento (Zhang et al., 2021; Louzeiro et al., 2020). As

disfunções salivares manifestam-se pela redução do fluxo salivar, podendo causar xerostomia, isto é, sensação subjetiva de boca seca, além de desconforto bucal, alteração do paladar, dificuldade de fala e deglutição e maior risco de cárie, comprometendo a qualidade de vida (Kawashita et al., 2020; Nathan et al., 2023). A hipossalivação, por sua vez, corresponde à redução da produção salivar e pode ser mensurada pela taxa de fluxo salivar total estimulado ou não estimulado, os valores inferiores a 0,1 mL/min no fluxo não estimulado são indicativos dessa condição, independentemente da presença de xerostomia (Monreal et al., 2022; Mercadante et al., 2024).

Entre as terapias para o manejo da hipossalivação estão estimulantes mecânicos e gustativos, saliva artificial e agentes colinérgicos. Contudo, a aceitação dos substitutos e estimulantes nem sempre é satisfatória, enquanto os agentes colinérgicos podem causar efeitos adversos expressivos (Ribeiro et al., 2021; Zhang et al., 2021). Nesse contexto, a terapia fotobiomoduladora (TFBM), também denominada laser de baixa intensidade, tem sido estudada devido aos resultados clínicos, facilidade de aplicação e baixo custo (Pedroso et al., 2026; Mozaffari et al., 2025). A TFBM promove biomodulação celular, alívio da dor e reparação tecidual, sem efeitos mutagênicos ou fototérmicos (Ribeiro et al., 2021). Seus efeitos decorrem da absorção da luz vermelha e/ou infravermelha pelas mitocôndrias, estimulando a cadeia respiratória e ativando o citocromo C, com aumento da produção de ATP (adenosina trifosfato) e óxido nítrico (Saleh et al., 2014). Além disso, estudos indicam que a TFBM pode estimular o fluxo salivar, regular sua composição e reduzir a inflamação local, apresentando potencial para minimizar a hipossalivação em pacientes submetidos à RT de cabeça e pescoço (Gonnelli et al., 2016).

Nesse contexto, a presente pesquisa visa avaliar os efeitos da TFBM na prevenção da xerostomia, associada ou não à hipossalivação, em pacientes submetidos à radioterapia para tratamento de neoplasias de cabeça e pescoço, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida desses indivíduos por meio de uma terapia minimamente invasiva.

Metodologia

O projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e do Comitê de Ética da Liga Norte-Riograndense Contra o Câncer, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo aprovado sob os números de parecer 7.521.766 e 7.889.521, respectivamente.

Trata-se de um ensaio clínico controlado, randomizado, prospectivo e simples-cego, cujo objetivo é avaliar a eficácia da terapia fotobiomoduladora (TFBM) na prevenção das disfunções das glândulas salivares em pacientes submetidos à radioterapia (RT) de cabeça e pescoço, sendo inteiramente realizada no Centro Avançado de Oncologia (CECAN) da Liga Norte-Riograndense Contra o Câncer, em Natal, Rio Grande do Norte, no período de outubro de 2024 a setembro de 2026.

Neste trabalho foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos diagnosticados com câncer de cabeça e pescoço, com indicação de RT e capacidade funcional para o autocuidado. Em contrapartida, foram excluídos pacientes com limitação

de abertura bucal, focos de infecção oral ativa, doenças infectocontagiosas, histórico prévio de RT em região de cabeça e pescoço, neoplasias de glândulas salivares ou gestação.

Os participantes foram abordados no dia da tomografia de planejamento, momento em que também receberam informações sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa. Com isso, aqueles que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Posteriormente, receberam uma cartilha com orientações de higiene bucal e informações sobre os possíveis efeitos adversos da RT (Figura 1).

No início do tratamento radioterápico, foi realizada a avaliação inicial, incluindo anamnese, sialometria não estimulada, e preenchimento da ficha clínico-demográfica, contendo informações sobre sexo, idade, diagnóstico, sítio primário da neoplasia, comorbidades, protocolo radioterápico e uso de medicamentos. Também foram aplicados questionários para avaliação da xerostomia, além do protocolo de TFBM correspondente.

A TFBM foi realizada no consultório odontológico do CECAN por cirurgiões-dentistas previamente treinados, três vezes por semana, nos dias de realização da RT. Foi utilizado o laser de baixa intensidade DCM Therapy EC, mediante aplicação pontual nas regiões correspondentes às glândulas salivares maiores e menores. O protocolo foi aplicado em cinco pontos em cada glândula parótida e três pontos em cada glândula submandibular, caracterizando as regiões de aplicação extraorais, enquanto três pontos na região sublingual e quatro pontos distribuídos bilateralmente na mucosa jugal caracterizaram as regiões de aplicação intraoral (Figura 2).

Os participantes foram randomizados em quatro grupos: grupo placebo, submetido à aplicação do laser inativo em todos os pontos, grupo infravermelho, com aplicação do comprimento de onda infravermelho nas regiões intra e extraorais, grupo vermelho, com aplicação do comprimento de onda vermelho nas regiões intra e extraorais, e grupo misto, que recebeu o comprimento de onda infravermelho nas regiões extraorais e vermelho nas regiões intraorais. Em todos os grupos ativos, foi aplicada uma dose de 1J por ponto, durante 10 segundos, com potência de 100 mW, em contato direto e perpendicular ao tecido.

A avaliação do fluxo salivar foi realizada por meio de sialometria não estimulada durante cinco minutos no dia de início da RT (T0), a cada cinco sessões de TFBM durante o tratamento (T1, T2, T3 e T4) e um mês após o término da RT (T5). Foram registrados os valores absolutos do fluxo salivar (mL/min) e calculadas as variações percentuais em relação à avaliação anterior e ao valor basal, permitindo analisar a evolução do fluxo salivar ao longo do tratamento e no período de acompanhamento.

Os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel® e posteriormente analisados no software SPSS®, versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Ademais, foi realizada a análise descritiva para caracterização da amostra, com apresentação das variáveis quantitativas em média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados, e das variáveis qualitativas em frequências absolutas e relativas, enquanto a normalidade dos dados será avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk.

As comparações entre os quatro grupos e entre os diferentes momentos de avaliação foram realizadas por testes paramétricos ou não paramétricos, conforme a distribuição dos dados. Para variáveis quantitativas, foram utilizados ANOVA ou Kruskal-Wallis nas comparações entre grupos, e ANOVA para medidas repetidas ou Friedman nas comparações ao longo do tempo. Para variáveis categóricas, foram utilizados os testes Qui-quadrado de Pearson ou exato de Fisher. Quando necessário, foram empregados modelos de regressão para avaliar a associação entre características clínicas e os desfechos, considerando possíveis fatores de confusão, sendo adotado nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$) e poder estatístico de 80%.

Resultados e Discussões

O ensaio clínico está em andamento e, até o momento, 39 pacientes foram alocados nos 4 grupos do estudo. A maioria dos pacientes é do sexo masculino (69%) com idade variando entre 31 e 80 anos. Todos os pacientes possuem diagnóstico histopatológico de carcinoma de células escamosas de cabeça e pescoço com variadas localizações, sendo elas: lábio inferior, língua, rebordo mandibular, palato mole, laringe e cordas vocais. Além disso, 32 participantes realizaram 33 sessões de RT, enquanto 3 participantes realizaram 30 sessões e 4 participantes, 28 sessões. Adicionalmente, 27 pacientes realizaram o tratamento radioterápico em conjunto com a quimioterapia.

O câncer de cabeça e pescoço, que se origina no epitélio de revestimento ou na mucosa do trato aerodigestivo superior, especificamente na cavidade oral, orofaringe, laringe, hipofaringe e seios paranasais, é o sétimo tipo de câncer mais comum no mundo. Em 2024, aproximadamente 71.110 indivíduos nos Estados Unidos foram diagnosticados com câncer de cabeça e pescoço, sendo a doença responsável por 16.110 óbitos (Dunn et al. 2026).

Aproximadamente 90% dos cânceres de cabeça e pescoço são carcinomas de células escamosas (carcinomas epidermoides). Mundialmente, o tabagismo e o consumo de álcool constituem os fatores de risco mais prevalentes. Nos Estados Unidos e na Europa, 60% a 70% dos novos casos de câncer de orofaringe, um subgrupo dos cânceres de cabeça e pescoço são causados pela infecção pelo papilomavírus humano (HPV).

No momento do diagnóstico, aproximadamente 30% dos pacientes apresentam doença em estágio inicial ou localizada (tumor <4 cm, sem envolvimento de linfonodos regionais), 60% apresentam doença locorregionalmente avançada (tumor ≥4 cm, com invasão local e/ou linfadenopatia regional) e 10% apresentam doença metastática. Até 10% dos carcinomas de células escamosas da orofaringe apresentam-se como carcinomas de células escamosas de sítio primário desconhecido. O tratamento padrão para o câncer de cabeça e pescoço localizado consiste em cirurgia ou radioterapia, modalidades associadas a taxas de sobrevida global em 5 anos de 70% a 90%. Para a doença locorregionalmente avançada, o tratamento multimodal inclui cirurgia seguida de radioterapia pós-operatória, com ou sem quimioterapia, ou quimiorradioterapia concomitante, tendo a cisplatina como agente preferencial. Nos casos tratados primariamente com quimiorradioterapia, a cirurgia é reservada para doença persistente ou recorrente (Dum et al. 2026).

Pacientes com câncer submetidos à quimioterapia e à radioterapia de cabeça e pescoço podem apresentar um declínio súbito e significativo de sua condição de saúde bucal. Os efeitos agudos da radioterapia (RT) incluem mucosite, espessamento das secreções salivares, infecções da mucosa, dor e alterações sensoriais. Os efeitos crônicos e tardios da RT de cabeça e pescoço incluem fibrose tecidual, disfunção das glândulas salivares, maior suscetibilidade a infecções da mucosa, dor neuropática, alterações sensoriais e aumento da suscetibilidade à cárie dentária e à doença periodontal (Sroussi et al., 2017; Pai et al., 2025).

As complicações bucais são condições que causam importante desconforto aos pacientes e podem comprometer seu bem-estar físico, psicológico e social, podendo apresentar elevada intensidade. Além disso, os problemas bucais afetam significativamente o estado geral de saúde e a qualidade de vida relacionada à saúde, especialmente entre os pacientes submetidos à radioterapia na região de cabeça e pescoço (Jacob et al., 2019).

Já a xerostomia é um sintoma subjetivo relacionado à sensação de secura bucal e de sede. Esses efeitos adversos têm impacto negativo na qualidade de vida do paciente, pois influenciam diretamente nas funções de mastigação, deglutição, perda ou alterações no paladar e náuseas com consequente perda do apetite (Li A et al., 2022; Oba et al., 2020).

Diversas terapias para a hipossalivação e xerostomia são descritas na literatura, como por exemplo, a estimulação mecânica (mastigar gomas de mascar), tratamentos farmacológicos, como agentes colinérgicos (pilocarpina, amifostine e cevimelina, bethanechol), além do uso da saliva artificial como substituto da natural, tanto os comerciais quanto os manipulados, e das terapias não farmacológicas como a acupuntura e a estimulação elétrica nervosa transcutânea (Seabra et al., 2021; Silva et al., 2023; Zhang et al., 2021).

Atualmente, a terapia fotobiomoduladora (TFBM), utilizando o laser de baixa potência (LBP), vem se destacando como uma opção promissora no tratamento da hipossalivação e xerostomia. Ela é um método simples que pode ser utilizado como adjuvante a tratamentos convencionais, mostrando-se eficaz no tratamento de várias outras condições ou doenças (Silva et al., 2023). O laser de baixa intensidade atua como bioestimulador, melhorando o metabolismo celular e a microcirculação sanguínea glandular, gerando vasodilatação, elevação da proliferação e respiração celular, além do estímulo à liberação de fatores de crescimento, sem efeitos mutagênicos ou fototérmicos, resultando em menores índices de hipossalivação (Seabra et al., 2021).

Na presente pesquisa, diferentes protocolos de TFBM estão sendo utilizados para verificar qual seria mais eficaz na prevenção da hipossalivação de pacientes com câncer de cabeça e pescoço sob radioterapia. Assim, quanto aos grupos de protocolo randomizado para a TFBM, 6 indivíduos participaram do grupo placebo, caracterizando o grupo-controle da pesquisa, 10 do grupo infravermelho, 10 do grupo vermelho e 13 do grupo misto. A análise da eficácia do melhor protocolo para prevenção de hipossalivação está sendo realizada a partir do acompanhamento durante toda a radioterapia e principalmente através da realização de sialometria não estimulada em 5 tempos. Além do paciente responder a um questionário sobre xerostomia, e ser analisado o desenvolvimento de complicações durante o tratamento como mucosite oral e infecções oportunistas, assim como de disfagia e disgeusia.

Foram analisados e comparados três casos com protocolos distintos do presente estudo, sendo cada paciente pertencente a um grupo com laser ativo. Assim, foi possível observar que o caso 1, com paciente do grupo de método misto, apresentou manutenção do fluxo salivar acima dos valores basais durante praticamente todo o período de acompanhamento, sendo registrada redução apenas em T(4), correspondente a uma diminuição de -57% em relação à avaliação anterior T(3). Apesar dessa redução pontual, o paciente apresentou a maior variação percentual acumulada entre T(0) e T(5), com aumento de +67% do fluxo salivar em relação ao valor basal.

Nesse sentido, o caso 2, pertencente ao grupo infravermelho, também apresentou aumento do fluxo salivar ao longo do período de acompanhamento, embora em magnitude inferior à observada no paciente do grupo misto. Observou-se oscilação dos valores entre as avaliações, com redução de -57% em T(2) em comparação a T(1), valor semelhante ao registrado em T(4) no caso 1. Entretanto, não foi possível calcular a variação percentual acumulada entre T(0) e T(5), uma vez que o paciente não compareceu à avaliação final em decorrência de internação hospitalar.

Enquanto isso, o caso 3, submetido ao grupo vermelho, apresentou a evolução menos favorável entre os três casos analisados. Sendo o único paciente a observar redução do fluxo salivar em três momentos distintos do acompanhamento T(1), T(3) e T(4), com a maior queda observada em T(4), correspondente a uma redução de -80% em relação à avaliação anterior. Além disso, foi o único caso em que o fluxo salivar final foi inferior ao valor basal, resultando em uma variação percentual acumulada de -169% entre T(0) e T(5). Dessa forma, o protocolo do grupo combinado apresentou o maior incremento percentual do fluxo salivar, enquanto o protocolo do grupo vermelho esteve associado à maior redução observada durante o acompanhamento desta pesquisa (Gráfico 1).

Embora o protocolo de comprimento de onda vermelho tenha sido associado aos menores valores de fluxo salivar observados neste estudo, esse resultado deve ser interpretado com cautela. Em contrapartida, Lopes et al. 2006 relataram que a TFBM utilizando comprimento de onda vermelho foi capaz de promover aumento do volume salivar em pacientes submetidos à RT em região de cabeça e pescoço, quando comparados a indivíduos que não receberam a intervenção. Esses achados sugerem que tal protocolo pode exercer um efeito estimulador sobre a função das glândulas salivares.

Por outro lado, Louzeiro et al. (2020), utilizaram comprimentos de onda vermelho e infravermelho, também com aplicações realizadas três vezes por semana durante todo o período radioterápico, de maneira semelhante a um dos protocolos desse estudo, em que apresentou a maior razão percentual dos três casos analisando, com aumento de 67% ao comparar a coleta inicial (T0) com a avaliação realizada um mês após o término da radioterapia (T5). Entretanto, diferentemente do observado neste estudo, em que houve aumento do fluxo salivar, todos os pacientes do ensaio clínico randomizado apresentaram redução dos valores sialométricos não estimulados. Em contrapartida, a maioria dos pacientes do grupo de protocolo misto da presente pesquisa apresentou manutenção do fluxo salivar acima dos valores basais durante praticamente todo o período de acompanhamento, dado que corrobora os achados de Gonnelli et al. (2016), que ao avaliarem comprimento de onda semelhante aos utilizados nos pacientes do protocolo misto, observaram aumento do fluxo salivar não estimulado no grupo submetido à TFBM, quando comparado aos pacientes que não receberam a intervenção.

Com isso, considerando o papel fundamental da saliva na manutenção da homeostase do meio bucal, sua diminuição pode contribuir para o surgimento de infecções orais, desconforto local, aumento da vulnerabilidade dos tecidos mucosos e prejuízo de funções fisiológicas essenciais, como mastigação, deglutição e fonação (Pedersen, Belstrom, 2019). Nesse cenário, a TFBM tem sido amplamente investigada como uma estratégia capaz de prevenir ou atenuar os efeitos decorrentes da hipossalivação induzida pela RT. Os achados do presente estudo corroboram essa perspectiva, uma vez que, embora tenham sido observadas manifestações clínicas na cavidade oral ao longo do tratamento, os pacientes submetidos à TFBM mantiveram a função salivar durante o período de acompanhamento, sem evidências de comprometimento significativo da produção de saliva. Contudo, apesar dos resultados favoráveis relatados em diversos estudos, ainda persiste uma considerável heterogeneidade entre os protocolos empregados, não havendo consenso na literatura quanto aos parâmetros ideais para sua aplicação clínica (Lopez-Garzon et al., 2025).

Em um ensaio clínico randomizado, Brzak et al. avaliaram a influência de diferentes comprimentos de onda da TFBM sobre o fluxo salivar e verificaram aumento significativo da quantidade de saliva em ambos os grupos estudados, reforçando o potencial dessa terapia na manutenção da função glandular. De forma semelhante, embora tenham sido observadas oscilações nos valores sialométricos ao longo do acompanhamento, a maioria dos pacientes do presente estudo mantiveram valores de fluxo salivar não estimulado igual ou superior a 0,1 mL/min, limiar frequentemente utilizado para caracterizar hipossalivação (Villa, Connell, Abati, 2014).

Além disso, também foi possível observar que uma parcela dos participantes desenvolveu mucosite oral (MO) durante o tratamento radioterápico. Tal fato é corroborado na literatura, em que descreve essa condição como um dos efeitos adversos agudos mais frequentes da RT em pacientes com CCP (Yu et al., 2022; Martins et al., 2019). Dessa forma, apesar dos avanços proporcionados pela RT de intensidade modulada (IMRT), técnica que permite maior concentração da radiação ionizante na região tumoral, os tecidos adjacentes a lesão pode sofrer danos decorrentes da exposição à radiação (Li, Ren, Xie, 2023; Bucci, Bevan, Roach, 2005). Assim, efeitos fisiopatológicos decorrente do tratamento podem ocorrer, desenvolvendo as lesões em boca, o qual desencadeia uma sequência de eventos biológicos pela RT e/ou quimioterapia, incluindo dano celular inicial, geração de espécies reativas de oxigênio, ativação de mediadores inflamatórios e consequente morte celular tecidual (Bucci, Bevan, Roach, 2005).

Portanto, pacientes com câncer apresentam maior susceptibilidade a complicações infecciosas em decorrência do comprometimento da imunidade celular, favorecendo episódios recorrentes de infecções oportunistas (Daugelaite et al., 2019), e a TFDa tem sido descrita como uma alternativa terapêutica promissora para pacientes imunossuprimidos, incluindo indivíduos oncológicos (La Selva et al., 2020).

Uma revisão sistemática com meta-análise realizada por Louzeiro et al. envolvendo ensaios clínicos controlados que utilizaram a TFBM na prevenção da hipossalivação induzida pela RT, demonstrou que o comprimento de onda vermelho apresenta maior tendência em aumentar o fluxo salivar não estimulado dos pacientes. Por outro lado, a mesma revisão destaca que o número limitado de estudos que empregaram o laser infravermelho, aliado aos reduzidos tamanhos amostrais e à diversidade dos protocolos utilizados, dificulta a comparação entre os resultados disponíveis. Além disso, a

expressiva variabilidade metodológica e clínica observada entre os estudos compromete a consolidação de evidências mais robustas e a definição de parâmetros terapêuticos padronizados. Nesse estudo está sendo possível observar que os pacientes que integram o grupo com protocolo vermelho tem apresentado uma evolução menos favorável em comparação com os grupos infravermelho e misto, apresentando uma redução de -80% em relação à última avaliação (T4) e de 68,7% em relação ao valor inicial.

Sendo assim, os achados deste estudo sugerem que a TFBM pode ter contribuído tanto para a manutenção do fluxo salivar, quanto para a prevenção do desenvolvimento de mucosite oral. Assim, acreditamos que ao final das análises, essa pesquisa poderá direcionar melhor em relação ao protocolo mais eficiente a ser empregado durante a RT de cabeça e pescoço para auxiliar na prevenção de alterações salivares severas nos pacientes submetidos a esse tratamento oncológico.

Conclusão

A partir das análises realizadas até o momento, é possível sugerir que TFBM demonstrou-se uma estratégia promissora como recurso complementar no manejo dos efeitos relacionados à radioterapia, contribuindo para a manutenção do fluxo salivar, a redução de desconfortos e a continuidade do tratamento radioterápico, com potencial para favorecer melhores condições clínicas e maior bem-estar aos pacientes durante o período de tratamento oncológico. Entretanto, embora nenhum participante tenha desenvolvido hipossalivação durante o período de acompanhamento e a análise dos três casos tenha demonstrado resultado mais favorável para o protocolo misto, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que a análise realizada possui um caráter preliminar.

Nesse sentido, os achados deste estudo poderão contribuir para ampliar o conhecimento sobre a utilização da TFBM no manejo da hipossalivação associada à radioterapia, fornecendo subsídios para o desenvolvimento de novas pesquisas e para o aprimoramento das práticas clínicas destinadas a esses pacientes. Espera-se, portanto, que os resultados possam contribuir para o estabelecimento de estratégias terapêuticas mais eficazes e individualizadas, favorecendo a manutenção das condições de saúde oral, reduzindo o risco de complicações decorrentes da diminuição do fluxo salivar, assim como o de interrupções do tratamento e, portanto, promovendo maior bem-estar e qualidade de vida aos pacientes durante o período terapêutico.

Referências

BRAY, Freddie et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians, v. 74, p. 229-263, 2024. DOI: 10.3322/caac.21834.

BRZAK, Bojan L. et al. Different protocols of photobiomodulation therapy of hyposalivation. Photomedicine and Laser Surgery, v. 36, p. 78-82, 2018. DOI: 10.1089/pho.2017.4325.

BUCCI, Matthew K.; BEVAN, Ann; ROACH, Michael 3rd. Advances in radiation therapy: conventional to 3D, to IMRT, to 4D, and beyond. CA: A Cancer Journal for Clinicians, v. 55, p. 117-134, 2005. DOI: 10.3322/canjclin.55.2.117.

DAUGĖLAITĖ, Gintarė et al. Prevention and treatment of chemotherapy and radiotherapy induced oral mucositis. Medicina, v. 55, n. 2, p. 25, 2019. DOI: 10.3390/medicina55020025.

DUNN, Laura A.; HO, Anne L.; PFISTER, David G. Head and Neck Cancer: A Review. JAMA, v. 335, n. 6, p. 531-541, 2026. DOI: 10.1001/jama.2025.21733.

GONNELLI, Fernando A. et al. Low-level laser therapy for the prevention of low salivary flow rate after radiotherapy and chemotherapy in patients with head and neck cancer. Radiologia Brasileira, v. 49, n. 2, p. 86-91, 2016. DOI: 10.1590/0100-3984.2014.0144.

GOH, E. et al. The dental management of patients irradiated for head and neck cancer. British Dental Journal, v. 234, p. 800-804, 2023. DOI: 10.1038/s41415-023-5864-z.

JACOBS, J. M.; REAM, M. E.; PENSAK, N.; NISOTEL, L. E.; FISHBEIN, J. N.; MACDONALD, J. J.; BUZAGLO, J.; LENNES, I. T.; SAFREN, S. A.; PIRL, W. F.; TEMEL, J. S.; GREER, J. A. Patient experiences with oral chemotherapy: adherence, symptoms, and quality of life. Journal of the National Comprehensive Cancer Network, v. 17, n. 3, p. 221-228, 2019. DOI: 10.6004/jnccn.2018.7098.

KAWASHITA, Yuki et al. Oral management strategies for head and neck cancer radiotherapy. Journal of Dental Sciences, v. 15, p. 62-67, 2020. DOI: 10.1016/j.jdsr.2020.02.001.

LANZETTI, J. et al. Oral hygiene management in patients with head and neck cancer undergoing oncological surgery and radiotherapy: a systematic review. Dentistry Journal, v. 11, n. 3, p. 83, 2023. DOI: 10.3390/dj11030083.

LA SELVA, A. et al. Treatment of herpes labialis by photodynamic therapy: study protocol clinical trial (SPIRIT compliant). Medicine, v. 99, n. 10, e19500, 2020. DOI: MD.0000000000019500.

LI, K.; REN, X.; XIE, R. Radiation-induced mucositis: a retrospective study of dexamethasone-lidocaine-vitamin B12 mouth rinse versus compound chlorhexidine mouthwash in nasopharyngeal carcinoma. Heliyon, v. 9, e15955, 2023. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e15955.

LOPEZ-GARZON, M. et al. Photobiomodulation for restoring salivary flow after radiotherapy in head and neck cancer: a randomised placebo-controlled trial. BMC Oral Health, v. 25, p. 1468, 2025. DOI: 10.1186/s12903-025-06735-3.

LOPES, C. O.; MAS, J. R.; ZÂNGARO, R. A. Low level laser therapy in the prevention of radiotherapy-induced xerostomia and oral mucositis. Radiologia Brasileira, v. 39, n. 2, p. 131-136, 2006. DOI: 10.1590/S0100-39842006000200009.

LOUZEIRO, G. C. et al. Does laser photobiomodulation prevent hyposalivation in patients undergoing head and neck radiotherapy? A systematic review and meta-analysis of controlled trials. Critical Reviews in Oncology/Hematology, v. 156, p. 103115, 2020. DOI: 10.1016/j.critrevonc.2020.103115.

MERCADANTE, V. et al. Interventions for the management of radiotherapy-induced xerostomia and hyposalivation: a systematic review and meta-analysis. Oral Oncology, v. 66, p. 64-74, 2017. DOI: 10.1016/j.oraloncology.2016.12.031.

MARTINS, A. F. L. et al. Effect of photobiomodulation on the severity of oral mucositis and molecular changes in head and neck cancer patients undergoing radiotherapy: a study protocol for a cost-effectiveness randomized clinical trial. Trials, v. 20, p. 97, 2019. DOI: 10.1186/s13063-019-3196-8.

MOZAFFARI, P. et al. Evaluation of the effect of photobiomodulation on radiation-induced xerostomia in head and neck cancer patients: a randomized clinical trial. Journal of Lasers in Medical Sciences, v. 15, e4, 2024. DOI: 10.34172/jlms.2024.04.

NATHAN, Cherie-Ann O. et al. Current management of xerostomia in head and neck cancer patients. American Journal of Otolaryngology–Head and Neck Medicine and Surgery, v. 44, n. 4, 103867, 2023. DOI: 10.1016/j.amjoto.2023.103867.

PAI, Roshni R.; BANERJEE, S.; GEORGE, L. S.; GEORGE, A.; ONGOLE, R. Impact of an oral care intervention protocol on oral health outcomes in head and neck cancer patients undergoing radiation or chemoradiation therapy. BMC Oral Health, v. 25, n. 1, p. 539, 2025. DOI:10.1186/s12903-025-05877-8.

PALMIERI, M. et al. Frequency and evolution of acute oral complications in patients undergoing radiochemotherapy treatment for head and neck squamous cell carcinoma. Ear, Nose & Throat Journal, v. 100, p. 449S-455S, 2021. DOI: 10.1177/0145561319879245.

PARK, S. G. et al. Salivary gland volume changes and dry mouth symptom following definitive radiation therapy in oropharyngeal cancer patients: a comparison of two different approaches—intensity-modulated radiation therapy versus intensity-modulated radiation therapy/intensity-modulated proton therapy combination. Cancers, v. 17, n. 3, p. 554, 2025. DOI: 10.3390/cancers17030554.

PEDERSEN, A. M. L.; BELSTRØM, D. The role of natural salivary defences in maintaining a healthy oral microbiota. Journal of Dentistry, v. 80, p. S3-S12, 2019. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.08.010.

PEDROSO, M. N. M. et al. Effects of photobiomodulation on oral mucositis, oral pain, xerostomia, salivary flow rate, and quality of life in patients with head and neck cancer: a systematic review and meta-analysis. Supportive Care in Cancer, v. 34, n. 4, p. 364, 2026. DOI: 10.1007/s00520-026-10575-4.

PINNA, R. et al. Xerostomia induced by radiotherapy: an overview of the physiopathology, clinical evidence, and management of the oral damage. Therapeutics and Clinical Risk Management, v. 11, p. 171-188, 2015. DOI: 10.2147/TCRM.S70652.

RIBEIRO, L. N. et al. Evaluation of the salivary function of patients in treatment with radiotherapy for head and neck cancer submitted to photobiomodulation. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, v. 26, p. e14-e20, 2021. DOI: 10.4317/medoral.23912.

SEABRA, S. B. et al. Laserterapia no controle da xerostomia após radioterapia na região da cabeça e do pescoço. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, v. 62, n. 3, p. 176-180, 2021. DOI:10.24873/j.rpemd.2021.06.836.

SILVA, R. M. C.; MENDES, F. M.; DEGASPERIS, G. R.; PINHEIRO, S. L. Photobiomodulation for the management of xerostomia and oral mucositis in cancer patients: a randomized clinical trial. Lasers in Medical Science, v. 38, n. 1, p. 101, 2023. DOI:10.1007/s10103-023-03760-y.

SROUSSI, H. Y.; EPSTEIN, J. B.; BENSADOUN, R. J.; SAUNDERS, D. P.; LALLA, R. V.; MIGLIORATI, C. A.; HEAIVILIN, N.; ZUMSTEG, Z. S. Common oral complications of head and neck cancer radiation therapy: mucositis, infections, saliva change, fibrosis, sensory dysfunctions, dental caries, periodontal disease, and osteoradionecrosis. Cancer Medicine, v. 6, n. 12, p. 2918-2931, 2017. DOI:10.1002/cam4.1221.

VILLA, A.; CONNELL, C. L.; ABATI, S. Diagnosis and management of xerostomia and hyposalivation. Therapeutics and Clinical Risk Management, v. 11, p. 45-51, 2014. DOI: 10.2147/TCRM.S76282.

VISTOSO MONREAL, A. et al. Salivary gland dysfunction secondary to cancer treatment. Frontiers in Oral Health, v. 3, p. 907778, 2022. DOI: 10.3389/froh.2022.907778.

YU, M. Z. et al. Risk prediction models for patients with head and neck cancer among the Taiwanese population. Cancers, v. 14, n. 21, p. 5338, 2022. DOI: 10.3390/cancers14215338.

ZHANG, S. Q. et al. Research status and prospects of acupuncture for prevention and treatment of chemoradiotherapy-induced salivary gland dysfunction in head and neck cancer. The Anatomical Record, v. 304, p. 2381-2396, 2021. DOI: 10.1002/ar.24784.

Anexos



Figura 1. Cartilha educativa contendo orientações sobre os principais efeitos colaterais da radioterapia em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, além de instruções relacionadas aos cuidados de higiene oral. Fonte: Elaborado pelo autor (2026).



Figura 2. Representação esquemática dos pontos de aplicação dos protocolos preventivos de TFBM. Fonte: Elaborado pelo autor (2026).



Gráfico 1. Valores do fluxo salivar não estimulado (mL/min) dos três pacientes nos cinco momentos de avaliação (T0–T5). Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

CÓDIGO: SB0257

AUTOR: KAYLANE LAÍS OLIVEIRA SANTOS

COAUTOR: PAMARA VIRNA CARLOS DE OLIVEIRA

COAUTOR: ANA BEATRIZ SILVA DE LEMOS

COAUTOR: ROMAYANA MEDEIROS DE OLIVEIRA TAVARES

COAUTOR: GIOVANNA MENDONCA DE ASSIS

ORIENTADOR: KARLA SUZANNE FLORENTINO DA SILVA CHAVES DAMASCENO

TÍTULO: Processo de esterilização da farinha amilácea de araruta como estratégia de segurança para desenvolvimento de suplemento com potencial simbiótico.

Resumo

O aproveitamento de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), como a araruta (*Maranta arundinacea*), é uma estratégia sustentável e de segurança alimentar. Sua farinha é rica em amido resistente e tem propriedades prebióticas benéficas à saúde intestinal, mas exige controle microbiológico em seu processamento. Este trabalho objetivou padronizar a esterilização por calor úmido (autoclave) dessa farinha amilácea, obtida de rizomas do Rio Grande do Norte, visando garantir a estabilidade do produto e a viabilidade de microrganismos probióticos adicionados. A temperatura da autoclave foi mantida constante em 121 °C, variando os tempos de exposição em 15, 20, 25 e 30 minutos. A eficácia foi avaliada via análises microbiológicas (coliformes totais, coliformes a 45 °C, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. e *Bacillus cereus*), conforme a Instrução Normativa nº 161/2022. A amostra controle apresentou contagens de coliformes e presença de *B. cereus*, reflexo da presença natural no solo. Por outro lado, todos os tratamentos térmicos eliminaram eficazmente os microrganismos, garantindo a ausência de *Salmonella* spp. e uma redução expressiva de *E. coli* e *B. cereus*. Como todos os tempos foram eficazes, a escolha do tratamento ideal depende de futuros testes colorimétricos e físico-químicos. Conclui-se que a autoclavagem a 121 °C por no mínimo 15 minutos assegura a inocuidade microbiológica da farinha de araruta, viabilizando o desenvolvimento seguro de um suplemento simbiótico.

Palavras-chave: Araruta; farinha amilácea; esterilização; suplemento simbiótico.

TITLE: Sterilization process of arrowroot starchy flour as a safety strategy for developing a supplement with symbiotic potential.

Abstract

The use of Unconventional Food Plants (PANCs), such as arrowroot (*Maranta arundinacea*), is a sustainable and food security strategy. Its flour is rich in resistant starch and has prebiotic properties beneficial to gut health, but requires microbiological control during processing. This study aimed to standardize the moist heat sterilization (autoclaving) of this starchy flour, obtained from rhizomes in Rio Grande do Norte, to ensure product stability and the viability of added probiotic microorganisms. The autoclave temperature was kept constant at 121 °C, with exposure times varying among 15, 20, 25, and 30 minutes. Treatment efficacy was evaluated through microbiological analyses (total coliforms, coliforms at 45 °C, *Escherichia coli, Salmonella* spp., and *Bacillus cereus)*, in accordance with Normative Instruction No. 161/2022. The control sample presented coliform counts and the presence of B. cereus, reflecting its natural occurrence in the soil. On the other hand, all thermal treatments effectively eliminated the microorganisms, ensuring the absence of *Salmonella* spp. and a significant reduction of *E. coli* and *B. cereus*. Since all time intervals were effective, selecting the ideal treatment depends on future colorimetric and physicochemical testing. It is concluded that autoclaving at 121 °C for a minimum of 15 minutes ensures the microbiological safety of arrowroot flour, enabling the secure development of a symbiotic supplement.

Keywords: Arrowroot; starchy flour; sterilization; synbiotic supplement.

Introdução

No Brasil, o aproveitamento de plantas silvestres comestíveis, cujo potencial alimentar e nutricional não tem sido usufruído pela população, está relacionado ao conceito de sustentabilidade, à segurança e soberania alimentar e ao estímulo ao desenvolvimento local (CUNHA *et al.*, 2021).

Essas plantas, também classificadas como “daninhas”, no contexto nacional são designadas como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) (KINUPP; LORENZI, 2014; CHAVES, 2016). Essas plantas têm propriedades funcionais que apresentam teores maiores de vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes quando comparados com fontes vegetais convencionais (GARCIA *et al.*, 2019; BEZERRA; BRITO, 2020).

Um exemplo de planta nativa negligenciada no contexto brasileiro é a Maranta arundinacea, conhecida popularmente como araruta. Originada na América do Sul, a araruta já era cultivada pelos indígenas há mais de 7000 anos e utilizada no tratamento de ferimentos, diarréia e contra picadas de animais peçonhentos (CUNHA, *et al*., 2021; SILVA *et al*., 2022). Entre as suas principais variedades, a mais explorada é a do tipo “Comum”. Coberta por escamas, ela atinge cerca de 60 cm de altura e, devido aos seus rizomas claros, produz fécula de extrema qualidade (ARAÚJO *et al.*, 2021).

Apesar da sua maior exploração ocorrer pela indústria de fécula, conhecida pela sua alta digestibilidade, ausência de glúten e utilizada como agente espessante e geleificante, a araruta também pode ser beneficiada na forma de farinha (NEVES; COELHO; ALMEIDA, 2005; SILVA *et al.*, 2022).

A farinha de araruta, rica em fibras e amido resistente (33,2%), desempenha um efeito prebiótico no corpo humano e contribui para a saúde do cólon (APRIANITA *et al.*, 2014). Isso porque, ao ser fermentado no intestino grosso pelas bifidobactérias, o amido resistente aumenta a produção de butirato, que reduz o pH do intestino grosso, o que regula a microbiota intestinal, selecionando o desenvolvimento de espécies bacterianas intestinais e estimulando a formação de bolo fecal (DOBRANOWSKI; STINTZI, 2021).

No entanto, sabe-se que as etapas de processamento e armazenamento de farinhas representam um ambiente propício para o desenvolvimento de microrganismos (MAZUTTI; TREICHEL; LUCCIO, 2010). Para uma farinha ser considerada dentro dos padrões higiênico-sanitários, ela não pode conter microrganismos patogênicos, suas toxinas ou metabólitos em quantidades que causem danos para a saúde humana (ANVISA, 2022).

Diante do exposto, a aplicação do processo de esterilização por calor úmido sob pressão torna-se essencial como estratégia de controle de qualidade, assegurando a inocuidade microbiológica da farinha amilácea. Além disso, a padronização desse processo contribui para garantir a estabilidade do produto e a viabilidade dos microrganismos probióticos adicionados, promovendo maior segurança e confiabilidade no desenvolvimento do suplemento alimentar com potencial simbiótico.

Metodologia

2.1 MATÉRIA-PRIMA

A matéria-prima utilizada nos experimentos foi a farinha amilácea de araruta obtida por secagem. Essa araruta utilizada é proveniente da estação de cultivo experimental pertencente ao grupo de pesquisa, que fica localizada em uma comunidade rural em Maçaranduba, São Gonçalo do Amarante, RN (5º44’02”S 35º22’20”W). A pesquisa com araruta foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado – SISGEN – sob número de cadastro: A899CE3.

2.2 PRODUÇÃO DA FARINHA AMILÁCEA DE ARARUTA

Inicialmente, os rizomas de araruta foram selecionados, lavados, descascados, higienizados, cortados e triturados em processador (Philips, modelo HR7620). Em seguida, o material foi distribuído em formas metálicas e levado para secagem em estufa com circulação de ar (Solab, modelo SL-102) a 70 °C por 6 horas, conforme a

metodologia utilizada no projeto de tese da aluna do Programa de Pós-Graduação em Nutrição. Após a secagem, os rizomas foram moídos em um liquidificador industrial de 4 litros (JL Colombo) por 1 minuto. Para obtenção da farinha amilácea, todo o material foi padronizado em peneira de Mesh 80 (180 mm/µm).

Por fim, a farinha amilácea foi acondicionada em recipientes herméticos de vidro (com 50 g de amostra cada) e armazenada em temperatura ambiente até a realização das análises laboratoriais. Para as análises, foram utilizadas quatro amostras submetidas ao tratamento térmico, e a amostra controle (farinha amilácea sem esterilização) totalizando 5 amostras.

Figura 1. Fluxograma de processamento da farinha amilácea de araruta.

2.3 ESTERILIZAÇÃO DA FARINHA AMILÁCEA

Para a esterilização da farinha amilácea foi utilizado calor úmido sob pressão (autoclavagem) e foram utilizados quatro tratamentos (T) com binômios temperatura/tempo conforme descrito a seguir:

T1 = 121ºC/15 min

T2 = 121ºC/20 min

T3 = 121ºC/25 min

T4 = 121ºC/30 min

Os ensaios foram realizados de forma aleatória em duplicata e as análises laboratoriais feitas em triplicata.

2.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DAS AMOSTRAS

Para avaliação da eficácia dos binômios testados foi realizada a contagem de *Escherichia coli (E. coli)* e *Bacillus cereus* presuntivo/g (American Public Health Association, 2015), e a pesquisa de *Salmonella*/25g (International Organization for Standardization, 2002). Os padrões microbiológicos adotados para a pesquisa seguiram a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 724, de 1º de julho de 2022 (BRASIL, 2022a), sendo complementada pela Instrução Normativa (IN) nº 161, de 1º de julho de 2022 (BRASIL, 2022b).

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram tabulados em planilhas do Microsoft Office Excel e em seguida foi realizada a análise estatística descritiva.

2.6 FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Banco do Nordeste do Brasil (CONVÊNIO BNB/FUNDECI 2025.0024); PIBIC CNPq (IC), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (Chamada CNPq nº 18/2024 - Bolsas de Produtividade).

Resultados e Discussões

Após o tratamento térmico, observou-se uma redução significativa da carga microbiana nas amostras submetidas à autoclavagem, conforme Tabela 1. Esse resultado corrobora com os estudos realizados por Sant'anna e Miranda (2004), que observaram a importância do aquecimento do forno para a descontaminação da farinha de mandioca, tornando as amostras analisadas aptas para o consumo.

A carga microbiana observada na amostra controle é condizente com as características da matéria-prima, uma vez que esta é proveniente de um rizoma cultivado em contato direto com o solo. Esse ambiente favorece o estabelecimento de um microbioma nativo diversificado, incluindo rizobactérias. As bactérias rizosféricas, estimuladas pelas secreções das raízes, se desenvolvem no entorno ou conectadas ao sistema radicular e têm a capacidade de promover o crescimento das plantas (PEREIRA *et al.*, 2019). Dessa maneira, torna-se imprescindível realizar análises microbiológicas que verifiquem o grau de contaminação neste produto.

A IN nº161 de 2022 determina limites microbiológicos para farinhas, indicando a qualidade microbiológica através das análises de *Escherichia coli, Salmonella* spp. e *Bacillus cereus.* Todas as amostras submetidas ao tratamento em autoclave atenderam aos padrões exigidos pela legislação vigente (BRASIL, 2022b).

Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de *Escherichia coli*/g, *Salmonella* spp.e *Bacillus cereus* da farinha amilácea de araruta em diferentes tratamentos.

Nos resultados da presente pesquisa, apenas a amostra controle apresentou contagens consideráveis de coliformes totais, indicando a presença de bactérias pertencentes a esse grupo. Nas amostras submetidas ao tratamento térmico, não foram observados valores detectáveis, evidenciando a eficácia da autoclavagem na redução desses microrganismos. A detecção de coliformes totais é interpretada como um indicador de padrões higiênicos deficientes durante o processamento e/ou a manipulação do produto alimentício (ODU; MADUKA, 2019).

Em relação à análise de coliformes a 45 °C e de *Escherichia coli*, não foi detectada a presença em nenhuma das amostras analisadas, o que indica condições higiênico-sanitárias adequadas durante o processamento, destacando a ausência de contaminação e tornando o produto microbiologicamente adequado, de acordo com os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente.

Na pesquisa de Odu e Maduka (2019), foi observada a presença de *E. coli* em farinhas de inhame comerciais, o que pode ter resultado do manuseio e higiene incorretos das amostras. Esses resultados estão em consonância com o que foi relatado por Gacheru *et al*. (2016) em Nairobi e Mombaça, com amostras de farinha de mandioca. Os ensaios demonstraram a existência de *E. coli* na farinha de mandioca, sendo a presença desses microrganismos patogênicos um indicativo de contaminação microbiana, o que gera riscos constantes à saúde humana.

Em todas as amostras de farinha amilácea não foram verificadas presenças de *Salmonella* spp, o que está de acordo com os padrões da legislação, visto que sua presença pode causar desde gastrenterite até febre tifóide (BRITO *et al*., 2020).

Já na análise de *Bacillus cereus*, a amostra controle demonstrou um resultado acima dos valores previstos na legislação. A prova disso é que, após a contagem presuntiva, a amostra controle foi submetida ao teste de atividade hemolítica, obtendo-se resultado positivo para todas as placas, o que confirmou a presença do microrganismo na amostra controleanalisada.

O *Bacillus cereus* consiste em uma bactéria habitualmente detectada no solo e em habitats naturais, razão pela qual contamina com recorrência vegetais, cereais e tubérculos (DÓSEA *et al*., 2010). Por esse motivo, a amostra controle, por não ter sido exposta a nenhum tipo de tratamento térmico, apresentou níveis mais elevados desses microrganismos quando comparados às amostras esterilizadas

Esses resultados indicam que essa etapa constitui uma fase crucial do processamento da farinha, uma vez que o tratamento promoveu a eliminação dos microrganismos viáveis, contribuindo para a segurança microbiológica da matéria-prima. Como todos os diferentes binômios temperatura/tempo do tratamento térmico em autoclave tiveram resultados satisfatórios, seria necessário considerar outros parâmetros de análise para a escolha da melhor alternativa de tratamento, como os aspectos de cor e os atributos físico-químicos. Dessa forma, é importante ressaltar a importância da continuidade dos estudos para a determinação do processamento correto.

Conclusão

O tratamento térmico da farinha amilácea de araruta por autoclavagem a 121 °C mostrou-se eficaz na redução da carga microbiana, independentemente dos tempos testados, proporcionando um produto em conformidade com os padrões microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente. Além disso, esse tratamento favorece a conservação do produto e cria condições adequadas para a posterior incorporação e manutenção da

viabilidade das cepas probióticas, possibilitando o desenvolvimento de um suplemento com potencial simbiótico seguro à base de farinha amilácea de araruta.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). Compendium of methods for the microbiological examination of food. In: 5ed. Washington; 2015. p. 159–66.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa - IN nº 161, de 01 de Julho de 2022. Disponível em:https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-161-de-1-de-julho-de-2022-413366880

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria colegiada - RDC nº 724, de 01 de Julho de 2022. Disponível em:https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-724-de-1-de-julho-de-2022-413364812

APRIANITA, A et al. Physicochemical properties of flours and starches derived from traditional Indonesian tubers and roots. Journal of Food Science and Technology, Mysore, v. 51, n. 12, p. 3669-3679, 2014. DOI:https://doi.org/10.1007/s13197-012-0915-5

ARAÚJO, Marciana Silva et al. Araruta, seu beneficiamento e utilização em preparações gastronômicas. Research, Society and Development, [s. l.], v. 10, n. 15, p. e387101522776, 2021. DOI:http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22776.

BRASIL (2010). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secret. de Desenv. Agropecuário e Cooperativismo. Hortaliças não-convencionais (tradicionais). Brasília: MAPA/ACS.https://www.abcsem.com.br/docs/cartilha_hortalicas.pdf

BRASIL, a. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 126, p. 143, 6 jul. 2022.

BRASIL,b. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa IN nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 126, p. 154, 6 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. Resolução RDC nº 331 de 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Diário Oficial. Brasília, DF

BRITO, Gabriel Pinheiro et al. Febre Tifoide no Brasil: Fatores Determinantes. Brazilian Journal of Health Review, [S. l.], v. 3, n. 5, p. 12399-12405, set./out. 2020. DOI 10.34119/bjhrv3n5-084.

CHAVES, M. S (2016). Plantas alimentícias não convencionais em comunidades ribeirinhas na Amazônia. (Dissertação de mestrado em Agroecologia). Universidade Federal de Viçosa, Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Viçosa/MG.https://locus.ufv.br//handle/123456789/8252.

CHISTÉ, R. C. et al.. Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. Food Science and Technology, v. 27, n. 2, p. 265–269, abr. 2007.

Da CUNHA, Manuela Alves et al. Plantas Alimentícias Não Convencionais na perspectiva da promoção da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. Research, Society and Development, [s. l.], v. 10, n. 3, p. e20610313306, 2021. DOI:http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13306.

DOBRANOWSKI, Peter A.; STINTZI, Alain. Resistant starch, microbiome, and precision modulation. Gut Microbes, [s. l.], v. 13, n. 1, p. e1926842, 2021. DOI:https://doi.org/10.1080/19490976.2021.1926842.

DÓSEA, R. R. et al.. Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo. Ciência Rural, v. 40, n. 2, p. 411–416, fev. 2010.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Microbiologia dos Alimentos. 1996. 215p. São Paulo: Editora Atheneu.

GACHERU, P. Microbiological safety and quality of dried cassava chips and flour sold in the Nairobi and coastal regions of Kenya. African Crop Science Journal. 2016; doi:10.4314/ACSJ.V24I1.15S

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). ISO 6579:2002 - Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of Salmonella spp. 4th ed. 2002.

KINUPP, V. F., & Lorenzi, H. (2014). Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc) no Brasil. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora

LIBERATO, P. S., Lima, D. V. T., & Silva, G. M. B. (2019). PANCs - Plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais. Environmental Smoke. 2(2),102-111.

MAZUTTI, M. A.; TREICHEL, H.; DI LUCCIO, M.. Esterilização de farinha de subprodutos animais em esterilizador industrial. Food Science and Technology, v. 30, n. 1, p. 48–54, jan. 2010.

NEVES, M. C. P.; COELHO, I. da S.; ALMEIDA, D. L. de. Araruta: resgate de um cultivo tradicional. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 4 p. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 79).

ODU, Ngozi Nma; MADUKA, Ndukwe. Microbiological Analysis and Molecular Characterization of Bacterial and Fungal Isolates Present in Exposed and Packaged Cassava, Plantain and Yam Flour Sold in Selected Markets in Port Harcourt, Rivers State, Nigeria. American Journal of Microbiological Research, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 63-72, maio 2019. DOI 10.12691/ajmr-7-2-5.

PEREIRA, J. C. N.; OLIVEIRA, I. S.; LOCATELLI, G. O.; FINKLER, L. Identificação de bactérias da rizosfera de inhame, macaxeira e batata-doce potencialmente produtoras

de polihidroxialcanoatos. Evidência, Joaçaba, v. 19, n. 2, p. 113-130, jul./dez. 2019. Disponível em: https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/evidencia.

SANT'ANNA, M.E.B.; MIRANDA, M.S. Avaliação microbiológica das etapas de produção de farinha de mandioca no recôncavo baiano. Magistra, Cruz das Almas, v.16, n.1, p.25-32, 2004.

SILVA, Luana Cavalcante Gonçalves da et al. Araruta: histórico, botânica, processamento e aplicabilidade. Conexões - Ciência e Tecnologia, Fortaleza, v. 16, p. e022015, 2022. DOI: 10.21439/conexoes.v16i0.2198.

Anexos



Figura 1. Fluxograma de processamento da farinha amilácea de araruta.



Tabela 1. Resultados das análises microbiológicas de Escherichia coli/g, Salmonella spp. e Bacillus cereus da farinha amilácea de araruta em diferentes tratamentos.

CÓDIGO: SB0259

AUTOR: JOAO ARTHUR FERNANDES DE MACEDO VIEIRA

ORIENTADOR: JONAS SAMI ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA

TÍTULO: Análise temporal da tendência salarial dos técnicos de enfermagem nas cinco regiões do Brasil

Resumo

A enfermagem desempenha um papel crucial na sustentação do sistema de saúde brasileiro, sendo a categoria de técnicos de enfermagem a maior parcela desta força de trabalho. Historicamente desvalorizada, a remuneração da categoria passou por uma importante reorganização após a sanção da Lei nº 14.434/2022, que instituiu o piso salarial nacional. O objetivo deste estudo foi analisar a tendência temporal da remuneração de técnicos de enfermagem nas cinco regiões do Brasil ao longo de um período de 20 anos (2003-2025). Observaram-se importantes assimetrias regionais, com o Sul e Sudeste liderando o ajuste salarial e o Norte demonstrando maior estagnação nas faixas intermediárias. Conclui-se que o piso salarial atuou como um mecanismo de valorização forçada, promovendo avanços, embora persistam desigualdades regionais estruturais.

Palavras-chave: Técnicos de Enfermagem. Salários. Tendência Temporal.

TITLE: Temporal Analysis of Salary Trends for Nursing Technicians in the Five Regions of Brazil

Abstract

Nursing plays a crucial role in sustaining the Brazilian healthcare system, with nursing technicians constituting the largest segment of this workforce. Historically undervalued, the profession's remuneration underwent a significant reorganization following the enactment of Law No. 14.434/2022, which established a national wage floor. This study aimed to analyze the temporal trend of nursing technician remuneration across Brazil's five regions over a 20-year period (2003–2025). Significant regional disparities were observed; the South and Southeast led the wage adjustments, while the North showed greater stagnation in intermediate wage brackets. The study concludes that the wage floor acted as a mechanism for forced valuation, driving progress, although structural regional inequalities persist.

Keywords: Nursing Technicians. Wages. Temporal Trend.

Introdução

No Brasil, a força de trabalho da enfermagem é caracterizada por uma estrutura multiprofissional, sendo legalmente dividida em diferentes categorias que incluem o enfermeiro, o técnico de enfermagem, o auxiliar de enfermagem e a parteira (Brasil, 1986). Dentro dessa estrutura, o técnico de enfermagem é um profissional de nível médio cuja atuação é regulamentada pela Lei nº 7.498/1986, cabendo-lhe participar da programação da assistência de enfermagem e executar ações assistenciais de enfermagem, exceto as privativas do Enfermeiro (Brasil, 1986).

De acordo com o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), os técnicos desempenham um papel crucial na sustentação do sistema de saúde do país, uma vez que representam a maior parcela da força de trabalho que compõe o contingente total da enfermagem no Brasil (COFEN, 2026). Para se ter dimensão desse impacto, os técnicos de enfermagem representam aproximadamente 63,58% do contingente total de profissionais que integram a categoria no país (COFEN, 2026).

Apesar dessa relevância numérica e assistencial, a categoria tem pleiteado uma remuneração mais justa e condizente com a carga horária laboral, visando à melhora da qualidade de vida profissional e ao incremento do desempenho na assistência à saúde. Sublinha-se que a defasagem salarial comumente compele o profissional técnico a submeter-se a múltiplos vínculos empregatícios simultâneos, resultando em desgaste mental, social e profissional.

Esse cenário de desvalorização salarial foi agravado em âmbito nacional a partir do ano de 2016 com a promulgação da Emenda Constitucional nº 95, que instituiu o Novo Regime Fiscal (Brasil, 2016). O congelamento e a limitação dos gastos e investimentos públicos por vinte anos impuseram severas restrições ao financiamento da saúde pública no país, intensificando a precarização das condições de trabalho e de remuneração da categoria na administração pública e nos serviços conveniados ao Sistema Único de Saúde (SUS).

Após anos sob o impacto dessas medidas de austeridade, essa realidade passou por uma tentativa de reorganização com a sanção da Lei nº 14.434, aprovada no ano de 2022. O piso salarial nacional estabeleceu condições de remuneração mínima obrigatória em todo o território brasileiro, aplicando-se aos profissionais contratados sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e aos servidores públicos civis da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (Brasil, 2022).

Diante do impacto provocado pelo piso salarial, torna-se fundamental compreender como essas dinâmicas salariais se estruturaram antes e após a implementação da referida legislação. Assim, este estudo delineia a seguinte questão de pesquisa: qual foi o comportamento do perfil salarial dos técnicos de enfermagem nas cinco regiões do Brasil ao longo dos últimos 20 anos? Investigar essa evolução temporal permite identificar as assimetrias regionais constituintes do mercado de trabalho da saúde brasileira.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa analítico-descritiva, de natureza exploratória, com abordagem quantitativa e enfoque em estudo ecológico de tendência temporal, direcionada à tendência salarial das técnicas de enfermagem nas cinco regiões do Brasil, entre 2003 e 2025. A população do estudo foi composta pelos registros de vínculos empregatícios ativos de técnicos de enfermagem no mercado de trabalho brasileiro. A análise, o tratamento e a distribuição temporal foram realizados por meio da exportação do banco de dados para apreciação descritiva e inferencial utilizando o Software R Studio versão 4.3.1. Foram extraídas análises estatísticas pertinentes à distribuição de frequência, medidas de tendência central, dispersão e distribuição. A análise de tendência foi executada em duas etapas: inicialmente, aplicou-se a suavização por média móvel e, subsequentemente, o teste de Mann-Kendall-Sen, adotando-se como nível de significância estatística o valor de $p < 0,05$.

No atual planejamento do relatório, estava prevista a discussão das tendências salariais dos técnicos e auxiliares de enfermagem. No entanto, em virtude do volume de informações, optou-se por abordar exclusivamente os estudos relativos aos técnicos da área, projetando a análise dos auxiliares para um trabalho futuro.

Resultados e Discussões

A análise comparativa entre as regiões e o cenário nacional demonstra que, na Região Nordeste, a faixa salarial azul (1,01 a 1,50 SM) apresenta maior predominância do que na Região Norte, evidenciando um cenário socioeconômico mais desfavorável (Apêndice I). Até o ano de 2014, as linhas azul e laranja (1,51 a 2,00 SM) mantiveram-se em patamares equivalentes; contudo, a partir desse período, constatou-se uma divergência em que a linha azul demonstrou ascensão isolada, indicando que uma parcela majoritária de técnicos passou a receber salários inferiores. Esse panorama de precarização contínua obteve mudança somente a partir da implementação do piso salarial em 2022.

O impacto dessa mudança legislativa foi consideravelmente mais acentuado no Nordeste em comparação ao Norte: a faixa cinza (2,01 a 3,00 SM), que historicamente não apresentava predominância durante a série, superou as demais faixas pela primeira vez. Esse fenômeno elevou o quantitativo de vínculos nessa faixa de aproximadamente 20.000 em 2022 para cerca de 90.000 em 2025, levando à significativa redução das faixas de menor remuneração. Em contrapartida, na Região Norte, a faixa cinza já havia demonstrado predominância em períodos anteriores, o que evidencia que o impacto imediato do piso salarial foi mais drástico na Região Nordeste.

A Região Sudeste lidera o mercado nacional, registrando o total de 90.770 vínculos concentrados na faixa de 2,01 a 3,00 salários mínimos (Apêndice II). Ademais, a liderança histórica de sua tendência temporal se manteve na faixa cinza (2,01 a 3,00 SM) durante toda a série (Apêndice I), divergindo do comportamento observado nas regiões Norte e Nordeste; contudo, deve-se ressaltar que o custo de vida nessa região está entre os mais elevados do território nacional (Souza et al., 2019).

No Centro-Oeste, as faixas salariais superiores acompanharam a dinâmica geral do país, apresentando elevação a partir de 2022 devido à implementação do piso salarial (Apêndice I). Como consequência, as faixas salariais laranja (1,51 a 2,00 SM) e azul (1,01 a 1,50 SM) registraram declínio expressivo, enquanto as faixas cinza (2,01 a 3,00 SM) e amarela (3,01 a 4,00 SM) demonstraram crescimento acentuado e estatisticamente significativo. Simultaneamente, no ano de 2022, os dados da série temporal da Região Sul demonstram que a faixa amarela (3,01 a 4,00 SM) iniciou uma trajetória ascendente, superando a faixa laranja (1,51 a 2,00 SM) em 2024. A Região Sul apresenta um menor custo de vida em relação à Região Sudeste (Souza et al., 2019) e, associadamente, sua faixa cinza (2,01 a 3,00 SM) manteve expansão expressiva e contínua ao longo de toda a série temporal. Isto evidencia que, além de o patamar salarial dos técnicos de enfermagem da região ser historicamente elevado, a Região Sul foi menos impactada pelas mudanças decorrentes da instituição do piso salarial.

A análise da tendência salarial na Região Norte (Apêndice I) demonstra que, em 2016, a faixa laranja (1,51 a 2,00 SM) ultrapassou a faixa cinza (2,01 a 3,00 SM), indicando que um maior contingente de profissionais passou a receber remunerações inferiores às de períodos antecedentes. Este fenômeno é atribuído à promulgação da Emenda Constitucional nº 95, que instituiu o Novo Regime Fiscal (Brasil, 2016). Esse mecanismo limita o teto dos gastos públicos por duas décadas, impactando negativamente a destinação de recursos à saúde pública (Brasil, 2016). É perceptível o impacto desfavorável sofrido pela Região Norte, considerando que, em média, apenas 10% de sua população utilizava o sistema privado de saúde no ano de 2016 (Fundação Oswaldo Cruz, 2026).

A Região Nordeste também foi impactada pelas restrições fiscais decorrentes do congelamento de gastos, visto que as menores faixas salariais, que já demonstravam tendência de crescimento, exibiram aceleração significativa após a vigência da referida emenda. Por outro lado, no mesmo ano, as regiões Sul e Sudeste não apresentaram variações discrepantes em suas tendências temporais. Esse comportamento era teoricamente previsto, dado que, em 2016, tais regiões concentravam os maiores percentuais nacionais do uso do sistema privado de saúde (21,8% e 32,9%, respectivamente) (Fundação Oswaldo Cruz, 2026).

Ao analisar a distribuição regional dos dados (Apêndice II), observa-se que as maiores médias e seus respectivos desvios padrão concentram-se em diferentes faixas de salários mínimos (SM) dependendo da localidade. Nas regiões Norte, Sudeste e Sul, o maior volume se destaca na faixa de 2,01 a 3,00 SM, registrando médias de 13.640 (±7.923), 90.770 (±60.319) e 42.068 (±21.349), respectivamente. Por outro lado, a região Centro-Oeste apresenta sua maior concentração na faixa de 1,51 a 2,00 SM, com média de 12.695 (±6.765). Já a região Nordeste evidencia um dos menores rendimentos, destacando-se tanto na faixa de 1,01 a 1,50 SM, com média de 32.493 (±21.433), quanto na faixa de 1,51 a 2,00 SM, que apresenta uma média de 31.522 (±19.924).

A faixa salarial de 3,01 a 4,00 SM na Região Norte (Apêndice III) configurou-se como a única que permaneceu estatisticamente estacionária. Em contrapartida, embora todas as tendências da Região Sul tenham sido classificadas como ascendentes, as faixas de 1,51 a 2,00 SM e de 2,01 a 3,00 SM exibiram uma maior inclinação, registrando valores de Sen's Slope de 1.423 e 3.157, respectivamente, enquanto a faixa de 1,01 a 1,50 SM apresentou inclinação com valor de 232. O mesmo comportamento foi identificado na

região Nordeste, onde apesar de todas as faixas salariais também se mostrarem ascendentes, a faixa de 3,01 a 4,00 SM obteve uma inclinação de 183, ao passo que as outras três faixas salariais evidenciaram números consideravelmente superiores, sendo 1.296 o menor valor registrado entre eles.

Por fim, a representação gráfica consolidada do Brasil fornece uma síntese abrangente do panorama nacional (Apêndice I). Por mais que, a partir do ano de 2016 tenha sido instituído no País o Novo Regime Fiscal, as médias das regiões brasileiras não evidenciaram uma queda em nenhuma das faixas salariais analisadas. Todavia, após a vigência da Lei do Piso Salarial em 2022, observou-se um decréscimo expressivo nas faixas azul (1,01 a 1,50 SM) e laranja (1,51 a 2,00 SM). Os testes estatísticos inferenciais confirmam que o mercado de trabalho vivenciou uma expansão real matematicamente comprovada (Apêndice III). Isso comprova que o perfil remuneratório das técnicas de enfermagem no Brasil passou por um processo amplo de reorganização estrutural e de valorização salarial induzida por normatização jurídica a partir do ano de 2022.

Conclusão

A análise temporal dos últimos 20 anos revela que o mercado de trabalho dos técnicos de enfermagem no Brasil passou por uma profunda reorganização estrutural. O estudo evidencia que, historicamente, o cenário nacional era marcado por uma forte desvalorização econômica, concentrando as maiores médias de vínculos empregatícios em faixas de até dois salários mínimos, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, onde a faixa de 1,01 a 1,50 SM e a de 1,51 a 2,00 SM apresentaram volumes expressivos de profissionais (Apêndice II).

O comportamento dessas séries demonstrou que as regiões Norte e Nordeste foram as mais impactadas negativamente pelas políticas de medidas fiscais decorrentes da Emenda Constitucional nº 95 de 2016. O congelamento dos gastos públicos limitou os recursos destinados à saúde pública (Brasil, 2016), o que provocou o descolamento e a ascensão das menores faixas salariais nessas duas regiões (Apêndice I). Essa vulnerabilidade justifica-se pelo fato de que as regiões Norte e Nordeste apresentavam uma dependência massiva do sistema público de saúde em 2016 (Fundação Oswaldo Cruz, 2026). Em contrapartida, as regiões Sul e Sudeste enfrentaram o período sem variações exorbitantes em suas tendências (Apêndice I), uma vez que detinham as maiores taxas de uso de sistema privado de saúde do país (Fundação Oswaldo Cruz, 2026).

A implementação da Lei nº 14.434/2022 representou um marco regulatório no mercado de trabalho da saúde, funcionando como um mecanismo de valorização forçada (Brasil, 2022). Os testes estatísticos confirmam que a política promoveu um crescimento comprovado em nível nacional (Apêndice III), desencadeando um declínio expressivo nas faixas azul (1,01 a 1,50 SM) e laranja (1,51 a 2,00 SM) resultando em uma migração massiva de trabalhadores para a faixa cinza (2,01 a 3,00 SM) (Apêndice I). Esse impacto foi agudo no Nordeste, onde os vínculos na faixa cinza saltaram de

aproximadamente 20.000 para quase 90.000 em 2025, superando as demais linhas pela primeira vez (Apêndice I).

Apesar do avanço geral trazido pelo piso salarial, conclui-se que as assimetrias regionais estruturais persistem. Enquanto a região Sul demonstrou maior resiliência econômica, com todas as suas faixas em tendência ascendente estável e crescimento contínuo na faixa cinza (Apêndice I; Apêndice III), a região Norte exibiu limitações, sendo a única localidade onde a faixa intermediária de 3,01 a 4,00 SM permaneceu estacionária ao longo do tempo (Apêndice III). Assim, embora a imposição jurídica tenha mitigado a desoneração histórica da maior força de trabalho da saúde (COFEN, 2026), a sustentabilidade dessa valorização a longo prazo permanece condicionada às desigualdades socioeconômicas. Recomenda-se que pesquisas futuras acompanhem a evolução desses vínculos para avaliar a manutenção do emprego diante da consolidação total do piso.

Referências

BRASIL. Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986. Regulamentação do exercício da enfermagem. Brasília, DF: Presidência da República, 1986.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (COFEN). Enfermagem em Números: registro de profissionais por categoria. Brasília: Cofen, 2026.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (Cofen). Semana da Enfermagem reafirma protagonismo da maior força de trabalho da saúde brasileira. Brasília, DF, 26 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 14.434, de 4 de agosto de 2022. Altera a Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986, para instituir o piso salarial nacional do Enfermeiro, do Técnico de Enfermagem, do Auxiliar de Enfermagem e da Parteira. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2022.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Painel de Dados da Saúde Suplementar: Taxa de cobertura (%) da população por planos privados com assistência hospitalar – Brasil, 2008 a 2025. Rio de Janeiro: Fiocruz/OPGH, [2026] .

SOUZA JUNIOR, M. L. de; ALMEIDA, A. N. de; MARTINES FILHO, J. G.; GALVÃO, M. C. Diferenciais de custos de vida entre os estados brasileiros: uma aplicação de preços hedônicos a partir dos dados da PNAD. Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 223–242, 20

Anexos



APÊNDICE A - Tendência salarial dos técnicos de enfermagem por regiões e panorama nacional (2003-2025).



APÊNDICE B - Distribuição da média anual e desvio padrão dos vínculos empregatícios de técnicos de enfermagem segundo faixas salariais e regiões do Brasil (2003-2025)



APÊNDICE C - Resultados do teste estatístico de Mann-Kendall-Sen para a tendência salarial dos técnicos de enfermagem por regiões do Brasil (2003-2025)

CÓDIGO: SB0262

AUTOR: ISABEL DA SILVA MENDONCA

COAUTOR: FRANCISCO CANINDE DE SOUSA JUNIOR

COAUTOR: AMANDA SILVA DE ALMEIDA

ORIENTADOR: CRISTIANE FERNANDES DE ASSIS

TÍTULO: EFEITO DO TEMPO DE EXTRAÇÃO POR ULTRASSOM NA OBTENÇÃO DE COMPOSTOS BIOATIVOS DO JAMBOLÃO (Syzygium cumini (L.) Skeels)

Resumo

A extração assistida por ultrassom (EAU) de compostos bioativos do jambolão (*Syzygium cumini*) utilizando etanol foi realizada em diferentes tempos (3 a 30 min). Avaliaram-se antocianinas monoméricas totais (AMT), compostos fenólicos totais (CFT), capacidade antioxidante total (CAT) e sequestro do radical ABTS+. O tempo de extração influenciou significativamente os rendimentos e as propriedades bioativas. O rendimento máximo de AMT (8,45 mg/g) e CAT (36,47 mg AA/g) ocorreu aos 3 min, demonstrando que a sonicação prolongada prejudica a extração de compostos termossensíveis. Para CFT, o maior valor atingido aos 30 min (409,71 µg EAG/g), sem diferença significativa em relação a 20 min (397,70 µg EAG/g), indicando maior estabilidade dos fenólicos não antociânicos. A atividade ABTS+ atingiu o pico aos 20 min (2,40 µmol ET/g), correlacionando-se com a recuperação de compostos fenólicos totais. A EAU mostrou-se altamente eficaz para a obtenção de compostos de interesse do jambolão alcançando aos 3 min o tempo ideal para a preservação de antocianinas e capacidade antioxidante total, enquanto o tempo de 20 min favoreceu a recuperação de fenólicos totais e a capacidade antioxidante via ABTS+.

Palavras-chave: Jambolão. Extração por ultrassom. Antocianinas. Fenólicos.

TITLE: EFFECT OF ULTRASOUND EXTRACTION TIME ON THE RECOVERY OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM JAMBOLAN (Syzygium cumini (L.) Skeels)

Abstract

The ultrasound-assisted extraction (UAE) of bioactive compounds from jambolan (*Syzygium cumini*) pulp powder using ethanol was conducted at different times (3–30 min). Total monomeric anthocyanins (TMA), total phenolic compounds (TPC), total antioxidant capacity (TAC), and ABTS+ radical scavenging activity were evaluated. Extraction time significantly influenced yields and bioactive properties. The maximum yields of TMA (8.45 mg·g-1) and TAC (36.47 mg AA·g-1) were observed at 3 min, indicating that prolonged sonication impairs the extraction of thermosensitive compounds. Conversely, TPC reached its highest value at 30 min (409.71 µg GAE·g-1), with no significant difference compared to 20 min (397.70 µg GAE·g-1), indicating greater stability of non-anthocyanin phenolics. ABTS activity peaked at 20 min (2.40 µmol TE·g-1), correlating with TPC recovery. UAE is highly effective for processing jambolan: 3 minutes is the ideal time to preserve anthocyanins and reducing power with lower energy consumption, while 20 minutes optimizes total phenolic recovery and ABTS+ antioxidant capacity.

Keywords: Jambolan. Ultrasound-assisted extraction. Anthocyanins. Phenolics.

Introdução

O fruto de *Syzygium cumini* (L.) Skeels, pertencente à família Myrtaceae, é popularmente conhecido como jambolão, sendo originário do subcontinente indiano e de regiões da Ásia tropical (Freitas *et al*., 2024). Estes frutos apresentam uma rica composição química, sendo constituídos por compostos fenólicos, antocianinas, flavonoides e taninos (Souza *et al*., 2023). Essa composição confere ao fruto propriedades funcionais com ação antimicrobiana, antioxidante, antialérgica, anti-inflamatória, anticancerígena e antidiabética ao organismo humano (Santos *et al*., 2022).

Em virtude da alta frutificação do jambolão e de sua perecibilidade, ocorre um elevado desperdício desse alimento rico em bioativos (Freitas *et al*. 2024). Sabe-se que, resíduos de frutas como cascas, sementes e polpas são frequentemente descartados, apesar do seu excelente valor nutricional e da presença de metabólitos com características funcionais (Renard *et al*., 2018; Santos *et al*. 2022). Nesse sentido, a extração de compostos bioativos do jambolão é uma estratégia para caracterizar e expandir as aplicações dessa matriz rica em compostos fenólicos.

Aliado aos estudos de compostos bioativos, observa-se também um grande crescimento no desenvolvimento de novos métodos otimizados que buscam aprimorar os processos de extração desses fitoquímicos (Ahmad *et al*., 2020; Altemimi *et al*., 2020; Valu *et al*., 2020; Silva *et al*., 2021). Devido ao alto rendimento, tempo de processo reduzido, obtenção de produtos de alta qualidade e menos geração de resíduos, as tecnologias verdes vêm tomando cada vez mais espaço em detrimento dos métodos convencionais (Saini *et al*., 2019). Dentre as tecnologias não convencionais, ou emergentes, destaca-se a extração assistida por ultrassom.

A extração assistida por ultrassom é uma técnica conhecida por reduzir o tempo de extração e o uso de solventes, ao mesmo tempo em que aumenta o rendimento e a qualidade fitoquímica dos extratos (Sabino *et al.*, 2021). Essa tecnologia utiliza ondas ultrassônicas para criar bolhas de cavitação, as quais intensificam a ruptura da parede celular, facilitando a liberação dos compostos da matriz vegetal para o meio extrativo (Rahman *et al.*, 2021). Sabe-se que a modificação de diversas condições experimentais como a razão solvente/sólido aplicada, a temperatura, o tempo de extração e a composição do solvente podem influenciar significativamente a obtenção desses metabólitos (Ávila *et al.*, 2023).

O tipo de solvente a ser utilizado para a extração de fitoquímicos de fontes naturais é uma das variáveis mais estudadas. O etanol está entre os solventes comumente usados para extrair metabólitos vegetais, sendo reconhecido como GRAS (*Generally Recognized as Safe*), oferece uma alternativa segura e sustentável (Hikmawanti *et al.*, 2021; *Rani et al.*, 2025). Assim, para se obter as melhores condições de extração, é necessário descobrir as interações entre as variáveis do processo juntamente com seu papel e significância no processo extrativo (Baran *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi encontrar as melhores condições para obtenção de substâncias bioativas do jambolão (*Syzygium cumini)* utilizando o método de extração assistida por ultrassom, tendo o etanol como solvente e variando diferentes tempos.

Metodologia

OBTENÇÃO DO FRUTO DE JAMBOLÃO

Os frutos maduros de jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) foram obtidos em Nísia Floresta/RN. As amostras foram colhidas de duas árvores cadastradas no Herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) sob os tombos 28291 (6°3'28"S; 35°12'33"O) e 28292 (6°3'27"S; 35°12'32"O), e registro no SISGEN (nº AE96483).

EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM

A extração assistida por ultrassom (EAU) foi realizada nos tempos de 3, 5, 10, 15, 20 e 30 minutos. Foram pesados 4 g do pó de jambolão e adicionados 60 mL do solvente etanol. A mistura foi submetida a banho ultrassônico (USC-1650, Unique, Indaiatuba/SP) a 25 kHz, potência nominal de 135 W e temperatura ambiente de 25 ºC (Sabino *et al.*, 2021). Os sobrenadantes foram filtrados em papel de celulose e centrifugados a 3.000 rpm por 10 min (5804 R, Eppendorf, Hamburgo, Alemanha). O filtrado foi concentrado em rotaevaporador (R-215, Buchi, Flawil, Suíça) para remoção do solvente, transferido para tubos Falcon de

50 mL e congelado a -80 ºC (-85 Ultra Low Freezer, NuAire, Plymouth/MN, EUA). As amostras foram liofilizadas (L101, Liobrás, São Carlos/SP) por 72 h e armazenadas a -20 ºC até as análises.

DETERMINAÇÃO DE ANTOCIANINAS MONOMÉRICAS TOTAIS

As antocianinas monoméricas totais (AMT) foram quantificadas pelo método do pH diferencial (*Lee et al.*, 2005). Foram preparadas soluções-tampão de cloreto de potássio/ácido clorídrico (KCl/HCl) 0,025 mol/L (pH 1,0) e de acetato de sódio/ácido clorídrico (CH_3CO_2Na/HCl) 0,4 mol/L (pH 4,5). Para cada amostra, empregaram-se dois tubos de ensaio distintos: o primeiro recebeu 400 µL do extrato e 3,6 mL do tampão KCl, e o segundo reuniu 400 µL do extrato com 3,6 mL do tampão CH_3CO_2Na. A elaboração do branco seguiu o mesmo procedimento, trocando-se a alíquota do extrato por 400 µL de água destilada. As análises foram feitas em triplicata, medindo-se as absorbâncias a 520 nm e 700 nm em espectrofotômetro (SP-220, Biospectro, Curitiba/PR). A absorbância final () e o teor de AMT foram calculados pelas Equações 1 e 2 (em anexo), respectivamente.

COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS

Os compostos fenólicos totais (CFT) foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu, adaptado de Singleton *et al*. (1999). Em microplaca de 96 poços, adicionaram-se 25 µL de amostra (ou água destilada para o branco), 75 µL de água destilada e 25 µL de reagente Folin-Ciocalteu 50% (v/v). Após 6 min, adicionaram-se 100 µL de Na2CO3 7,5% (m/v). As placas foram mantidas ao abrigo da luz por 90 min, e a absorbância foi lida a 765 nm em leitor de microplacas (Epoch, BioTek Instruments, Winooski/VT, EUA). Os resultados foram expressos em µg de equivalente de ácido gálico por grama de amostra (µg EAG/g), utilizando curva analítica de ácido gálico (0,25 a 10 µg/mL).

SEQUESTRO DO RADICAL ABTS+

A capacidade de sequestro do radical ABTS+ foi determinada conforme Rufino *et al*. (2007). Em microplaca de 96 poços, adicionaram-se 40 µL de amostra e 260 µL da solução de ABTS+ ((ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)) diluída em metanol até obter-se uma absorbância de 0,80 ± 0,02 a 734 nm. Para o preparo do branco, a amostra foi substituída por 40 µL de água destilada. As leituras de absorbância foram efetuadas a 734 nm em leitor de microplacas. Os resultados foram expressos em µmol de equivalente de Trolox por grama de amostra (µmol ET/g) calculados por curva padrão de Trolox (50 a 500 µmol/mL), gerada anteriormente para esta análise.

CAPACIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL

A capacidade antioxidante total (CAT) foi avaliada pela formação do complexo fosfato-molibdênio (Kumaran *et al.*, 2005; Prietro *et al.*, 2005). Em tubos de ensaio (em triplicata), misturaram-se 100 µL de amostra (ou água destilada para o branco), 100 µL de solução de molibdato de amônio/ácido sulfúrico 40 mM, 100 µL de fosfato de sódio e 700 µL de água destilada. Os tubos foram homogeneizados em vórtex (VX-38, IonLab, Araucária/PR) e incubados a 100 ºC por 90 min em banho-maria (Q334M-28, Quimis, Brasil). Após resfriamento, a absorbância foi lida em espectrofotômetro no comprimento de onda de 695 nm. A atividade foi expressa em mg de equivalente de ácido ascórbico por grama de amostra (mg AA/g), com base em curva padrão de ácido ascórbico (50 a 600 µg/mL).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando o *software GraphPad Prism 8.0*.

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos (médias ± desvios-padrão) para o teor de antocianinas monoméricas totais (AMT), compostos fenólicos totais (CFT), capacidade antioxidante (pelo método ABTS+ e CAT), sob condições de tempo estão apresentados na Tabela 1 (em anexo).

Em relação ao teor de antocianinas monoméricas totais (AMT), observou-se que o pico extrativo ocorreu no tempo inicial de 3 minutos (8,45 mg/g), valor estatisticamente superior aos tempos de 5, 15 e 30 minutos. Esse declínio indica que o aumento no tempo de sonicação expõe os compostos a um estresse excessivo, onde o colapso das bolhas de cavitação gera forças de cisalhamento e elevações localizadas de temperatura capazes de degradar quimicamente as moléculas de antocianinas (Rani *et al.*, 2025). Assim, a condição de 3 minutos mostrou-se suficiente para atingir o rendimento máximo deste metabólito, dispensando tempos mais longos de processamento.

Para os compostos fenólicos totais (CFT), o comportamento foi oposto ao das AMT. A exposição prolongada de 30 minutos resultou no maior rendimento registrado (409,71 µg EAG/g), valor que não apresentou diferença significativa em relação ao tempo de 20 minutos (397,70 µg EAG/g). Esse perfil pode ser compreendido a partir dos achados de Santos (2023), que identificou na matriz do jambolão outras classes fitoquímicas além das antocianinas, tais como ácidos fenólicos, flavonóis e taninos que apresentam maior estabilidade estrutural sob

tratamentos energéticos mais severos do que as antocianinas, o que justifica a manutenção do rendimento de CFT em tempos mais prolongados.

Acerca da atividade antioxidante pelo método ABTS+, o menor valor foi registrado aos 3 minutos (1,68 µmol ET/g). Sendo que a capacidade de sequestro do radical elevou-se com o tempo, atingindo seu pico máximo aos 20 minutos (2,40 µmol ET/g), superior a todas as demais condições testadas. Esse resultado entrou em concordância com a análise de fenólicos totais, que também apresentou rendimentos crescentes em tempos mais prolongados, demonstrando uma forte correlação entre a concentração de fenólicos totais e a capacidade antioxidante do extrato. Essa relação é explicada pela capacidade intrínseca dos compostos fenólicos de atuar como doadores de elétrons ou de átomos de hidrogênio, neutralizando o radical livre ABTS+ por meio de um mecanismo misto de transferência (Enaru *et al.*, 2017; Munteanu *et al*., 2021).

Em contrapartida, na avaliação da capacidade antioxidante total (CAT), o comportamento foi semelhante ao observado para as antocianinas, com a máxima resposta obtida aos 3 minutos (36,47 mg AA/g), superior aos demais tratamentos. Essa diferença entre os ensaios antioxidantes pode ser explicada pelos diferentes mecanismos de reação e condições físico-químicas (pH e temperatura) de cada análise. O método de CAT, baseado no sistema de fosfomolibdênio desenvolvido por Prieto *et al*. (1999), fundamenta-se na redução ácida do metal molibdênio Mo(VI) a Mo(V), processo que é conduzido em meio reacional fortemente ácido pela presença de ácido sulfúrico na solução reagente. Sob baixo pH, as antocianinas da amostra encontram-se majoritariamente na forma de cátion flavílio (Artilha-Mesquita *et al*., 2024) e, por isso, no tempo inicial de 3 minutos, a elevada concentração de antocianinas íntegras atuou para a redução desse complexo metálico, refletindo em uma resposta antioxidante inicial elevada, oposta a ABTS+.

Diante do perfil observado nas diferentes análises, a definição do tempo ideal de extração por ultrassom depende do interesse tecnológico e químico do extrato. O tempo de 3 minutos configurou-se como a condição mais vantajosa para a recuperação de compostos termossensíveis, oferecendo ainda a vantagem operacional de um menor tempo de extração e consequente menor consumo energético. Por outro lado, caso o objetivo seja otimizar a extração da fração fenólica total e a capacidade sequestrante do radical ABTS+, a condição de 20 minutos apresentou-se como o ponto de equilíbrio do processo, atingindo teores equivalentes ao tempo máximo testado.

Conclusão

O estudo demonstrou a eficiência da extração assistida por ultrassom (EAU) na obtenção de compostos bioativos de *S. cumini*, evidenciando que o tempo de sonicação modula a seletividade da extração e a estabilidade do perfil de metabólitos. Verificou-se uma dinâmica distinta entre as classes: a preservação de estruturas termossensíveis exige tempos reduzidos de exposição, enquanto a liberação de compostos fenólicos de maior estabilidade e elevado potencial

antioxidante requer um processamento mais prolongado, atingindo um platô operacional que inviabiliza extensões adicionais de tempo. Assim, a definição do parâmetro temporal da EAU deve ser guiada pelo perfil fitoquímico de interesse, viabilizando a aplicação estratégica do jambolão no desenvolvimento de novas formulações farmacêuticas.

Referências

AHMAD, A. et al. Box–Behnken Response Surface Design of Polysaccharide Extraction from Rhododendron arboreum and the Evaluation of Its Antioxidant Potential, Molecules, v. 25, n. 17, p. 3835, 24 ago. 2020. DOI: 10.3390/molecules25173835.

ALTEMIMI, A. B. et al. Optimization of Ultrasonicated Kaempferol Extraction from Ocimum basilicum Using a Box–Behnken Design and Its Densitometric Validation, Foods, v. 9, n. 10, p. 1379–1379, 29 set. 2020. DOI: 10.3390/foods9101379.

ARTILHA-MESQUITA, C. A. F et al. Extraction of bioactive compounds from the fruits of Jambolan (syzygium cumini (l.)) Using alternative solvents, Plants, v. 13, n. 15, p. 2065–2065, 26 jul. 2024. DOI: 10.3390/plants13152065.

ÁVILA, S. et al. Ultrasound-Assisted extraction optimization of Polyphenols from Jambolão (syzygium cumini) fruit and their in Vitro antioxidant capacity, Food science today, v. 1, n. 1, 25 jan. 2023. DOI: 10.58951/fstoday.v1i1.13.

BARAN, A. D., GOUD, V. V., DAS, C. Extraction of phenolic compounds and anthocyanin from black and purple rice bran (Oryza sativa L.) using ultrasound: A comparative analysis and phytochemical profiling,Industrial Crops and Products, v. 95, p. 332–341, Jan. 2017. DOI: 10.1016/j.indcrop.2016.10.041.

ENARU, B. et al. Anthocyanins: Factors Affecting Their Stability and Degradation, Antioxidants, v. 10, n. 12, p. 1967, 9 dez. 2021. DOI: 10.3390/antiox10121967.

FREITAS, B. A. G. et al. Obtenção e caracterização de pó de polpa com casca de jambolão por meio de secagem em leito de espuma, Research, society and development, v. 13, n. 12, p. e81131247577, 5 dez. 2024. DOI: 10.33448/rsd-v13i12.47577.

HIKMAWANTI, N. P. E., FATMAWATI, S., ASRI, A. W. The Effect of Ethanol Concentrations as The Extraction Solvent on Antioxidant Activity of Katuk (Sauropus androgynus (L.) Merr.) Leaves Extracts, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 755, n. 1, p. 012060, 1 abr. 2021. DOI: 10.1088/1755-1315/755/1/012060.

KUMARAN, A.; JOEL KARUNAKARAN, R. "In vitro antioxidant activities of methanol extracts of five Phyllanthus species from India," LWT - Food Science and Technology, v. 40, n. 2, p. 344–352, Mar. 2007. DOI: 10.1016/j.lwt.2005.09.011.

LEE, J. et al. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study, Journal of AOAC INTERNATIONAL, v. 88, n. 5, p. 1269–1278, 1 set. 2005. DOI: 10.1093/jaoac/88.5.1269.

MUNTEANU, I. G.; APETREI, C. Analytical methods used in determining antioxidant activity: A review, International journal of Molecular sciences, v. 22, n. 7, p. 3380, 25 mar. 2021. DOI: 10.3390/ijms22073380.

PRIETO, P.; PINEDA, M.; AGUILAR, M. Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific Application to the Determination of Vitamin E, Analytical Biochemistry, v. 269, n. 2, p. 337–341, May 1999. DOI: 10.1006/abio.1999.4019.

RAHMAN, M. M.; LAMSAL, B. P. Ultrasound-assisted extraction and modification of plant-based proteins: Impact on physicochemical, functional, and nutritional properties, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2 fev. 2021. DOI: 10.1111/1541-4337.12709.

RANI, U. et al. Effect of Ultrasound on the extraction of bioactive compounds from Jamun (syzygium cumini l.) Seeds, Biomass conversion and biorefinery, v. 15, 21 jan. 2025. DOI: 10.1007/s13399-025-06516-6.

RENARD, C. M. G. C. Extraction of bioactives from Fruit and vegetables: State of the art and perspectives, LWT, v. 93, p. 390–395, jul. 2018. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.03.063.

RUFINO, M. S. et al. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH Introdução. 2007. Anais [...] [S.l: s.n.], 2007. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/426953/1/Cot127.pdf. Acesso em: 22 jul. 2026.

SABINO, L. B. S. et al. Optimization of pressurized liquid extraction and ultrasound methods for recovery of anthocyanins present in jambolan fruit (Syzygium cumini L.), Food and Bioproducts Processing, v. 127, p. 77–89, maio 2021. DOI: 10.1016/j.fbp.2021.02.012.

SAINI, A.; PANESAR, P. S.; BERA, M. B. Valorization of fruits and vegetables waste through green extraction of bioactive compounds and their nanoemulsions-based delivery system, Bioresources and Bioprocessing, v. 6, n. 1, 25 jul. 2019. DOI: 10.1186/s40643-019-0261-9.

SANTOS, A. E. et al. Impact of drying method as pretreatment for extraction of bioactive compounds from jambolan (Syzygium cumini (L.) Skeels), Brazilian journal of food technology/Brazilian Journal of Food Technology, v. 25, 1 jan. 2022a. DOI: 10.1590/1981-6723.05521.

SANTOS, J. A. B. Extração e encapsulação de antocianinas e outros compostos fenólicos do jambolão (Syzygium cumini (L.) Skeels). Orientadora: Dra. Juliana Kelly da Silva Maia. 2023. 100f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

SILVA, R. S. et al. Otimização da extração assistida por ultrassom de compostos bioativos da espécie Caryocar brasiliense, Research, Society and Development, v. 10, n. 9, p. e41310916493, 29 jul. 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.16493.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent, Methods in Enzymology, v. 299, p. 152–178, 1999. DOI: 10.1016/s0076-6879(99)99017-1.

SOUZA, L. S et al. Estudo do potencial nutricional e funcional de frações do jambolão syzygium cumini (l.): uma revisão, Saúde.com, v. 19, n. 4, 15 jan. 2023. DOI: 10.22481/rsc.v19i4.14009.

VALU, M.-V. et al. Optimization of Ultrasonic Extraction to Obtain Erinacine A and Polyphenols with Antioxidant Activity from the Fungal Biomass of Hericium erinaceus, Foods, v. 9, n. 12, p. 1889, 18 dez. 2020. DOI: 10.3390/foods9121889.

Anexos



Equações 1 e 2. Onde: A = Absorbância; PM = Peso Molecular (493.20 g/mol para malvidina-3-glicosídeo); FD = Fator de Diluição; AM = Absortividade molar da antocianina (28.000 L·mol-1·cm-1); L= Caminho óptico (1cm).



Tabela 1. Teor de antocianinas monoméricas totais (AMT), compostos fenólicos totais (CFT), atividade antioxidante (ABTS+ e CAT) de extratos do pó de jambolão obtidos por EAU.

CÓDIGO: SB0264

AUTOR: MARIA LARISSA DA SILVA FLOR

ORIENTADOR: BONIEK CASTILLO DUTRA BORGES

TÍTULO: Comportamento óptico e rugosidade de sistemas restauradores unicromáticos e multicromáticos após envelhecimento simulado

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes sistemas de fotopolimerização sobre o grau de conversão, estabilidade de cor, translucidez, índice de brancura e rugosidade superficial de uma resina composta convencional e uma resina unicromática após envelhecimento artificial. Foram confeccionados 60 espécimes, distribuídos em quatro grupos conforme o tipo de resina e aparelho fotoativador: convencional + Radii-Cal, convencional + Bluephase NMC, unicromática + Radii-Cal e unicromática + Bluephase NMC. Após imersão em água destilada e termociclagem, foram avaliados o grau de conversão, ΔE_{00}, ΔTP_{00}, ΔWID, ΔCR, ΔRa e ΔSa. Os dados foram analisados por ANOVA de dois fatores ou Kruskal–Wallis seguido de Dunn (α = 5%). Não foram observadas diferenças significativas no grau de conversão entre as resinas ou sistemas de fotoativação. Para ΔE_{00}, a resina unicromática apresentou maior alteração de cor que a convencional quando fotoativada pelo aparelho de segunda geração. Na resina convencional, o ΔTP_{00} foi maior com o aparelho de segunda geração, enquanto não houve diferença para a resina unicromática. O ΔWID também diferiu entre as resinas com o aparelho de segunda geração, com maior alteração na resina unicromática. Não foram observadas diferenças significativas para ΔCR, ΔRa ou ΔSa. Conclui-se que os sistemas de fotopolimerização apresentaram desempenho semelhante quanto ao grau de conversão, rugosidade e contraste, mas influenciaram determinados parâmetros ópticos.

Palavras-chave: Resinas compostas; resina unicromática; fotopolimerização

TITLE: Optical behavior and roughness of single-chromatic and multi-chromatic restorative systems after simulated aging.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influence of different photopolymerization systems on the degree of conversion, color stability, translucency, whiteness index, and surface roughness of a conventional composite resin and a single-color resin after artificial aging. Sixty specimens were prepared and distributed into four groups according to the type of resin and photoactivation device: conventional + Radii-Cal, conventional + Bluephase NMC, single-color + Radii-Cal, and single-color + Bluephase NMC. After immersion in distilled water and thermocycling, the degree of conversion, ΔE_{00}, ΔTP_{00}, ΔWID, ΔCR, ΔRa, and ΔSa were evaluated. Data were analyzed by two-way ANOVA or Kruskal–Wallis followed by Dunn's test (α = 5%). No significant differences were observed in the degree of conversion between the resins or photoactivation systems. For ΔE_{00}, the single-color resin showed greater color change than the conventional resin when light-cured by the second-generation device. In the conventional resin, ΔTP_{00} was higher with the second-generation device, while there was no difference for the single-color resin. ΔWID also differed between the resins with the second-generation device, with greater change in the single-color resin. No significant differences were observed for ΔCR, ΔRa, or ΔSa.It is concluded that the light-curing systems showed similar performance regarding the degree of conversion, roughness, and contrast, but influenced certain optical parameters after aging.

Keywords: Composite resins; single shade resin; light-curing

Introdução

As resinas compostas constituem atualmente um dos principais materiais para procedimentos restauradores diretos, devido às suas propriedades mecânicas, ópticas e adesivas favoráveis, que possibilitam a reabilitação funcional e estética com mínima remoção de estrutura dental sadia (Chen et al., 2024; Forabosco et al., 2025). Apesar dos avanços no desenvolvimento desses materiais, a obtenção de uma integração cromática imperceptível entre restauração e tecidos dentários adjacentes permanece um desafio, uma vez que a aparência final depende da interação entre as propriedades ópticas do material restaurador e as características do substrato dental (Buldur et al., 2024).

A percepção da cor resulta da interação entre luz, objeto e sistema visual do observador (Forabosco et al., 2025). Assim, a reprodução estética dos dentes naturais requer não apenas correspondência cromática, mas também adequada reprodução de propriedades ópticas, como translucidez, opacidade e dispersão da luz, que diferem entre esmalte e dentina (Zulekha et al., 2022; Leyva et al., 2022). Tradicionalmente, esses requisitos são alcançados pela técnica de estratificação incremental, que utiliza diferentes tonalidades e níveis de translucidez para reproduzir a complexidade óptica dos dentes naturais. Entretanto, sua previsibilidade clínica depende da seleção de cor, da habilidade do operador e das condições de iluminação (Abreu et al., 2021; Buldur et al., 2024).

Nesse contexto, as resinas compostas monocromáticas (single-shade) foram desenvolvidas com o propósito de simplificar os procedimentos restauradores e reduzir a sensibilidade da técnica. Esses materiais exploram o chamado efeito camaleão, fenômeno óptico no qual a restauração adquire aparência semelhante à do substrato

adjacente por meio da interação entre translucidez, reflexão e dispersão da luz (Maghaireh et al., 2025). Partículas esféricas de carga, com aproximadamente 260 nm, também podem favorecer a reflexão estrutural em comprimentos de onda correspondentes às tonalidades vermelho-amareladas, contribuindo para a adaptação cromática (Barros et al., 2022; Leal et al., 2024). Dessa forma, esses compósitos apresentam potencial para reproduzir diferentes tonalidades dentárias com uma única massa, reduzindo a necessidade de seleção convencional de cor em determinadas situações clínicas (Altınışık et al., 2023; Ersöz et al., 2022).

Embora as resinas monocromáticas simplifiquem o protocolo restaurador, a manutenção da estabilidade óptica ao longo do tempo permanece fundamental para o sucesso clínico. Alterações de cor estão entre as principais causas de substituição de restaurações estéticas, podendo comprometer a satisfação do paciente e a longevidade do tratamento (Chen et al., 2024; Shah et al., 2022). No ambiente oral, fatores extrínsecos, como ingestão de bebidas pigmentantes, hábitos alimentares e exposição a agentes químicos, podem favorecer a adsorção e absorção de pigmentos. Paralelamente, processos intrínsecos, como degradação hidrolítica da matriz orgânica, das partículas de carga e da interface matriz-carga, podem modificar a estrutura do compósito e aumentar sua suscetibilidade ao manchamento (Yavuz et al., 2026; Rocha et al., 2026).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes sistemas de fotopolimerização sobre o grau de conversão, a estabilidade de cor (ΔE_{00}), a translucidez (TP_{000}), a rugosidade superficial e outras propriedades ópticas de resinas compostas convencionais e monocromáticas, antes e após envelhecimento artificial por armazenamento em água destilada e termociclagem.

Metodologia

Trata-se de um estudo in vitro, conduzido conforme as recomendações do Guia CRIS para estudos laboratoriais (Krithikadatta, Gopikrishna, Datta, 2014). O tamanho amostral foi calculado com base em Maghaireh et al. (2025), considerando os parâmetros de rugosidade superficial e estabilidade de cor, com poder de 80% e nível de significância de 5%, resultando em 15 espécimes por grupo. A randomização foi realizada pelo software Sealed Envelope®.

Foram confeccionados 60 espécimes (5 mm de diâmetro × 2 mm de espessura), distribuídos em quatro grupos: G1 – resina convencional Vittra APS EA2 + Radii-Cal; G2 – Vittra APS EA2 + Bluephase NMC; G3 – Vittra APS Unique + Radii-Cal; e G4 – Vittra APS Unique + Bluephase NMC. Os espécimes foram fotopolimerizados por 20 segundos em cada superfície, utilizando aparelhos com irradiância de 1.200 mW/cm², cuja potência foi verificada previamente com radiômetro. Após a polimerização, as amostras foram submetidas a acabamento e polimento padronizados.

O grau de conversão foi determinado por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), comparando os espectros antes e após a fotopolimerização, a partir da razão entre os picos de C=C alifático (1636 cm^{-1}) e C=O carbonílico (1720 cm^{-1}).

O envelhecimento artificial compreendeu armazenamento em água destilada a 37 °C por 24 horas (T0) e 30 dias (T1), seguido de 10.000 ciclos de termociclagem entre 5 °C e 55 °C, com 30 segundos de permanência em cada banho (T2).

A rugosidade superficial foi avaliada por perfilometria óptica 3D sem contato, obtendo-se os parâmetros Ra e Sa em área de 300 × 300 µm. A avaliação da cor foi realizada com espectrofotômetro digital (VITA Easyshade 5 Compact), em fundos branco e preto, nos tempos T0, T1 e T2. Foram registradas as coordenadas CIELab (L*, a* e b*) para determinação das alterações de cor, translucidez, contraste e índice de brancura.

A análise estatística foi realizada no ASSISTAT 7.7. A normalidade e homogeneidade dos dados foram verificadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. Os dados paramétricos foram analisados por ANOVA de dois fatores, enquanto os dados não paramétricos referentes à rugosidade, Contrast Ratio e índice de brancura foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis. Adotou-se nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Grau de conversão

Os valores de grau de conversão foram submetidos à análise de variância de dois fatores (ANOVA two-way), adotando-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). A análise estatística demonstrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre resinas compostas ($p>0,05$), nem entre os aparelhos fotoativadores ($p>0,05$). A interação resinas compostas versus aparelhos fotoativadores também não foi estatisticamente significativa ($p>0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 3.

Avaliação de cor

Os valores de alteração de cor (ΔE_{00}) foram submetidos à análise de variância de dois fatores (ANOVA two-way), adotando-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). A análise estatística evidenciou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre as resinas compostas quando a fotoativação foi realizada com aparelho fotoativador de segunda geração. Nessa condição, a resina composta unicromática apresentou valores de ΔE_{00} (4,13 ± 1,64) significativamente superiores aos observados para a resina composta convencional (2,75 ± 1,43), indicando maior alteração cromática após o protocolo de envelhecimento. Em contraste, quando a fotoativação foi realizada com aparelho fotoativador de terceira geração, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 4.

Os valores de Translucidez (ΔTP_{00}) foram submetidos à análise de variância de dois fatores (ANOVA two-way), adotando-se nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$). A análise estatística evidenciou para a resina convencional diferença estatisticamente significativa entre os fotoativadores de 2ª e 3ª geração ($p < 0,05$), sendo identificados valores superiores de ΔTP_{00} para o aparelho de 2ª geração (1,45 ±1,80) em comparação ao aparelho de 3ª geração (0,29 ± 3,52). Em relação à resina unicromática, não foram

observadas diferenças estatisticamente significativas entre os aparelhos fotoativadores de 2ª e 3ª geração ($p > 0,05$). Da mesma forma, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as resinas convencional e unicromática quando utilizado o fotoativadas de 2ª geração ou de 3ª geração ($p > 0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 5.

Os valores de ΔCR foram submetidos ao teste de Kruskal–Wallis, seguido pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando nível de significância de 5%. A análise estatística demonstrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre resinas compostas ($p>0,05$), nem entre os aparelhos fotoativadores ($p>0,05$). A interação resinas compostas versus aparelhos fotoativadores também não foi estatisticamente significativa ($p>0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 6.

Os valores de ΔWID foram submetidos ao teste de Kruskal–Wallis, seguido pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando nível de significância de 5%. Observou-se diferença estatisticamente significativa entre os tipos de resina quando fotoativadas pelo aparelho de 2ª geração ($p < 0,05$). A resina unicromática apresentou maior mediana de ΔWID (10,49; distância interquartil = 5,86) em comparação à resina convencional (2,25; distância interquartil = 1,58), indicando maior alteração no índice de brancura para a resina unicromática sob esse sistema de fotoativação. Para o aparelho de 3ª geração, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as resinas convencional e unicromática ($p > 0,05$). Na comparação entre os sistemas de fotoativação dentro de cada tipo de resina, também não foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 7.

Rugosidade

Os valores de alteração da rugosidade superficial (ΔRa) foram analisados pelo teste de Kruskal–Wallis, seguido pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando nível de significância de 5%. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os sistemas de fotoativação para nenhum dos tipos de resina avaliados ($p > 0,05$). Também não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre as resinas convencional e unicromática quando submetidas ao mesmo sistema de fotopolimerização ($p > 0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 8.

Os valores de alteração da rugosidade superficial (ΔSa) foram analisados pelo teste de Kruskal–Wallis, seguido pelo teste de comparações múltiplas de Dunn, considerando nível de significância de 5%. A análise estatística demonstrou que não houve diferenças estatisticamente significativas entre resinas compostas ($p>0,05$), nem entre os aparelhos fotoativadores ($p>0,05$). A interação resinas compostas versus aparelhos fotoativadores também não foi estatisticamente significativa ($p>0,05$). A comparação entre os grupos está listada na Tabela 9.

Discussão

Os resultados do presente estudo demonstraram que o sistema de fotopolimerização apresentou influência limitada sobre o comportamento dos materiais restauradores

avaliados. Em relação ao grau de conversão, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as resinas convencional e unicromática, tampouco entre os aparelhos fotoativadores de segunda e terceira geração. Além disso, não houve interação significativa entre os fatores. Esses achados sugerem que, nas condições experimentais empregadas, ambos os sistemas de fotoativação foram capazes de promover polimerização semelhante, independentemente da composição da resina. Os valores elevados de grau de conversão observados nos diferentes grupos também podem indicar que a irradiância padronizada em 1.200 mW/cm² e o tempo de fotoativação de 20 segundos foram suficientes para promover adequada conversão dos monômeros.
Apesar da ausência de diferenças no grau de conversão, foram observadas diferenças na alteração de cor (ΔE_{00}). Quando fotoativada pelo aparelho de segunda geração, a resina unicromática apresentou maior alteração cromática que a resina convencional (4,14 ± 1,64 versus 2,75 ± 1,43). Esse comportamento é particularmente relevante, uma vez que a estabilidade de cor constitui um importante requisito para a longevidade estética das restaurações. A maior alteração cromática observada na resina unicromática pode estar relacionada às suas características ópticas e composicionais, uma vez que esses materiais dependem de elevada translucidez e de fenômenos de interação e reflexão da luz para produzir o efeito de adaptação cromática. Entretanto, como o estudo não identificou diferenças no grau de conversão entre os grupos, os resultados não permitem atribuir a maior alteração de cor exclusivamente à eficiência de polimerização.
A alteração da translucidez também apresentou comportamento dependente do sistema de fotopolimerização. Na resina convencional, o aparelho de segunda geração resultou em maior ΔTP_{00} que o aparelho de terceira geração, enquanto, para a resina unicromática, não foram observadas diferenças significativas entre os fotoativadores. Esse resultado indica que a resposta óptica ao envelhecimento pode ser influenciada pela interação entre a composição do material e o sistema de fotoativação. A translucidez está diretamente relacionada à maneira como a luz é transmitida, absorvida e dispersa pelo compósito, sendo potencialmente afetada por características da matriz orgânica e das partículas de carga.

Para o índice de brancura (ΔWID), observou-se diferença significativa entre as resinas quando foi utilizado o aparelho de segunda geração, com a resina unicromática apresentando alteração substancialmente maior que a convencional. Esse resultado reforça a existência de diferenças no comportamento óptico dos dois materiais após o envelhecimento. Por outro lado, quando utilizado o aparelho de terceira geração, não foram observadas diferenças entre as resinas, nem diferenças significativas entre os fotoativadores dentro de cada material. Assim, a alteração de brancura parece apresentar comportamento semelhante ao observado para a estabilidade de cor e a translucidez, sugerindo que determinados efeitos do sistema de fotoativação podem se manifestar de maneira dependente da composição da resina.

Em contraste com as propriedades ópticas, a alteração da rugosidade superficial não apresentou diferenças significativas entre os materiais ou entre os sistemas de fotopolimerização, tanto para ΔRa quanto para ΔSa. Esse achado indica que o envelhecimento empregado no estudo não produziu alterações superficiais suficientemente distintas para discriminar os grupos experimentais. Além disso, a ausência de diferenças entre os aparelhos sugere que eventuais diferenças relacionadas ao processo de fotoativação não foram capazes de modificar significativamente a resposta superficial dos materiais nas condições avaliadas.

De maneira geral, os resultados demonstram que a influência do sistema de fotopolimerização sobre o comportamento dos compósitos não ocorreu de forma uniforme entre as propriedades analisadas. Embora o grau de conversão e a rugosidade superficial tenham permanecido semelhantes entre os grupos, diferenças foram identificadas principalmente nos parâmetros relacionados às alterações ópticas após o envelhecimento, particularmente ΔE_{00}, ΔTP_{00} e ΔWID. Esses achados reforçam que a avaliação do desempenho de resinas compostas não deve ser baseada exclusivamente na eficiência de polimerização, uma vez que materiais com graus de conversão semelhantes podem apresentar respostas ópticas distintas após o envelhecimento. Nesse contexto, a escolha do sistema restaurador e do aparelho fotoativador deve considerar não apenas a capacidade de promover adequada polimerização, mas também a manutenção das propriedades ópticas ao longo do tempo.

Conclusão

Conclui-se que os sistemas de fotopolimerização avaliados apresentaram desempenho semelhante quanto ao grau de conversão, rugosidade superficial e razão de contraste. Entretanto, diferenças foram observadas em parâmetros ópticos após o envelhecimento, especialmente na estabilidade de cor, translucidez e índice de brancura, com comportamento dependente da interação entre o tipo de resina composta e o sistema de fotoativação. Esses achados demonstram que a eficiência de polimerização, isoladamente, não é suficiente para predizer a estabilidade óptica dos materiais restauradores ao longo do tempo. Novos estudos são necessários para avaliar diferentes protocolos de fotoativação, períodos e métodos de envelhecimento, além de investigar outros sistemas de resinas monocromáticas, a fim de esclarecer os mecanismos responsáveis pelas alterações ópticas e sua relevância clínica.

Referências

Chen S, Zhu J, Yu M, Jin C, Huang C. Effect of aging and bleaching on the color stability and surface roughness of a recently introduced single-shade composite resin. J Dent. 2024 Apr;143:104917. doi:10.1016/j.jdent.2024.104917. PMID: 38431188.

Buldur M, Ayan G. Is it possible for single-shade composites to mimic the color, lightness, chroma, and hue of other single-shade composites? An in vitro study. Oper Dent. 2024 Nov;49(6):691-703. doi:10.2341/24-059-L. PMID: 39420237.

Abreu JLB, Sampaio CS, Benalcázar Jalkh EB, Hirata R. Analysis of the color matching of universal resin composites in anterior restorations. J Esthet Restor Dent. 2021;33(2):269-76. doi:10.1111/jerd.12659.

Leyva Del Rio D, Johnston WM. Optical characteristics of experimental dental composite resin materials. J Dent. 2022 Mar;118:103949. doi:10.1016/j.jdent.2022.103949. PMID: 35026354.

Maghaireh GA, Alzraikat H, Alakhras HK. Surface roughness and color stability of newly developed resin composites with color adjustment potential after immersion in staining solutions. Oper Dent. 2025 Jan;50(1):67-77. doi:10.2341/24-047-L. PMID: 39601698.

Barros MS, Silva PFD, Santana MLC, Bragança RMF, Faria-E-Silva AL. Effects of surrounding and underlying shades on the color adjustment potential of a single-shade composite used in a thin layer. Restor Dent Endod. 2023;48(1):e7. doi:10.5395/rde.2023.48.e7.

Korkut B, Ünal T, Can E. Two-year retrospective evaluation of monoshade universal composites in direct veneer and diastema closure restorations. J Esthet Restor Dent. 2023;35(3):525-37. doi:10.1111/jerd.12992.

Leal CFC, Miranda SB, Alves Neto EL, Freitas K, Sousa WV, Lins RBE, Andrade AKM, Montes MAJR. Color stability of single-shade resin composites in direct restorations: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Polymers (Basel). 2024 Jul;16(15):2172. doi:10.3390/polym16152172. PMID: 39125196; PMCID: PMC11315011.

Altınışık H, Özyurt E. Instrumental and visual evaluation of the color adjustment potential of different single-shade resin composites to human teeth of various shades. Clin Oral Investig. 2023;27:889-96. doi:10.1007/s00784-022-04737-x.

Ersöz B, Karaoğlanoğlu S, Oktay EA, Aydin N. Resistance of single-shade composites to discoloration. Oper Dent. 2022 Nov;47(6):686-92. doi:10.2341/21-156-L. PMID: 36251563.

Shah YR, Shiraguppi VL, Deosarkar BA, Shelke UR. Long-term survival and reasons for failure in direct anterior composite restorations: A systematic review. J Conserv Dent. 2021 Sep-Oct;24(5):415-20. doi:10.4103/jcd.jcd_527_21. PMID: 35399771; PMCID: PMC8989165.

Demarco FF, Collares K, Coelho-de-Souza FH, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ. Anterior composite restorations: A systematic review on long-term survival and reasons for failure. Dent Mater. 2015 Oct;31(10):1214-24. doi:10.1016/j.dental.2015.07.005. PMID: 26303655.

Zhu J, Chen S, Anniwaer A, Xu Y, Huang C. Effects of background color and restoration depth on color adjustment potential of a new single-shade resin composite versus multi-shade resin composites. Front Bioeng Biotechnol. 2023 Dec 7;11:1328673. doi: 10.3389/fbioe.2023.1328673. PMID: 38130823; PMCID: PMC10733480.

Maghaireh GA, Alzraikat H, Alakhras HK. Surface Roughness and Color Stability of Newly Developed Resin Composites With Color Adjustment Potential After Immersion

in Staining Solutions. Oper Dent. 2025 Jan 1;50(1):67-77. doi: 10.2341/24-047-L. PMID: 39601698.

Atilan Yavuz, S., Erturk-Avunduk, AT & Delikan, E. Avaliação dos procedimentos de clareamento nas propriedades ópticas, rugosidade superficial e microdureza de resinas compostas de cor única: um estudo in vitro. BMC Oral Health 26 , 245 (2026). https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1186/s12903-025-07619-2

https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1016/j.dental.2025.12.005

Miyashita-Kobayashi A, Haruyama A, Nakamura K, Wu CY, Kuroiwa A, Yoshinari N, et al. Changes in gloss alteration, surface roughness, and color of direct dental restorative materials after professional dental prophylaxis. J Funct Biomater. 2023;15(1):8

CÓDIGO: SB0269

AUTOR: LUDMYLLA DE OLIVEIRA LÉLIS BARBOSA

COAUTOR: DEBORA FROTA COLARES

COAUTOR: SARAH EMMILY MELO DA SILVA

ORIENTADOR: ERICKA JANINE DANTAS DA SILVEIRA

TÍTULO: ESTUDO DE OCORRÊNCIA E DE FATORES ASSOCIADOS À LÍNGUA GEOGRÁFICA EM UM SERVIÇO DE REFERÊNCIA EM ESTOMATOLOGIA

Resumo

Introdução: A língua geográfica (LG) é uma condição inflamatória benigna de etiopatogenia multifatorial. O índice GTASI é usado para classificar sua severidade clínica. Objetivo: Analisar fatores demográficos, sistêmicos, hematológicos e sintomatológicos associados à gravidade da LG. Metodologia: Estudo transversal retrospectivo (2013-2026, UFRN) avaliando prontuários via GTASI e sua relação com comorbidades, exames, língua fissurada (LF) e sintomas. Resultados: Analisaram-se 19 prontuários (85% mulheres). Casos moderados (31,6%, n=6) e graves (47,4%, n=9) superaram os leves (21%, n=4). Idade >60 anos representou 77% dos casos graves. Doenças sistêmicas crônicas acometeram 90% dos pacientes moderados/graves, principalmente HAS (73%) e DM (40%). Todos os graves tinham vitamina B12 subótima (<300 pg/mL) — com caso crítico (145 pg/mL) associado a glossodinia intensa —, e 33% deficiência de ferritina (10,7 ng/mL). A concomitância com LF subiu de 25% (leve) para 66,7% (moderado/grave). Sintomas de ardência bucal ocorreram em 100% dos moderados/graves, refletindo de forma fidedigna o escore GTASI. Conclusão: A gravidade da LG é influenciada pelo envelhecimento, HAS, DM, deficiências de B12 e ferritina, e presença de LF. O GTASI demonstrou excelente fidelidade com a percepção dolorosa, enquanto a assintomatologia nos casos leves justifica a subnotificação epidemiológica.

Palavras-chave: Glossite migratória benigna, Diagnóstico bucal; Medicina oral.

TITLE: Study of the Occurrence and Associated Factors of Geographic Tongue in a Stomatology Reference Service.

Abstract

Introduction: Geographic tongue (GT) is a benign inflammatory condition of multifactorial pathogenesis. The GTASI index is used to classify its clinical severity. Objective: To analyze demographic, systemic, hematological, and symptomatologic factors associated with GT severity. Methodology: Retrospective cross-sectional study (2013-2026, UFRN) evaluating medical records using the GTASI and its relationship with comorbidities, lab tests, fissured tongue (FT), and symptoms. Results: Nineteen medical records were analyzed (85% female). Moderate (31.6%, n=6) and severe (47.4%, n=9) cases predominated over mild ones (21%, n=4). Age >60 years represented 77% of severe cases. Chronic systemic diseases affected 90% of moderate/severe patients, mainly SAH (73%) and DM (40%). All severe cases had suboptimal vitamin B12 levels (<300 pg/mL) — with a critical case (145 pg/mL) associated with intense burning sensation — , and 33% had ferritin deficiency (10.7 ng/mL). Concomitancy with FT rose from 25% (mild) to 66.7% (moderate/severe). Symptoms of oral burning occurred in 100% of moderate/severe patients, reliably reflecting the GTASI score. Conclusion: GT severity is influenced by aging, SAH, DM, vitamin B12 and ferritin deficiencies, and FT. The GTASI demonstrated excellent agreement with subjective pain perception, while asymptomatology in mild cases accounts for epidemiological underreporting.

Keywords: Glossitis, Benign Migratory; Diagnosis, Oral; Oral Medicine.

Introdução

A glossite migratória benigna ou língua geográfica (LG) é uma condição inflamatória benigna da mucosa lingual (Neville et al., 2016), descrita inicialmente por Rayer em 1831 e caracterizada por áreas eritematosas despapiladas delimitadas por bordas branco-amareladas elevadas.

Com etiopatogenia incerta e maior frequência no sexo feminino, acomete de 0,78% a 5% da população (Picciani et al., 2020). Globalmente, sua prevalência varia de 0,2% a 12,8%, mas a real dimensão dessa condição ainda é pouco compreendida devido à escassez de estudos epidemiológicos abrangentes (Corbet et al., 1994; Yarom et al., 2004). No Brasil, Henrique et al. (2009) identificaram taxa de 2,7%, reforçando a necessidade de estudos mais amplos sobre sua distribuição.

As lesões concentram-se no dorso lingual, regridem espontaneamente e sofrem coalescência dinâmica em padrão cartográfico (Pereira et al., 2022). Variam em tamanho e forma, alternando fases de exacerbação e remissão sem deixar cicatrizes (Chiang et al., 2019; Ogueta et al., 2019). Um novo índice denominado Geographic Tongue Area and Severity Index foi recentemente desenvolvido com base no Psoriasis Area and Severity Index, com o objetivo de classificar a gravidade das lesões de língua geográfica em leve, moderada ou grave, de forma prática e confiável (Picciani et al., 2020).

A LG associa-se a alterações hormonais, processos alérgicos, língua fissurada e doenças sistêmicas, especialmente à psoríase, atuando como marcador de gravidade (Ogueta et al., 2019; Picciani et al., 2020). Pacientes com LG, especialmente do sexo masculino, podem ter como diagnóstico diferencial a síndrome de Reiter. Essa síndrome envolve a tríade clássica de conjuntivite, uretrite e artrite, podendo se manifestar com lesões

cutâneas e orais, como a LG. Portanto, um diagnóstico correto da LG é essencial para descartar essa condição (Jorge et al., 2017; Pereira, 2023).

Embora a maioria dos casos seja assintomática, queixas de ardor, queimação e intolerância a alimentos quentes ou condimentados podem ocorrer, demandando tratamento de suporte com corticoides tópicos (Picciani et al., 2020; Horiuchi, 2023). Por sua natureza dinâmica e oscilação sintomática, o diagnóstico é eminentemente clínico, sendo necessária a observação retrospectiva da lesão uma vez que pode mudar drasticamente em localização, padrão e tamanho (Ogueta et al., 2019; Pereira, 2023).

Pesquisas estimam que apenas 3% dos pacientes estão realmente cientes da presença de uma anomalia na língua, o que pode estar associado à sua natureza benigna e à ausência de sintomas na maioria dos casos (Byahatti Ingafou, 2010). Essa falta de percepção pode prejudicar a coleta de informações precisas sobre dados epidemiológicos da doença, além de reduzir a procura por atendimento odontológico, já que muitos pacientes podem subestimar a lesão, muitas vezes também por seu caráter regressivo, e vê-la como algo trivial. Adicionalmente, alguns estudos relatam que muitos casos são negligenciados e frequentemente os pacientes apresentam ansiedade intensa e cancerofobia. (Assimakopoulos et al., 2002; Picciani et al., 2020).

Diante da escassez de estudos de ocorrência de LGs e caracterização clínico-demográfica dessa condição, torna-se necessário a realização de pesquisas nessa temática, para permitir melhor esclarecimento de clínicos e profissionais de saúde acerca desta condição. Assim, este estudo tem por objetivo identificar a ocorrência de LG em uma população brasileira, buscando melhor compreender a natureza dessa condição, com base em uma perspectiva clínica e demográfica.

Metodologia

A presente pesquisa foi cadastrada no Sistema CEP/CONEP, através da Plataforma Brasil, e submetida à análise de seu conteúdo pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, de acordo com a resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sendo aprovado sob o número de parecer 7.760.060.

Trata-se de um estudo observacional, transversal e retrospectivo, realizado a partir do levantamento de prontuários clínicos de pacientes diagnosticados com LG no período de 2013 a agosto de 2026, atendidos no serviço de Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram coletados e analisados dados clínicos, laboratoriais, sociodemográficos e sintomatológicos registrados durante os atendimentos.

Neste estudo foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos diagnosticados com Língua Geográfica durante o período de análise de prontuários do serviço. Em contrapartida, foram excluídos pacientes com histórico de doenças dermatológicas (exceto psoríase), doenças autoimunes, doenças metabólicas, infecção

ativa ou pregressa por hepatite B, hepatite C ou HIV, uso atual de medicamentos imunossupressores, presença de alergias conhecidas, candidose oral no momento do exame clínico, ou possibilidade de gravidez.

Inicialmente, foi realizada uma busca sistemática nos prontuários clínicos dos pacientes atendidos no Serviço de Estomatologia da UFRN, no período de 2013 a agosto de 2026, com o objetivo de identificar casos diagnosticados com LG. Desses prontuários foram coletadas informações clínicas e sociodemográficas, incluindo: idade, sexo, história médica, idade de início da lesão e dados do diagnóstico. Além disso, foram coletadas fotos do aspecto da língua de cada paciente, as quais tivemos acesso através do drive compartilhado do serviço.

A partir da anamnese e inspeção visual, serão avaliadas as condições clínicas da língua (dorso e bordas laterais), em que será diagnosticada a presença da língua geográfica por meio da visualização de áreas eritematosas e atróficas circundadas ou não por linhas amareladas a esbranquiçadas, que mudem de localização rotineiramente (Picciani et al., 2017). Foram analisados também exames hematológicos, quando registrados em prontuário, para investigação de possíveis associações da LG com distúrbios sistêmicos, como: Hemograma, glicemia em jejum, dosagem de vitamina B12, vitamina D, Ferro e zinco.

A severidade clínica da língua geográfica foi avaliada por meio do Geographic Tongue Area and Severity Index (GTASI), índice proposto por Picciani et al. (2020) a partir da adaptação do Psoriasis Area and Severity Index (PASI) à topografia e às particularidades das lesões linguais. A avaliação baseou-se em registros fotográficos padronizados da língua em cinco incidências: dorso, ápice, ventre e bordas laterais direita e esquerda.

O cálculo do GTASI foi estruturado em duas etapas principais. Na primeira, quantificou-se a intensidade das alterações clínicas mais evidentes em cada sítio anatômico, considerando-se três parâmetros: eritema (graduado de 0 a 4, correspondendo a ausente, leve, moderado, acentuado e grave), espessura do halo esbranquiçado (graduada de 0 a 4, representando ausente, fino, moderadamente espesso, espesso e muito espesso) e a presença de fissuras linguais (0 para ausente e 1 para presente). Na segunda etapa, avaliou-se a extensão do acometimento em quatro regiões linguais com pesos percentuais pré-definidos: dorso (40%), bordas (30%), ventre (20%) e ápice (10%). O grau de envolvimento de cada área foi categorizado em uma escala de 0 a 6 (0 = sem envolvimento; 1 = <10%; 2 = 10–29%; 3 = 30–49%; 4 = 50–69%; 5 = 70–89%; 6 = 90–100%).

O índice final resultou da soma das pontuações dos parâmetros clínicos (eritema, halo e fissura) multiplicada pelo escore de extensão em cada sub-região lingual, ponderado pelo respectivo peso anatômico, totalizando um escore global que varia de 0 (ausência de lesão) a 54 pontos (severidade máxima). Com base nessa pontuação, os casos foram estratificados quanto à severidade clínica em: leve (1 a 7 pontos), moderada (8 a 12 pontos) e grave (superior a 12 pontos).

Os dados foram organizados e compilados em planilhas da Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, EUA), no qual foi feita a análise descritiva para a caracterização da amostra. Posteriormente, foram inseridos e analisados no software SPSS® for Windows 22.0 (Statistical Package for Social Sciences; Inc., Chicago, EUA). Após a obtenção dos

resultados descritivos, serão realizados testes de associação entre as variáveis a partir dos testes qui-quadrado e exato de Fisher.

Resultados e Discussões

O estudo encontra-se em andamento, totalizando 27 prontuários levantados até o momento. Desses, 2 foram excluídos por ausência de diagnóstico conclusivo de língua geográfica e 6 devido à inexistência de registros fotográficos anexados para a avaliação clínica, resultando em uma amostra parcial de 19 prontuários completos e com a severidade devidamente gradada.

Observou-se um predomínio expressivo do sexo feminino, correspondendo a 78,9% da amostra (n = 15), enquanto o sexo masculino representou 21,1% (n = 4). Em relação ao perfil étnico-racial/cor da pele autorreferida, a distribuição identificou uma discreta maioria de indivíduos brancos, totalizando 52,6% (n = 10), frente a 47,4% de indivíduos pardos (n = 9). A faixa etária dos participantes variou de 25 a 80 anos, demonstrando o acometimento da condição em diferentes fases da vida adulta e em idosos. No que tange aos aspectos clínicos e sistêmicos, a Língua Geográfica figurou como diagnóstico principal ou achado clínico de rotina, apresentando frequentemente associação com queixas de sintomatologia dolorosa e sensação de ardência bucal (glossopirose). Adicionalmente, verificou-se uma expressiva prevalência de comorbidades sistêmicas na casuística avaliada, destacando-se o diagnóstico prévio de Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) e Diabetes Mellitus entre os indivíduos analisados.

No presente estudo o Geographic Tongue Area and Severity Index - GTASI foi utilizado para caracterização da LG uma vez que desempenha papel fundamental na estomatologia por estabelecer um protocolo clínico padronizado, consistente e reprodutível para mensurar e classificar a gravidade da LG. Desenvolvido a partir da adaptação do consagrado índice PASI utilizado na psoríase, o GTASI avalia de forma integrada a intensidade do eritema, a espessura do halo branco, a associação com a língua fissurada e a extensão do acometimento em quatro regiões anatômicas da língua. A pontuação obtida gera um escore objetivo que estratifica a severidade da lesão em categorias (leve, moderada ou severa), superando a subjetividade e a falta de uniformidade de classificações empíricas anteriores (Picciani et al., 2020).

Sob essa ótica, na presente amostra constituída de 19 pacientes diagnosticados com LG observou-se que a forma Grave foi a mais prevalente, atingindo 45% (n=9), seguida pela forma Moderada com 30% (n=6) e Leve com 20% (n=4). Dentre os resultados de maior gravidade, a análise clínica revelou que 90% desses pacientes apresentavam pelo menos uma doença sistêmica crônica, sendo as mais comuns a hipertensão arterial sistêmica (73%) e o diabetes mellitus (40%). Esse expressivo comprometimento sistêmico nos quadros mais graves de LG converge com outros estudos epidemiológicos prévios, os quais demonstram que pacientes diabéticos apresentam uma prevalência significativamente maior de LG (variando de 3,6% a 5,4%) em comparação a indivíduos saudáveis (Al-Maweri et al., 2013). Na literatura, essa correlação clínica é atribuída ao fato de que o diabetes promove um atraso nos mecanismos gerais de cicatrização e reparo tecidual do organismo (Bovenschen; Langewouters; Van de Kerkhof, 2010).

Consequentemente, a lentidão na regeneração epitelial impede a rápida restauração das papilas filiformes lingual, o que prolonga a fase ativa descamativa da LG e favorece a manifestação de lesões mais extensas e severas (Al-Maweri et al., 2013). Por outro lado, a HAS (73%), embora tradicionalmente explicada pela elevada prevalência epidemiológica na população adulta, discussões contemporâneas inserem um importante viés metodológico. Conforme apontado pelos estudos de Dafar (2016) e Parmadiati (2023), as alterações de mucosa oral em pacientes hipertensos podem decorrer tanto de danos vasculares intrínsecos da patologia quanto de efeitos colaterais da terapia farmacológica anti-hipertensiva. Como a literatura ainda falha em isolar com sucesso essas duas variáveis em delineamentos controlados, a expressiva taxa identificada em nosso grupo moderado/grave reforça a necessidade de se considerar o perfil farmacoterapêutico do paciente em futuras investigações sobre a severidade da LG.

No que se refere a avaliação do perfil sociodemográfico, esta amostra evidenciou uma marcante predominância do sexo feminino, representando 85% (n=17) do total de pacientes. Esse achado alinha-se à clássica predileção da língua geográfica (LG) por mulheres descrita na literatura e que em alguns estudos como o de Jainkittivong et al. (2005) associa o mesmo ao papel modulador dos hormônios sexuais (estrogênio e progesterona) sobre a mucosa oral. Adicionalmente, a idade avançada mostrou-se um fator determinante na exacerbação da patologia em nossa casuística, visto que 77% dos pacientes classificados com gradação grave possuíam idade superior a 60 anos. Esse resultado contrasta com a visão tradicional da literatura, que frequentemente descreve a LG como uma condição com maior prevalência na infância, na adolescência ou em adultos jovens antes dos 30 anos, mostrando tendência ao declínio com o avançar da idade (Silva, 2023). No entanto, a alta concentração de lesões graves no subgrupo de idosos sugere que o envelhecimento sistêmico e a consequente fragilidade da mucosa oral podem exercer um papel crucial na agressividade clínica da doença.

Passando para a análise nutricional e hematológica de nossa casuística foi mostrado que a severidade da LG está intrinsecamente ligada a deficiências de micronutrientes essenciais. Entre os pacientes classificados com gravidade Grave, 100% dos que realizaram o exame apresentaram níveis de vitamina B12 abaixo do ideal (<300 pg/mL), com casos críticos de hipovitaminose (145 pg/mL) correlacionados a sintomas de ardência bucal intensa. Adicionalmente, a deficiência de ferritina (10,7 ng/mL) e níveis limítrofes de ferro sérico foram identificados em 33% dos casos graves, indicando que a depleção desses estoques compromete diretamente a integridade do epitélio lingual, esses achados encontram consonância com os dados da literatura internacional (Tiunova et al., 2026). No que tange à vitamina B12, o estudo retrospectivo de Ali (2025) documentou níveis séricos de cobalamina significativamente menores em pacientes com LG em comparação com indivíduos saudáveis. Esse nutriente hematínico é biologicamente essencial para a síntese de DNA, divisão celular e manutenção da homeostase epitelial, portando sua carência crônica prejudica o ciclo de renovação mitótica celular da mucosa oral, resultando em atrofia epitelial e manifestações dolorosas de ardência ou queimação bucal que mimetizam e agravam o quadro descamativo da LG ativa (Porter; Mercadante; Fedele, 2017). O papel crítico desse fator nutricional na integridade tecidual é corroborado pela rápida resolução clínica e remissão completa de lesões severas de LG em apenas 15 dias de terapia de suplementação com complexo vitamínico B, mostradas no estudo de Sakar et al (2024).

De forma semelhante, a carência de ferro em um terço da nossa amostra grave converge com as evidências de Tiunova et al. (2026), que associaram a queda nos estoques de ferritina ao comprometimento das defesas e da capacidade regenerativa do epitélio lingual, essa restrição impede a rápida cicatrização e reposição das papilas filiformes lesadas, perpetuando o ciclo inflamatório de despapilação e culminando em apresentações clínicas de maior gravidade estrutural.

Partindo para a análise das alterações orais associadas, o presente estudo revelou que a língua fissurada (LF) foi a condição mais frequente, mostrando uma tendência de associação proporcional com o aumento da gravidade da LG. Em nossa amostra, a prevalência de LF foi de 25% (n=1) nos casos leves, elevando-se significativamente para 66,7% tanto no grupo moderado (n=4) quanto no grupo grave (n=6). Esse comportamento clínico ascendente pode também ser observado na tese de Dick (2023) na qual a LF foi identificada em 75% dos casos leves, 78% dos moderados e 86% dos graves, ambos os estudos reforçam a estreita relação sinérgica entre as duas patologias de mucosa.

A respeito da presença de sintomas, a análise clínica de nossa amostra revelou que a queixa de "ardência" ou "queimação" foi reportada por 100% dos pacientes nos grupos Grave e Moderado, ao passo que no grupo Leve a sintomatologia foi descrita como intermitente ou associada apenas a alimentos ácidos. Esse resultado indica que a gradação de severidade externa baseada no índice GTASI possui excelente fidelidade com a percepção subjetiva de dor e desconforto clínico do paciente. Na literatura, embora a LG seja classicamente descrita como assintomática em cerca de 75% dos casos, a ardência e a dor — com piora marcante diante da ingestão de alimentos quentes, condimentados, picantes ou cítricos — constituem os sintomas mais prevalentes em pacientes sintomáticos (Darling et al., 2017; (Jainkittivong; Langlais, 2005). Fisiologicamente, as áreas eritematosas centrais da LG caracterizam-se pela atrofia das papilas filiformes (despapilação), o que diminui a barreira protetora de queratina do epitélio e torna a mucosa lingual diretamente vulnerável e hipersensível a estímulos químicos, mecânicos e térmicos (Sehra et al., 2008; Cestari, 2014). Ademais, de acordo com a tese de Dick (2023) a gravidade clínica mensurada pelo GTASI está diretamente relacionada ao aumento da intensidade do infiltrado inflamatório e a alterações histopatológicas estruturais mais severas na mucosa, justificando o desconforto constante e acentuado observado nos grupos de maior escore de severidade.

Em contrapartida, a natureza frequentemente assintomática da LG é apontada como a principal causa da subnotificação epidemiológica dessa condição, visto que uma parcela expressiva de pacientes desconhece completamente a presença das lesões, especialmente quando estas se manifestam de forma sutil ou em localizações de difícil visualização (Ching et al., 2012; (Jainkittivong; Langlais, 2005). Essa ausência de desconforto impede que o indivíduo busque avaliação profissional, fazendo com que as lesões leves e sutis deixem de ser diagnosticadas ou sejam detectadas de maneira puramente incidental durante consultas de rotina.

Conclusão

Os resultados preliminares obtidos indicam que a gravidade da língua geográfica (LG) é influenciada por diversos fatores, sendo resultado da interação entre o perfil sociodemográfico, comorbidades sistêmicas e deficiências nutricionais. A utilização do índice Geographic Tongue Area and Severity Index (GTASI) mostrou-se clínico e reproduzível, apresentando uma forte conexão com a percepção subjetiva de dor e ardência bucal dos pacientes, que se manifestaram em sua totalidade nos casos moderados e graves. Embora a predominância feminina tenha reforçado o perfil epidemiológico convencional, a elevada incidência de casos severos em indivíduos acima de 60 anos contrasta com o que é descrito na literatura, sugerindo que a fragilidade tecidual e o envelhecimento da mucosa oral contribuem para a intensidade da condição. Além disso, a presença de comprometimentos metabólicos e cardiovasculares — demonstrada pela alta taxa de Diabetes Mellitus e Hipertensão Arterial Sistêmica —, juntamente com significativas deficiências de vitamina B12 e ferritina, destacou-se como um fator crucial que atrasa a regeneração do epitélio lingual e perpetua o processo inflamatório. A coexistência perceptível com a língua fissurada fortalece a hipótese de um sinergismo biológico entre essas duas condições clínicas. Por fim, a ausência de sintomas nas lesões leves explica a frequente subnotificação da doença em consultas gerais ou de rotina. Assim, a continuidade do levantamento amostral e o aprofundamento nas investigações farmacoterapêuticas e nutricionais são essenciais para solidificar essas associações e melhorar as abordagens terapêuticas na prática estomatológica.

Referências

ASSIMAKOPOULOS, D. et al. Benign migratory glossitis or geographic tongue: an enigmatic oral lesion. The American Journal of Medicine, v. 113, n. 9, p. 751-755, 2002.

AL-MAWERI, Sadeq Ali Ali et al. Prevalence of oral mucosal lesions in patients with type 2 diabetes attending hospital universiti sains malaysia. The Malaysian Journal of Medical Sciences, v. 20, n. 4, p. 39–46, 2013.

BOVENSCHEN, H. Jorn; LANGEWOUTERS, Annechien M. G.; VAN DE KERKHOF, Peter C. M. Dimethylfumarate for psoriasis: Pronounced effects on lesional T-cell subsets, epidermal proliferation and differentiation, but not on natural killer T cells in immunohistochemical study: Pronounced effects on lesional T-cell subsets, epidermal proliferation and differentiation, but not on natural killer T cells in immunohistochemical study. American Journal of Clinical Dermatology, v. 11, n. 5, p. 343–350, 2010.

BYAHATTI, S.M.; INGAFOU, M.S.H. The prevalence of tongue lesions in Libyan adult patients. J Clin Exp Dent, v. 2, n. 4, p. e163-168, 2010.

CHING, Victor et al. Increased prevalence of geographic tongue in burning mouth complaints: a retrospective study. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, v. 114, n. 4, p. 444–448, 2012.

DARLING, Mark Roger et al. Geographic tongue: assessment of peripheral nerve status, Langerhans cell, and HLA-DR expression. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, v. 124, n. 4, p. 371- 377.e1, 2017.

HENRIQUE, P. R. et al. Prevalência de alterações da mucosa bucal em indivíduos adultos da população de Uberaba, Minas Gerais. RGO (Porto Alegre), p. 261-267, 2009.

HORIUCHI, Y. Geographic tongue: What is this disease?. JDDG: Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft, v. 21, n. 12, p. 1465-1467, 2023.

JAINKITTIVONG, Aree; LANGLAIS, Robert P. Geographic tongue: clinical characteristics of 188 cases. The Journal of Contemporary Dental Practice, v. 6, n. 1, p. 123–135, 2005.

JORGE, M. A. et al. Prevalence and heritability of psoriasis and benign migratory glossitis in one Brazilian population. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 92, n. 6, p. 816-819, 2017.

NEVILLE, B. W. et al. Patologia oral & maxilofacial. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

OGUETA, I. C. et al. Geographic tongue: what a dermatologist should know. Actas Dermo-Sifiliográficas (English Edition), v. 110, n. 5, p. 341-346, 2019.

PEREIRA, R.P.L et al. Worldwide prevalence of geographic tongue in adults: A systematic review and meta-analysis. Oral Diseases, v. 29, n. 8, p. 3091-3100, 2023.

PICCIANI, B. L. S. et al. Geographic tongue severity index: a new and clinical scoring system. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, v. 129, n. 4, p. 330-338, 2020.

PORTER, S. R.; MERCADANTE, V.; FEDELE, S. Oral manifestations of systemic disease. British Dental Journal, v. 223, n. 9, p. 683–691, 2017

SARKAR, Arup et al. Management of geographic tongue with zinc and vitamin B complex supplementation: A case report. Update Dental College Journal, v. 14, n. 2, p. 36–37, 2024.

SEHRA, Sarita et al. Clinical correlations of recent developments in the pathogenesis of atopic dermatitis. Anais brasileiros de dermatologia, v. 83, n. 1, p. 57–73, 2008.

Anexos



Fonte: do próprio autor. Divisão da língua.

CÓDIGO: SB0274

AUTOR: YASMIM JAYANE GALDENCIO DA SILVA

COAUTOR: PAMARA VIRNA CARLOS DE OLIVEIRA

COAUTOR: MARIA VITORIA AGRA OLIVEIRA

COAUTOR: ANA BEATRIZ SILVA DE LEMOS

COAUTOR: ROMAYANA MEDEIROS DE OLIVEIRA TAVARES

ORIENTADOR: KARLA SUZANNE FLORENTINO DA SILVA CHAVES DAMASCENO

TÍTULO: Caracterização física e físico-química do resíduo obtido com a produção da farinha amilácea de araruta.

Resumo

O aumento da geração de resíduos agroindustriais tem impulsionado pesquisas voltadas ao aproveitamento integral de matérias-primas. Nesse contexto, a araruta (Maranta arundinacea L.) destaca-se como uma espécie vegetal alimentícia com elevado potencial para ser aplicada na indústria de alimentos, sendo amplamente utilizada na produção de farinhas e féculas. Durante o processamento para a produção da farinha e da fécula são gerados resíduos cujo suas propriedades ainda são pouco exploradas. Assim, este estudo teve como objetivo a caracterização física e físico-química do resíduo obtido durante a produção da farinha amilácea de araruta. Foram realizadas análises de capacidade de absorção de água (CAA), capacidade de absorção de óleo (CAO), poder de intumescimento e solubilidade, atividade de água (Aw), pH e acidez titulável. Os resultados indicaram capacidade de absorção de água de 6,05 g/g, e capacidade de absorção de óleo de 2,94 g/g, pH de 6,20, baixa acidez (0,67) e atividade de água de 0,38, apresentando características favoráveis à estabilidade e conservação. O poder de intumescimento demonstrou aumento até a temperatura de 70°C, enquanto a solubilidade apresentou maior valor a 80°C. Os resultados evidenciam que a farinha do resíduo do processamento da araruta possui propriedades físicas e físico-químicas promissoras para a aplicação em produtos alimentícios, contribuindo assim, para o aproveitamento integral e redução da geração de resíduos agroindustriais.

Palavras-chave: Araruta, farinha amilácea, resíduo, aproveitamento integral.

TITLE: Physical and physicochemical characterization of the residue obtained from the production of arrowroot starch flour

Abstract

The increase in agro-industrial waste generation has driven research focused on the full utilization of raw materials. In this context, arrowroot (Maranta arundinacea L.) stands out as a food crop with high potential for application in the food industry, being widely used to produce flour and starch. Processing for flour and starch production generates residues whose properties remain underexplored. Thus, this study aimed to characterize the physical and physicochemical properties of the residue obtained during the production of arrowroot flour. Analyses were conducted for water absorption capacity (WAC), oil absorption capacity (OAC), swelling power and solubility, water activity (Aw), pH, and titratable acidity. The results showed a water absorption capacity of 6.05 g/g, an oil absorption capacity of 2.94 g/g, a pH of 6.20, low acidity (0.67), and a water activity of 0.38, indicating characteristics favorable to stability and shelf-life. Swelling power increased up to 70°C, while solubility peaked at 80°C. The results demonstrate that the flour derived from arrowroot processing residue possesses promising physical and physicochemical properties for use in food products, thereby contributing to full material utilization and the reduction of agro-industrial waste.

Keywords: Arrowroot, starchy flour, residue, full utilization.

Introdução

A expansão da indústria alimentícia tem contribuído para o crescimento da produção de resíduos agroindustriais, que podem causar impactos negativos ao meio ambiente. A maior parte desses resíduos são gerados durante o processamento da matéria-prima. Frente a esse cenário, o aproveitamento desses resíduos e a redução ao longo da cadeia produtiva compreendem estratégias importantes para promover a sustentabilidade. Além disso, esses subprodutos podem ser utilizados na formulação de novos produtos contribuindo para a valorização desses insumos (Oliveira; Mendes, 2021).

Realizar o aproveitamento de resíduos oriundos do processamento de matérias-primas alimentícias para o desenvolvimento de farinhas é um método eficaz para reduzir as perdas pós-colheita. Esse tipo de processamento permite um maior tempo de vida útil do produto, além de apresentarem potencial para a incorporação e enriquecimento de preparações, podendo também serem utilizadas como substitutos em produtos de panificação como pães, bolos e biscoitos (Quiles et al., 2016).

Dentre as espécies vegetais com potencial para aplicação na indústria alimentícia, destaca-se a araruta (Maranta arundinacea L.), pertencente à família Marantaceae e ao gênero Maranta é difundida através do cultivo de seus rizomas (Fideles et al., 2019) entre os países tropicais, se estendendo para as zonas temperadas e climas quentes da América do Norte e do Sul (Neves, 2005). É considerada uma planta perene, e faz parte do grupo das hortaliças tuberosas (Bevilacqua, 2013). Assim como os tubérculos, a araruta possui um alto teor de carboidratos em sua composição, possibilitando assim a elaboração de farinhas a partir da sua matéria-prima (Marta et al., 2023).

As características físico-químicas, bioquímicas e sensoriais encontradas na farinha de araruta mostram um grande potencial para a utilização destas em produtos alimentícios. A farinha do rizoma da araruta apresenta alto teor de fibras, baixo teor de gordura, boas propriedades de inchamento e solubilidade, alta capacidade de vitrificação, alto teor de amido e quantidades consideráveis de amido resistente, além de ser isenta de glúten.

Todas essas propriedades são de grande interesse para a indústria alimentícia (De Souza et al., 2020; Malki et al., 2023).

Por se destacar como uma fonte de amido de boa qualidade a produção da farinha amilácea tem se sobressaído devido seu alto valor nutritivo e comercial, no entanto, durante o processamento realizado para obtenção da farinha, é gerado uma grande quantidade de resíduos, sendo estes descartados após a obtenção do produto desejado. Esses resíduos possuem alto teor de fibras e hemicelulose.

Diante do exposto, o desenvolvimento do presente estudo visa valorizar o aproveitamento integral do rizoma de araruta por meio da caracterização físico-química e tecnológica do resíduo obtido durante seu processamento. Com foco em agregar valor aos resíduos gerados propondo um maior rendimento na produção da araruta, visto que além da fécula e da farinha amilácea, o produtor possa ter um aproveitamento maior do rizoma aumentando assim as possibilidades de utilização desta matéria-prima.

OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar o resíduo gerado com a produção da farinha amilácea de araruta.

2.2 Objetivos específicos

Padronizar a granulometria do resíduo gerado;

Conhecer as características físicas e físico-químicas do resíduo obtido com a produção da farinha amilácea.

Metodologia

3.1 Tipo de pesquisa e aspectos éticos Caracteriza-se com uma pesquisa experimental e quantitativa, que integra o projeto “Biodiversidade do Nordeste Brasileiro: Estudo dos Alimentos da Caatinga e Mata Atlântica”. O trabalho está cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) sob o código A899CE3.

3.2 Matéria-prima e obtenção do resíduo A matéria-prima utilizada nos experimentos foram os resíduos gerados pela produção da farinha amilácea da araruta (Maranta arundinacea L.). Para produção da farinha amilácea os rizomas da araruta foram previamente selecionados, e passaram pelo processo de higienização, em seguida foram triturados e secos em estufa com circulação de ar (70°C/6h). Após secagem, a amostra seca foi submetida à análise de granulometria e padronização da farinha amilácea (180 mm/µm - Mesh 80). Logo, todo resíduo que ficou retido na peneira de mesh 80, foi padronizado no mesh 32, constituindo a amostra utilizada no presente trabalho. Por fim, foram acondicionados em sacos plásticos e armazenados à temperatura ambiente até a realização das análises laboratoriais. Para as análises, foram obtidas duas amostras de resíduos analisadas em triplicata.

3.3 Análises físicas

3.3.1 Capacidade de absorção de água (CAA) Realizada com base na metodologia de Jogihalli et al. (2017), com modificações. Foram adicionados em tubos Falcon (previamente pesados) 0,5 g de cada amostra e 10 mL de água destilada. A mistura foi agitada em vórtex por 1 minuto, e em seguida, centrifugada (Quimis®, modelo Q315IR) a 3.500 rpm por 20 minutos. Posteriormente, o sobrenadante foi descartado e o tubo com o sedimento levado à estufa a 50 ºC por 25 minutos, seguido por pesagem. A CAA foi calculada de acordo com a equação 1.

Equação 1. CAA (g/g) = (peso do sedimento)÷(peso inicial da amostra)

3.3.2 Capacidade de retenção de óleo (CAO) Também determinada com base na metodologia de Jogihalli et al. (2017), com modificações. Com isso, 0,5 g de cada amostra foi homogeneizada com 6 mL de óleo de soja, em tubos Falcon previamente pesados. A mistura ficou mantida em repouso por 30 minutos em temperatura ambiente (25 ± 2 ºC) para posterior centrifugação (Quimis®, modelo Q315IR) a 3.500 rpm por 20 minutos. O sobrenadante foi descartado e o tubo com o sedimento deixado invertido em repouso por 25 minutos para drenagem do óleo antes da pesagem. A CAO foi calculada conforme equação 2.

Equação 2. CAO (g/g):(peso do sedimento)÷(peso inicial da amostra)

3.3.3 Poder de Intumescimento e Solubilidade Conduzida em diferentes temperaturas (30°C, 40°C, 70°C, 80°C) com 3 repetições para cada uma. Para isso, uma alíquota de 0,5 g da amostra (base seca) foi suspensa em 20 mL de água destilada, em tubos de centrífuga de 50 mL previamente pesados. A mistura foi agitada em vortex por 1 minuto e, em seguida, aquecida durante 30 minutos na temperatura estabelecida, com agitação de 15 segundos a cada 5 minutos. Após o aquecimento, os tubos foram centrifugados a 3.500 rpm (2.938 g) por 20 minutos a 25 °C. O sobrenadante foi transferido para um cadinho de evaporação previamente pesado, enquanto o sedimento foi utilizado para o cálculo da massa do sedimento. O poder de intumescimento (g/g) foi obtido pela razão entre a massa do sedimento e a massa inicial da amostra. O sobrenadante coletado foi seco em estufa a 105 °C por 12 horas, e o resíduo seco pesado. A solubilidade foi expressa como a porcentagem da massa do resíduo seco em relação à massa inicial da amostra, conforme a equação 3.

Equação 3. Poder de Intumescimento (g /g)=MsMi

Equação 4. Solubilidade %=MrMix 100

Onde: MS = massa do sedimento; MI = Massa original da amostra; MR = massa do resíduo seco.

3.4 Propriedades físico-químicas

3.4.1 Atividade de água (Aw) Sendo medida em equipamento AQUALAB (BrasEq, modelo S3TE, Brasil). As leituras foram efetuadas em triplicata utilizando 3 g da amostra, a qual estava em temperatura ambiente (em torno de 25 ºC).

3.4.2pH Para determinação do pH foi pesado 5 g da amostra em um béquer, seguido da adição de 50 mL de água destilada, seguida de agitação manual para uniformizar as partículas e posteriormente ser reduzido a determinação do pH com o phmetro previamente calibrado com solução tampão de pH 4,0 e 7,0 (IAL, 2008).

3.4.3 Acidez Para análise de acidez foi pesado em um Erlenmeyer 5 g da amostra, em seguida adicionado 50 mL de água destilada e 4 gotas de fenolftaleína. A solução foi titulada com hidróxido de sódio até obter uma mudança na coloração e ao fim, os resultados foram aplicados na equação 5 (IAL, 2008).

Equação 5. Acidez em solução molar por cento v/m = v x f x 100P x c

Onde: v = nº de mL da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M gasto na titulação; f = fator da solução de hidróxido de sódio 0,1 ou 0,01 M; P = nº de g da amostra usado na

titulação; c = correção para solução de NaOH 1M, 10 para solução NaOH 0,1 M e 100 para solução NaOH 0,01.

3.5 Análise estatística

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à estatística descritiva utilizando o Microsoft sendo expressos em média e desvio padrão.

3.6 Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio do Banco do Nordeste do Brasil (CONVÊNIO BNB/FUNDECI 2025.0024); PIBIC UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq - (Chamada CNPq nº 18/2024 - Bolsas de Produtividade).

Resultados e Discussões

Os resultados referentes às propriedades físicas e físico-químicas da farinha do resíduo do processamento da araruta estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Análises físicas e físico-químicas da farinha do resíduo (FR)

CAA(g/g)= 6,05 (0,70);
CAO (g/g) = 2,94 (0,10);
pH = 6,20 (0,04);
Acidez = 0,67 (0,002);
Aw = 0,38 (0,01).

Fonte: autoria própria (2026) CAA = Capacidade de absorção de água CAO = Capacidade de absorção de óleo; Aw= Atividade de água. Medidas de duas amostras (desvio padrão). Cada amostra foi analisada em triplicata.

Os resultados encontrados foram de 6,05 g/g para a capacidade de absorção de água (CAA) e de 2,94 g/g para a capacidade de absorção de óleo (CAO). Esses parâmetros refletem propriedades importantes da farinha, uma vez que indicam seu potencial de retenção de água e lipídios (Santana; Oliveira Filho; Egea, 2017). Em comparação com valores apresentados por Silva, Randau e Oliveira (2025), que relatam CAA de 2,48 g/g e 2,30g/g e CAO de 1,96 g/g e 1,94 g/g para farinhas do resíduo da araruta comum e ovo de pata, respectivamente, é possível observar que os valores obtidos neste trabalho são superiores, principalmente em relação à CAA, indicando que a farinha apresenta maior afinidade por compostos de caráter hidrofílico.

Por outro lado, no estudo desenvolvido por Fiorda et al. (2013), descreve CAA de 6,73 g/g para farinha de bagaço de mandioca, apresentando maior proximidade com os valores encontrados na farinha do resíduo de araruta avaliada neste trabalho. Essa elevada propriedade de absorção de água constitui um parâmetro relevante no seu processamento por estar relacionada a viscosidade, o volume e a consistência dos produtos, além de favorecer sua aplicação em produtos de panificação (Silva; Randau; Oliveira, 2025). Já em relação a capacidade de absorção de óleo, esse potencial de retenção de lipídios pode conferir características sensoriais desejáveis aos produtos alimentícios como melhoria da palatabilidade, consistência e textura (Santana; Oliveira Filho; Egea, 2017).

A análise de pH apresentou um resultado de 6,20. O pH é um parâmetro que exerce influência direta sobre a estabilidade e as propriedades funcionais do amido, uma vez que valores de pH acima de 6,0 são favoráveis para as atividades de enzimas responsáveis pela degradação do amido, enquanto resultados muitos baixos evidenciam condições de possíveis acidificação, podendo levar a desestruturação desse polissacarídeo (Cunha, 2016). O resultado encontrado indica que o pH da farinha está próximo a neutralidade,

sugerindo que o processamento empregado não apresentou evidências de acidificação da amostra. Estudos demonstram valores aproximados do resultado encontrado no presente estudo, como apresentado por Fideles et al. (2019) onde encontraram pH de 6,67 para farinha de araruta, e no estudo realizado por Lima et al. (2019) onde encontraram pH de 6,68 para o amido de araruta.

A acidez titulável demonstrou um valor de 0,67, indicando baixa acidez da farinha. Nas farinhas, a acidez é determinada pela concentração de íons de hidrogênio presentes na amostra, podendo sofrer influência de processos de decomposição como, hidrólise, fermentação e oxidação, ou pela ocorrência dos ácidos orgânicos naturais, como, os ácidos cítrico, málico e tartárico (Silva; Randau; Oliveira, 2025). Dessa forma, o baixo valor de acidez observado, indica uma ocorrência reduzida desses principais processos de degradação, sugerindo uma boa qualidade da matéria-prima, durante seu processamento e armazenamento. Em comparação com a literatura, o resultado desse trabalho assemelha-se ao encontrado por Lima et al. (2019), que descreve um resultado de 0,71 para o amido de araruta.

Quanto à atividade de água (Aw) o resultado observado foi de 0,38, indicando assim uma baixa disponibilidade de água livre na amostra. Segundo Ferreira Neto, Figueiredo e Queiroz (2005), resultados inferiores a 0,60 limitam o crescimento da maioria dos microrganismos. Dessa forma, os resultados obtidos demonstraram que a farinha possui características favoráveis para sua conservação, como, uma boa estabilidade durante seu armazenamento, o que reduz os riscos de deterioração e aumenta seu tempo de vida útil. Os resultados encontrados são semelhantes aos descritos por Fiorda et al. (2013) que relatam atividade de água de 0,387 para a farinha do bagaço de mandioca e por Fideles et al. (2019) para a farinha de araruta (0,345).

Os resultados referentes às análises de poder de intumescimento e solubilidade estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2. Análise de poder de intumescimento e solubilidade da farinha.

Temperatura	Intumescimento (g/g)	Solubilidade (%)
30°C	6,64 (0,48)	14,59 (1,27)
40°C	8,40 (0,47)	12,93 (0,52)
70°C	9,10 (0,86)	12,43 (1,06)
80°C	7,76 (0,84)	24,29 (2,24)

Fonte: autoria própria (2026) Média (desvio padrão)

Foi observado que o poder de intumescimento aumentou com a elevação da temperatura até 70°C, passando de 6,64 g/g para 9,10 g/g, entretanto, na temperatura de 80°C verificou-se uma redução desse parâmetro. Em contrapartida, a solubilidade permaneceu relativamente constante entre 30°C a 70°C e apresentando aumento expressivo a 80°C, atingindo 24,29%. Esse comportamento pode ser explicado pelo efeito da temperatura sobre a estrutura dos grânulos. Conforme descrito por Hoover (2001), o aquecimento promove o rompimento das ligações de hidrogênio, permitindo que as moléculas de água interajam com a amilose e a amilopectina. Como consequência, ocorre o aumento do tamanho dos grânulos e a parcial solubilização dos polímeros.

Resultados semelhantes foram descritos no estudo desenvolvido por Rodrigues et al. (2018), ao avaliarem o amido de araruta proveniente de duas variedades (comum e redonda). Os autores observaram um aumento do poder de intumescimento entre as temperaturas de 60°C e 70°C, atribuído ao início do processo de gelatinização do amido. Em relação à solubilidade, os autores verificaram um aumento em temperaturas mais elevadas, decorrente da lixiviação da amilose, comportamento observado no presente

trabalho, embora a matéria-prima utilizada tenha sido o resíduo do processamento da farinha amilácea de araruta.

Conclusão

Conforme os resultados obtidos, a farinha produzida a partir do resíduo do processamento da araruta apresenta propriedades tecnológicas e físico-químicas que evidenciam seu potencial para aplicação na indústria alimentícia. Além de agregar valor a um subproduto que normalmente seria descartado, essa alternativa contribui para o aproveitamento integral da matéria-prima, reduzindo assim perdas ao longo do processamento e o uso mais sustentável dos recursos disponíveis.
Diante disso, a utilização da farinha proveniente do resíduo representa uma estratégia promissora em relação aos aspectos ambientais, econômicos, culturais e tecnológicos. Sendo uma forma de incentivar a valorização de espécies alimentícias nativas que são subutilizadas, favorecendo a diversificação da alimentação e ampliando as possibilidades dessa matéria-prima.

Referências

BEVILACQUA, H. E. C. R. Classificação das hortaliças. CI. Orgânicos, Centro de Inteligência. Disponível em: https://www.cdn.ciorganicos.com.br/wp-content/uploads/2013/09/02manualhorta_1253891788.pdf. Acesso em: 28 agosto 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Naciobal de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, 12 dez. 2012.

CUNHA, A. L. Caracterização do amido de araruta tipos seta e redonda, visando utilização na indústria de alimentos. Lavras, MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras - UFLA; 2016.

DE SOUZA, Beatriz Lourdes et al. Development of arrowroot flour fermented by kefir grains. Journal of Food Science, v. 85, n. 11, p. 3722-3730, 2020.

FERREIRA NETO, C. J.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M. Avaliação sensorial e da atividade de água em farinhas de mandioca temperadas. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 4, p. 794-802, 2005.

FIDELES, M. C. et al. Physicochemical and technological characteristics of arrowroot flour modified by ultrasound and low-temperature heat treatment. Ciência Rural, v. 49, n.10, p. e20181037, 2019. DOI: 10.1590/0103-8478cr20181037.

FIORDA, F. A. et al. Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 43, n. 4, p. 408- 416, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos-químicos para análises de alimentos. 4. ed. São Paulo: 1a Edição Digital, 2008.

JOGIHALLI, P. et al. Physico-functional and antioxidant properties of sand-roasted chickpea (Cicer arietinum). Food Chemistry, v. 237, p. 1124–1132, 15 dez. 2017.

LIMA, N. B. F. et al. Caracterização do amido de araruta orgânica e potencial para aplicação tecnológica em alimentos. DESAFIOS-Revista Interdisciplinar Da Universidade Federal Do Tocantins, v. 6, p. 118-126, 2019.

MALKI, M. K. S. et al. Characterization of Composite Flours from Arrowroot (Maranta arundinacea) and Kithul (Caryota urens) for Cracker Development. Ceylon Journal of Science, v. 52, n. 4, p. 475-483, 2023.

MARTA, Herlina et al. Application of Composite Flour from Indonesian Local Tubers in Gluten-Free Pancakes. Foods, v. 12, n. 9, p. 1892, 2023.

NEVES M.C.P, COELHO I DA S, ALMEIDA D.L DE. Comunicado 79 Técnico - Araruta: Resgate de um Cultivo Tradicional. Empres Bras Pesqui Agropecuária - EMBRAPA. 2005;1–4.

OLIVEIRA, V. S.; MENDES, F. Q. Formulação de novos produtos a partir do aproveitamento de resíduos agroindustriais: uma revisão narrativa. Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil, Editora Científica Digital, v. 2, p. 98-115, 2021.

QUILES, A., CAMPBELL, G. M., STRUCK, S., ROHM, H., & HERNANDO, I. (2016). Fiber from fruit pomace: A review of applications in cereal-based products. Food Reviews International, 34(2), 162–181. https://doi.org/10.1080/87559129.2016.1261299 SILVA, L. M; RANDAU, K. P.; OLIVEIRA, M. M. B. Extração, caracterização físicoquímica e das propriedades tecnológicas da farinha e fécula de Maranta arundinacea L. e Myrosma cannifolia L.f. Diversitas Journal, v. 10, n. 2, 2025. DOI: 10.48017/dj.v10i2.2838. 52 Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2838. Acesso em: 25 jun. 2026.

CÓDIGO: SB0277

AUTOR: JOÃO ESTEVAM ARAUJO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: VIVIANE EUZEBIA PEREIRA SANTOS

TÍTULO: Análise de Conceito de Comportamentos destrutivos entre profissionais de saúde

Resumo

Objetivo: analisar o conceito de comportamento destrutivo entre profissionais de saúde. Método: Trata-se de uma análise de conceito mediante o modelo evolucionário de Rodgers. Foram eleitas bases de dados e bibliotecas virtuais nacionais e internacionais para a seleção dos materiais, que ocorreu nos meses de agosto e setembro de 2025. A amostra foi composta por 12 materiais. Os dados foram agrupados pelo conceito apresentado, antecedentes, consequentes, termos substitutos e conceitos relacionados. Resultados: o conceito de comportamento destrutivo entre os profissionais da saúde está associado às relações com características de incivilidade e as falhas na colaboração do trabalho em equipe. Termos como estresse e esgotamento profissional são relacionados tanto a termos substitutos como causa e/ou consequência. Conclusão: o conceito analisado é dinâmico e complexo, com a manifestação de termos substitutos e conceitos relacionados à incivilidade e síndrome de Burnout, a partir dos quais foi desenvolvida a conceituação de comportamento destrutivo entre os profissionais da saúde.

Palavras-chave: Pessoal de Saúde. Comportamento Destrutivo. Comportamento Problema. At

TITLE: Destructive Behaviors Among Healthcare Professionals: A Concept Analysis

Abstract

Objective: To analyze the concept of disruptive behavior among healthcare professionals. Method: This was a concept analysis using Rodgers' evolutionary model. National and international databases and virtual libraries were selected for the selection of materials, which took place in August and September 2025. The sample consisted of

12 materials. The data were grouped by the presented concept, antecedents, consequences, surrogate terms, and related concepts. Results: The concept of disruptive behavior among healthcare professionals is associated with characteristics of incivility and failures in teamwork collaboration. Terms such as stress and burnout are related to both surrogate terms and cause and/or consequence. Conclusion: The concept analyzed is dynamic and complex, with the manifestation of surrogate terms and concepts related to incivility and burnout syndrome, from which the conceptualization of disruptive behavior among healthcare professionals was developed.

Keywords: Health Personnel; Problem Behavior. Destructive Behavior. Attitude of

Introdução

O serviço de saúde está entre os setores mais complexos em organização no mundo, junto à energia nuclear e a aviação. Nele, as relações interprofissionais são fundamentais para o desenvolvimento da assistência aos usuários. Entretanto, tais relações podem ser permeadas por comportamentos destrutivos (CDs) e levar a incidentes no processo de cuidar (Leal et al., 2024).

Os CDs entre os profissionais de saúde estão associados a comportamentos inadequados, confrontos ou conflitos que afetam de maneira negativa as relações de trabalho, a comunicação e a promoção dos cuidados (Leal et al., 2022). Os CDs não se caracterizam como um evento recente, e tampouco restringem-se a uma localidade específica, se fazem presentes em todos os continentes ao longo dos anos (Sousa et al., 2021).

Vale destacar que os CDs podem estar presentes em diversas áreas de atuação, como no sistema bancário, por exemplo. Um estudo realizado em 2024 indicou que 34% dos bancários relataram sofrer assédio moral (Potiguar; Almeida; Alves, 2024). Mas, ao direcionar esse olhar para os profissionais da saúde, a prevalência dos CDs se dá em um nível mais alarmante. O estudo de Leal et al. (2024) afirma que na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) os casos de CDs chegam a 81,6% e no pronto socorro a 67,8%.

Tais comportamentos podem ser exemplificados por meio de agressão física, abuso verbal, bullying, humilhação pública e até interrupção inadequada da comunicação. Essas atitudes promovem desestabilização psicológica dos membros da equipe multiprofissional, e afetam diretamente a segurança do paciente (SP) devido à íntima ligação com o aumento no número de eventos adversos (Rehder et al., 2020; Sousa et al., 2021).

Um estudo de revisão sistemática realizado em 2021 aponta que o comportamento destrutivo é uma ameaça à cultura de segurança por proporcionar um impacto negativo nas relações de trabalho e desencadear o comprometimento da qualidade do atendimento, por meio dos eventos adversos, cometidos pela equipe de saúde independente da categoria profissional e do tempo de serviço. Além disso, o estudo

também aponta que os CDs podem afetar a saúde física e mental dos profissionais (Leal et al., 2021).

Sob essa ótica, a promoção de uma cultura segura nos serviços de saúde torna-se fundamental para a melhoria da qualidade da assistência. Assim, são caminhos para promoção dessa cultura: incentivo ao respeito entre os profissionais, transparência e aprendizado com os erros, a fim de desmistificar a lógica punitiva e hierarquizada (Word Health Organization, 2021).

Outrossim, a terminologia empregada para denominar essas ações, neste estudo, são variadas e termos podem estar em uso como sinônimo sem realmente o serem. Em 2016 foi realizada uma análise de conceito, mas devido ao tempo e aumento dos estudos esse pode estar desatualizado (Oliveira et al., 2016). Fato que justifica a sua revisão para padronização da linguagem e proposição de taxonomia, a fim de facilitar mapear os CDs, reunir novos achados e alinhar-se de maneira mais fiel ao estado da arte (Divecha; Tullu; Karande, 2023).

Logo, a fim de entender melhor o conceito, padronizar a linguagem e identificar similaridades acerca do caráter conceitual dos comportamentos destrutivos entre profissionais da saúde, justifica-se a necessidade de uma nova análise de conceito. A qual segue o método evolucionário de Rodgers, por levar em consideração aspectos do contexto que são influentes no conceito (Rodgers; Knafl, 2000).

Para tanto, têm-se como questões norteadoras: Qual o conceito de comportamento destrutivo entre profissionais de saúde? Como o conceito é caracterizado nas produções científicas ao longo do tempo? Quais são seus termos substitutos e os conceitos relacionados sob a perspectiva do método evolucionário de Rodgers? Destarte, o objetivo do presente estudo é analisar o conceito de comportamento destrutivo entre profissionais de saúde.

Metodologia

Trata-se de uma análise de conceito mediante o modelo evolucionário de Rodgers, o qual objetiva apresentar o conhecimento temporal construído sobre um determinado conceito, que é estudado, além de reconhecido como dinâmico, amplo, absoluto e claro (Rodgers; Knafl 2000). Por se configurar-se como um estudo teórico e qualitativo, foram utilizadas as diretrizes do guia Consolidated Criteria for Reporting Qualitative Research (COREQ) em uma versão adaptada (Souza et al., 2021). Devido a caracterização do estudo de revisão, não foi necessária a apreciação ética do trabalho.

O método evolucionário é caracterizado por seis etapas: I) definir o conceito de interesse e os termos associados; II) selecionar o campo para a coleta de dados; III) destacar os atributos do conceito e bases contextuais (antecedentes e consequentes); IV) analisar as características do conceito (termos substitutos e conceitos relacionados); V) identificar, se necessário, um exemplo de conceito; e VI) determinar as implicações e hipóteses do conceito, como ilustra a figura 1.

O conceito evidenciado pelo estudo foi o de comportamento destrutivo entre profissionais de saúde. A fim de mapear os CDs, os achados sobre a temática, padronizar a linguagem e identificar similaridades.

Para sistematizar a coleta de dados, foi elaborado um protocolo de revisão de escopo com o objetivo de nortear o processo de levantamento bibliográfico. Destaca-se que o método proposto pelo Joanna Briggs Institute foi utilizado apenas para conduzir a busca na literatura, além de selecionar as bases de dados e bibliotecas virtuais (Rksey; O'Malley, 2005). O acesso dos materiais se deu por meio da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a fim de abarcar um maior número de estudos possíveis, visto que a realização da busca sem utilizar a assinatura alcança um quantitativo menor de materiais.

Foram elencadas as seguintes bases de dados e bibliotecas virtuais: Academic Archive Online (DIVA), Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature (CINAHL-EBSCO), Eletronic Theses Online Service (EThOS), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), The Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), Theses Canadá e Portal de Teses e Dissertações da CAPES.

A escolha de teses e dissertações deu-se por essas apresentarem discussões amplas sobre o conceito investigado, e assim, poder se ter uma melhor contextualização do conceito abordado. Vale destacar que não houve delimitação do período de publicação, a fim de obter o maior número possível de publicações que abordassem a temática e promover a análise evolutiva.

Os estudos foram selecionados em setembro de 2025. Para a formulação da chave de busca foram utilizados os descritores controlados consoantes aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH) em cruzamento com os operadores booleanos (AND/OR). A chave de busca adotada foi a seguinte: Health Personnel OR (Health Professionals OR Health Team) AND Problem Behavior OR (Disruptive Behavior) AND Attitude of Health Personnel AND Health Services OR ("Health Service" OR "Health Institutions").

Como critérios de inclusão para compor a amostra os estudos necessitavam ser teses ou dissertações que versassem sobre comportamentos destrutivos entre profissionais de saúde; disponíveis na íntegra em meio eletrônico por meio do CAFe/UFRN; e, que respondessem às questões de pesquisa. Foram excluídos: estudos em formato de artigo, de opinião, reflexivos, teóricos editoriais, cartas ao editor, livros, capítulos de livro e resumos; pesquisas que apresentassem apenas o resumo disponível. Os documentos duplicados foram contabilizados apenas uma vez.

O estudo seguiu as etapas de identificação das publicações, triagem em pares por avaliação de títulos e resumo com apoio do sistema online Rayyan e leitura na íntegra das pesquisas pré-selecionadas. Os dados extraídos foram organizados por meio do Software Excel 2019®.

Os indicadores utilizados para a extração de dados levou em consideração: o título, autores, ano de publicação, país de execução do estudo, idioma de publicação, objetivos do estudo, conceito apresentado; antecedentes (fatores, eventos ou situações que ocorreram antes do aparecimento do conceito e que contribuem para o seu surgimento);

consequentes (resultados, efeitos ou eventos que aconteceram após a manifestação do conceito); termos substitutos (palavras ou expressões que têm o mesmo significado ou muito próximo do conceito principal em análise); conceitos relacionados (correspondem às suposições e à interação de outros conceitos que permitem a formulação de um significado para o fenômeno em estudo)(Rodgers; Knafl 2000). A análise dos dados seguiu a proposta de Rodgers, e é apresentada por meio de quadros e figuras.

A amostra inicial foi composta por 8.854 estudos, entretanto devido às limitações de acesso por meio da licença do CAFe para exportação dos estudos, apenas 5.998 foram inseridas na triagem com o Rayyan (com perda de 2.856 estudo por limitação do CAFe/UFRN). Após identificar as duplicatas, e computá-las uma única vez, 5.248 trabalhos foram triados e, incluídos 33 para análise na íntegra das pesquisas. Por fim, 12 estudos foram selecionados para compor a amostra final, conforme a figura 2.

Resultados e Discussões

Dos 12 estudos selecionados para a amostra final, 100% foram indexados na base de dados CINAHL-EBSCO. Em relação ao idioma de publicação, todos os trabalhos foram escritos em língua inglesa. Quanto aos países de execução, os Estados Unidos da América (EUA) é destaque com 75% da amostra (09 estudos), seguido do Canadá que apresenta 17% (02 estudos) e a Namíbia com 8% (01 estudo). Outrossim, 83% (10 estudos) dos materiais correspondem a teses, e, 17% (02 estudos) são dissertações.

A leitura completa dos materiais permitiu a extração do conceito apresentado, antecedentes, consequentes, termos substitutos e conceitos relacionados, conforme ilustrado pelo quadro 1.

Quadro 1. Organização dos dados consoante o método evolucionário de Rodgers; Knafl (2000), Natal/RN, 2025. (em anexo nas imagens)

Conclusão

Mediante o modelo evolucionário de Rodgers e Knafl (2000), o comportamento destrutivo entre os profissionais da saúde é conceituado como um conjunto de relações interprofissionais dinâmicas manifestadas de maneira incivil, descortês, que ocorrem ao longo do processo de trabalho em saúde. Esses comportamentos costumam ter como atributo principal a comunicação ineficaz. Como antecedentes a sobrecarga ocupacional, a redução da atenção profissional e o estresse elevado. E como consequências a síndrome de Burnout e redução da qualidade do cuidado. Destaca-se,

ainda, que os desfechos diretos desses comportamentos são complexos por demonstrarem riscos a cultura de segurança e adoecimento profissional.

Dessa forma, esse estudo busca contribuir para a definição do conceito trabalhado, com o objetivo de estabelecer um conceito adequado, identificar similaridades e padronizar a linguagem, com embasamento científico, de modo a favorecer seu emprego correto. Como limitações do estudo, destaca-se a restrição no número de repositórios acessados por meio da plataforma CAFe, o que pode ter comprometido a abrangência da busca e, por consequente, a inclusão de estudos relevantes.

Referências

AMIN, S. G. A study to determine the influence of workload on nursing personnel. 2011. Tese [Doctor of Philosophy]. Western Michigan University, Michigan, Estados Unidos da América, 2011. Disponível em: https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/339?utm_source=scholarworks.wmich.edu%2Fdissertations%2F339&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPage. Acesso em: 26 set. 2025.

AWASES, M. H. Factors affecting performance of professional nurses in Namibia. 2006. Tese [Doctor Of Literature And Philosophy]. University Of South Africa, Namibia, South Africa, 2006. Disponível em: https://uir.unisa.ac.za/items/a286c6ce-8e13-4d80-892c-649f2597c99d. Acesso em: 26. set. 2025.

HALL, K. L. Biobehavioral relationships between job stress and cardiovascular disease risk. 2017. Tese [Doctor of Philosophy]. University of Colorado Denver, Colorado, Estados Unidos da América, 2017. Disponível em: https://digitalcollections.cuanschutz.edu/work/ns/e163f3b9-242f-4592-9ff5-eaa23291f318. Acesso em: 26 set. 2025.

LEAL, P. M. et al. Disruptive behavior at hospitals and factors associated to safer care: a systematic review. Healthcare. v. 10, n. 1, p. 19-26, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare10010019. Acesso em: 08 set. 2025.

LEAL, P. M. et al. Cross-cultural adaptation of the instrument “Nurse–physician relationship survey: impact of disruptive behavior in patient care” to the Spanish context. Healthcare. v. 10, n. 10, p. 1834-1850, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare10101834. Acesso em: 08 set. 2025.

LEAL, P. M. et al. Disruptive Behavior and Factors Associated with Patient Safety Climate: A Cross-Sectional Study of Nurses’ and Physicians’ Perceptions. Journal of Nursing Management. v. 2024, n. 1, p. 01-10, 2024. DOI: https://doi.org/10.1155/2024/5568390. Acesso em: 08 set. 2025.

LEARY, S. Relationship of Internet-Delivered Mantram Repetition Program to Burnout, Stress of Conscience, Spiritual Wellbeing, and Mindfulness in Healthcare

Workers. 2013. Tese [Doctor of Philosophy in Nursing]. University of San Diego, San Diego, Estados Unidos da América, 2013. Disponível em: https://digital.sandiego.edu/dissertations/439. Acesso em: 26 set. 2025.

MANN, K. Impact of an Interprofessional Education Session with Healthcare Professionals on Attitudes Towards Interprofessional Teams. 2016. Dissertação [Master of Nursing]. University of Manitoba, Winnipeg, Estados Unidos da América, 2016. Disponível em: https://mspace.lib.umanitoba.ca/items/6818b00f-68da-4da5-b27a-45ed9351c44f. Acesso em: 26 set. 2025.

MORRISON, K. Disciplinary Inequality, Collective Agency, and Interprofessional Collaboration in Health Care. 2015. Dissertação [Master of Arts in Philosophy]. University of Waterloo, Waterloo, Canadá, 2015. Disponível em: http://hdl.handle.net/10012/9794. Acesso em: 26 set. 2025.

NEISWONGER, M. G. Registered nurses' perceptions of organizational power and its relationship to physician-perpetrated verbal abuse. 2016. Tese [Doctor of Philosophy in Nursing]. Duquesne University, Pittsburgh, Estados Unidos da América, 2016. Disponível em: https://dsc.duq.edu/etd/35. Acesso em: 26 set. 2025.

NELSON, B. A. Healthcare staffs' perception of staffing adequacy. 2008. Tese [Doctor of Philosophy]. Texas Woman's University, Denton, Estados Unidos da América, 2008. Disponível em: https://www.proquest.com/openview/6d02e27efe4aa89c542fb7a9acd8100f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750. Acesso em: 26 set. 2025.

OLIVEIRA, R. M. et al. Análise do conceito comportamento destrutivo no trabalho em saúde: revisão integrativa. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 50, n. 4, p. 0695-0704, 2016. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000500021. Acesso em: 26 set. 2025.

POTIGUAR, S. M. de S.; ALMEIDA, A. C. F.; ALVES, L. D. F. New perspectives on mobbing in banking institutions. Revista de Administração da UFSM, v. 17, n. 3, p. 497-518, 2024. DOI: https://doi.org/10.5902/1983469629615. Acesso em: 26 set. 2025.

REHDER, K. J. et al. Associations between a new disruptive behaviors scale and teamwork, patient safety, work-life balance, burnout, and depression. The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety. v. 46, n. 1, p. 18-26, 2020. DOI:https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2019.09.004. Acesso em: 08 set. 2025.

RKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1080/1364557032000119616. Acesso em: 10 nov. 2025.

RODGERS, B. L.; KNAFL, K. A. Concept development in nursing: foundations, techniques, and applications. Philadelphia: WB Saunders, 2000.

SANDERSON, L. Improving civility in the mental health nursing workplace through assertiveness training with role-play. 2013. Tese [Doctor of Nursing Practice]. Western

University of Health Sciences, Pomona, Estados Unidos da América, 2013. Disponível em: https://www.proquest.com/openview/02785892aec1323ca1850ede27821e12/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750. Acesso em: 26 set. 2025.

SOUSA, L.S. et al. Predictors of moral harassment in nursing work in critical care units. Rev Bras Enferm. v. 74, n. 3, p. e20200442, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0442. Acesso em: 08 set. 2025.

SOUZA, V. R. S. et al. Translation and validation into Brazilian Portuguese and assessment of the COREQ checklist. Acta Paul Enferm., v. 34, n.1, p. eAPE02631, 2021. DOI: http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2021AO02631. Acesso em: 09 nov. 2025.

WALKER, R. M. Improving perinatal team communication to decrease patient harm with team strategies and tools to enhance performance and patient safety training. 2016. Tese [Doctor of Nursing Practice]. Walden University, Minneapolis, Estados Unidos da América, 2016. Disponível em: https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/3265. Acesso em: 26 set. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Patient Safety Action Plan 2021–2030: In search of elimination of avoidable damage in health care. Geneva: WHO, 2021.

ZEIGEN, N. S. A Grounded Theory Approach to Healthy Work Environment: Its Impact on Nurses, Patient Safety, and Significance in Healthcare Settings. 2016. Tese [Doutorado em Enfermagem]. University of San Diego, San Diego, Estados Unidos da América, 2016. Disponível em: https://www.proquest.com/openview/57b06b6a2446f9304e6aab3fec2b9013/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750. Acesso em: 26 set. 2025.

Anexos



Figura 1. Etapas do método evolucionário de Rodgers, Natal/RN, 2025.



Figura 2. Fluxograma para seleção dos estudos, Natal/RN, 2025.



Quadro 1. Organização dos dados consoante o método evolucionário de Rodgers; Knafl (2000), Natal/RN, 2025. (1/5)



Quadro 1. Organização dos dados consoante o método evolucionário de Rodgers; Knafl (2000), Natal/RN, 2025. (2/5)



Quadro 1. Organização dos dados consoante o método evolucionário de Rodgers; Knafl (2000), Natal/RN, 2025. (3/5)



Quadro 1. Organização dos dados consoante o método evolucionário de Rodgers; Knafl (2000), Natal/RN, 2025. (4/5)



Quadro 1. Organização dos dados consoante o método evolucionário de Rodgers; Knafl (2000), Natal/RN, 2025. (5/5)

CÓDIGO: SB0278

AUTOR: GIOVANNA CAMILO SILVA

ORIENTADOR: ADLEY ANTONINI NEVES DE LIMA

TÍTULO: ESTUDO DE ESTABILIDADE E ATIVIDADE IN VITRO DE NANOEMULSÕES COM EXTRATO DO RESÍDUO DO CAJU

Resumo

O interesse crescente por produtos naturais e sustentáveis impulsiona a pesquisa em compostos bioativos, como os fenólicos, por suas propriedades antioxidantes. O extrato do resíduo do caju (ERC) surge como uma fonte de compostos bioativos com alto potencial. Neste contexto, o presente trabalho teve como intuito realizar a obtenção e avaliação do ERC, e o desenvolvimento de nanoemulsões (NEs) através da incorporação do ERC, bem como o estudo de estabilidade das NEs. O ERC foi obtido por extração assistida por enzimas, e as atividades de citotoxicidade, antioxidante e anti-inflamatória in vitro foram avaliadas. Em seguida, preparou-se a nanoemulsão, com estudos de pré-formulação e monitoramento de estabilidade por 90 dias em diferentes condições, analisando tamanho de gotícula, PDI, potencial zeta, pH, condutividade e atividade antioxidante. O resultado do ERC apresentou elevada atividade antioxidante nos testes de DPPH (68,78%) e ABTS (93,16%), baixa citotoxicidade (viabilidade > 80%), e em relação ao efeito anti-inflamatório, reduziu a concentração de óxido nítrico comparativamente ao controle. A nanoemulsão exibiu excelente estabilidade físico-química por 90 dias (especialmente em geladeira) e desempenho superior ao extrato puro em atividades antioxidante e anti-inflamatória in vitro. Conclui-se que a nanoemulsão com ERC é viável como ingrediente cosmecêutico inovador e sustentável, valorizando um resíduo agroindustrial rico em bioativos.

Palavras-chave: Produtos naturais; Caju; sistema de liberação, nanoemulsões

TITLE: Study of Stability and In Vitro Activity of Nanoemulsions Containing Cashew Residue Extract

Abstract

Growing interest in natural and sustainable products drives research into bioactive compounds—such as phenolics—due to their antioxidant properties. Cashew apple residue extract (ERC) emerges as a highly promising source of such compounds. In this context, this study aimed to obtain and evaluate ERC, develop nanoemulsions (NEs) incorporating ERC, and assess the stability of these NEs. ERC was obtained via enzyme-assisted extraction, and its *in vitro* cytotoxicity, antioxidant, and anti-inflammatory activities were evaluated. Subsequently, the nanoemulsion was prepared, involving pre-formulation studies and stability monitoring over 90 days under various conditions, analyzing droplet size, PDI, zeta potential, pH, conductivity, and antioxidant activity. The ERC demonstrated high antioxidant activity in DPPH (68.78%) and ABTS (93.16%) assays and low cytotoxicity (viability > 80%); regarding anti-inflammatory effects, it reduced nitric oxide concentration compared to the control. The nanoemulsion exhibited excellent physicochemical stability over 90 days (especially under refrigeration) and outperformed the pure extract in *in vitro* antioxidant and anti-inflammatory activities. It is concluded that the ERC-loaded nanoemulsion is a viable, innovative, and sustainable cosmeceutical ingredient, adding value to an agro-industrial residue rich in bioactive compounds.

Keywords: Natural products; Cashew; Drug delivery systems; Nanoemulsions

Introdução

A busca mundial por cosméticos com atividade antioxidante e antienvelhecimento tem aumentado nos últimos anos, ao passo que a ciência avança, proporcionando novas tecnologias às formas farmacêuticas de uso tópico, objetivando um melhor cuidado com a pele e prevenindo danos que comprometam a saúde e integridade da pele (Standick, 2019). Dessa forma, os consumidores estão exigindo cada vez mais ingredientes naturais e a ausência de aditivos em produtos cosméticos, realizando a substituição de compostos sintéticos com possíveis efeitos negativos sobre a saúde e o meio ambiente. Assim, o foco em ingredientes naturais tem recebido importância na indústria cosmética (Deon; Silva, 2023).

O cajueiro tem atraído crescente interesse devido riqueza de compostos bioativos, como carotenoides, compostos fenólicos e taninos, presentes em diversas partes da planta, incluindo pedúnculo, castanha, folhas e suco (Cunha et al., 2017; Cruz Reina et al., 2022). O pedúnculo do caju apresenta alto teor de compostos bioativos, que atribuem um vasto potencial antioxidante, anti-inflamatório e antimicrobiano, evidenciando a funcionalidade do subproduto, que é ainda pouco explorado (Shetty et al., 2015; Cunha et al., 2017; Fusco et al., 2020; Silva et al., 2016).

Broinizi et al. (2007) demonstram que o extrato do resíduo de caju apresenta uma rica composição fenólica, destacando nove ácidos fenólicos (gálico, protocatecúico, gentíssico e salicílico) e cinco derivados do ácido hidroxicinâmico (caféico, ferúlico, cinâmico, quínico e p-cumárico). Nesse contexto, esses compostos estão ganhando atenção no mercado devido a presença de atividades biológicas comprovadas, como a capacidade de neutralizar radicais livres, inibir processos inflamatórios e combater microrganismos, o que os torna ideais para aplicações em formulações cosméticas,

como cremes antienvelhecimento, e farmacêuticas, tais como géis anti-inflamatórios (Arruda; Araújo; Marostica Junior, 2022; Silva et al., 2023).

As nanoemulsões (NEs) surgem como veículos potenciais para liberar e melhorar a permeação de compostos ativos através da pele, de modo que estão atraindo considerável atenção para a linha de cosméticos e cuidados pessoais (Baccarin et al., 2015). A presença da pectina, um polissacarídeo abundante no resíduo do bagaço do caju, pode atuar como estabilizante natural em nanoemulsões, enquanto os compostos fenólicos e carotenóides também presentes no subproduto obtido do caju, podem ser encapsulados para potencializar suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, obtendo-se formulações promissoras para o desenvolvimento de produtos inovadores, como cremes com ação antienvelhecimento ou curativos com propriedades cicatrizantes (Cruz Reina et al., 2022; Daudt et al., 2013; Arruda; Araújo; Marostica Junior, 2022).

Considerando o desenvolvimento de nanoemulsões, o estudo de estabilidade torna-se importante devido às informações sobre o comportamento do produto, em determinado intervalo de tempo, frente às condições ambientais a que possa ser submetido, desde a fabricação até o término da validade (BRASIL, 2004). A estabilidade do produto farmacêutico depende de fatores, tais como pH, polimorfismo, suscetibilidade do fármaco a hidrólise ou oxidação, potencial de interação entre fármaco e excipientes e/ou materiais de embalagem e o processo de fabricação (Souza, 2014).

Nessa perspectiva, o presente projeto teve como objetivo aproveitar o resíduos do bagaço do caju para o desenvolvimento de um novo produto com diversas funcionalidades. Para isso, pretende-se realizar a extração e avaliação do extrato do resíduo do caju (ERC) frente às atividades antioxidante e anti-inflamatória. Além disso, visou-se o desenvolvimento de nanoemulsões através da incorporação do extrato (ERC), almejando formulação com maior estabilidade, de modo a proporcionar a obtenção de um produto estável, seguro e com grande relevância na área farmacêutica e cosmética.

Metodologia

2.1 Extração assistida por enzima para obtenção do extrato do resíduo do caju

O ERC foi obtido do bagaço do pedúnculo de caju por extração enzimática com Cellic® CTec2 (Blend SLCC1677), a 8% de sólidos, 20 FPU/g, pH 4,8, 45°C, 150 rpm por 80 h, segundo metodologia adaptada de Da Costa et al. (2015).

2.2. Avaliação do potencial biológico do extrato do resíduo do caju

2.2.1. Citotoxicidade

A viabilidade celular foi conduzida no laboratório de cultura de células, da Faculdade em Ciências Farmacêuticas/UFAM. O ensaio foi realizado empregando células de fibroblastos, e o ERC foi utilizado na forma de extrato de caju aquoso (E.C.A) e extrato de caju liofilizado (E.C.L). O experimento seguiu o protocolo de Nakayama et al.

(1997), e os resultados foram expressos em CC50(Concentrações de citotoxicidade de 50%).

2.2.2. Atividade antioxidante

A atividade antioxidante do ERC foi avaliada pelos métodos de sequestro do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), sequestro de radical ácido 2,2-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico) (ABTS•+), seguindo as metodologias descritas por Nóbrega et al. (2015) e Rufino et al. (2007).

2.2.3. Cromatografia líquida por HPLC

A análise quantitativa dos compostos fenólicos foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC, Shimadzu®, detector UV a 280 nm), utilizando coluna Shim-pack CLC-ODS (4,6 mm × 150 mm). As separações cromatográficas foram conduzidas em modo gradiente por 32 min, com vazão de 0,6 mL/min, volume de injeção de 20 µL e fase móvel composta por acetonitrila e ácido acético 1%, conforme descrito na Tabela 1.

A identificação dos compostos foi realizada por comparação dos tempos de retenção com padrões analíticos, enquanto a quantificação foi efetuada pelo método de calibração externa. Foram utilizados como padrões ácido gálico, catequina, ácido vanílico, ácido siríngico, vanilina, ácido p-cumárico, ácido ferúlico, quercetina e eugenol. As curvas analíticas apresentaram adequada linearidade ($R^2 > 0,97$). Os resultados foram expressos em µg/mL de extrato filtrado, considerando a média de três injeções independentes.

2.2.4. Atividade anti-inflamatória

A atividade do ERC foi realizada seguindo o protocolo de inibição da ativação de macrofágos murino (J774-A1) estimulados com lipopolissacarídeo (LPS), e a metodologia conforme Green et al. 1982. E os dados foram expressos em (µg/mL) em relação à concentração de óxido nítrico.

2.3. Estudo de pré-formulação

2.3.1. Desenvolvimento de formulações

A pré-formulação foi conduzida para obtenção de nanoemulsões com produtos naturais. Inicialmente foram propostas formulações com e sem o extrato aquoso do resíduo de caju, e os parâmetros de tamanho de gotícula, índice de polidispersão, potencial zeta e separação de fases, e cremagem foram analisados.

As matérias primas utilizadas na obtenção das formulações foram Plantus 360®, lyppol, extrato do resíduo de caju aquoso ou liofilizado, óleo de girassol fermentado e água destilada.

Os excipientes e os insumos de cada fase foram cuidadosamente pesados e dispersos na fase aquosa, com agitação manual e depois submetidos a agitação mecânica (IKA, mod. T18) por 10 minutos. Os lotes foram obtidos em triplicata, e armazenados em frascos de

vidro para posterior análises. As primeiras formulações propostas estão dispostas na Tabela 2.

Em seguida, novas formulações foram propostas com finalidade de melhorar os parâmetros avaliados. Para isso, adicionou-se a lecitina de soja como tensoativo a formulação, conforme Tabela 3:

Adicionalmente, realizou-se a obtenção de novas formulações com alteração do método de desenvolvimento. Resumidamente, todos os ingredientes foram pesados e as formulações obtidas por dois métodos. Sendo o primeiro consistindo de 10 min de agitação em ultraturrax (11000 rpm), e o segundo de 5 min em ultraturrax (11000 rpm) e sonicação por dois ciclos de 1 min e 30 seg em banho de gelo. Conforme Tabela 4. As amostras foram denominadas, respectivamente, NE1_U e NE1_US, para os dois métodos empregados.

Além disso, novas formulações foram obtidas, modificando os percentuais de extrato e do óleo presentes, padronizando e adotando o método com agitação em ultraturrax e sonicagem, conforme mencionado anteriormente. As formulações estão dispostas na Tabela 5.

2.3.2 Caracterização das formulações - Potencial zeta, tamanho da gotícula e índice de polidispersão

A técnica de espalhamento dinâmico de luz (DLS -Dynamic Light Scattering), foi utilizada para obter o diâmetro médio das gotículas, o índice de polidispersão e o potencial Zeta. As análises foram realizadas em temperatura de 25°C, com ângulo de incidência de 90°. As amostras das formulações foram diluídas (1:200) e cada medida foi realizada em triplicata para garantir a precisão dos resultados.

Separação de fases e cremagem foram analisados visualmente, onde foi observada a homogeneidade e presença de cremagem, a fim de identificar possíveis processos de instabilidade macroscópicas das amostras.

2.3 Estudo de estabilidade acelerada

A nanoemulsão foi submetida a três condições de temperatura diferentes, temperatura ambiente (25°C), temperatura de geladeira (4°C) e temperatura de estufa (40°C) e analisada em triplicata nos tempos T0 (Tempo inicial), T7 (Após 7 dias), T15 (Após 15 dias), T30 (após 30 dias), T60 (após 60 dias) e T90 (após 90 dias) para analisar a possível interferência da temperatura na perturbação do sistema, analisando os seguintes parâmetros: aspectos macroscópicos (aparência, cor e odor) análises de tamanho de partícula, polidispersão (PDI), potencial zeta, pH (Phmetro de Bancada Microprocessado DM-22 Digimed), condutividade (Condutivímetro de Bancada Microprocessado mod. CG 2000, GEHAKA) e atividade antioxidante in vitro por sequestro de radical ABTS com mesma metodologia descrita anteriormente no tópico de atividade antioxidante conforme protocolo adaptado de Rufino et al. (2007).

Resultados e Discussões

3.1. Citotoxicidade

A determinação da citotoxicidade das amostras é um parâmetro prévio essencial para o desenvolvimento de formulações cosméticas e farmacêuticas (Arsenie et al., 2020). Os resultados do teste de viabilidade celular estão dispostos na Figura 1 para o extrato aquoso e na Figura 2 para o extrato liofilizado.

Na Figura 1.A e 1.B observou-se que o E.C.A mostrou uma viabilidade celular aproximadamente acima de 90% para as concentrações do extrato avaliada para os intervalos de tempo de 24 e 48h de ensaio. Já na Figura 1.C, para o ensaio conduzido com 72 h, o extrato mostrou uma certa toxicidade, apresentando valores próximos de 80% de viabilidade celular. Dessa forma, não sendo possível obter o CC50 devido o extrato não ter matado 50% das células nas concentrações utilizadas.

Com relação ao E.C.L verificou-se uma viabilidade celular em torno de 80% para todas as concentrações do extrato, tanto para os ensaios com 24 e 72h (Figura 2.A e 2.C). Já na Figura 2.B, foi possível constatar valores de viabilidade celular em cerca de 75% para as maiores concentrações do extrato (50 e 100 µg/mL), evidenciando dessa forma, maior citotoxicidade para o extrato liofilizado quando realizado com 48h. E também não sendo possível obter o CC50 devido que o extrato não exibiu viabilidade inferior a 50%, ou seja, não matou 50% das células nas concentrações testadas.

Esses resultados conferem um perfil de toxicidade aceitável para o extrato, uma vez que está de acordo com outros estudos que delimitam uma faixa superior de 80% de viabilidade celular (Lan; Safiejko-Mroczka; Starly, 2010; Olwenyi et al., 2021). Os estudos de Alves (2023) demonstraram uma viabilidade celular acima de 95% para ERC, corroborando com a ideia de que os extratos do resíduo do caju são ingredientes seguros para aplicação tópica.

3.2 Atividade antioxidante

O ensaio de DPPH é o método de determinação da atividade antioxidante mais empregado para extratos vegetais, seguido do método de ABTS (Baptista et al., 2018). Os ensaios realizados avaliam o extrato do resíduo de caju (ERC) otimizado quanto duas atividades antioxidantes in vitro (DPPH e ABTS). Os resultados estão dispostos na Tabela 6:

Os resultados de atividade antioxidantes foram comparados com os resultados do estudo de Alves (2023), que apresentou resultados frente a DPPH de 67,58%. Dessa maneira, os resultados dispostos na Tabela 5, o qual a atividade DPPH do ERC apresentou valores de 68,78% são dados muito próximos, indicando a padronização do método de extração. O resultado de ABTS apresentou uma atividade superior a 90%, o que demonstra um alto potencial antioxidante.

Considerando os resultados da atividade de DPPH e ABTS do extrato do resíduo do caju, o mesmo pode-se apresentar como um insumo de alto valor agregado para formulação cosmética anti envelhecimento, dada a sua atividade antioxidante e sua vasta composição química em compostos fenólicos.

Essa atividade pode ser justificada considerando estudo da literatura, no qual o extrato do caju tem como ação o mecanismo de doação de elétrons, atuando como um antioxidante primário responsável por estabilizar rapidamente as moléculas. Como também, acarretar aumento da atividade das enzimas antioxidantes, como superóxido dismutase e catalase, que diminuem a peroxidação lipídica e, como consequência, diminui os danos causados às membranas celulares (Baptista et al, 2018).

3.3Análise de compostos fenólicos

A análise por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) identificou, entre os padrões disponíveis, quatro compostos claramente detectados em picos cromatográficos, como demonstrado na tabela 7, esse resultado corrobora com o valor encontrado de CFT que foi de 327 µg/L EAG, um valor superior ao relatado por Alves (2023) que produziu e caracterizou o ERC nas mesmas condições.

Além disso, foram observados picos significativos de compostos não identificados (NI) nos tempos de retenção de 5,7 min, 7,2 min, 10,2 min e 21,3 min. Esses picos não foram identificados devido à ausência de padrões correspondentes. No entanto, outros estudos, como o de Broinizi (2007), identificaram diversos compostos fenólicos em cromatografia gasosa do extrato do resíduo do caju (ERC), incluindo ácidos salicílico, cafeico, protocatecuico, quínico, cinâmico e gentíssico, que não foram testados neste estudo.

Por outro lado, o estudo de Gutierrez-Paz et al. (2025) detectou três subtipos de ácido anacárdico no resíduo de caju (RC) — 15:1, 15:2 e 15:3 —, sendo o subtipo 15:1 mais predominante no pseudofruto e no RC em comparação com outros subprodutos do cajueiro, como castanhas e suas cascas.

A detecção por HPLC de ácido gálico (0,018 µg/ml), ácido p-cumárico (0,020 µg/ml), ácido ferúlico (0,023 µg/ml) e quercetina (0,093 µg/ml) no E.C.A confirma a presença de fenólicos chave, com quercetina como o mais abundante. Gutiérrez-Paz et al. (2025) identificaram ácido gálico, catequina, epicatequina e quercetina também no ERC, com concentrações altas.

Adicionalmente, Queiroz et al. (2011) analisou também ácidos fenólicos como ferúlico (0,01-0,03) µg/ml em ERC denominados como “brasileiros”, semelhantes aos nossos valores para ácido ferúlico (0,023 µg/ml) e p-cumárico obtidos. Moo-Huchin et al. (2015) também quantificou ácido ferúlico em pseudofruto, obtendo resultados mais elevados para o pseudofruto do caju em comparação com outras frutas tropicais mexicanas.

O ácido ferúlico (FA) é um composto fenólico que oferece diversas funções biológicas, sendo empregado em formulações cosméticas como agente fotoprotetor, antioxidante, antienvelhecimento e clareador da pele (Pueknang & Saewan, 2022). No entanto, sua aplicação é limitada pela sua propensão a se deteriorar quando exposto ao calor, umidade e luz (Pueknang & Saewan, 2022). Estudos recentes demonstram uma melhoria significativa na estabilidade do ácido ferúlico quando nanoencapsulado ou incorporado em sistemas de liberação controlada (Pueknang & Saewan, 2022).

Por sua vez, os ácidos gálico e p-cumárico são compostos fenólicos encontrados em

uma variedade de frutas e plantas medicinais, estudos revelam seu potencial farmacológico com atividades antioxidantes, anti-inflamatórias e antineoplásicas. Dessa forma, esses compostos podem ser aplicados para diversas condições de saúde. (Kahkeshani et al., 2019).

A quercetina é um flavonóide bastante conhecido e estudado que também apresenta reconhecidas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e protetoras contra o estresse oxidativo, neutralizando espécies reativas de oxigênio (ROS) e modulando vias inflamatórias, como a inibição de citocinas pró-inflamatórias e enzimas como a ciclooxigenase (COX), conforme destacado em estudos revisados por Wadhwa et al. (2022). Esse alto teor detectado sugere um potencial terapêutico elevado para aplicações tópicas, especialmente em cuidados com a pele, onde a quercetina pode mitigar danos oxidativos causados por radiação UV, poluentes ambientais e processos inflamatórios, promovendo efeitos como antienvelhecimento, cicatrização de feridas e fotoproteção, conforme evidenciado por seu amplo espectro de atividades biológicas (Wadhwa et al., 2022).

Adicionalmente, esses compostos apresentam algumas limitações como baixa hidrossolubilidade, baixa permeabilidade cutânea e degradação com a exposição a luz e temperatura (Otoni e Azeredo, 2022; Wadhwa et al., 2022; Mcclements, 2019). Mas esses desafios podem ser superados com a incorporação de sistemas de entrega como as nanoemulsões que com gotículas nanométricas oferecem grande área superficial e baixa energia livre, aprimoram a solubilidade desses compostos em sistemas aquosos e proporcionam proteção eficaz contra degradação oxidativa, encapsulando esses ativos em uma matriz lipídica que impede a degradação desses compostos, como a exposição à luz e variações térmicas, preservando sua integridade química ao longo do tempo de armazenamento e aplicação (Gokhale e Surana, 2018).

3.4 Atividade anti-inflamatória

A atividade anti-inflamatória do extrato foi conduzida através da dosagem de Óxido Nítrico, molécula sinalizadora que desempenha um papel fundamental na patogênese da inflamação, em cultura de macófagos ativados por LPS, e expostos aos extratos. Os extratos foram avaliados em concentrações crescentes, conforme demonstra as Figuras 3 e 4.
O E.C.A mostrou uma redução de NO nas maiores concentrações (50 e 100 µg/mL) de forma significativa quando comparado com o controle positivo, com valores de 4,5 ± 04 e 4,4 ± 0,8, respectivamente. Já o E.C.L reduziu a produção de NO de forma significativa também para as maiores concentrações de extrato, 50 e 100 µg/mL, entretanto apresentando valores de 3,3±0,3 e 2,8±0,7. Dessa forma, o extrato do resíduo do caju liofilizado (E.C.L) apresentou uma inibição mais significativa de óxido nítrico comparativamente ao E.C.A. Assim verificou-se para os extratos um perfil dose dependente, e a presença de atividade anti-inflamatória, a qual é muito relevante, visto que a alta produção de NO está associada a diversos estados patológicos inflamatórios.

3.5. Estudo de pré-formulação

Para a formulação inicial de uma nanoemulsão natural, buscou-se utilizar componentes de origem natural, empregando a base cosmética natural Plantus 360, óleo de girassol, lyppol e o extrato de RC como ativo. Optou-se por uma concentração de 1% da base

Plantus 360, uma vez que testes preliminares realizados com o equipamento Ultraturrax T18 indicaram que a formulação com 2% de Plantus 360 apresentou consistência excessiva, comprometendo a fluidez necessária para a adequada homogeneização dos componentes.

As formulações iniciais propostas revelaram tamanhos de gotículas inadequados e elevada polidispersão, não atendendo aos critérios característicos de uma nanoemulsão, conforme apresentado na Tabela 8. Em relação à estabilidade preliminar, a formulação FI_EXA e seu respectivo controle (branco B1) demonstraram estabilidade, não apresentando separação de fases após teste de centrifugação. Por outro lado, as demais formulações avaliadas mostraram-se instáveis. Adicionalmente, as formulações contendo extrato liofilizado (F4_EXL e F5_EXL) exibiram aparência visual desfavorável, com evidente separação de fases, o que levou à decisão de não fazer uso do extrato liofilizado, optando-se exclusivamente pelo extrato líquido aquoso nas formulações posteriores.

Analisando os parâmetros da Tabela 8, pode-se constatar que a incorporação do tensoativo natural, lecitina de soja, nas formulações proporcionou a adequação do tamanho de gotícula e a redução da polidispersão. Adicionalmente, observou-se que as formulações desenvolvidas com 1%, 2% e 2,5% de lecitina não apresentaram separação de fases (cremagem) após 24 h, e que o aumento da concentração de lecitina contribuiu para a redução do índice de polidispersão. Considerando o desempenho otimizado na estabilização da nanoemulsão, determinou-se a concentração de 2,5% como a mais adequada para as formulações subsequentes, conforme apresentado na Tabela 9.

Embora a adição de lecitina de soja tenha contribuído para a redução do grau de polidispersão das gotículas, o tamanho das mesmas ainda não foi considerado adequado para a nanoemulsão almejada. Assim, foram propostas novas abordagens para a produção da nanoemulsão, testando-se duas formulações sem extrato, utilizando dois métodos de produção distintos. O primeiro método envolve homogeneização com Ultraturrax por 10 minutos a 11.000 rpm. O segundo método consistiu em uma homogeneização inicial com Ultraturrax por 5 minutos, seguida de dois ciclos de 1 minuto e 30 segundos em sonicador. Ambos os métodos proporcionaram resultados excelentes em termos de tamanho de gotícula e polidispersão, conforme apresentado na Tabela 10. Contudo, após teste de centrifugação, as amostras processadas pelo primeiro método apresentaram cremagem, enquanto as do segundo método demonstraram maior estabilidade. Consequentemente, o segundo método foi selecionado como o mais adequado para a produção da nanoemulsão.

Com o método de produção otimizado, foram propostas oito novas formulações com diferentes percentuais de extrato e óleo de girassol, mantendo constantes as concentrações de lecitina de soja, conservante e base cosmética Plantus 360. Todas as formulações apresentaram resultados semelhantes em termos de polidispersão e tamanho de gotícula, conforme apresentado na Tabela 11. Dentre as formulações avaliadas, apenas a formulação N3 que continha extrato demonstrou estabilidade, sem separação de fases, após 24 h de sua obtenção. Por essa razão, a formulação N3 foi selecionada para a realização do estudo de estabilidade preliminar.

3.6 Estudo de estabilidade acelerado

Na análise organoléptica, verificou-se que as nanoemulsões apresentaram aspectos homogêneos, cor bege claro e odor característico do conservante em temperatura ambiente e sob refrigeração. Entretanto, para as amostras submetidas a temperatura em estufa, apresentaram cor bege, odor característico do conservante e uma pequena cremagem visível, conforme visualizado nas imagens da Tabela 12, indicando instabilidade das amostras.

A estabilidade de nanoemulsões é um fator crítico para garantir sua funcionalidade e aplicabilidade, especialmente em formulações destinadas a uso tópico ou farmacêutico (Gupta et al., 2016). A análise dos dados da Tabela 12, que apresenta os resultados dos testes de estabilidade preliminar da nanoemulsão com extrato do resíduo do caju sob diferentes condições de armazenamento (Ambiente, Estufa e Geladeira) e tempos (T0, T7, T15, T30, T60 e T90), permite avaliar parâmetros físico-químicos fundamentais que foram interpretados para compreender a estabilidade da formulação.

A avaliação da estabilidade acelerada revelou que a temperatura de armazenamento exerce influência direta na integridade macroscópica da nanoemulsão contendo extrato do resíduo do caju. Enquanto as amostras mantidas sob refrigeração (Geladeira) preservaram a homogeneidade e as características organolépticas originais durante os 90 dias, a condição de estresse térmico (Estufa) induziu instabilidades precoces, com a observação de uma pequena cremagem já no tempo inicial (T0). Este fenômeno evoluiu progressivamente para uma "cremagem intensa" nos tempos de 60 e 90 dias. O que corrobora os achados de Zhang et al. (2022), que relataram a formação de cremagem em nanoemulsões armazenadas a 60 °C, atribuindo o fato à sensibilidade térmica de surfactantes não iônicos que, sob calor, podem perder a capacidade de manter a barreira interfacial estável. Além disso, de Godoi et al. (2017) observaram separação de fases em nanoemulsões de óleo de eucalipto armazenadas em câmara climática (40 °C) após 60 dias, sugerindo que processos oxidativos e a instabilidade física são acelerados por temperaturas elevadas. A manutenção do odor característico e da coloração bege clara em todas as condições sugere que, embora o sistema tenha sofrido desestabilização física, os componentes voláteis e pigmentos do extrato não sofreram oxidação sensorial perceptível, o que alinha-se com estudo de Mehmood e Ahmed (2020), que demonstraram que a nanoencapsulação cria uma barreira protetora, reduzindo significativamente a oxidação secundária (valor de p-anisidina) em comparação ao óleo livre.

Nanoemulsões são sistemas dispersos formados por dois líquidos imiscíveis estabilizados por tensoativos, com tamanhos de gotícula tipicamente na faixa de 20 a 200 nm (Tadros et al., 2004). Na Tabela 12, os valores iniciais (T0) variaram de 146,24 ± 5,61 nm (Ambiente) a 157,52 ± 1,27 nm (Estufa), todos dentro da faixa característica de nanoemulsões, esse parâmetro se manteve com valores próximos até o T15 como pode ser observado na figura 5abc. Os parâmetros de tamanho de gotícula e IPD forneceram evidências quantitativas da fragilidade do sistema frente ao calor. Na condição de Estufa, houve um crescimento drástico e estatisticamente significativo ($p < 0,05$) do diâmetro médio das gotículas, subiu de 157,52 ± 1,27nm (T0) para 2901,7 ± 1620,93 nm ao final de 90 dias. Esse aumento exponencial indica a ocorrência de maturação de Ostwald, um processo impulsionado pela temperatura que altera a solubilidade e a difusão da fase dispersa.
Mehmood e Ahmed (2020) explicam que a mistura de tensoativos (como Tween 80 e lecitina) tende a se organizar de forma mais compacta na interface, melhorando a

estrutura do filme interfacial e conferindo maior estabilidade do que o uso de tensoativos isolados. O fato de o presente estudo ter utilizado exclusivamente lecitina de soja pode justificar a maior suscetibilidade do sistema à desestabilização e ao crescimento de gotículas quando submetido ao estresse térmico, uma vez que a barreira interfacial simples pode não ter sido suficiente para conter a maturação de Ostwald em temperaturas elevadas. Em contrapartida, a estabilidade do tamanho de gotícula observada na geladeira (153,61 nm) é consistente com os achados de Liu F. et al. (2025), que reportaram variações mínimas no tamanho de gotículas de nanoemulsões de óleo de cominho armazenadas a 4 °C e 25 °C por 8 semanas. Enquanto Liu F. et al. (2025) atribuíram a estabilidade de suas formulações predominantemente à repulsão estérica promovida pelo Tween 80 (um tensoativo não iônico) que previne a coalescência das gotículas, nossos resultados sugerem que, sob refrigeração, a lecitina de soja sozinha foi capaz de formar uma barreira mecânica e eletrostática eficaz para manter a integridade nanométrica, prevenindo a agregação que ocorreu na condição de estufa.

O índice de polidispersão (PDI) reflete a uniformidade da distribuição do tamanho das gotículas, sendo valores menores que 0,4 indicativos de sistemas monodispersos com pico unimodal (Keshavamurthysetty e Patel, 2023). Valores baixos de PDI indicam maior homogeneidade, contribuindo para a estabilidade da nanoemulsão (Silva et al., 2016; Marques et al., 2024). O IPD na Estufa também atingiu valores elevados (0,54 ± 0,3 no T90), como pode ser observado na figura 5f, onde se observa claramente um deslocamento do pico para direita, caracterizando uma transição de um sistema monodisperso para um perfil altamente heterogêneo. Em contrapartida, a Geladeira demonstrou ser a condição ideal de armazenamento, mantendo as gotículas em escala nanométrica estável (153,61±5,90 nm) e baixo IPD (0,26 ± 0,14) até o término do estudo.Pathania et al. (2022) consideram que valores de PDI entre 0,2 e 0,4 indicam formulações com estabilidade aceitável e distribuição monodispersa. A manutenção de um baixo PDI (0,26 ± 0,14) na geladeira confirma que a refrigeração preservou a uniformidade do sistema, um resultado também validado por Liu F. et al. (2025), que mantiveram PDIs abaixo de 0,25 em suas formulações estáveis, indicando ausência de agregação significativa Esses resultados corroboram que temperaturas elevadas, como na estufa, aceleram a desestabilização, enquanto a refrigeração preserva a integridade das gotículas (Otoni e Azeredo, 2022).

O potencial zeta manteve-se elevado (−44,08 ± 5,56 a −54,07 ± 6,85 mV), acima do limite de ±30 mV indicador de boa estabilidade eletrostática, pela elevada repulsão entre gotículas e menor agregação (Németh et al., 2022; Marques et al., 2024). Esses valores superaram os de Zhang et al. (2022) e Liu F. et al. (2025), indicando que a instabilidade na Estufa decorreu mais do aumento do tamanho das gotículas pela temperatura do que da perda de carga superficial (Otoni e Azeredo, 2022).

Observou-se redução significativa do pH em Estufa e Ambiente, possivelmente por degradação térmica de compostos do extrato e hidrólise de lipídeos, enquanto a Geladeira mostrou maior estabilidade química (de Godoi et al., 2017; Zhang et al., 2022).A condutividade elétrica diminuiu continuamente (de >1500 µS/cm no T0 para ~662–688 µS/cm no T90); sua interpretação deve ser conjunta com pH e tamanho de partícula, pois isoladamente não indica instabilidade (ANVISA, 2004; Bernardi

Conclusão

O presente trabalho demonstrou o potencial do extrato aquoso do resíduo do caju (Anacardium occidentale L.) como uma rica fonte de compostos bioativos, particularmente a quercetina e ácidos fenólicos como o gálico, p-cumárico e ferúlico. Em relação às propriedades bioativas, o extrato demonstrou marcante capacidade de reduzir a produção de óxido nítrico, indicando potente atividade anti-inflamatória. A caracterização do extrato confirmou um perfil antioxidante robusto in vitro, evidenciado pelos seus resultados significativos de DPPH e ABTS. Estes resultados demonstram a importância do extrato para aplicações farmacêuticas e cosméticas, especialmente em formulações que visam combater o estresse oxidativo.

O estudo de pré-formulação das nanoemulsões foi bem-sucedido na otimização dos parâmetros de composição e métodos de produção. As diversas etapas de formulação, que envolveram a variação de percentuais de extrato e tensoativos (como a lecitina de soja), bem como a exploração de métodos de homogeneização de alta energia (Ultraturrax e sonicador), permitiram identificar as condições ideais para a obtenção de nanoemulsões com características físico-químicas promissoras, como o controle do tamanho de gotícula, polidispersão e ausência de cremagem.

A análise da estabilidade preliminar e acelerada indicou que a condição de armazenamento em geladeira (refrigeração) é a mais favorável para a manutenção da integridade da nanoemulsão. Nesta condição, a formulação demonstrou menor tamanho de gotícula, menor índice de polidispersão, alto potencial zeta e estabilidade de pH ao longo do tempo. Em contraste, a exposição a altas temperaturas (estufa) resultou em instabilidade e cremagem evidente, reafirmando a necessidade de condições de armazenamento controladas para preservar a qualidade do produto.

Por fim, é essencial destacar a relevância deste trabalho, considerando a crescente demanda do mercado consumidor por produtos 100% naturais, onde o extrato do resíduo do caju se apresenta como um ativo promissor, com potencial para aplicação segura em uma ampla gama de produtos cosméticos. Os resultados obtidos fornecem uma base robusta para futuras investigações, relevantes para o desenvolvimento de formulações cosméticas e farmacêuticas inovadoras que aproveitem de maneira sustentável um subproduto agroindustrial, agregando valor à cadeia produtiva do caju. Contudo, estudos adicionais são indispensáveis para consolidar os conhecimentos gerados, ampliando a compreensão e a aplicabilidade prática dos resultados apresentados em estudos clínicos.

Referências

ALVES, F. R. S. Extração de compostos fenólicos do resíduo de caju (Anacardium occidentale L.) visando aplicação cosmética. Dissertação (Mestrado) - UFRN, Natal, 2023.
ANVISA. Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos. v. 1. Brasília, 2004.
ARSENIE, L. V. et al. Azelaic acid-willow bark extract-panthenol – Loaded lipid nanocarriers improve the hydration effect and antioxidant action of cosmetic formulations. Industrial Crops and Products, v. 154, p. 112658, 2020.
ARRUDA, H. S.; ARAÚJO, M. V. L.; MAROSTICA JUNIOR, M. R. Underexploited Brazilian Cerrado fruits as sources of phenolic compounds for diseases management: a

review. Food Chemistry: Molecular Sciences, v. 5, p. 100148, 2022.
BACCARIN, T. et al. Protection against oxidative damage in human erythrocytes and preliminary photosafety assessment of Punica granatum seed oil nanoemulsions. Toxicology in Vitro, v. 30, n. 1, p. 421-428, 2015.
BARBOSA JUNIOR, R. N. S. Processos de beneficiamento e aproveitamento de resíduos do processamento do caju (Anacardium occidentale): uma revisão bibliográfica. TCC - UFC, Fortaleza, 2021.
BERNARDI, D. S. et al. Formation and stability of oil-in-water nanoemulsions containing rice bran oil: in vitro and in vivo assessments. Journal of Nanobiotechnology, v. 9, n. 1, p. 44, 2011.
BROINIZI, P. R. B. et al. Avaliação da atividade antioxidante dos compostos fenólicos naturalmente presentes em subprodutos do pseudofruto de caju (Anacardium occidentale L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 4, p. 902-908, 2007.
CARNEIRO, S. P. Desenvolvimento e caracterização de nanocápsulas de propionato de clobetasol obtidas por polimerização in situ para tratamento de psoríase. Dissertação (Mestrado) - UFOP, 2013.
CHEN, J-C. et al. NGF Accelerates Cutaneous Wound Healing by Promoting the Migration of Dermal Fibroblasts. BioMed Research International, v. 2014, p. 1-13, 2014.
CRUZ REINA, L. J. et al. Chemical composition and bioactive compounds of cashew (Anacardium occidentale) apple juice and bagasse from Colombian varieties. Heliyon, v. 8, n. 5, p. e09528, 2022.
CUNHA, A. G. et al. UPLC–qTOF-MS/MS-based phenolic profile and their biosynthetic enzyme activity used to discriminate between cashew apple (Anacardium occidentale L.) maturation stages. Journal of Chromatography B, v. 1051, p. 24-32, 2017.
DAUDT, R. M. et al. A nanotecnologia como estratégia para o desenvolvimento de cosméticos. Ciência e Cultura, v. 65, n. 3, p. 28-31, 2013.
DEON, N.; SILVA, L. M. Avaliação da atividade antioxidante de cosméticos faciais. Revista Mundi Saúde e Biológicas, v. 8, n. 2, 2023.
DOVAL, G. F. Potencial cicatrizante da Aloe vera (L.) em formas farmacêuticas semissólidas: revisão integrativa. Monografia - UFAM, Itacoatiara, 2024.
FRONZA, T.; CAMPOS, A.; TEIXEIRA, H. Nanoemulsões como Sistemas de Liberação para Fármacos Oftálmicos. Acta Farmacêutica Bonaerense, v. 23, n. 4, p. 558-566, 2004.
FRESHNEY, R. I. Culture of animal cells: a manual of basic technique. 3. ed. New York: Wiley-Liss, 1994.
FUSCO, R. et al. The Role of Cashew (Anacardium occidentale L.) Nuts on an Experimental Model of Painful Degenerative Joint Disease. Antioxidants, v. 9, n. 6, p. 511, 2020.
GIANETI, M. D. et al. Benefits of Combinations of Vitamin A, C and E Derivatives in the Stability of Cosmetic Formulations. Molecules, v. 17, n. 2, p. 2219-2230, 2012.
GODOI, S. N. de et al. Evaluation of stability and in vitro security of nanoemulsions containing Eucalyptus globulus oil. BioMed Research International, v. 2017, art. 2723418, 2017.
GOKHALE, J. P.; SURANA, S. S. Quercetin loaded nanostructured lipid carriers-based gel for rheumatoid arthritis: formulation, characterization and in vivo evaluation. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology, v. 11, n. 1, p. 3967-3987, 2018.
GOMES, F. T. A. Avaliação das atividades citotóxica, genotóxica e sobre a proliferação

celular do óleo-resina de Eperua oleifera (Fabaceae). Dissertação (Mestrado) - UFAM, Manaus, 2014.
GREEN, L. C. et al. Analysis of nitrate, nitrite, and [15N]nitrate in biological fluids. Analytical Biochemistry, v. 126, n. 1, p. 131-138, 1982.
GUPTA, A. et al. Nanoemulsions: Formation, properties and applications. Soft Matter, v. 12, n. 10, p. 2826-2841, 2016.
KAHKESHANI, N. et al. Pharmacological effects of gallic acid in health and diseases: A mechanistic review. Iran J Basic Med Sci, v. 22, n. 3, p. 225-237, 2019.
KESHAVAMURTHYSETTY, P. H.; PATEL, D. H. Effect of process variables on the development and characterization of nanocellulose as novel biopolymer. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, v. 57, n. 1, p. s32-s40, 2023.
LAN, S-F.; SAFIEJKO-MROCZKA, B.; STARLY, B. Long-term cultivation of HepG2 liver cells encapsulated in alginate hydrogels. Toxicology in Vitro, v. 24, n. 4, p. 1314-1323, 2010.
LIU, F.-L. et al. Formulation and evaluation of ulvan-functionalized cumin oil nanoemulsions for antioxidant, anti-photoaging, and anti-melanogenesis activities in skin cells. Bioresources and Bioprocessing, v. 12, n. 137, 2025.
MARQUES, M. A. et al. Physical and oxidative stability of babassu (Orbignya phalerata mart) oil in water nanoemulsions. Food Research International, v. 199, art. 115419, 2025.
MASMOUDI, H. et al. The evaluation of cosmetic and pharmaceutical emulsions aging process using classical techniques and a new method: FTIR. International Journal of Pharmaceutics, v. 289, n. 1-2, p. 117-131, 2005.
MEDEIROS, A. C.; DANTAS-FILHO, A. M. Cicatrização das feridas cirúrgicas. Journal of Surgical and Clinical Research, v. 7, n. 2, p. 87-102, 2017.
MEHMOOD, T.; AHMED, A. Tween 80 and soya lecithin based food grade nanoemulsions for the effective delivery of Vitamin D. Langmuir, v. 36, n. 11, 2020.
MCCLEMENTS, D. J. Future foods: How modern science is transforming the way we eat. New York: Springer, 2019.
MICHALAK, M. Plant Extracts as Skin Care and Therapeutic Agents. International Journal of Molecular Sciences, v. 24, n. 20, p. 15444, 2023.
MOO-HUCHIN, V. M. et al. Antioxidant compounds, antioxidant activity and phenolic content in peel from three tropical fruits from Yucatan, Mexico. Food Chemistry, v. 166, p. 17-22, 2015.
NAKAYAMA, G. R. et al. Assessment of the Alamar Blue assay for cellular growth and viability in vitro. Journal of Immunological Methods, v. 204, n. 2, p. 205-208, 1997.
NÉMETH, Z. et al. Quality by Design-Driven Zeta Potential Optimisation Study of Liposomes with Charge Imparting Membrane Additives. Pharmaceutics, v. 14, n. 9, p. 1798, 2022.
NÓBREGA, E. M. et al. The Impact of Hot Air Drying on the Physical-Chemical Characteristics, Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Acerola (Malphigia emarginata) Residue. Journal of Food Processing and Preservation, v. 39, n. 2, p. 131-141, 2015.
OLWENYI, O. A. et al. In-vitro Immunomodulatory activity of Azadirachta indica A. Juss. Ethanol: water mixture. BMC Complementary Medicine and Therapies, v. 21, n. 1, p. 1-14, 2021.
OTONI, C. G.; AZEREDO, H. M. C. de. Nanoemulsões poliméricas. In: SANFELICE, R. C.; PAVINATTO, A.; CORRÊA, D. S. (org.). Nanotecnologia aplicada a polímeros. São Paulo: Blucher, 2022. p. 171-196.
PATHANIA, R. et al. Low-energy assisted sodium alginate stabilized Phyllanthus niruri

extract nanoemulsion: Characterization, in vitro antioxidant and antimicrobial application. Biotechnology Reports, v. 33, e00711, 2022.
PUEKNANG, J.; SAEWAN, N. Stability and Anti-Aging of Encapsulated Ferulic Acid in Phosphorylated Rice Starch. Molecules, v. 27, n. 11, p. 3463, 2022.
QUEIROZ, C. et al. Polyphenol oxidase activity, phenolic acid composition and browning in cashew apple (Anacardium occidentale L.) after processing. Food Chemistry, v. 125, n. 1, p. 128-132, 2011.
RASKIN, I. et al. Plants and human health in the twenty-first century. Trends in Biotechnology, v. 20, n. 12, p. 522-531, 2002.

Anexos



Tabela 2- Composição das formulações iniciais



Tabela 1- Composição das formulações iniciais



Tabela 3- Composição das formulações iniciais



Tabela 4- Composição das formulações iniciais



Tabela 5- Composição das formulações de validação



Figura 1. Viabilidade de fibroblastos (MRC-5) expostos ao extrato de caju aquoso – controle negativo (células mais meio de cultura) durante 24 (A), 48 (B) e 72 (C) h. A reação dose-resposta usou-se o Alamar Blue. A análise estatística foi realizada usando



Figura 2. Viabilidade de fibroblastos (MRC-5) expostos ao extrato de caju liofilizado – controle negativo (células mais meio de cultura) durante 24 (A), 48 (B) e 72 (C) horas. A reação dose-resposta usou-se o Alamar Blue®. A análise estatística foi realiz



Tabela 6- Resultados dos testes de atividade antioxidante



Tabela 7 - Compostos fenólicos identificados e quantificados por HPLC



Figura 3. Efeito da atividade do extrato de caju aquoso (E.C.A) na produção de NO• em macrófagos murino J774-A1 estimulados com lipopolissacarídeo(LPS), tendo os controles C+ (controle positivo) e C- (controle negativo). Cada valor é a média ± D.P.M. de t



Figura 4. Efeito da atividade do E.C.L na produção de NO• em macrófagos murino J774-A1 estimulados com lipopolissacarídeo, LPS (controle positivo). Cada valor é a média ± D.P.M. de três experimentos independentes. A análise estatística foi realizada usand



Tabela 8- Avaliação das formulações iniciais



Tabela 9- Avaliação das formulações iniciais



Tabela 10- Avaliação das formulações iniciais



Tabela 11-Avaliação das formulações de validação



Tabela 12 parte 1– Resultados dos testes de estabilidade acelerada da nanoemulsão com extrato do resíduo do caju (estresse térmico).



Tabela 12 parte 2– Resultados dos testes de estabilidade acelerada da nanoemulsão com extrato do resíduo do caju (estresse térmico).



Figura 5 – Variação do percentual de intensidade pelo tamanho de gotícula (nm) durante o estudo de estabilidade acelerado, onde os gráficos a, b,c,d,e e f representam o estudo das três condições estudadas nos tempos T0, T7, T15, T30, T60 e T90, respecti

CÓDIGO: SB0284

AUTOR: JOSIANE PEREIRA DOS SANTOS

COAUTOR: ÍTALO HENRIQUE MARTINS CORRÊA

COAUTOR: ERIKA DOS SANTOS PEREIRA

COAUTOR: JULIA DANIELLE DE MEDEIROS LEAO

COAUTOR: CRISTIANE KALLINE SILVA COSTA DE ARAÚJO

COAUTOR: MAYARA PRISCILLA DANTAS ARAUJO

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: Fatores facilitadores e limitadores na implementação de ferramenta gerantológica em Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas

Resumo

Introdução: O envelhecimento populacional amplia a demanda por cuidados à pessoa idosa, inclusive em Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas (ILPI). Tecnologias digitais podem contribuir para a organização das informações e qualificação do cuidado, mas sua implementação depende do contexto institucional. **Objetivo:** Mapear fatores facilitadores e limitantes para a implementação de uma ferramenta gerontológica em uma ILPI. Método: Estudo exploratório e descritivo, desenvolvido a partir do planejamento e da implementação de uma plataforma gerontológica em uma ILPI de Natal, Rio Grande do Norte. Foram realizadas reuniões semanais sobre a plataforma, treinamentos para sua utilização e visita à instituição para apresentação e capacitação dos profissionais. Os achados foram analisados descritivamente e discutidos à luz da literatura. **Resultados**: Como facilitadores, identificaram-se apoio da gestão, capacitação da equipe, interesse dos profissionais e integração da tecnologia à rotina. Os fatores limitantes incluíram sobrecarga de trabalho, resistência à mudança, tempo insuficiente e limitações de infraestrutura. **Conclusão:** A implementação depende de fatores tecnológicos, profissionais, organizacionais e estruturais. O apoio institucional, a capacitação e a adequação da ferramenta à rotina são fundamentais para sua incorporação sustentável.

Palavras-chave: Gerontotecnologia. Idoso. Instituições de Longa Permanência.

TITLE: FACILITATING AND LIMITING FACTORS IN THE IMPLEMENTATION OF A GERONTOLOGICAL TOOL IN LONG-TERM CARE

Abstract

Introduction: Population ageing increases the demand for care for older adults, including care provided in long-term care facilities. Digital technologies may contribute to information management and the quality of care, but their implementation depends on the institutional context. **Objective:** To map facilitating and limiting factors in the implementation of a gerontological tool in a long-term care facility. Method: An exploratory and descriptive study developed from the planning and implementation of a gerontological platform in a long-term care facility in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Weekly meetings on the platform, training sessions, and an on-site visit to present the tool and train professionals were conducted. Findings were analyzed descriptively and discussed in light of the literature. **Results:** Facilitators included management support, team training, professionals' interest, and integration of the technology into the routine. Limitations included work overload, resistance to change, insufficient time, and infrastructure constraints. **Conclusion:** Implementation depends on technological, professional, organizational, and structural factors. Institutional support, training, and adaptation of the tool to the work routine are essential for sustainable adoption.

Keywords: Gerontechnology. Aged. Long-Term Care Facilities.

Introdução

O envelhecimento populacional constitui um importante fenômeno demográfico e social, produzindo transformações nas necessidades de saúde e nas formas de organização do cuidado. A maior longevidade está associada à ampliação do número de pessoas que convivem com doenças crônicas, limitações funcionais e diferentes necessidades de acompanhamento, exigindo estratégias capazes de promover cuidado integral e qualificado. Nesse cenário, o envelhecimento populacional representa um desafio para os sistemas e serviços de saúde, demandando modelos de atenção inovadores e compatíveis com a complexidade das necessidades das pessoas idosas (Veras, 2009).

As mudanças no perfil demográfico e epidemiológico também repercutem na demanda por cuidados de longa duração. Entre os serviços destinados a esse público, destacam-se as Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas (ILPI), caracterizadas como instituições governamentais ou não governamentais, de caráter residencial, destinadas ao domicílio coletivo de pessoas com 60 anos ou mais, com ou sem suporte familiar, em condição de liberdade, dignidade e cidadania (Brasil, 2021).

O contexto das ILPI envolve necessidades diversificadas de cuidado, incluindo o

acompanhamento das condições de saúde, da funcionalidade e das necessidades individuais das pessoas residentes. A presença de doenças crônicas e de diferentes níveis de dependência reforça a importância da organização das informações e da adoção de estratégias que contribuam para o acompanhamento integral das pessoas idosas (Figueiredo; Ceccon; Figueiredo, 2021).

Nesse contexto, a tecnologia tem sido apontada como uma importante aliada no desenvolvimento de estratégias voltadas à saúde e ao envelhecimento. A aproximação entre os conhecimentos gerontológicos e os recursos tecnológicos favoreceu o desenvolvimento da gerontotecnologia, compreendida como um campo voltado à criação, adaptação e utilização de tecnologias capazes de responder às necessidades relacionadas ao processo de envelhecimento e ao cuidado da pessoa idosa (Diniz *et al*., 2022).
A utilização de recursos tecnológicos pode contribuir para diferentes dimensões do cuidado, incluindo educação em saúde, monitoramento, registro e organização de informações. Estudos apontam o potencial dos aplicativos móveis como ferramentas de apoio aos processos de saúde, facilitando o acesso e a sistematização de informações (Oliveira; Alencar, 2017). No campo da atenção à pessoa idosa, tecnologias móveis também têm sido utilizadas para apoiar o acompanhamento de condições de saúde e o monitoramento de informações relevantes para o cuidado (Amorim *et al.*, 2018).

Especificamente no contexto das ILPI, ferramentas digitais podem contribuir para a organização do cuidado e para o gerenciamento das informações relacionadas aos residentes. Uma revisão sistemática sobre o uso de prontuários eletrônicos em instituições de longa permanência identificou que essas tecnologias podem melhorar o gerenciamento da documentação clínica e subsidiar a tomada de decisão no cuidado aos residentes (Kruse *et al.*, 2017).

Entretanto, a presença de uma tecnologia não garante, isoladamente, sua incorporação ao cotidiano dos serviços. A implementação de uma ferramenta exige planejamento, conhecimento de suas funcionalidades, preparação dos envolvidos e aproximação com a realidade em que será utilizada. A capacitação dos profissionais e a adequação da tecnologia às necessidades dos usuários constituem aspectos importantes para que sua utilização seja compatível com os processos de trabalho.

Dessa forma, analisar o percurso de implementação de uma ferramenta gerontológica permite compreender elementos que podem contribuir para sua incorporação em ILPI. A identificação de fatores facilitadores e limitantes pode subsidiar o aperfeiçoamento da tecnologia e orientar futuras estratégias de implementação. Este estudo buscou mapear fatores facilitadores e limitantes para a implementação de uma ferramenta gerontológica.

Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, desenvolvido a partir da experiência de planejamento e implementação de uma ferramenta gerontológica em uma ILPI localizada no município de Natal, Rio Grande do Norte. O estudo foi desenvolvido no âmbito de um projeto voltado à utilização de tecnologias para qualificar o cuidado à pessoa idosa institucionalizada.

O processo de implementação foi organizado em etapas. Inicialmente, foram realizadas reuniões semanais entre os integrantes do projeto, destinadas ao planejamento das atividades, discussão da plataforma, conhecimento de suas funcionalidades e organização das estratégias para sua utilização no contexto institucional. Posteriormente, foram realizados treinamentos para os integrantes envolvidos no projeto, com o objetivo de proporcionar familiarização com a plataforma e capacitação quanto à utilização de suas funcionalidades. Essa etapa buscou preparar os participantes para a apresentação e utilização da ferramenta junto aos profissionais da ILPI. Como etapa subsequente, foram realizadas visitas à ILPI para apresentação da ferramenta gerontológica aos profissionais da instituição. Durante a atividade, foram apresentadas a finalidade, as funcionalidades e as possibilidades de utilização da plataforma, seguida de capacitação dos profissionais para seu uso.

A análise foi baseada na experiência vivenciada ao longo das etapas de planejamento, treinamento, apresentação e capacitação. Foram considerados aspectos relacionados à organização do processo, à preparação dos participantes, à utilização da ferramenta e à sua adequação ao contexto institucional. Os achados foram organizados descritivamente em fatores facilitadores e limitantes identificados durante o processo de implementação.

Resultados e Discussões

A análise do processo de implementação da ferramenta gerontológica em uma ILPI permitiu identificar fatores que favoreceram e fatores que dificultaram a incorporação da tecnologia ao contexto institucional. Os achados foram organizados em duas categorias: fatores facilitadores e fatores limitadores da implementação.

Fatores facilitadores da implementação

Entre os principais fatores facilitadores identificados, destacou-se inicialmente o apoio da gestão da instituição. O envolvimento e a abertura da gestão para a apresentação e utilização da ferramenta contribuíram para a sua implementação, possibilitando a aproximação entre a plataforma e o contexto institucional. O apoio organizacional é um aspecto relevante para a introdução de novas tecnologias, uma vez que pode favorecer a criação de condições necessárias para sua incorporação aos processos de trabalho.

Outro fator facilitador foi a capacitação da equipe. Antes e durante o processo de implementação, foram realizadas atividades de treinamento para utilização da plataforma, contribuindo para a familiarização dos participantes com suas funcionalidades. A capacitação representa uma etapa importante para reduzir possíveis dificuldades relacionadas ao uso de novas tecnologias e favorecer maior segurança dos profissionais durante sua utilização.

A literatura aponta que a introdução de tecnologias no cuidado à pessoa idosa exige estratégias que favoreçam a apropriação das ferramentas pelos usuários. Borg et al., (2023) destacam que a implementação de tecnologias assistivas e de bem-estar envolve

diferentes aspectos relacionados aos usuários, ao contexto organizacional e às condições necessárias para sua incorporação. Dessa forma, a capacitação pode contribuir para reduzir barreiras e ampliar as possibilidades de utilização da tecnologia.
Ademais, foi identificado o interesse dos profissionais como um elemento facilitador. A receptividade e o envolvimento dos trabalhadores durante a apresentação e capacitação favoreceram o desenvolvimento das atividades propostas. A participação dos profissionais é especialmente importante porque são eles que poderão incorporar a ferramenta à rotina de trabalho e utilizar suas funcionalidades no acompanhamento das pessoas idosas.

Além disso, a possibilidade de integração da tecnologia com a rotina institucional foi identificada como um aspecto facilitador. Quando uma ferramenta apresenta potencial para se relacionar com atividades já desenvolvidas pelos profissionais, sua incorporação pode ocorrer de forma mais compatível com o processo de trabalho. Tier et al., (2022) destaca a importância do desenvolvimento e da aplicação de tecnologias educacionais e de cuidado voltadas às equipes que atuam com pessoas idosas residentes em ILPI.

Os resultados indicam, portanto, que a implementação da ferramenta foi favorecida não apenas pelas características da tecnologia, mas também por aspectos relacionados ao ambiente institucional e aos profissionais envolvidos. O apoio da gestão, a capacitação, o interesse da equipe e a possibilidade de integração à rotina demonstram que a implementação tecnológica depende de um processo coletivo e contextualizado.

Fatores limitadores da implementação

Apesar dos fatores facilitadores identificados, o processo também revelou importantes desafios para a incorporação da ferramenta no cotidiano institucional. Como a sobrecarga de trabalho dos profissionais foi identificada como um dos principais fatores limitadores. As demandas já existentes na rotina institucional podem dificultar a inserção de novas atividades, especialmente quando a utilização de uma tecnologia exige tempo adicional para alimentação, consulta ou atualização das informações. Nesse contexto, mesmo uma ferramenta com potencial para qualificar o cuidado pode enfrentar dificuldades para ser incorporada de forma contínua.
Associado a esse aspecto, o tempo insuficiente para aplicação da ferramenta também representou uma limitação. A implementação de uma nova tecnologia exige um período de adaptação, treinamento e familiarização. Quando os profissionais dispõem de pouco tempo para conhecer e utilizar a ferramenta, podem surgir dificuldades para sua incorporação à rotina.

Outro fator identificado foi a resistência à mudança. A introdução de uma nova ferramenta pode modificar práticas já estabelecidas e exigir adaptação dos profissionais. Dessa forma, alguns usuários podem demonstrar maior dificuldade ou menor disposição inicial para alterar procedimentos que já fazem parte de sua rotina de trabalho. Esse resultado reforça a necessidade de envolver os profissionais desde as etapas iniciais do processo e demonstrar de forma clara as contribuições e possibilidades da tecnologia.
A escassez de infraestrutura adequada também foi identificada como um fator limitador. A implementação de tecnologias digitais depende de condições mínimas para sua utilização, como disponibilidade de equipamentos, acesso à internet e suporte tecnológico. A ausência ou insuficiência desses recursos pode comprometer a utilização

contínua da ferramenta e limitar os benefícios esperados.

Esses achados estão em consonância com Borg *et al.*, (2023), que destacam a existência de lacunas e desafios na implementação de tecnologias de bem-estar, especialmente relacionados à integração das ferramentas aos contextos reais de utilização. A simples disponibilidade de uma tecnologia não garante sua adoção, sendo necessário considerar fatores individuais, organizacionais e estruturais.

Síntese dos achados
A implementação da ferramenta gerontológica evidenciou fatores facilitadores, como o apoio da gestão, a capacitação e o interesse dos profissionais. Por outro lado, a sobrecarga de trabalho, a resistência à mudança, o tempo insuficiente e as limitações de infraestrutura dificultaram sua incorporação à rotina institucional. Esses achados reforçam que a implementação de tecnologias depende não apenas da ferramenta, mas também de fatores organizacionais e do contexto de trabalho (Zander *et al*., 2023; Borg *et al*., 2023).

Conclusão

A experiência de implementação da ferramenta gerontológica em uma ILPI permitiu identificar fatores que podem favorecer ou dificultar a incorporação de tecnologias digitais nesses espaços. Entre os fatores facilitadores, destacaram-se o apoio da gestão, a capacitação da equipe, o interesse dos profissionais e a possibilidade de integração da ferramenta à rotina institucional. Por outro lado, a sobrecarga de trabalho, a resistência à mudança, o tempo insuficiente e as limitações de infraestrutura representaram importantes desafios.

Os resultados evidenciam que a implementação de uma tecnologia não depende apenas de suas funcionalidades, mas também das condições organizacionais, estruturais e da participação dos profissionais envolvidos. Assim, estratégias de capacitação, apoio institucional e adequação da ferramenta às necessidades e à rotina de trabalho são fundamentais para favorecer sua utilização.

Conclui-se que a ferramenta apresenta potencial para contribuir com a organização das informações e com a qualificação do cuidado à pessoa idosa institucionalizada. Entretanto, sua implementação requer planejamento e acompanhamento contínuos, considerando os fatores facilitadores e as barreiras presentes no contexto das ILPI. Recomenda-se que futuras iniciativas ampliem a participação dos profissionais e invistam em infraestrutura e suporte para favorecer uma incorporação mais efetiva e sustentável da tecnologia.

Referências

AMORIM, Diane Nogueira Paranhos et al. Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2018. DOI: 10.29397/reciis.v12i1.1365.

BARROS, Edaiane Joana Lima; SANTOS, Silvana Sidney Costa; GOMES, Giovana BORG, Johan; GUSTAFSSON, Christine; LANDERDAHL STRIDSBERG, Sara; ZANDER, Viktoria. Implementation of welfare technology: a state-of-the-art review of knowledge gaps and research needs. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, v. 18, n. 2, p. 227-239, 2023. DOI: 10.1080/17483107.2022.2120104.

Calcagno; ERDMANN, Alacoque Lorenzini. Gerontotecnologia educativa voltada ao idoso estomizado à luz da complexidade. Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 95-101, 2012. DOI: 10.1590/S1983-14472012000200014.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 502, de 27 de maio de 2021. Dispõe sobre o funcionamento de Instituição de Longa Permanência para Idosos, de caráter residencial. Brasília, DF: ANVISA, 2021.

DINIZ, Jamylle Lucas et al. Gerontecnologias e internet das coisas para prevenção de quedas em idosos: revisão integrativa. Acta Paulista de Enfermagem, São Paulo, v. 35, eAPE003142, 2022. DOI: 10.37689/acta-ape/2022AR03142.

FIGUEIREDO, Ana Elisa Bastos; CECCON, Roger Flores; FIGUEIREDO, José Henrique Cunha. Doenças crônicas não transmissíveis e suas implicações na vida de idosos dependentes. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 26, n. 1, p. 77-88, 2021. DOI: 10.1590/1413-81232020261.33882020.

KRUSE, Clemens Scott; MILESKI, Michael; VIJAYKUMAR, Alekhya Ganta; VISWANATHAN, Sneha Vishnampet; SUSKANDLA, Ujwala; CHIDAMBARAM, Yazhini. Impact of electronic health records on long-term care facilities: systematic review. JMIR Medical Informatics, v. 5, n. 3, e35, 2017. DOI: 10.2196/medinform.7958. Disponível em:JMIR Medical Informatics. Acesso em: 24 ago. 2026.

NERI, Anita Liberalesso (org.). Palavras-chave em gerontologia. 2. ed. Campinas, SP: Alínea, 2005.

OLIVEIRA, Ana Rachel Fonseca de; ALENCAR, Maria Simone de Menezes. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v. 15, n. 1, 2017. DOI: 10.20396/rdbci.v15i1.8648137.

TIER, Cenir Gonçalves et al. Tecnologias educacionais e de cuidado para residentes de instituições de longa permanência para idosos: revisão integrativa. Saúde Coletiva (Barueri), v. 12, n. 80, p. 11348-11359, 2022. DOI: 10.36489/saudecoletiva.2022v12i80p11348-11359.

VERAS, Renato. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 548-554, 2009. DOI: 10.1590/S0034-89102009005000025.

ZANDER, Viktoria; GUSTAFSSON, Christine; LANDERDAHL STRIDSBERG, Sara; BORG, Johan. Implementation of welfare technology: a systematic review of barriers and facilitators. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, v. 18, n. 6, p. 913-928, 2023. DOI: 10.1080/17483107.2021.1938707.

CÓDIGO: SB0288

AUTOR: ANA JÚLIA DE LIMA DANTAS MACHADO

ORIENTADOR: ARYELLY DAYANE DA SILVA NUNES ARAÚJO

TÍTULO: Estratégias de educação em saúde auditiva para o ensino superior: estudo preliminar para o Ouvir Brasil para o SUS

Resumo

Introdução: A população universitária está exposta a comportamentos de risco para alterações auditivas, principalmente relacionados ao ruído recreacional. Apesar disso, são pouco descritas estratégias de educação em saúde auditiva para esse público. Objetivo: Identificar conteúdos de educação em saúde auditiva para universitários e desenvolver, de forma preliminar, um recurso educacional para o ensino superior. Metodologia: Estudo preliminar exploratório, com levantamento de evidências científicas no PubMed e em materiais da OMS, seguido de aproximações com a comunidade universitária. Foram definidas seis categorias: aspectos epidemiológicos, impactos da perda auditiva, hábitos de risco, sinais de alerta, estratégias de cuidado e formas de avaliação e acompanhamento. Houve participação em ação extensionista com cerca de 90 pessoas e triagem auditiva de 19 universitários, cujas queixas e comportamentos ajudaram a direcionar o material. Resultados: Foi desenvolvido um folder em formato de trilha pelo campus da UFRN, com seis paradas, linguagem direta, conteúdo resumido e apoio visual. Entre os participantes triados, foram observadas fadiga auditiva, dificuldade de compreensão de fala no ruído, zumbido e uso frequente de fones em elevada intensidade. Conclusões: Foram identificados conteúdos prioritários e desenvolvido um recurso educacional preliminar para universitários. Estudos futuros deverão avaliar sua aplicação e efeitos sobre conhecimento, atitudes e comportamentos.

Palavras-chave: Audição. Educação em saúde. Universidades.

TITLE: Hearing Health Education Strategies for Higher Education: A Preliminary Study for Ouvir Brasil for the Brazilian Unified Health System (SUS)

Abstract

Introduction: University students are exposed to behaviors that may increase the risk of hearing-related disorders, particularly those associated with recreational noise. However, hearing health education strategies for this population remain poorly

described. Objective: To identify hearing health education content for university students and preliminarily develop an educational resource for higher education. Methods: Preliminary exploratory study involving scientific evidence from PubMed and World Health Organization materials, followed by engagement with the university community. Six categories were defined: epidemiological aspects, impacts of hearing loss, risk behaviors, warning signs, hearing care strategies, and hearing assessment and follow-up. An outreach activity involving about 90 individuals and hearing screening of 19 university students were conducted; participants' complaints and behaviors helped guide the material. Results: A leaflet was developed as a six-stop trail through the UFRN campus, using direct language, concise content, and visual support. Screened participants reported listening fatigue, difficulty understanding speech in noise, tinnitus, and frequent use of personal listening devices at high volume levels. Conclusions: Priority content areas were identified and a preliminary hearing health educational resource for university students was developed. Future studies should evaluate its implementation and effects on knowledge, attitudes, and behaviors.

Keywords: Hearing. Health education. Universities.

Introdução

No Brasil, a atenção à Saúde Auditiva foi estruturada inicialmente em 2004, com a Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva, que modificou o cuidado promovido pelo sistema de saúde (Brasil, 2004; Silva, Gonçalves, Soares, 2014). Ao longo dos anos, houve diferentes atualizações nas Políticas que garantem a continuidade do cuidado nos processos de diagnóstico e intervenção (Brasil, 2020). No entanto, estratégias para identificação e educação em saúde têm sido direcionadas particularmente para a população infantil, através da Triagem Auditiva Neonatal (TAN) e Diretrizes de Atenção à TAN (Brasil, 2025). Mesmo que de forma limitada, a população escolar tem sido contemplada através da ação Interministerial do Programa Saúde na Escola (PSE) (Brasil, 2007; Brasil, 2017). O PSE contempla o ensino básico, e, a partir de sua reformulação, baseia suas ações no âmbito coletivo e individual de maneira mais efetiva à realidade de cada área (Brasil, 2017). Porém, quando se fala do Ensino Superior, há muito se aborda fatores dificultadores como a falta de atenção dos professores e falta de orientação dos profissionais da saúde no gerenciamento do seu cuidado em saúde auditiva (Manente et al, 2007).

O público universitário está sob elevado risco de desenvolver (ou agravar) alterações auditivas decorrentes da exposição a ruídos recreacionais (OMS, 2021). No contexto dos cuidados em saúde, a conscientização e educação em saúde são essenciais para o protagonismo dos sujeitos, conforme preceitos do Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse contexto de trazer o cuidado centrado no sujeito, dentro da ReAbLITA tem-se trabalhado com desenvolvimento do aplicativo Ouvir Brasil para o SUS, em consonância com as sugestões da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021). A proposição do aplicativo é contemplar a identificação de alterações auditivas a partir de autoteste e organizar o fluxo do paciente na rede de saúde auditiva, a partir do cuidado centrado na pessoa. Dentro desse processo, as estratégias de educação em saúde auditiva são uma relevante e poderosa ferramenta para potencializar essa estrutura de cuidado.

O grupo de trabalho envolvido nesse desenvolvimento, tem trabalhado simultaneamente com a divulgação de ações de cuidado em saúde auditiva e a produção de recursos educacionais. Esse movimento está em consonância não só com as diretrizes da OMS, que tem um robusto corpo de materiais para a população, como com os princípios da Abordagem Centrada na Pessoa (ACP) no cuidado em saúde e a participação popular prevista no Sistema Único de Saúde.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi identificar conteúdos abordados em estratégias de educação em saúde auditiva para universitários descritas na literatura e desenvolver, de forma preliminar, um recurso educacional direcionado à população do ensino superior a partir de experiências preliminares de aproximação com o público alvo.

Metodologia

Estudo preliminar exploratório, composto por etapas de levantamento de evidências em literatura científica e aproximações da comunidade universitária para a construção de recurso educacional. A primeira etapa foi realizada com o levantamento de evidências científicas acerca das estratégias de educação em saúde auditiva no nível superior, através de busca de artigos científicos no PubMed e materiais disponibilizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

O levantamento na literatura resultou em categorias de informação a serem abordadas com o público universitário, baseado nas recomendações da OMS (OMS, 2019; OMS, 2021) e pesquisas de educação em saúde com essa população (Welch et al, 2016; Idstad et al, 2019; Wang et al, 2021; Bramati et aI, 2024): 1) Aspectos epidemiológicos; 2) Impactos da perda auditiva; 3) Hábitos de risco; 4) Sinais de alerta; 5) Estratégias diárias para cuidado auditivo; 6) Formas de avaliação e acompanhamento. A partir desse levantamento e categorização, foram elaborados os produtos desse plano de trabalho. Foi realizada a criação de um Folder informativo, para ser entregue em contextos de triagem com o Aplicativo Ouvir Brasil.

Sequencialmente, houve aproximação com o público universitário em duas etapas. Como etapa preliminar em prática extensionista, houve participação discente em diferentes ações de saúde auditiva, como a realizada na Mostra de Profissões 2025 (Rede Reab.LITA, 2025). Essa experiência com cerca de 90 pessoas que participaram do evento, permitiu a aproximação com a comunidade interna e externa, aplicando estratégias de saúde auditiva - orientações personalizadas, entrega de folders e direcionamento à triagem auditiva. Esses folders continham conteúdos gerais em saúde auditiva, mas não direcionados à população do ensino superior. Foi realizada uma segunda etapa com o público universitário, contemplando triagem auditiva, a fim de realizar o levantamento demográfico de queixas e comportamentos de risco, além de realização da triagem auditiva. Esses sujeitos foram recrutados por conveniência, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (CEP 7.316.451) e passaram pela triagem auditiva na Base de Pesquisa Audição e Linguagem. As entrevistas realizadas com esse grupo avaliado com o aplicativo Ouvir Brasil serviram de base para retroalimentar a construção do material informativo. A meatoscopia foi realizada com o

Otoscópio Smart Detector With Screen Q10. A triagem auditiva com o aplicativo foi realizada em Smartphone Samsung A17 e fones de ouvido earbuds 1HORA. Não foram identificados sujeitos com alterações auditivas, e, por isso, não foi necessário realizar encaminhamentos para rede de saúde auditiva. Todos os sujeitos receberam o resultado de suas avaliações e as orientações de cuidado e conservação da saúde auditiva de forma oral.

Em virtude do cronograma geral da pesquisa a qual esse plano de trabalho esteve vinculado, não foi possível realizar todas as etapas previstas para 2025, o que limitou a aplicação desse material. Dessa forma, não foi possível realizar o diagnóstico local previsto conforme planejado.

Declaração de uso de Inteligência Artificial: ChatGPT (GPT-5.6 Sol; OpenAI, 2026), Gemini (Google, 2026) e Gemini Notebook (Google, 2026) foram utilizados como ferramentas de apoio à organização e síntese das informações levantadas na literatura. Todos os conteúdos gerados com auxílio dessas ferramentas foram criticamente revisados e validados pelos autores.

Resultados e Discussões

O levantamento inicial da literatura levou à produção de um roteiro inicial com todas as informações a serem contempladas no folder, respeitando as seis categorias levantadas. A seguir, foram realizadas as aproximações da comunidade universitária em duas etapas.

Os 90 sujeitos alcançados na ação extensionista durante a Mostra de Profissões contribuíram para observações da forma de consumo do conteúdo em folder, e também na observação de comportamentos, sinais e sintomas auto referidos. Por se tratar de uma etapa extensionista, não foi aplicado um protocolo formal para essas etapas. Apesar disso, envolve uma importante prática a discentes da Graduação, em consonância com os princípios institucionais de Curricularização da Extensão proposta. Embora esse plano de trabalho seja direcionado à Iniciação Científica, compreende-se que essa experiência traz uma importante complementação de práticas e saberes no tripé ensino-pesquisa-extensão (UFRN, 2021), em consonância também com as diretrizes curriculares da formação em Fonoaudiologia.

Os 19 sujeitos avaliados tinham média de 25,4 anos de idade (19 a 38 anos) e 19 anos (15 a 23 anos) de escolaridade autorreferida. As queixas auditivas envolveram fadiga auditiva, dificuldade de compreensão de fala no ruído e presença de zumbido. Entre os comportamentos de risco, há o uso frequente de fones de ouvido em elevada intensidade.

A partir do levantamento na literatura e das entrevistas realizadas, foi considerada a necessidade de aproximação dos universitários quanto à forma de apresentação do conteúdo. Estudantes universitários de diferentes países relatam maior preferência pelo formato impresso para leituras acadêmicas, especialmente em materiais mais extensos,

além de perceberem melhor concentração e retenção nesse formato (Mizrachi et al, 2018), sendo mantida a proposição de que o material educacional fosse trabalhado em formato de folder.

A fim de maior aproximação com o público, o conteúdo do folder considerando uma estrutura de “percurso pela UFRN”, considerando a seguinte estrutura:

1) Parada 1: REITORIA — "Você sabia?"

A primeira parada traz dados epidemiológicos que revelam por que a saúde auditiva deve ser uma prioridade na comunidade universitária:

- Ameaça Global: A Organização Mundial da Saúde (OMS) alerta que mais de 1 bilhão de adolescentes e jovens no mundo correm o risco de perda auditiva irreversível devido a práticas inseguras de escuta recreativa (OMS, 2021) .
- Sintomas no Campus: Problemas de ouvido são extremamente frequentes na rotina acadêmica. Pesquisas com estudantes revelam que 51,6% relatam zumbido (tinnitus), 31,4% sentem dor de ouvido e 28,3% sentem sensação de ouvido abafado ou tapado (Wang et al., 2021) .
- Dados Locais: Triagens com calouros indicam que 11,9% dos estudantes ingressantes no ensino superior já apresentam alteração nos limiares auditivos acima do limite clínico de 25 dB em pelo menos um dos ouvidos (Wang et al., 2021) .

2) Parada 2: VIA DIRETA — "Por que devo me importar?"

Ignorar a saúde auditiva impacta diretamente na qualidade de vida, segurança e sucesso profissional:

- Fadiga de Aprendizado: Estudar com dificuldades de audição exige um esforço perceptual extremo para decodificar as palestras e aulas. Esse esforço cognitivo gera fadiga crônica, estresse e exaustão mental ao final do dia, prejudicando o rendimento acadêmico (OMS, 2021) .
- Impacto no Diploma: O renomado estudo epidemiológico norueguês HUNT Study demonstrou que jovens com perda auditiva na juventude apresentam apenas metade da probabilidade de concluir o ensino superior ou pós-graduação em comparação com seus pares ouvintes (Idstad; Engdahl, 2019) .
- Prejuízo financeiro: Em escala global, a OMS aponta que o custo anual de não tratar as queixas de audição ultrapassa os 980 bilhões de dólares (OMS, 2021) . Cuidar dos seus ouvidos hoje é proteger o seu futuro profissional!

3) Parada 3: RU (Restaurante Universitário) — "O que danifica sua audição?"

Muitos hábitos comuns em refeitório e nos intervalos geram danos biológicos severos e silenciosos:

- Abuso dos Fones de Ouvido: Práticas de risco incluem usar fones de ouvido mais de 3 vezes ao dia, por sessões contínuas superiores a 30 minutos ou em volumes acima de 40% da capacidade total do dispositivo, além do hábito de dormir com fones de ouvido ligados tocando áudio (Wang et al., 2021) .

- A Lesão Biológica: Sons excessivamente intensos (PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído) provocam a morte irreversível das células ciliadas da cóclea e a consequente degeneração das conexões sinápticas do nervo auditivo, destruindo primeiro as frequências agudas de forma silenciosa (OMS, 2021) .
- O Perigo do Cotonete: Limpar o canal auditivo com hastes flexíveis (cotonetes), grampos ou outros objetos irrita a pele sensível, empurra a cera para o fundo e cria rolhas compactadas de cerúmen. A cera é uma secreção protetora natural e inofensiva; introduzir objetos no canal pode causar infecções dolorosas ou até a perfuração do tímpano (OMS, 2021) .

4) Parada 4: ESCOLA DE SAÚDE — "Socorro, acho que não ouço bem!"

Aprender a reconhecer os sinais de desgaste do ouvido é o primeiro passo para evitar lesões permanentes:

- Sinais de Alerta: Fique atento à presença de zumbido constante (tinnitus), audição abafada ou necessidade de pedir para as pessoas repetirem a fala em ambientes ruidosos (OMS, 2021) .
- Não Faça Improvisos: Nunca realize automedicação ou pingue óleos, gotas caseiras ou use o método do "cone chinês" (velas de ouvido). Essas práticas agravam infecções, causam queimaduras graves no canal auditivo e podem romper a membrana timpânica (OMS, 2021) .
- O que Fazer: Busque a avaliação de um profissional de saúde qualificado — um médico otorrinolaringologista ou fonoaudiólogo (OMS, 2021) .

5) Parada 5: ECT (Escola de Ciências e Tecnologia) — "Seu guia de bolso"

Adote estas estratégias diárias baseadas em ciência para blindar sua audição no campus:

- A Regra do Volume Máximo: Configure o volume dos fones de ouvido para no máximo 60% da capacidade total do dispositivo (OMS, 2019) .
- Cancelamento Ativo de Ruído (ANC): Dê preferência a fones de ouvido bem ajustados e equipados com tecnologia de cancelamento ativo de ruído para evitar o impulso de subir o volume para mascarar o som ambiente ruidoso do ônibus ou do trânsito (OMS, 2021) .
- Protetores Auriculares e Pausas: Use protetores auriculares (earplugs) em shows ou festas universitárias ruidosas. Durante exposições prolongadas ao som alto, faça pausas de 10 a 15 minutos em áreas silenciosas para dar repouso às células ciliadas do ouvido (OMS, 2019) .
- Higiene Correta: Limpe apenas a parte externa da orelha usando uma toalha limpa após o banho. O canal auditivo é autolimpante (OMS, 2021) .

6) Parada 6: CENTRO DE CONVIVÊNCIA — "Como testar minha audição?"

O ponto de encontro do campus é a representação do local ideal para realizar sua triagem auditiva e compartilhar saúde:

- Triagem no Celular com o SUS: Aplicativo Ouvir Brasil, um recurso público e gratuito do SUS baseado no teste de dígitos no ruído (Digits-in-Noise), validado

cientificamente e recomendado pela OMS para monitorar a habilidade de compreender fala no ruído (OMS, 2021) .

- Eficácia de Programas Educativos: Intervenções baseadas em modelos de crenças em saúde e programas estruturados (como o Dangerous Decibels) mostram melhorias sustentadas e altamente significativas no conhecimento, atitudes de proteção e redução de comportamentos de risco em jovens (Bramati et al., 2024; Welch et al., 2016) .

Ao final dessa estruturação, observou-se que, embora contemplasse uma síntese de aspectos importantes a um recurso educacional, o conteúdo integral produziria uma densidade textual elevada para um material de rápida consulta, tornando-se menos atrativo. Considerando, então, o conceito de microaprendizagem (Senandheera et al, 2024) e a forma de comunicação visual em estrutura do folder, associadas às percepções de aceitabilidade e consumo da população de conteúdo durante a aproximação com a comunidade, essas informações levantadas na literatura foram sintetizadas e estruturadas no formato de folder (figuras 1 e 2).

Estudos futuros podem considerar a análise de conteúdo realizada por especialistas na estruturação dos conteúdos levantados, embora o presente recurso educacional tenha sido pautado em evidências e recomendações globais. Além disso, a inclusão de uma etapa de avaliação antes e após o uso do recurso educacional fortalecerá a análise de retenção de informações. Embora haja poucos instrumentos disponíveis no Português Brasileiro para essa finalidade, cita-se a YANS (Youth Attitude to Noise Scale) (Zocoli et al, 2009) como uma possibilidade, uma vez que aborda os principais riscos e hábitos dessa população - a exposição a elevados níveis de pressão sonora que pode levar à Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados (PAINPSE) (OMS, 2021).

Entre as limitações do presente estudo, cita-se com maior destaque a não realização da etapa prevista de implementação das ações na UFRN conforme previsto, decorrente da não continuidade de discente nesse plano de trabalho. Apesar disso, destacam-se, enquanto pontos positivos, que contribuíram não só para formação discente como para o desenvolvimento científico: aproximação da comunidade em duas etapas, produção de material gráfico pautado em evidências científicas e experiência com procedimentos de triagem auditiva.

Assim como na infância, é importante estruturar um programa de cuidado auditivo nesse contexto, uma vez que a atenção à saúde auditiva no ensino superior não é apenas uma medida preventiva contra a PAINPSE, mas uma ação estratégica de preservação da capacidade de aprendizagem, inclusão e bem-estar psicossocial desses profissionais em formação (Khan et al, 2018; OMS, 2021; Bramati et al, 2024;). Sugere-se, ainda, que estudos futuros considerem um olhar integral à saúde auditiva dessa população, integrando questões de identificação e educação em saúde, como nos resultados preliminares da produção do presente recurso educacional.

Conclusão

A partir do presente plano de trabalho foi possível identificar conteúdos prioritários para educação em saúde auditiva no ensino superior, que subsidiaram o desenvolvimento preliminar de um recurso educacional voltado à população universitária da UFRN. As queixas e comportamentos observados na aproximação com a comunidade reforçam a pertinência de estratégias que integrem educação, identificação de riscos e orientação para o cuidado. A implementação sistemática do material e a avaliação de seus efeitos sobre conhecimento, atitudes e comportamentos constituem etapas subsequentes necessárias para avaliar sua aplicabilidade e efetividade.

Referências

BRAMATI, Luciana et al. Effectiveness of educational programs in hearing health: a systematic review and meta-analysis. International Journal of Audiology, [s. l.], v. 63, n. 12, p. 936-947, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.1080/14992027.2024.2313025. Acesso em: 23 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Portaria nº 589, de 8 de outubro de 2004. Define os mecanismos para a operacionalização dos procedimentos de atenção à saúde auditiva no Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde - SIA/SUS. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 196, p. 73, 11 out. 2004.

BRASIL. Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007. Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 dez. 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Interministerial nº 1.055, de 25 de abril de 2017. Redefine as regras e os critérios para adesão ao Programa Saúde na Escola – PSE por estados, Distrito Federal e municípios e dispõe sobre o respectivo incentivo financeiro para custeio de ações. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 26 abr. 2017a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Coordenação-Geral de Saúde da Pessoa com Deficiência. Instrutivo de reabilitação auditiva, física, intelectual e visual: Centro Especializado em Reabilitação – CER e Oficinas Ortopédicas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Guia para realização da Triagem Auditiva Neonatal (TAN) e seguimento assistencial. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. 64 p.

IDSTAD, Mari; ENGDAHL, Bo. Childhood sensorineural hearing loss and educational attainment in adulthood: results from the HUNT study. Ear and Hearing, [s. l.], v. 40, n. 6, p. 1359-1367, 2019. Disponível em:https://doi.org/10.1097/aud.0000000000000719. Acesso em: 23 ago. 2026.

MIZRACHI, Diane; SALAZ, Alicia M.; KURBANOGLU, Serap; BOUSTANY, Joumana; ARFIS RESEARCH GROUP. Academic reading format preferences and behaviors among university students worldwide: a comparative survey analysis. PLoS ONE, San Francisco, v. 13, n. 5, e0197444, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0197444.

REDE REAB.LITA. Fonoaudiologia marca presença na Mostra de Profissões da UFRN. Natal: Rede reab.LITA, 19 nov. 2025. Disponível em:https://www.redereablita.com.br/post/fonoaudiologia-marca-presen%C3%A7a-na-mostra-de-profiss%C3%B5es-da-ufrn. Acesso em: 22 ago. 2026.

SENANDHEERA, V. V.; MUTHUKUMARANA, C. K.; EDIRIWEERA, D. S.; RUPASINGHE, T. P. Impact of microlearning on academic performance of students in higher education: a systematic review and meta-analysis. Journal of Multidisciplinary & Translational Research, v. 9, n. 1, p. 10–25, 2024. DOI: 10.4038/jmtr.v9i1.2.

SILVA, Luciana Santos Gerosino da; GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira; SOARES, Vânia Muniz Néquer. Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva: um estudo avaliativo a partir da cobertura de serviços e procedimentos diagnósticos. CoDAS, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 241-247, maio/jun. 2014. DOI:https://doi.org/10.1590/2317-1782/201420140440. Disponível em:https://www.scielo.br/j/codas/a/VHvCCzzY6RJMhwPqXnGF54R/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 22 ago. 2026.

UFRN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2029 [recurso eletrônico] / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Dados eletrônicos (58KB). – Natal, RN : EDUFRN, 2021. Modo de acesso: World Wide

WANG, Dahui et al. Health Education Intervention on Hearing Health Risk Behaviors in College Students. International Journal of Environmental Research and Public Health, [s. l.], v. 18, n. 4, art. 1560, p. 1-10, 2021. Disponível em:https://doi.org/10.3390/ijerph18041560. Acesso em: 23 ago. 2026.

WELCH, David et al. Educating teenagers about hearing health by training them to educate children. International Journal of Audiology, [s. l.], v. 55, n. 9, p. 499-506, 2016. Disponível em:https://doi.org/10.1080/14992027.2016.1178859. Acesso em: 23 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Safe Listening Devices and Systems: a WHO-ITU standard. Genebra: World Health Organization, 2019. Disponível em:https://www.who.int/publications/i/item/9789241515276. Acesso em: 23 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World report on hearing. Genebra: World Health Organization, 2021. Disponível em:https://www.who.int/publications/i/item/world-report-on-hearing. Acesso em: 23 ago. 2026.

ZOCOLI, A. M. F.; MORATA, T. C.; MARQUES, J. M.. Youth Attitude to Noise Scale (YANS) questionnaire adaptation into Brazilian Portuguese. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 75, n. 4, p. 485–492, jul. 2009.

Anexos



Figura 1: Página 1 do Folder Informativo



Figura 2: Página 2 do Folder Informativo.

CÓDIGO: SB0289

AUTOR: ANNA LETICIA RODRIGUES SILVA

COAUTOR: YASMIM PESSOA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: THAIS SOUZA PASSOS

TÍTULO: Elaboração de pão de queijo contendo farinha de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.)

Resumo

O melão (Cucumis melo L.) é economicamente relevante e cultivado globalmente devido à sua adaptação a diferentes tipos de solo e clima. No entanto, grande parte da fruta, especialmente a casca, é descartada por não ser comestível. Pesquisas mostram que esses subprodutos podem ter valor nutricional, além de ser uma fonte relevante de compostos bioativos. Este estudo avaliou a elaboração de pão de queijo contendo farinha da casca de melão Cantaloupe e determinou a composição centesimal do produto desenvolvido. As cascas foram higienizadas, desidratadas em estufa com circulação de ar (60 °C/8 h), trituradas e utilizadas na elaboração de duas formulações de pão de queijo: uma formulação padrão (FA), sem adição da farinha da casca de melão Cantaloupe, e outra contendo 10% desse ingrediente em substituição ao polvilho (FB). A composição centesimal demonstrou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as formulações para os teores de umidade, cinzas e lipídios, enquanto o conteúdo de proteínas não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$). A formulação FB apresentou maior conteúdo de cinzas [2,30 (0,01)%], lipídios [12,71 (0,06)%] e fibras (1,63%), além de redução dos carboidratos disponíveis (50,59%). Os resultados indicam que a utilização da farinha da casca de melão Cantaloupe pode contribuir para alterações favoráveis na composição nutricional do pão de queijo, especialmente pelo incremento no conteúdo de fibras, além de favorecer o aproveitamento de subprodutos da fruta.

Palavras-chave: Cucurbitaceae. Subproduto. Produto de panificação. Farinha alternativa

TITLE: Development of Brazilian cheese bread containing Cantaloupe melon peel flour (Cucumis melo L.)

Abstract

The melon (Cucumis melo L.) is economically relevant and widely cultivated worldwide due to its adaptation to different soil and climate conditions. However, a large portion of the fruit, especially the peel, is discarded because it is not considered edible. Research has shown that these by-products may have nutritional value and represent a relevant source of nutrients. This study evaluated the development of Brazilian cheese bread containing Cantaloupe melon peel flour and determined the proximate composition of the developed product. The peels were sanitized, dehydrated in a forced-air oven (60 °C for 8 hours), ground, and used to prepare two Brazilian cheese bread formulations: a standard formulation (FA), without Cantaloupe melon peel flour, and another containing 10% of this ingredient as a replacement for cassava starch (FB). Proximate composition showed significant differences ($p < 0.05$) between the formulations in moisture, ash, and lipid contents, whereas protein content did not differ significantly ($p > 0.05$). Formulation FB presented higher ash [2.30 (0.01)%], lipid [12.71 (0.06)%], and fiber contents (1.63%), as well as a reduction in available carbohydrates (50.59%). The results indicate that the use of Cantaloupe melon peel flour may contribute to favorable changes in the nutritional composition of Brazilian cheese bread, particularly by increasing its fiber content, while also promoting the utilization of fruit byproducts.

Keywords: Cucurbitaceae. Byproduct. Bakery product. Alternative flour.

Introdução

O melão (*Cucumis melo* L.), pertencente ao gênero Cucumis e à família Cucurbitaceae, é uma fruta amplamente produzida em diferentes regiões do mundo, destacando-se especialmente em áreas de clima quente e semiárido (ARAGÃO et al., 2023). No Brasil, a maior parte da produção está concentrada na Região Nordeste, responsável por mais de 95% da produção nacional, com destaque para o estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2023).

Entre as variedades de melão cultivadas no Rio Grande do Norte, destaca-se o melão Cantaloupe, reconhecido por seu aroma característico e pela presença de β-caroteno, pigmento responsável pela coloração alaranjada de sua polpa. Além de suas propriedades sensoriais atrativas, essa fruta apresenta elevado valor nutricional, sendo amplamente apreciada por seus potenciais benefícios à saúde(SILVA et al., 2018). Sua composição inclui nutrientes importantes, como vitamina C e fibras alimentares, além de compostos bioativos, especialmente carotenoides e compostos fenólicos (ROLIM et al., 2019). Esses metabólitos têm sido associados a diversas propriedades biológicas, incluindo atividade antioxidante e anti-inflamatória, contribuindo para a prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (TOYDEMIR et al., 2022).

O melão pode ser comercializado tanto na forma in natura quanto após processamento industrial (SEBRAE, 2016). Entretanto, as etapas de processamento resultam na geração de grandes quantidades de subprodutos, cujo descarte inadequado pode ocasionar

impactos ambientais, como a contaminação do solo e dos recursos hídricos (OLIVEIRA; PANDOLFI, 2020).

Nesse sentido, torna-se fundamental a adoção de estratégias que promovam o aproveitamento integral dos alimentos. De acordo com Cunha (2018), a conscientização sobre o controle da geração de subprodutos constitui uma importante medida para reduzir o desperdício e incentivar práticas mais sustentáveis. Além dos benefícios ambientais, o reaproveitamento de partes normalmente descartadas pode contribuir para a melhoria da qualidade nutricional da alimentação, redução de custos e desenvolvimento de novos produtos alimentícios, como sucos, doces, geleias e farinhas (GONDIM et al., 2005).

Dentre as alternativas para valorização desses subprodutos, destaca-se a produção de farinhas obtidas a partir de subprodutos vegetais por meio de processos de secagem e moagem (ENGEL et al., 2016). As chamadas farinhas alternativas são produzidas a partir de matérias-primas vegetais não convencionais, incluindo frutas, hortaliças, leguminosas e tubérculos, apresentando características tecnológicas e funcionais que ampliam suas possibilidades de aplicação na indústria alimentícia (BADIA-OLMOS et al., 2023).

Nesse cenário, a farinha da casca de melão surge como uma alternativa promissora para aplicação em produtos de panificação, aliando sustentabilidade, aproveitamento integral dos alimentos e potencial nutricional (SILVA et al., 2025). Os produtos de panificação ocupam lugar de destaque na alimentação dos brasileiros, sendo amplamente consumidos por sua praticidade (AMOAH et al., 2023). Entre eles, destaca-se o pão de queijo, tradicionalmente elaborado à base de polvilho e queijo, que possui grande aceitação no mercado nacional e potencial para inovações nutricionais e tecnológicas (DA SILVA KAZERSKI et al., 2022).

Entre as possíveis aplicações, a utilização dessa farinha na elaboração de pão de queijo surge como uma alternativa promissora, uma vez que pode enriquecer nutricionalmente o produto. Além dos potenciais benefícios nutricionais, essa estratégia favorece o desenvolvimento de alimentos mais sustentáveis e com maior valor agregado. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo elaborar pão de queijo contendo farinha da casca de melão Cantaloupe (Cucumis melo L.) e, determinar a composição centesimal do produto desenvolvido.

Metodologia

Obtenção da farinha da casca de melão Cantaloupe (*Cucumis melo* L.)

Os melões do tipo Cantaloupe foram adquiridos no comércio da cidade de Natal (RN), sendo selecionados de acordo com o estágio de maturação adequado para o desenvolvimento do estudo. A pesquisa envolvendo os frutos utilizados foi previamente cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN), sob o número A5A85DF.

Posteriormente, os frutos foram submetidos à lavagem em água corrente para remoção de sujidades e, em seguida, sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm durante 15 minutos. Após a sanitização, os melões foram descascados manualmente e as cascas separadas, cortadas em pedaços com aproximadamente 2 cm de espessura e submetidas à desidratação em estufa com circulação de ar a 60 °C por 8 horas (TECNAL-TE-394/2-MP). Após a secagem, o material obtido foi triturado para a obtenção da farinha da casca de melão.

Elaboração das formulações de pão de queijo contendo farinha da casca de melão Cantaloupe

Foram elaboradas duas formulações de pão de queijo, sendo uma formulação padrão (FA), sem adição da farinha da casca de melão Cantaloupe, e outra contendo 10% desse ingrediente em substituição ao polvilho (FB). Os testes de padronização foram realizados no Laboratório de Técnica Dietética do Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), onde foram definidos os ingredientes, as proporções e o modo de preparo de cada formulação.

Para o preparo, o polvilho azedo e o sal foram inicialmente homogeneizados. Em seguida, realizou-se o escaldamento da mistura com água, óleo e leite integral previamente aquecidos. Após o resfriamento da massa até temperatura adequada para manipulação, o ovo foi adicionado e a massa foi misturada até ficar homogênea. Posteriormente, o queijo parmesão ralado foi incorporado gradualmente até obter uma massa uniforme. Porções de aproximadamente 13 g foram moldadas e assadas em forno preaquecido a 200 °C por 15 minutos. Posteriormente, os pães de queijo foram triturados para a realização das análises de composição centesimal.

Determinação da composição centesimal dos pães de queijo

A composição centesimal das diferentes formulações foi determinada com o objetivo de quantificar os teores de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibra bruta e carboidratos totais, sendo todas as análises realizadas em triplicata e expressas em base seca.

O teor de umidade foi determinado por secagem em estufa a 105 °C até a obtenção de peso constante, conforme metodologia descrita pela AOAC (1992). O conteúdo de cinzas, correspondente ao resíduo mineral fixo, foi determinado por incineração em mufla a 550 °C até peso constante, de acordo com as recomendações da AOAC (2007).

A determinação de proteínas foi realizada pelo método de Kjeldahl (AOAC, 2007). Para isso, foram utilizados 200 mg de amostra, em triplicata, juntamente com 2 g de mistura catalítica composta por sulfato de sódio e sulfato de cobre e 5 mL de ácido sulfúrico. O teor de nitrogênio obtido foi multiplicado pelo fator de conversão 6,25 para estimativa do conteúdo proteico.

A fração lipídica, correspondente ao extrato etéreo, foi determinada segundo a metodologia proposta pela AOAC (1990), utilizando éter etílico como solvente extrator. A determinação do teor de fibras ocorreu a partir da extração de dados oriundos da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2023), e para a farinha da casca de melão Cantaloupe foi utilizada a referência de Santos et al. (2020).

O teor de carboidratos totais foi calculado por diferença, subtraindo-se de 100% os valores correspondentes à umidade, proteínas, lipídeos, fibras e cinzas. O valor energético total foi estimado utilizando os fatores de conversão de Atwater, considerando-se 4 kcal/g para proteínas e carboidratos e 9 kcal/g para lipídios (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Análise estatística

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas e submetidos à análise estatística descritiva por meio do software GraphPad Prism versão 8.0. Para a análise inferencial dos dados, foi verificada a normalidade da distribuição utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Os dados que atenderam aos pressupostos de normalidade foram submetidos a teste paramétrico t de Student, considerando $p < 0,05$ para indicar diferença significativa.

Resultados e Discussões

Determinação da composição centesimal dos pães de queijo

A Tabela 1 apresenta os resultados da composição centesimal dos pães de queijo elaborados com 0% e 10% de farinha da casca de melão Cantaloupe em substituição ao polvilho.

A determinação do teor de umidade constitui um importante parâmetro de qualidade dos alimentos, uma vez que está diretamente relacionada à estabilidade, à vida útil e às alterações decorrentes do processamento tecnológico (SPANEMBERG, 2010). No presente estudo, observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre as formulações avaliadas, sendo a formulação FA a que apresentou maior teor de umidade, enquanto a formulação FB apresentou menor teor.

A redução do teor de umidade na formulação FB pode estar relacionada às características tecnológicas da farinha da casca de melão Cantaloupe, que podem influenciar o comportamento da água na massa durante o processamento e o forneamento, uma vez que farinhas obtidas a partir de subprodutos de frutas apresentam propriedades distintas daquelas convencionalmente empregadas em produtos panificados (LARROSA; OTERO, 2021). Resultado semelhante foi observado por Ferreira et al. (2020), que ao avaliarem pães elaborados com adição de farinha mista de vegetais, verificaram diferença significativa ($p < 0,05$) no teor de umidade entre as formulações contendo a farinha e a formulação controle, corroborando os resultados obtidos no presente estudo.

Em contrapartida, Marinho (2023), ao substituir 10% da farinha de trigo por farinha de casca de melão em pães, observou aumento da umidade. Essa divergência pode estar associada às diferenças entre as formulações e às propriedades tecnológicas das matérias-primas utilizadas, uma vez que o presente estudo utilizou polvilho como ingrediente substituído, enquanto Marinho (2023) avaliou a substituição parcial da

farinha de trigo, ingredientes que apresentam características distintas quanto à absorção e retenção de água durante o processamento.

O teor de cinzas diferiu significativamente ($p < 0,05$) entre as formulações avaliadas, sendo observado maior valor na formulação FB em comparação à FA. Esse resultado pode ser atribuído à substituição parcial do polvilho pela farinha da casca de melão Cantaloupe, uma vez que esse ingrediente apresenta elevado conteúdo mineral, refletindo diretamente no aumento do teor de cinzas observado no produto. Santos (2020) encontrou 12,11% de cinzas na farinha da casca de melão Cantaloupe, evidenciando seu potencial como fonte de minerais.

Corroborando esse resultado, Sabino et al. (2017), ao avaliarem farinhas produzidas a partir de cascas de frutas tropicais, observaram que a farinha da casca de melão Cantaloupe apresentou elevados teores de cálcio (104,17 mg/100 g) e ferro (6,62 mg/100 g). De forma semelhante, Hussain et al. (2024) identificaram concentração de potássio de 1605 mg/100 g, (base seca) na casca de melão Cantaloupe, sendo esse o mineral encontrado em maior concentração. Esses achados reforçam o potencial da farinha da casca de melão como fonte de minerais, explicando o aumento significativo do teor de cinzas observado na formulação FB.

Não foi observada diferença significativa ($p > 0,05$) entre as duas formulações quanto ao teor de proteínas, indicando que a substituição de 10% do polvilho pela farinha da casca de melão Cantaloupe não influenciou a composição proteica do produto. Esse comportamento pode estar relacionado ao percentual de substituição empregado, que possivelmente não foi suficiente para promover mudanças expressivas na composição proteica. Achados semelhantes foram descritos por Rosolen et al. (2018), que ao substituírem parcialmente a farinha de trigo por farinha da casca de laranja em produtos panificados, também não verificaram diferenças significativas no conteúdo proteico das formulações.

Observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) no teor de lipídios entre as formulações. Resultado semelhante foi observado por Erkel et al. (2015), que ao avaliarem cookies elaborados com farinha da casca de abacaxi, verificaram aumento significativo no teor de lipídios nas formulações contendo a farinha em relação à formulação controle.

Em relação ao teor de fibras, destaca-se a contribuição nutricional da farinha proveniente da casca de melão Cantaloupe a partir do resultado obtido em relação ao da formulação padrão. Um estudo do grupo de pesquisa Nutrição e Substâncias Bioativas para a Saúde realizado por Santos (2020), ao avaliar o teor de fibras presente na farinha da casca de melão Cantaloupe obteve 36,64%, evidenciando seu potencial como fonte desse componente. A utilização de farinhas obtidas a partir de cascas de vegetais como fonte de fibras também foi observada por Damasceno et al. (2018), que, ao avaliarem pão elaborado com substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca de maracujá, verificaram aumento no conteúdo de fibras. De forma semelhante, Vilhalva et al. (2011) observaram aumento nos teores de fibras e em pão de forma elaborado com adição de farinha da casca de mandioca, indicando que a incorporação desses subprodutos pode contribuir para elevar o conteúdo de fibras dos produtos panificados.

Em relação aos carboidratos disponíveis, a substituição do polvilho pela farinha da casca de melão Cantaloupe promoveu a redução do teor. Em contrapartida, Duarte et al.

(2021), ao avaliarem cookies elaborados com adição de farinhas provenientes de subprodutos de frutas, como banana, maçã e maracujá, observaram aumento progressivo no teor de carboidratos totais nas formulações com substituição parcial da farinha integral em comparação à padrão. A divergência entre os resultados pode estar relacionada às características específicas dos ingredientes utilizados e às condições de formulação adotadas em cada estudo.

Quanto ao valor calórico, a formulação contendo farinha da casca de melão Cantaloupe apresentou maior valor energético em relação à formulação padrão (Tabela 1). Esse comportamento pode estar associado às diferenças observadas na composição centesimal, especialmente ao maior teor de lipídios da formulação FB, que pode ter contribuído para o aumento do valor energético, apesar da redução dos carboidratos disponíveis.

Conclusão

A utilização da farinha da casca de melão Cantaloupe mostrou-se uma estratégia viável para a incorporação de um subproduto vegetal à elaboração de pão de queijo, com destaque para sua contribuição ao conteúdo de minerais e fibras do produto. A aplicação desse ingrediente demonstra a possibilidade de associar o aproveitamento de subprodutos à obtenção de alimentos com características nutricionais diferenciadas. Dessa forma, o estudo reforça o potencial de valorização da casca de melão Cantaloupe como matéria-prima para a indústria de alimentos, contribuindo para o aproveitamento integral da fruta e para o desenvolvimento de alternativas alimentares mais sustentáveis.

Referências

A.O.A.C.Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12. ed. Washington, D.C.: AOAC, 1992.

A.O.A.C.Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 18. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2007.

A.O.A.C.Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 21. ed. Rockville: AOAC International, 2019.

AMOAH, I.; SARFO, D. N.; NORDIN, N.; MORALES, F. J. Bioactive properties of bread formulated with plant-based ingredients: A review.Plant Foods for Human Nutrition, v. 77, n. 4, p. 389–404, 2022. DOI: 10.1007/s11130-022-00993-0.

ARAGÃO, M. F. et al. Avaliação do estado hídrico da cultura do melão em clima tropical semiárido utilizando imagens térmicas.Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 27, n. 5, p. 345–351, 2023.

BADIA-OLMOS, C. et al. Propriedades técnico-funcionais e reológicas de farinhas vegetais alternativas.Foods, v. 12, 2023. Disponível em:https://doi.org/10.3390/foods12071411. Acesso em: 23 jun. 2026.

CUNHA, Josiane Araújo da. Da semente à farinha: semeando a sustentabilidade no aproveitamento de resíduo do melão Cantaloupe (Cucumis melo L. var. reticulatus). 2018.

DAMASCENO, Carolina Sette Barbosa et al. Efeito da adição de farinha da casca de maracujá (Passiflora edulis) na aceitabilidade de pão.Visão Acadêmica, v. 19, n. 3, 2018.

DA SILVA, Thais Emili Bezerra et al. Nanoparticles based on whey and soy proteins enhance the antioxidant activity of phenolic compound extract from Cantaloupe melon pulp flour (Cucumis melo L.).Food Chemistry, v. 464, p. 141738, 2025.

DA SILVA KAZERSKI, Rosemeri Teresinha et al. Substitution of chemically modified corn starch with heat-moisture treated cassava starch in Brazilian pão de queijo.International Journal of Gastronomy and Food Science, v. 28, p. 100541, 2022.

DUARTE, Stephany Gonçalves et al. BISCOITO TIPO COOKIE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE RESÍDUOS DE FRUTAS. Exatas Online, Presidente Prudente, v. 12, n. 1, p. 23-37, abr. 2021.

ENGEL, Bruno et al. Tecnologias de atomização e desidratação: alternativas para a produção de farinhas a partir de vegetais.Revista Jovens Pesquisadores, v. 6, n. 1, p. 31–44, 2016.

ERKEL, Amy et al. Utilização da farinha da casca de abacaxi em cookies: caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças.Revista UNIABEU, Belford Roxo, v. 8, n. 19, p. 272–288, 2015.

FERREIRA, Clara Maria et al. Efeito da farinha mista de subprodutos vegetais em pães tipo forma.Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 2, p. 8710, 2020.

GONDIM, J.; MOURA, M.; DANTAS, A.; MEDEIROS, R.; SANTOS, K. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas.Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 25, n. 4, p. 825–827, 2005.

HUSSAIN, M.; SAQIB, S.; KHAN, M. S.; AHMAD, M.; REHMAN, A. U.; NAZ, S. Physicochemical and phytochemical analysis of three melon fruit (canary melon, watermelon, and muskmelon) peels, and their valorization in biscuits development.Food Chemistry, v. 433, p. 137591, 2024. DOI:https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137591.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal: culturas temporárias e permanentes 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em:https://sidra.ibge.gov.br/. Acesso em: 23 jun. 2026.

LARROSA, Ana Paula Q.; OTERO, Deborah M. Farinha feita a partir de subprodutos de frutas: características, condições de processamento e aplicações.Journal of Food Processing and Preservation, v. 45, n. 5, p. e15398, 2021.

MADEIRA, Priscilla Moura Rolim. Agregação de valor ao resíduo de melão: caracterização, avaliação de atividade antioxidante, antiproliferativa, potencial prebiótico e produção de enzimas. 2017.

MARINHO, Rosângela Maria Oliveira et al. Pães com farinha de casca de melão (Cantaloupe): produção e caracterização nutricional e tecnológica.Revista Sítio Novo, v. 7, n. 3, p. 21–33, 2023.

OLIVEIRA, M. C. F.; PANDOLFI, M. A. C. Estudo bibliográfico: aproveitamento integral na elaboração de subprodutos na indústria alimentícia.Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 797–806, 2020.

ROLIM, P. M. et al. Phenolic profile and antioxidant activity from peels and seeds of melon (Cucumis melo L. var. reticulatus) and their antiproliferative effect in cancer cells.Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v. 51, n. 4, 2018. Disponível em:https://doi.org/10.1590/1414-431X20176069. Acesso em: 20 jun. 2026.

ROSOLEN, Michele Dutra; BRESCIANI, Laís; SPRANDE, Caroline Luísa; SPADER, Maíra; KLEIN, Ânderson Luiz; WOLLMUTH, João Otávio Mezacasa. Biscoitos tipo cookies desenvolvidos a partir de farinha de casca de laranja.Destaques Acadêmicos, Lajeado, v. 10, n. 4, p. 8–17, out. 2018.

SABINO, L. B. S. et al. Composição mineral de farinhas obtidas a partir de cascas de frutos tropicais baseado na ingestão diária recomendada.Brazilian Journal of Food Research, v. 8, n. 3, p. 102–111, 2017.

SANTOS, Carla Adrielle Carrilho. Elaboração e caracterização da farinha da casca de melão (Cucumis melo L.) e utilização na produção de pães. 2020.

SEBRAE. O cultivo e o mercado de melão. Disponível em:https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-melao. Acesso em: 22 jun. 2026.

SILVA, Isneider L. et al. Secagem e difusividade de sementes de melão.Revista de Ciências Agrárias, v. 2, p. 309–315, 2018.

SILVA, M. A. et al. Melon (Cucumis melo L.) by-products: Potential food ingredients for novel functional foods?Trends in Food Science & Technology, 2018.

SPANEMBERG, F. E. M. Planejamento de experimentos com mistura no estudo da vida útil de balas duras. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Metodista de Piracicaba, Santa Bárbara d'Oeste, 2010.

TOYDEMIR, Gülçin et al. Bioaccessibility of phenolic compounds and antioxidant activity of processed fruits and vegetables: A review.Critical Reviews in Food Science

and Nutrition, v. 62, n. 3, p. 623–647, 2022. Disponível em:https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1825921.

VILHALVA, Divina Aparecida Anunciação et al. Aproveitamento de farinha de casca de mandioca na elaboração de pão de forma.Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 70, n. 4, p. 514–521, 2011.

WILLIAMS, C. H.; OLMSTED, W. H. The determination of crude fiber in feeds.Journal of the Association of Official Agricultural Chemists, v. 18, p. 19–36, 1935.

Anexos



Tabela 1.

CÓDIGO: SB0290

AUTOR: EMMANOEL PEDRO FONSECA DE ALCÂNTARA

ORIENTADOR: WOUBER HÉRICKSON DE BRITO VIEIRA

TÍTULO: PERFIL CLÍNICO-FUNCIONAL, PSICOSSOCIAL E DE QUALIDADE DE VIDA DE INDIVÍDUOS COM DOR LOMBAR CRÔNICA NÃO ESPECÍFICA

Resumo

Introdução: A dor lombar crônica não específica (DLCNE) é uma condição multifatorial associada a repercussões funcionais e psicossociais. Objetivo: Caracterizar o perfil clínico-funcional, psicossocial e de qualidade de vida de indivíduos com DLCNE. Método: Estudo transversal e descritivo, realizado por análise secundária dos dados basais de um ensaio clínico. Foram incluídos 59 participantes, avaliados por Escala Visual Analógica, algometria de pressão, Questionário de Roland-Morris, teste de sentar e levantar, Escala de Tampa para Cinesiofobia, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire e SF-36. Resultados: A idade média foi 38,77±10,88 anos; 52,5% eram mulheres e 88,1% apresentavam dor há mais de um ano. A média da dor foi 5,59±1,77, do Roland-Morris 11,49±4,55 e da cinesiofobia 41,62±5,70. No SF-36, os menores escores foram observados nos domínios dor (36,35±18,31), vitalidade (38,98±20,14) e estado geral de saúde (48,97±18,70). Conclusão: A amostra apresentou longa duração dos sintomas, dor, limitações funcionais, componentes relacionados ao medo do movimento e comprometimento de diferentes dimensões da qualidade de vida, reforçando a importância de uma avaliação multidimensional na DLCNE.

Palavras-chave: Dor lombar. Incapacidade. Cinesiofobia. Qualidade de vida.

TITLE: Clinical-functional, psychosocial and quality-of-life profile of individuals with chronic non-specific low back pain

Abstract

Background: Chronic non-specific low back pain (CNSLBP) is a multifactorial condition associated with functional and psychosocial repercussions. Objective: To characterize the clinical-functional, psychosocial and quality-of-life profile of individuals with CNSLBP. Methods: Cross-sectional descriptive study based on a secondary analysis of baseline data from a clinical trial. Fifty-nine participants were assessed using the Visual Analogue Scale, pressure algometry, Roland-Morris Questionnaire, five-times sit-to-stand test,

Tampa Scale for Kinesiophobia, Fear Avoidance Beliefs Questionnaire and SF-36. Results: Mean age was 38.77±10.88 years; 52.5% were women and 88.1% reported pain for more than one year. Mean pain score was 5.59±1.77, Roland-Morris score was 11.49±4.55 and kinesiophobia score was 41.62±5.70. The lowest SF-36 scores were found for bodily pain (36.35±18.31), vitality (38.98±20.14) and general health (48.97±18.70). Conclusion: The sample showed long symptom duration, pain, functional limitations, movement-related fear components and impairment in different quality-of-life dimensions, supporting a multidimensional assessment of CNSLBP.

Keywords: Low back pain. Disability. Kinesiophobia. Quality of life.

Introdução

A dor lombar é uma condição musculoesquelética de elevada relevância clínica e social e permanece entre as principais causas de incapacidade no mundo. Na maior parte dos casos, não é possível identificar uma causa anatomopatológica específica para os sintomas. Quando a dor se mantém por período superior a 12 semanas, é denominada dor lombar crônica não específica (DLCNE), condição que pode afetar pessoas em diferentes faixas etárias e produzir repercussões nas atividades cotidianas, na participação social e no trabalho. Sua ocorrência e persistência não dependem apenas de fatores físicos, mas também de aspectos psicológicos, sociais, comorbidades e mecanismos envolvidos no processamento da dor [1,2].

Essa compreensão tem reforçado a necessidade de avaliar a DLCNE para além da intensidade dolorosa. A incapacidade funcional, o desempenho em tarefas, o medo relacionado ao movimento, as crenças de medo e evitação e a percepção de qualidade de vida ajudam a representar diferentes dimensões da experiência do indivíduo com dor crônica. Nesse contexto, instrumentos como o Questionário de Roland-Morris, a Escala de Tampa para Cinesiofobia, o Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) e o SF-36 são utilizados para mensurar componentes funcionais e psicossociais que podem não ser identificados quando a avaliação se restringe somente à dor [8-11].

A identificação desse conjunto de características é relevante para a prática fisioterapêutica, uma vez que o exercício é uma das estratégias recomendadas para o manejo da DLCNE e pode contribuir para redução da dor e da incapacidade. Entretanto, fatores como medo de agravar os sintomas e dificuldade para realizar movimentos podem interferir na participação do paciente em atividades e exercícios, reforçando a importância de uma avaliação clínica que considere a condição de forma multidimensional [3-6].

Diante disso, conhecer como dor, funcionalidade, fatores psicossociais e qualidade de vida se apresentam em uma amostra de indivíduos com DLCNE pode contribuir para uma compreensão mais ampla das necessidades encontradas nessa população. Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil clínico-funcional, psicossocial e de qualidade de vida de indivíduos com dor lombar crônica não específica, a partir dos dados obtidos na avaliação inicial de um estudo realizado em serviço universitário [1,3].

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado no ambulatório de Fisioterapia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no período de agosto de 2024 a fevereiro de 2026. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL, sob parecer nº 5.937.388, e registrada no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC) sob código RBR-86bzhkv.

Participaram da análise 59 indivíduos, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, índice de massa corporal entre 18,5 e 30 kg/m², dor lombar não específica há pelo menos 12 semanas e intensidade mínima de 3 na Escala Visual Analógica (EVA). Não foram incluídos indivíduos com condições que pudessem indicar uma causa específica para a dor lombar, como fratura, infecção, tumor, artrites inflamatórias, sintomas radiculares, espondilolistese ou estenose do canal vertebral, assim como aqueles com cirurgia prévia na coluna lombar, uso crônico de opioides, alterações cutâneas ou de sensibilidade, gravidez ou uso de marcapasso. Todos os participantes receberam informações sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para caracterização geral da amostra, foram registrados idade, sexo, índice de massa corporal e tempo de duração da dor. A intensidade dolorosa foi avaliada pela EVA, enquanto o limiar de dor por pressão foi mensurado por algometria nos níveis lombares L3 e L5, bilateralmente, e no músculo tibial anterior direito.

A capacidade funcional foi avaliada pelo Questionário de Roland-Morris e pelo teste de sentar e levantar cinco vezes. O Questionário de Roland-Morris é composto por 24 afirmativas relacionadas às limitações funcionais associadas à dor lombar, com escores variando de 0 a 24. No teste de sentar e levantar, os participantes foram orientados a realizar cinco repetições no menor tempo possível, mantendo os braços cruzados sobre o tronco.

Os aspectos psicossociais foram avaliados por meio da Escala de Tampa para Cinesiofobia e do Fear Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). A Escala de Tampa contém 17 itens relacionados ao medo do movimento ou de uma nova lesão, sendo que maiores pontuações indicam maior cinesiofobia. O FABQ avalia crenças de medo e evitação relacionadas à atividade física e ao trabalho, distribuídas em duas subescalas.

A qualidade de vida foi avaliada pelo questionário SF-36, composto por 36 itens organizados em oito domínios: capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, limitação por aspectos emocionais e saúde mental. Os escores variam de 0 a 100, sendo que valores mais elevados representam melhor percepção do estado de saúde.

Os dados foram analisados por estatística descritiva. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas, enquanto as variáveis contínuas foram expressas em média e desvio-padrão

Resultados e Discussões

Foram avaliadas 347 pessoas quanto à elegibilidade no estudo-matriz, das quais 60 foram incluídas. Após a exclusão de uma participante por gravidez, 59 indivíduos compuseram a análise. A idade média foi de 38,77±10,88 anos, com distribuição semelhante entre os sexos: 31 mulheres (52,5%) e 28 homens (47,5%). O índice de massa corporal médio foi de 27,12±2,91 kg/m². Esses dados mostram que a amostra foi formada predominantemente por adultos, população na qual a dor lombar pode gerar repercussões relevantes sobre capacidade funcional, atividades habituais e participação laboral [1,2].

A duração dos sintomas foi um dos achados mais marcantes. Entre os 59 participantes, 52 (88,1%) relataram dor há mais de um ano, cinco (8,5%) apresentavam sintomas entre seis meses e um ano e dois (3,4%) entre três e seis meses. Embora o critério de inclusão estabelecesse duração mínima de 12 semanas, a maior parte da amostra convivia com a dor por período consideravelmente mais longo. A literatura descreve a dor lombar crônica como uma condição de curso frequentemente persistente ou recorrente, influenciada por fatores físicos, psicológicos e sociais, o que ajuda a compreender a importância de investigar diferentes dimensões além do tempo de sintomas [1-3].

A intensidade média da dor foi de 5,59±1,77 na EVA. Na avaliação do limiar de dor por pressão, foram observados valores médios de 5,87±2,47 kgf em L5 à direita, 5,45±2,29 kgf em L5 à esquerda, 6,01±2,45 kgf em L3 à direita, 5,87±2,58 kgf em L3 à esquerda e 8,26±1,95 kgf no tibial anterior. Os valores do ponto remoto foram numericamente superiores aos encontrados na região lombar. Esse resultado descreve uma maior sensibilidade mecânica local na amostra, mas, por se tratar de uma análise descritiva e sem comparação estatística específica entre os pontos, não permite concluir isoladamente pela presença de sensibilização central. A algometria tem sido empregada em estudos de dor lombar crônica justamente como uma medida complementar à intensidade dolorosa autorreferida [7].

Em relação à capacidade funcional, o escore médio do Questionário de Roland-Morris foi de 11,49±4,55 pontos e o tempo médio para realizar o teste de sentar e levantar cinco vezes foi de 18,52±6,67 segundos. Esses resultados demonstram a presença de repercussões funcionais tanto em uma medida de autorrelato quanto em uma tarefa de desempenho. O Roland-Morris é um instrumento utilizado especificamente para mensurar limitações associadas à dor lombar, enquanto medidas funcionais objetivas ajudam a observar o impacto da condição em atividades que exigem mobilidade e controle corporal. A literatura também aponta que a redução da incapacidade constitui um dos principais objetivos do tratamento da dor lombar crônica, com o exercício ocupando papel central nesse manejo [4,5,8].

Na avaliação psicossocial, a média da Escala de Tampa para Cinesiofobia foi de 41,62±5,70 pontos. No FABQ, foram observadas médias de 12,91±5,25 na subescala relacionada à atividade física e 15,91±10,77 na subescala relacionada ao trabalho. Como escores mais elevados nesses instrumentos representam maior presença de medo relacionado ao movimento ou de crenças de medo e evitação, os achados mostram que esses componentes estavam presentes na caracterização da amostra. Contudo, por não ter sido adotado neste recorte um ponto de corte para classificação em níveis de gravidade, os valores devem ser interpretados de forma descritiva. O medo de realizar movimentos ou de agravar a dor é considerado relevante em indivíduos com dor lombar crônica, pois

pode influenciar a forma como o paciente se relaciona com atividades físicas e tarefas do cotidiano [6,9,10].

Quanto à qualidade de vida, os menores escores médios do SF-36 foram encontrados nos domínios dor (36,35±18,31), vitalidade (38,98±20,14) e estado geral de saúde (48,97±18,70). Os demais resultados foram: capacidade funcional 57,97±24,46; saúde mental 63,69±25,13; aspectos sociais 63,98±26,27; limitação por aspectos emocionais 71,17±38,38; e limitação por aspectos físicos 73,72±37,26. Considerando que o SF-36 varia de 0 a 100 e que maiores valores indicam melhor percepção do estado de saúde, a amostra apresentou menor pontuação principalmente nas dimensões relacionadas à dor e à vitalidade. A avaliação da qualidade de vida é relevante na DLCNE porque permite identificar repercussões que não se limitam ao desempenho físico e que podem atingir diferentes áreas da vida do indivíduo [11,12].

Quando observados em conjunto, os resultados revelam uma amostra caracterizada por longa duração dos sintomas e presença simultânea de dor, limitação funcional, componentes relacionados ao medo do movimento e redução de alguns domínios da qualidade de vida. Essa coexistência não significa, neste delineamento, que uma variável seja causa da outra, mas reforça a natureza multidimensional da DLCNE. A literatura recomenda que a condição seja compreendida dentro de uma perspectiva biopsicossocial, considerando que a experiência dolorosa pode ser influenciada por fatores biológicos, psicológicos e sociais e que a avaliação clínica deve contemplar essas diferentes dimensões [1-3,6].

Essa caracterização também apresenta implicações para a prática fisioterapêutica. O exercício é recomendado para pessoas com dor lombar crônica e pode contribuir para melhora da dor e da função; entretanto, a presença de medo, crenças de evitação e limitações funcionais pode exigir maior individualização da abordagem e progressão adequada das atividades. Dessa forma, reconhecer previamente essas características pode auxiliar o fisioterapeuta a estabelecer objetivos terapêuticos mais compatíveis com as necessidades do paciente, evitando que a avaliação seja orientada somente pela intensidade da dor [3-6,12].

Os resultados devem ser interpretados considerando as limitações desta análise. Por se tratar de um estudo transversal baseado em dados basais, não é possível estabelecer relações de causa e efeito nem afirmar associações entre as variáveis sem análises inferenciais específicas. Além disso, a amostra teve critérios definidos de elegibilidade, incluindo faixa etária entre 18 e 60 anos e índice de massa corporal entre 18,5 e 30 kg/m², o que limita a generalização dos achados para toda a população com DLCNE. Ainda assim, a utilização conjunta de medidas de dor, capacidade funcional, cinesiofobia, crenças de medo e evitação e qualidade de vida possibilitou uma descrição ampla das características clínicas apresentadas pelos participantes [1,3].

Conclusão

Os indivíduos com dor lombar crônica não específica avaliados apresentaram um perfil marcado principalmente pela longa duração dos sintomas, além da presença de dor,

limitações funcionais, componentes relacionados ao medo do movimento e comprometimento de diferentes dimensões da qualidade de vida. Entre os domínios do SF-36, dor e vitalidade apresentaram os menores escores médios. Esses achados reforçam que a avaliação da DLCNE não deve se limitar à mensuração da intensidade dolorosa, devendo considerar também aspectos funcionais e psicossociais envolvidos na experiência do paciente [1,3].

Por se tratar de uma análise transversal e descritiva, não é possível estabelecer causalidade ou associação entre as variáveis avaliadas. Estudos futuros podem investigar as relações entre dor, incapacidade, cinesiofobia, crenças de medo e evitação e qualidade de vida, bem como verificar se essas características influenciam a evolução clínica e a resposta às intervenções. A identificação desse perfil pode contribuir para avaliações fisioterapêuticas mais abrangentes e para o planejamento de estratégias terapêuticas individualizadas [3,4,6].

Referências

1. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. The Lancet. 2018;391:2356-2367.

2. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. The Lancet. 2017;389:736-747.

3. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. The Lancet. 2018;391:2368-2383.

4. Hayden JA, Ellis J, Ogilvie R, Malmivaara A, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic low back pain. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2021;9(9):CD009790.

5. Owen PJ, Miller CT, Mundell NL, et al. Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. British Journal of Sports Medicine. 2019.

6. Steven ZG, Virgil TW, Roger BF, Michael ER. Comparison of Graded Exercise and Graded Exposure Clinical Outcomes for Patients With Chronic Low Back Pain. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2010:694-704.

7. Corrêa JB, Costa LO, Oliveira NT, Lima WP, Sluka KA, Liebano RE. Effects of the carrier frequency of interferential current on pain modulation and central hypersensitivity in people with chronic nonspecific low back pain: a randomized placebo-controlled trial. European Journal of Pain. 2016;20(10):1653-1666.

8. Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Ferreira PH, Ferreira ML, Pozzi GC, et al. Clinimetric Testing of Three Self-report Outcome Measures for Low Back Pain Patients in Brazil. Spine. 2008;33:2459-2463.

9. Gómez-Pérez L, López-Martínez AE, Ruiz-Párraga GT. Psychometric properties of the Spanish version of the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK). Journal of Pain. 2011;12:425-435.

10. Abreu AM, et al. Versão brasileira do Fear Avoidance Beliefs Questionnaire. Cadernos de Saúde Pública. 2008;24(3).

11. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). Revista Brasileira de Reumatologia. 1999;39:143-150.

12. Matarán-Peñarrocha GA, Lara Palomo IC, Antequera Soler E, Gil-Martínez E, Fernández-Sánchez M, Aguilar-Ferrándiz ME, Castro-Sánchez AM. Comparison of efficacy of a supervised versus non-supervised physical therapy exercise program on the pain, functionality and quality of life of patients with non-specific chronic low-back pain: a randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation. 2020;34(7):948-959.

CÓDIGO: SB0292

AUTOR: HARRISON KELVEN SOARES DE LIMA

COAUTOR: SARAH MAHLMANN DE ARAUJO MUNIZ

COAUTOR: MARIA FRANCISCA DA CONCEICAO MACIEL TARGINO

ORIENTADOR: GIDYENNE CHRISTINE BANDEIRA SILVA DE MEDEIROS

TÍTULO: Desenvolvimento e Avaliação de GPTs para Extração de Dados e Avaliação de Risco de Viés em Revisões Sistemáticas de Intervenção

Resumo

A extração de dados e a avaliação do risco de viés são etapas fundamentais e trabalhosas das revisões sistemáticas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a acurácia de um GPT personalizado na extração de dados de artigos científicos incluídos em uma revisão sistemática e descrever o desenvolvimento inicial de uma ferramenta semelhante para avaliação do risco de viés. Foram analisados 24 artigos, com 28 variáveis previstas por estudo, totalizando 672 comparações entre a extração automatizada e a manual. O GPT apresentou acurácia de 89,88% e manteve conformidade de 100% com a estrutura de saída previamente definida. O tempo médio de extração foi de aproximadamente 5 minutos por artigo com o GPT, em comparação com 155 minutos na extração manual. As divergências identificadas mostraram a necessidade de conferência das respostas no artigo original, embora também tenham ocorrido situações em que a comparação levou à correção da base manual. Os resultados indicam que o GPT pode atuar como ferramenta de apoio em processos semiautomatizados de extração, desde que associado à supervisão do pesquisador. Paralelamente, o GPT destinado à avaliação do risco de viés permanece em fase de estruturação metodológica, sem resultados de desempenho até o momento.

Palavras-chave: ChatGPT. Extração de dados. Revisões sistemáticas. Risco de viés.

TITLE: Development and Evaluation of GPTs for Data Extraction and Risk of Bias Assessment in Systematic Reviews of Interventions

Abstract

Data extraction and risk-of-bias assessment are essential and labor-intensive stages of systematic reviews. This study aimed to evaluate the accuracy of a customized GPT for data extraction from scientific articles included in a systematic review and to describe

the initial development of a similar tool for risk-of-bias assessment. Twenty-four articles were analyzed, with 28 variables planned for each study, resulting in 672 comparisons between automated and manual extraction. The GPT achieved an accuracy of 89.88% and maintained 100% compliance with the predefined output structure. The mean extraction time was approximately 5 minutes per article using the GPT, compared with 155 minutes for manual extraction. The identified discrepancies showed the need to verify the model's responses against the original articles, although some comparisons also led to corrections in the manual reference data. These findings indicate that GPT may be used as a supporting tool in semi-automated extraction workflows when combined with researcher supervision. In parallel, the GPT intended for risk-of-bias assessment remains under methodological development and has not yet undergone performance evaluation.

Keywords: ChatGPT. Data extraction. Systematic reviews. Risk of bias.

Introdução

A Saúde Baseada em Evidências orienta decisões clínicas, educacionais e de gestão ao integrar a melhor evidência científica disponível, a experiência profissional e as necessidades dos indivíduos. Nesse contexto, as revisões sistemáticas são importantes por reunirem e avaliarem criticamente os resultados de estudos primários, permitindo sua síntese por meio de métodos explícitos e reprodutíveis (Lasserson; Thomas; Higgins, 2024).

Apesar de sua relevância, a realização de uma revisão sistemática envolve diversas etapas e pode demandar um tempo considerável dos pesquisadores. Entre elas, a extração de dados requer a localização e o registro padronizado de informações sobre participantes, intervenções, comparadores, desfechos e resultados. Quando realizada manualmente, essa etapa demanda tempo, treinamento e conferência entre revisores, além de estar sujeita a omissões, classificações inadequadas e interpretações divergentes, que podem comprometer a síntese final (Mathes; Klassen; Pieper, 2017).

Nos últimos anos, o avanço da Inteligência Artificial (IA), especialmente dos modelos de grandes linguagens, tem possibilitado sua aplicação em diferentes tarefas envolvendo textos científicos. Ferramentas como o ChatGPT podem ser utilizadas para interpretar documentos, localizar informações específicas e organizar os dados encontrados a partir das instruções fornecidas pelo pesquisador. No entanto, o resultado obtido pode variar de acordo com a forma como essas instruções são elaboradas, com o tipo de informação solicitada e com a maneira como os dados estão descritos nos artigos. Esses modelos também podem omitir informações, realizar inferências não solicitadas ou em alguns casos apresentar respostas que não encontram respaldo no documento analisado. Por esse motivo, seu uso nesse contexto deve ser acompanhado de avaliação do desempenho e supervisão humana (Kasneci et al., 2023; Siemens et al., 2025).

A avaliação do risco de viés é outra etapa importante das revisões sistemáticas e apresenta características diferentes da extração de dados. Embora parte das informações utilizadas nessa avaliação possa ser localizada diretamente nos artigos, a classificação do risco de viés envolve interpretação dos métodos empregados e julgamento sobre possíveis limitações dos estudos (Higgins et al., 2024). Dessa forma, a aplicação de IA

nessa etapa exige instruções bem estruturadas e comparação com avaliações realizadas por pesquisadores treinados, especialmente diante das diferenças de desempenho que podem ocorrer entre modelos e domínios avaliados (Lai et al., 2024).

Na etapa anterior desta iniciação científica, foi desenvolvida a metodologia utilizada para a extração automatizada dos dados, incluindo a seleção da revisão sistemática, a elaboração da planilha de extração e o desenvolvimento inicial de um GPT personalizado. A partir dessa etapa, o presente trabalho apresenta os resultados obtidos na comparação entre a extração manual e a realizada pelo GPT. Além disso, o projeto passou a incluir a avaliação do risco de viés, para a qual está sendo desenvolvido um segundo GPT, ainda em fase de estruturação metodológica.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a acurácia de um GPT personalizado na extração de dados de artigos científicos incluídos em uma revisão sistemática de intervenção, além de descrever o desenvolvimento inicial de um GPT destinado à avaliação do risco de viés.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, de caráter descritivo e comparativo, desenvolvido em dois eixos: a avaliação de um GPT personalizado para extração de dados e o desenvolvimento inicial de um GPT para avaliação do risco de viés em revisões sistemáticas de intervenção.

Para o primeiro eixo, foi selecionada a revisão sistemática “Effect of School-Based Food and Nutrition Education Interventions on the Food Consumption of Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis” (Medeiros et al., 2022). A revisão foi escolhida por sua proximidade com a área da Nutrição, pelo número de estudos incluídos, pelo acesso aos textos completos e pela disponibilidade dos dados previamente extraídos. Foram utilizados os 24 artigos primários incluídos na revisão, mantendo-se os textos em seus idiomas originais.

Foi elaborada, no Microsoft Excel, uma planilha padronizada contendo 28 variáveis relacionadas à identificação dos estudos, desenho metodológico, participantes, grupos de comparação, intervenções, avaliação dietética, desfechos e métodos de análise. As variáveis foram definidas a partir da revisão de origem e receberam adaptações e definições operacionais para que fossem aplicados os mesmos critérios durante as extrações manual e automatizada.

A extração manual foi realizada por cinco pesquisadores previamente treinados. Cada um dos 24 artigos foi avaliado de forma independente por dois pesquisadores. As divergências foram discutidas após nova consulta ao texto completo e resolvidas por consenso. Quando necessário, um terceiro pesquisador participou da decisão. A base final obtida após esse processo foi utilizada como referência para a comparação com o GPT.

A extração automatizada foi realizada por meio de uma conta ChatGPT Plus, na versão GPT-5, utilizando um GPT personalizado desenvolvido especificamente para a extração dos dados. As instruções e o formato das respostas foram estruturados em JavaScript

Object Notation (JSON), com campos previamente definidos para cada variável. Também foram disponibilizados ao GPT a estrutura da planilha, as orientações para seu preenchimento e um glossário contendo as definições operacionais das variáveis.

A construção dos prompts ocorreu de forma iterativa. A versão preliminar foi testada em dois artigos avaliados em texto completo na revisão de origem, mas que não faziam parte da amostra final. Dessa forma, nenhum dos 24 artigos utilizados na avaliação do desempenho foi empregado durante a etapa de calibração. As instruções foram ajustadas a partir dos problemas identificados nas respostas, principalmente quanto à localização das variáveis e ao formato de saída. Após essa etapa, os 24 artigos em PDF foram submetidos individualmente ao GPT, seguindo o mesmo procedimento de extração. Foram registrados o prompt utilizado, o modelo disponível no momento da execução, a data, as respostas geradas e as inconsistências identificadas.

Os dados obtidos pelas duas formas de extração foram organizados na mesma estrutura e comparados individualmente para cada variável, totalizando 672 comparações (24 artigos × 28 variáveis). Sempre que foi identificada uma divergência entre a extração manual e a automatizada, o artigo original foi novamente consultado para determinar a informação correta. A partir da base revisada, foi calculada a acurácia global do GPT, considerando a proporção de informações corretamente extraídas em relação ao total de comparações realizadas. Também foi registrado o tempo médio necessário para a extração de cada artigo. Os cálculos foram realizados no Microsoft Excel.

O segundo eixo do projeto corresponde ao desenvolvimento de um GPT para avaliação do risco de viés. Até o momento, essa etapa encontra-se em fase de estruturação metodológica e ainda não inclui avaliação de desempenho. O desenvolvimento tem envolvido a definição do instrumento de avaliação adequado aos desenhos dos estudos, a organização de seus domínios e questões sinalizadoras e a construção de uma planilha destinada ao registro das respostas, julgamentos, justificativas e trechos dos artigos utilizados como evidência.

Também estão sendo elaboradas instruções específicas para que o GPT baseie suas respostas apenas nas informações presentes nos artigos e sinalize quando não houver dados suficientes para realizar determinado julgamento. Em etapas posteriores, após testes e ajustes do GPT, suas avaliações serão comparadas às realizadas de forma independente por pesquisadores treinados. Dessa forma, a análise de concordância desse eixo ainda não faz parte dos resultados apresentados neste relatório.

Por utilizar exclusivamente informações provenientes de artigos científicos publicados, sem envolvimento direto de seres humanos ou animais, o estudo não foi submetido à apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução CNS nº 510/2016.

Resultados e Discussões

Foram analisados 24 artigos, com 28 variáveis previstas para cada documento, totalizando 672 comparações entre a extração automatizada e a base manual de referência. Todas as respostas geradas pelo GPT apresentaram JSON válido, e todos os campos previstos continham uma resposta ou a indicação de que a informação não havia sido localizada. Dessa forma, a conformidade com a estrutura de saída foi de 100%. Nas

condições utilizadas neste estudo, o formato previamente definido permitiu manter uma estrutura padronizada para o registro dos dados.

Após a comparação com a base revisada, o GPT apresentou acurácia global de 89,88%. Esse resultado indica que a maior parte das informações previstas para extração foi identificada corretamente pelo modelo, embora tenham sido observadas divergências que exigiram nova consulta aos artigos originais.
Durante a conferência dessas divergências, foram identificadas tanto respostas incorretas produzidas pelo GPT quanto situações em que a informação apresentada pelo modelo estava correta e a base manual precisou ser revista. Esse achado mostra que a extração realizada por pesquisadores também está sujeita a erros e sugere que a comparação entre diferentes formas de extração pode ser útil como etapa adicional de conferência. A determinação da informação correta, entretanto, dependeu da consulta ao documento original e da avaliação do pesquisador.

Neste estudo, o GPT recebeu definições operacionais para cada variável, foi orientado a utilizar apenas o conteúdo dos documentos fornecidos e respondeu seguindo uma estrutura previamente definida. Estratégias semelhantes têm sido utilizadas em estudos com modelos de linguagem aplicados à síntese de evidências, principalmente para tornar as respostas mais consistentes e facilitar sua posterior conferência (Gartlehner et al., 2024).
Apesar da acurácia observada, nem todas as informações apresentaram o mesmo grau de facilidade para extração. Durante a conferência das divergências, observou-se que informações apresentadas de forma direta nos artigos eram, em geral, localizadas com maior facilidade. Por outro lado, parte dos erros ocorreu quando os dados estavam distribuídos em diferentes trechos do texto, eram descritos com terminologias variadas ou exigiam a associação entre mais de uma informação. Essa observação é compatível com desafios já descritos para a extração automatizada de informações em documentos científicos com estruturas e formas de apresentação heterogêneas (Gartlehner et al., 2024; Siemens et al., 2025).

Também foram observadas situações em que o GPT apresentou informações que não estavam sustentadas pelo artigo analisado. Embora esses casos não sejam detalhados quantitativamente neste relatório, sua ocorrência é relevante porque pode levar à inclusão de dados inexistentes na fonte original. Dessa forma, mesmo diante da acurácia global observada, as respostas produzidas pelo modelo devem ser conferidas no documento original. A literatura também destaca a necessidade de transparência, validação e manutenção da responsabilidade dos pesquisadores durante o uso de IA na síntese de evidências (Kasneci et al., 2023; Siemens et al., 2025).
Em relação ao tempo de execução, a extração manual demandou, em média, 155 minutos por artigo, enquanto a extração automatizada foi realizada em aproximadamente 5 minutos, uma diferença de 31 vezes. Esse resultado indica uma redução expressiva do tempo necessário para a extração inicial. No entanto, essa diferença não representa uma redução equivalente no tempo total do processo, uma vez que o uso do GPT também exige elaboração e ajuste das instruções, organização das respostas, conferência dos dados e resolução das divergências.

Considerando conjuntamente a acurácia observada e o tempo de execução, uma possibilidade seria utilizar o GPT como primeiro extrator, com posterior conferência por um pesquisador, ou como ferramenta adicional para revisar uma extração manual. Esse

tipo de fluxo permite aproveitar a rapidez do modelo sem retirar do pesquisador a responsabilidade pela verificação final. Gartlehner et al. (2024) também discutem o uso de modelos de linguagem em processos semiautomatizados, nos quais a IA auxilia determinadas etapas, mas a validação permanece sob responsabilidade dos revisores.

Os resultados apresentados completam a etapa de avaliação da extração automatizada iniciada no período anterior da iniciação científica. Com a conclusão das extrações e da comparação com a base manual, foi possível avaliar a acurácia do GPT e observar situações relevantes para sua utilização em processos de extração de dados.

Paralelamente, foi iniciado o desenvolvimento do GPT destinado à avaliação do risco de viés, conforme previsto no plano de trabalho. Essa ferramenta ainda se encontra em fase de estruturação metodológica e não foi submetida à avaliação de desempenho ou à comparação com avaliadores humanos. Até o momento, o trabalho concentrou-se na escolha do instrumento de referência, na definição dos campos da planilha e na elaboração inicial das instruções relacionadas aos domínios e às questões sinalizadoras.

Diferentemente da localização de informações mais diretamente descritas nos artigos, a avaliação do risco de viés envolve interpretação dos métodos empregados e julgamento sobre possíveis limitações dos estudos (Higgins et al., 2024). Por esse motivo, as instruções destinadas ao GPT deverão exigir a apresentação dos trechos que sustentam cada resposta e a indicação de situações em que as informações disponíveis não são suficientes para realizar o julgamento. O desempenho dessa ferramenta somente poderá ser avaliado após a comparação com avaliações independentes realizadas por pesquisadores treinados. Por isso, este relatório ainda não apresenta resultados de acurácia, concordância ou eficiência relacionados ao risco de viés.

Entre as limitações deste estudo está a utilização de artigos provenientes de uma única revisão sistemática da área da Nutrição, o que limita a extrapolação dos resultados para outros temas e desenhos de estudo. Além disso, foi avaliada apenas uma versão do modelo e não foram realizadas execuções repetidas dos mesmos artigos, impossibilitando analisar a estabilidade das respostas. A análise das divergências também dependeu da avaliação do pesquisador, podendo haver subjetividade nessa etapa. Estudos futuros podem ampliar essa avaliação para diferentes revisões, modelos e tipos de estudo, além de incorporar execuções repetidas e avaliação independente das discrepâncias.

Mesmo diante dessas limitações, a acurácia observada e a redução do tempo de extração indicam potencial para o uso do GPT como ferramenta de apoio. Os achados favorecem sua aplicação em um processo semiautomatizado, com participação do pesquisador na conferência e nas decisões finais, em vez de sua utilização como substituto integral dos revisores. A continuidade do projeto permitirá avaliar se uma abordagem semelhante pode ser aplicada à avaliação do risco de viés.

Conclusão

O GPT personalizado apresentou acurácia global de 89,88% na extração das variáveis avaliadas nos 24 artigos incluídos no estudo. A extração automatizada também apresentou redução expressiva do tempo de execução, com média de aproximadamente

5 minutos por artigo, em comparação com 155 minutos na extração manual. Apesar dos resultados obtidos, foram observadas divergências que reforçam a necessidade de conferência das informações produzidas pelo modelo.

Em conjunto, os achados indicam que o GPT pode ser utilizado como ferramenta de apoio em um processo semiautomatizado de extração, seja realizando uma primeira extração para posterior conferência, seja auxiliando na identificação de possíveis divergências em uma base manual. As situações em que a comparação levou à correção da própria referência manual também mostram que a extração conduzida por pesquisadores não está isenta de erros. Ainda assim, as informações produzidas pelo modelo devem ser verificadas no artigo original, não sendo indicado seu uso como substituto da avaliação dos revisores.

O GPT destinado à avaliação do risco de viés permanece em fase de desenvolvimento metodológico e ainda não possui resultados de desempenho ou concordância. Sua avaliação dependerá da comparação com julgamentos realizados de forma independente por pesquisadores treinados. Estudos posteriores poderão ainda verificar o desempenho da extração automatizada em outras revisões, áreas temáticas e modelos de linguagem, além de avaliar a estabilidade das respostas em execuções repetidas.

Referências

GARTLEHNER, G. et al. Data extraction for evidence synthesis using a large language model: a proof-of-concept study. Research Synthesis Methods, 2024.

HIGGINS, J. P. T. et al. (ed.). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 6.5. Cochrane, 2024.

HIGGINS, J. P. T. et al. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: HIGGINS, J. P. T. et al. (ed.). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Version 6.5. Cochrane, 2024. Chapter 8. Atualizado em: out. 2019. Disponível em: https://www.cochrane.org/handbook. Acesso em: 11 ago. 2026.

KASNECI, E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. Learning and Individual Differences, v. 103, 102274, 2023.

LAI, H. et al. Assessing the risk of bias in randomized clinical trials with large language models. JAMA Network Open, v. 7, n. 5, e2412687, 2024. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.12687.

LASSERSON, T. J.; THOMAS, J.; HIGGINS, J. P. T. Starting a review. In: HIGGINS, J. P. T. et al. (ed.). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions. Version 6.5. Cochrane, 2024.

MATHES, T.; KLASSEN, P.; PIEPER, D. Frequency of data extraction errors and methods to increase data extraction quality: a methodological review. BMC Medical Research Methodology, v. 17, n. 1, 2017.

MEDEIROS, G. C. B. S. et al. Effect of school-based food and nutrition education interventions on the food consumption of adolescents: a systematic review and meta-analysis. 2022.

SIEMENS, W. et al. Opportunities, challenges and risks of using artificial intelligence for evidence synthesis. BMJ Evidence-Based Medicine, 2025.

CÓDIGO: SB0294

AUTOR: CARLA LETICIA DA SILVA OLIVEIRA

COAUTOR: NARA RUTH FREITAS E PAIVA MACEDO

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Estimativa da função renal em insuficiência hepática avançada: equivalência entre diferentes fórmulas de TFG

Resumo

A estimativa da função renal em pacientes cirróticos representa um desafio clínico significativo, uma vez que a creatinina sérica sofre influência de fatores como sarcopenia, ascite e hiperbilirrubinemia, comprometendo a acurácia das equações tradicionais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a equação de Kalafateli et al. (2017) em comparação à equação CKD-EPI na estimativa da taxa de filtração glomerular (TFG) em pacientes com doença hepática crônica. Trata-se de um estudo transversal com 97 pacientes cirróticos, nos quais foram coletados dados clínicos, laboratoriais e farmacoterapêuticos. A TFG foi estimada por ambas as equações, e a concordância entre os métodos foi avaliada pelo gráfico de Bland-Altman. A média de idade foi de 59,5 anos, com predomínio do sexo masculino (63,9%) e alta prevalência de ascite (78,1%). A TFG média estimada pela CKD-EPI foi de 72,2 ± 36,4 mL/min/1,73 m², enquanto a equação de Kalafateli resultou em 46,1 ± 27,7 mL/min/1,73 m² ($p < 0,001$). A CKD-EPI classificou 57,7% dos pacientes com TFG < 90 mL/min/1,73 m², ao passo que a equação de Kalafateli identificou comprometimento em 92,8% dos casos. Observou-se forte correlação linear entre os métodos, porém o Bland-Altman revelou viés médio de -26,1 mL/min/1,73 m² e amplos limites de concordância (-57,6 a +5,4), com viés proporcional em faixas de TFG mais elevadas. Conclui-se que a equação CKD-EPI superestima a TFG em pacientes cirróticos, com baixa concordância em relação à equação de Kalaf

Palavras-chave: Cirrose hepática. Taxa de filtração glomerular. Creatinina.

TITLE: Estimation of renal function in advanced liver failure: equivalence between different GFR formulas

Abstract

The assessment of renal function in cirrhotic patients represents a significant clinical challenge, as serum creatinine is influenced by factors such as sarcopenia, ascites, and hyperbilirubinemia, compromising the accuracy of traditional equations. The present study aimed to evaluate the Kalafateli et al. (2017) equation in comparison with the

CKD-EPI equation for estimating the glomerular filtration rate (GFR) in patients with chronic liver disease. This is a cross-sectional study with 97 cirrhotic patients, from whom clinical, laboratory, and pharmacotherapeutic data were collected. GFR was estimated by both equations, and agreement between methods was assessed using the Bland-Altman plot. The mean age was 59.5 years, with a predominance of males (63.9%) and a high prevalence of ascites (78.1%). The mean GFR estimated by CKD-EPI was 72.2 ± 36.4 mL/min/1.73 m², whereas the Kalafateli equation yielded 46.1 ± 27.7 mL/min/1.73 m² ($p < 0.001$). CKD-EPI classified 57.7% of patients with GFR < 90 mL/min/1.73 m², while the Kalafateli equation identified impairment in 92.8% of cases. A strong linear correlation was observed between the methods; however, Bland-Altman analysis revealed a mean bias of -26.1 mL/min/1.73 m² and wide limits of agreement (-57.6 to +5.4), with proportional bias at higher GFR ranges. It is concluded that the CKD-EPI equation overestimates GFR in cirrhotic patients, with poor agreement compared to the Kalafateli equation, potentially masking early stages of r

Keywords: Liver cirrhosis. Glomerular filtration rate. Creatinine.

Introdução

A cirrose é uma importante causa de morbidade e mortalidade na doença hepática crônica, resultante de inflamação crônica e fibrose difusa que distorcem a arquitetura hepática normal (Ginés et al., 2021; Pellicoro et al., 2014). Na fase descompensada, a hipertensão portal desencadeia retenção de sódio e água, ascite e vasoconstrição renal, mecanismos centrais da síndrome hepatorrenal (Schrier et al., 1988). A injúria renal aguda acomete cerca de 50% dos pacientes hospitalizados e ambulatoriais com cirrose descompensada, , tornando a avaliação acurada da função renal um pilar do manejo clínico (Khwaja, 2012; Tsien et al., 2012). A taxa de filtração glomerular (TFG) é o principal indicador da função renal, e a creatinina sérica (CrS), o biomarcador mais utilizado para estimá-la (Beben et al., 2015). Em cirróticos, porém, a sarcopenia, a expansão do volume extracelular pela ascite e a interferência da bilirrubina reduzem artificialmente os níveis de CrS (Francoz et al., 2024; Davenport et al., 2011). Como consequência, equações baseadas em CrS — como a CKD-EPI — tendem a superestimar a TFG nessa população. Diante dessas limitações, a cistatina C sérica emergiu como alternativa, demonstrando alta acurácia para o diagnóstico de injúria renal aguda em cirróticos (Cai et al., 2017); porém, seu custo elevado e desempenho inconsistente em baixas TFG limitaram sua adoção rotineira. Mais recentemente, Kalafateli et al. (2017) desenvolveram uma equação específica para cirrose, incorporando idade, sexo, CrS, ureia, sódio, INR e presença de ascite, com melhor acurácia que as equações tradicionais baseadas em creatinina. Apesar disso, a CrS permanece como biomarcador de referência nas principais diretrizes (KDIGO, 2016; Angeli et al., 2015), evidenciando uma lacuna entre a prática clínica e as ferramentas disponíveis. O objetivo deste estudo é avaliar a equação de Kalafateli (2017) em comparação à equação CKD-EPI na estimativa da TFG em pacientes portadores de doença hepática crônica, caracterizando a amostra no processo.

Metodologia

Estudo transversal em pacientes hepatopatas de um hospital universitário em Natal, Brasil. Os dados foram coletados entre agosto de 2023 e dezembro de 2025. Trata-se de um hospital geral. Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos com diagnóstico de doença hepática crônica, de ambos os sexos, com insuficiência hepática classe B ou C de Child-Pugh (≥7 pontos), que aceitaram participar por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos pacientes internados por reação adversa, alta hospitalar há menos de 1 mês, internação para procedimento diagnóstico ou terapêutico, paciente anteriormente incluído neste estudo, diagnóstico de fígado metastático, hepatite aguda de etiologia viral, alcoólica, autoimune, tóxica ou gestacional e pacientes com transplantes hepáticos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Onofre Lopes sob parecer nº 7.274.688, em conformidade com as normas nacionais para pesquisas envolvendo seres humanos. Todas as informações foram tratadas de forma confidencial, sendo os dados anonimizados e os participantes identificados apenas por códigos numéricos durante a análise. 2.2 Coleta de dados Previamente ao início da coleta de dados, foi conduzido um estudo piloto com 5 pacientes para validação do protocolo de coleta. A coleta consistiu em levantamento de dados demográficos (para caracterização da amostra); laboratoriais e clínicos (para o cálculo da taxa de filtração glomerular) e acompanhamento farmacoterapêutico. Para a coleta foi utilizado o prontuário eletrônico da instituição, analisado pelos pesquisadores vinculados ao projeto. Para estimativa da função renal foram utilizadas duas equações: - CKD/EPI (KDIGO, 2021): eGFR = 142 × min(Creat/K, 1)α × max(Creat/K, 1)-1.200 × 0.9938idade × 1.012 [se feminino] e K: 0.7 (feminino) ou 0.9 (masculino), α: -0.241 (feminino) ou -0.302 (masculino); - Kalafateli et al 2017: TFG = 45,9 × (creatinina -0,836) × (ureia -0,229) × (razão normalizada internacional -0,113) × (idade -0,129) × (sódio 0,972) × 0,809 (se mulher) × 0,92 (se ascite moderada/grave). O seguimento farmacoterapêutico foi realizado diariamente durante a internação, por meio de consulta ao prontuário eletrônico e, quando necessário, ao prontuário físico. Todas as prescrições medicamentosas, incluindo dose e via de administração, foram monitoradas com a finalidade de identificar Problemas Relacionados a Medicamentos (PRM). A classificação dos PRM quanto ao tipo e à causa seguiu a nomenclatura da Pharmaceutical Care Network Europe (PCNE), versão 9.1 (PCNE, 2020). Para a identificação de medicamentos potencialmente hepatotóxicos, utilizou-se uma lista padronizada baseada no Apêndice 5 do WHO Model Formulary (WHO, 2008) e no estudo de Weersink et al. (2018), que compilam fármacos contraindicados ou que exigem ajuste de dose na insuficiência hepática. Foram considerados potencialmente hepatotóxicos todos os medicamentos prescritos que constavam nessas fontes como contraindicados, que requerem redução de dose, suspensão, retirada ou aumento do intervalo de administração na presença de doença hepática.

Resultados e Discussões

Em relação as características da população (tabela 01), foram avaliados 97 pacientes com média de idade de 59,5 ± 4,24 anos, predomínio do sexo masculino (63,9%) e alta prevalência de ascite (78,1%). Os parâmetros laboratoriais evidenciaram comprometimento da função renal e hepática, com níveis médios de creatinina de 1,6 ± 1,3 mg/dL e ureia de 73,4 ± 58 mg/dL. Além disso, notou-se um prolongamento do INR (1,8 ± 1,9) e níveis de sódio sérico reduzidos (134,1 ± 11,5 mEq/L). Quanto ao uso de fármacos, cada paciente utilizava uma média de 5,4 medicamentos potencialmente

hepatotóxicos, com predomínio de pantoprazol (77,3% dos pacientes utilizaram) , furosemida (69,1% dos pacientes utilizaram) e ceftriaxona (58,8% dos pacientes utilizaram). A mediana da taxa de filtração glomerular (TFG) estimada pela equação CKD-EPI foi de 72,2 mL/min/1,73 m², sendo que 57,7% dos valores indicaram a presença de algum grau de anormalidade na função renal. Em contraste, a mediana da TFG estimada pela equação proposta por Kalafateli et al. (2017) foi significativamente inferior, correspondendo a 46,1 mL/min/1,73 m², com 92,8% dos valores classificados como indicativos de comprometimento da função renal. (Tabela 02) Foi construído um gráfico de dispersão (Figura 01) para avaliar a relação entre as taxas de filtração glomerular (TFG) estimadas pelas equações CKD-EPI e Kalafateli et al. (2017). Observa-se uma forte correlação linear positiva entre os métodos ($r = 0,910$; $p < 0,001$), indicando que ambas as equações apresentam comportamento correlacionado na tendência dos valores. Para avaliar a concordância entre os métodos, foi construído um gráfico de Bland-Altman (Figura 02). A análise revelou um viés médio de -26,1 mL/min/1,73 m² (LC 95%: [-57,6; +5,4]), indicando que, em média, a equação CKD-EPI superestima a TFG em 26,1 mL/min/1,73 m² em relação à equação de Kalafateli et al. (2017). Os limites de concordância de 95% variaram de -57,6 a +5,4 mL/min/1,73 m², evidenciando uma amplitude clinicamente relevante e baixa concordância entre os métodos. Adicionalmente, observou-se um viés proporcional, com tendência a diferenças mais negativas em faixas de TFG média mais elevadas, sugerindo que a superestimação pela CKD-EPI é ainda mais pronunciada em pacientes com melhor função renal. Nosso estudo demonstrou que a equação CKD-EPI superestima de forma clinicamente significativa a TFG em pacientes com cirrose quando comparada à equação específica de Kalafateli et al. (2017). O viés médio foi de 26,1 mL/min/1,73 m², com amplos limites de concordância (−57,6 a +5,4 mL/min/1,73 m²), indicando baixa concordância entre os métodos. Enquanto a CKD-EPI classificou 57,7% dos pacientes com TFG < 90 mL/min/1,73 m², a equação de Kalafateli identificou comprometimento em 92,8% dos casos. A superestimação observada pode ser explicada pelas limitações da creatinina sérica em pacientes cirróticos. Nessa população, a sarcopenia, a expansão do volume extracelular e a interferência da bilirrubina reduzem artificialmente os níveis de creatinina, comprometendo o desempenho de equações baseadas nesse marcador, como a CKD-EPI. Nossos achados estão alinhados com estudos anteriores que demonstraram que a CKD-EPI superestima a TFG em pacientes com cirrose avançada. Do ponto de vista clínico, a superestimação da função renal pode ter consequências diretas no manejo desses pacientes. Além do risco de atraso no diagnóstico de lesão renal, quando a disfunção renal se desenvolve na doença hepática, ela está associada a um prognóstico ruim, e o nível de creatinina sérica é parte integrante da determinação da alocação do fígado por meio do sistema de pontuação do Modelo de Doença Hepática Terminal (MELD) (Beben, 2015). Dessa forma, o uso de equações inespecíficas, como a CKD-EPI, pode prejudicar a alocação de órgãos e retardar o acesso de pacientes com disfunção renal significativa ao transplante hepático ou hepatorrenal (Cullaro et al., 2021). A avaliação acurada da função renal, portanto, não apenas orienta o ajuste de medicamentos, mas também influencia decisões de candidatura e priorização para transplante. A insuficiência renal modifica os efeitos de muitos medicamentos, ocasionalmente diminuindo-os, mas mais comumente intensificando-os ou até mesmo multiplicando-os, levando ao acúmulo e à potencial toxicidade. Muitas dessas alterações podem e devem ser previstas e posteriormente atenuadas com o ajuste das doses dos medicamentos. Em resumo, a dose do medicamento deve ser diminuída de forma equivalente à redução calculada da depuração do medicamento (Kyriakopoulos, 2024). Determinar se um paciente tem

insuficiência renal (estágios 2 a 5 da DRC) e identificar o estágio específico são cruciais, pois os rins excretam quase metade de todos os medicamentos ou seus metabólitos, e 30% de todos os efeitos adversos da medicação são atribuídos a uma causa renal ou a um efeito renal (Lattanzio, 2015). A superestimação da TFG pode levar à dosagem inapropriadamente alta de antibióticos, como vancomicina, ou ao uso de agentes de contraste intravenosos que, de outra forma, seriam evitados se a TFG medida fosse conhecida. Além disso, isso pode afetar as decisões sobre o uso de diuréticos e a realização de uma paracentese. Também, pode atrasar o diagnóstico de síndrome hepatorrenal e o início de terapias, como a terlipressina, que podem ser mais eficazes em um estágio inicial (Beben, 2015). Nossos resultados estão alinhados com a literatura que demonstra a limitação das equações baseadas em creatinina em pacientes cirróticos. Estudos anteriores já haviam evidenciado que a CKD-EPI superestima a TFG em pacientes com ascite e sarcopenia (Davenport et al., 2011; Francoz et al., 2024). O estudo original de Kalafateli et al. (2017) também demonstrou que a inclusão de variáveis clínicas específicas da cirrose melhora a acurácia da estimativa da TFG. Nosso estudo reforça esses achados ao demonstrar, por meio de análise de concordância, que as diferenças entre as duas equações são amplas e clinicamente relevantes, e não apenas estatisticamente significativas. Embora este estudo apresente limitações, como a ausência de um método padrão-ouro para a medida da TFG e o delineamento transversal em um único centro, os resultados demonstram de forma consistente que a equação CKD-EPI superestima a função renal em pacientes com cirrose. Conclui-se, portanto, que o uso de equações específicas, como a de Kalafateli, deve ser considerado na prática clínica para o ajuste de doses e para a priorização de pacientes na lista de transplante hepático.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a equação CKD-EPI tende a superestimar a função renal em pacientes cirróticos quando comparada à equação de Kalafateli et al. (2017). Embora tenha sido observada uma forte correlação linear entre os métodos ($r = 0,910$; $p < 0,001$), a análise de concordância evidenciou que eles não são intercambiáveis. A ausência de intercambiabilidade prova que a CKD-EPI e a Kalafateli não medem a mesma coisa na prática, gerando uma falsa sensação de segurança clínica. Essa disparidade possui relevância clínica direta, visto que a superestimação da TFG pela CKD-EPI pode mascarar estágios iniciais de disfunção renal, impactando o manejo de fármacos e a indicação e/ou posição do paciente no sistema de alocação de órgãos pelo Modelo para Doença Hepática Terminal (MELD). Sugerem-se novos estudos prospectivos e multicêntricos, com mensuração da TFG por métodos exógenos (padrão-ouro), para validar o impacto do uso da equação de Kalafateli em desfechos clínicos de longo prazo, como a sobrevida e a progressão da doença renal nesses pacientes.

Referências

ARANZANA, E. M. et al. Modelo para doença hepática terminal, modelo para sobrevida após transplante de fígado e índice de risco do doador como modelos preditivos de sobrevida após transplante de fígado em 1.006 pacientes. Clinics, v. 70, n. 6, p. 413-418, 2015. DOI: 10.6061/clinics/2015(06)05. ANGELI, P. et al. Diagnosis and

management of acute kidney injury in patients with cirrhosis: revised consensus recommendations of the International Club of Ascites. Gut, v. 64, n. 4, p. 531-537, 2015. DOI: 10.1136/gutjnl-2014-308874. BEBEN, T.; RIFKIN, D. E. GFR estimating equations and liver disease. Advances in Chronic Kidney Disease, v. 22, n. 5, p. 337-342, 2015. DOI: 10.1053/j.ackd.2015.05.003. BELCHER, J. M.; PARIKH, C. R.; GARCIA-TSAO, G. Acute kidney injury in patients with cirrhosis: perils and promise. Clinical Gastroenterology and Hepatology, v. 11, n. 12, p. 1550-1558, 2013. DOI: 10.1016/j.cgh.2013.03.018. DE FREITAS, A. C. T. et al. Impacto do MELD sodium na lista de espera para transplante hepático. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva, v. 32, n. 3, e1460, 2019. DOI: 10.1590/0102-672020190001e1460. CAI, J. J. et al. Valor diagnóstico da cistatina C sérica para lesão renal aguda em pacientes com cirrose hepática. Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi, v. 25, n. 5, p. 360-364, 2017. CULLARO, G.; VERNA, E. C. Estimating glomerular filtration rate in cirrhosis: a variable science that needs clinical awareness. Liver Transplantation, v. 27, n. 11, p. 1525-1526, 2021. doi: 10.1002/lt.26275. DAVENPORT, A. et al. Armadilhas na avaliação da função renal em pacientes com cirrose: potencial desigualdade no acesso ao tratamento da insuficiência hepatorrenal e transplante de fígado. Nephrology Dialysis Transplantation, v. 26, n. 9, p. 2735-2742, 2011. doi: 10.1093/ndt/gfr354. KALAFATELI M, Wickham F, Burniston M, Cholongitas E, Theocharidou E, Garcovich M, O'Beirne J, Westbrook R, Leandro G, Burroughs AK, Tsochatzis EA. Development and validation of a mathematical equation to estimate glomerular filtration rate in cirrhosis: The royal free hospital cirrhosis glomerular filtration rate. Hepatology. 2017 Feb;65(2):582-591. doi: 10.1002/hep.28891. Epub 2016 Nov 29. Erratum in: Hepatology. 2017 Sep;66(3):1010. doi: 10.1002/hep.29294. PMID: 27779785. FRANCOZ, C. et al. Glomerular filtration rate equations for liver-kidney transplantation in patients with cirrhosis: validation of current recommendations. Hepatology, v. 59, n. 4, p. 1514-1521, 2014. GINÉS P, Krag A, Abraldes JG, Solà E, Fabrellas N, Kamath PS. Liver cirrhosis. Lancet. 2021 Oct 9;398(10308):1359-1376. doi: 10.1016/S0140-6736(21)01374-X. Epub 2021 Sep 17. PMID: 34543610. KAMATH, P. S. et al. A model to predict survival in patients with end-stage liver disease. Hepatology, v. 33, n. 2, p. 464-470, 2001. DOI: 10.1053/jhep.2001.22172. KANDURI, S. R.; VELEZ, J. C. Q. Kidney dysfunction in the setting of liver failure: Core Curriculum 2024. American Journal of Kidney Diseases, v. 83, n. 3, p. 386-401, 2024. DOI: 10.1053/j.ajkd.2023.08.013. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerular Diseases Work Group. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases. Kidney Int. 2021 Oct;100(4S):S1-S276. doi: 10.1016/j.kint.2021.05.021. PMID: 34556256. KUSTER, N. et al. Limitations of compensated Jaffe creatinine assays in cirrhotic patients. Clinical Biochemistry, v. 10.1016/j.clinbiochem.2011.11.008. 45, n. 4-5, p. 320-325, 2012. DOI: KYRIAKOPOULOS, C.; GUPTA, V. Renal failure drug dose adjustments. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2025. KHWaja, A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. Nephron Clinical Practice, v. 120, n. 4, p. c179-c184, 2012. doi: 10.1159/000339789. LATTANZIO, F. et al. Unraveling the impact of chronic kidney disease, anemia, and mobility limitation on mortality in older patients discharged from hospital. The Journals of Gerontology: Series A, v. 70, n. 9, p. 1120-1127, 2015. LEVEY, A. S. et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. Annals of Internal Medicine, v. 150, n. 9, p. 604-612, 2009. DOI: 10.7326/0003-4819-150-9-200905050-00006. Lin HY, Loi PL, Ng J, Shen L, Teo WQ, Chung A, Raj P, Chang JP. MELD3.0 is superior to MELDNa and MELD for prediction of mortality in patients with cirrhosis: An external validation in a multi-ethnic population. JGH Open. 2024 Jun 2;8(6):e13098. doi:

10.1002/jgh3.13098. PMID: 38832135; PMCID: PMC11144281. MALINCHOC, M. et al. A model to predict poor survival in patients undergoing transjugular intrahepatic portosystemic shunts. Hepatology, v. 31, n. 4, p. 864-871, 2000. DOI: 10.1053/he.2000.5852. OU, M. et al. LC-MS/MS method for serum creatinine: comparison with enzymatic method and Jaffe method. PLoS One, v. 10, n. 7, e0133912, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0133912. PAULI-MAGNUS, C. et al. Pharmacokinetics of morphine and its glucuronides following intravenous administration of morphine in patients undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis. Nephrology Dialysis Transplantation, v. 14, n. 4, p. 903-909, 1999. DOI: 10.1093/ndt/14.4.903. PELLICORO A, Ramachandran P, Iredale JP, Fallowfield JA. Liver fibrosis and repair: immune regulation of wound healing in a solid organ. Nat Rev Immunol. 2014 Mar;14(3):181-94. doi: 10.1038/nri3623. PMID: 24566915. PIRLICH, M. et al. Bioelectrical impedance analysis is a useful bedside technique to assess malnutrition in cirrhotic patients with and without ascites. Hepatology, v. 32, n. 6, p. 1208-1215, 2000. DOI: 10.1053/jhep.2000.20524. SCHRIERRW, Arroyo V, Bernardi M, Epstein M, Henriksen JH, Rodés J. Peripheral arterial vasodilation hypothesis: a proposal for the initiation of renal sodium and water retention in cirrhosis. Hepatology. 1988 Sep-Oct;8(5):1151-7. doi: 10.1002/hep.1840080532. PMID: 2971015. SHERMAN, D. S.; FISH, D. N.; TEITELBAUM, I. Assessing renal function in cirrhotic patients: problems and pitfalls. American Journal of Kidney Diseases, v. 41, n. 2, p. 269-278, 2003. DOI: 10.1053/ajkd.2003.50035. SISTANIZAD, M.; PETERSON, G. M. Use of contraindicated drugs in patients with chronic liver disease: a therapeutic dilemma. International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics, v. 51, n. 1, p. 1-4, 2013. STUART, M. C.; KOUIMTZI, M.; HILL, S. R. (ed.). WHO model formulary 2008. Geneva: World Health Organization, 2009. TSIEN, C. D.; RABIE, R.; WONG, F. Acute kidney injury in decompensated cirrhosis. Gut, v. 62, n. 1, p. 131-137, 2013. doi: 10.1136/gutjnl-2011-301255. WEERSINK, R. A. et al. Evidence-based recommendations to improve the safe use of drugs in patients with liver cirrhosis. Drug Safety, v. 41, n. 6, p. 603-613, 2018. WEERSINK, R. A. et al. Safe use of medication in patients with cirrhosis: pharmacokinetic and pharmacodynamic considerations. Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, v. 16, n. 1, p. 45-57, 2020. YOO JJ, Kim SG, Kim YS, Lee B, Lee MH, Jeong SW, Jang JY, Lee SH, Kim HS, Kim YD, Cheon GJ. Estimation of renal function in patients with liver cirrhosis: Impact of muscle mass and sex. J Hepatol. 2019 May;70(5):847-854. doi: 10.1016/j.jhep.2018.12.030. Epub 2019 Jan 8. PMID: 30630010. SINGAPURA, P. et al. Estimativa da taxa de filtração glomerular na cirrose usando equações baseadas em creatinina e cistatina C: revisão sistemática e meta-análise. Liver Transplantation, v. 27, n. 11, p. 1538-1552, 2021. SOARES, AA, Prates, AB, Weinert, LS et al. Valores de referência para a taxa de filtração glomerular em adultos brasileiros saudáveis. BMC Nephrol 14 , 54 (2013). https://doi.org/10.1186/1471-2369-14-54 Pharmaceutical Care Network Europe Association. Classification for Drug-Related Problems V9.1. 2020. Disponível https://www.pcne.org/upload/files/417_PCNE_classification_V9-1_final.pdf.

Anexos



Tabela 01 - Caracterização de amostra



Tabela 02 - Perfil de uso de medicamentos hepatotóxicos



Figura 01 - Correlação entre os valores de TFG obtidos pela CKD-EPI e pela equação Kalafateli et al 2017.



Figura 02- Gráfico Bland-Altaman.

CÓDIGO: SB0298

AUTOR: DEUSILENE BORGES DA SILVA

ORIENTADOR: CICERO FLAVIO SOARES ARAGAO

TÍTULO: Peptídeo Sintético StigA8: Avaliação do perfil dos produtos de degradação por UHPLC-ESI-TOF/MS

Resumo

RESUMO

O desenvolvimento de novos biofármacos a partir de peptídeos antimicrobianos (PAMs) derivados da peçonha de escorpiões representa uma estratégia promissora no combate a diversas patologias humanas, incluindo infecções por cepas bacterianas multirresistentes. O StigA8 é um peptídeo sintético análogo, projetado racionalmente a partir da estrutura da Stigmurina e modificado para potencializar a interação com membranas biológicas. O objetivo deste trabalho foi otimizar um método analítico por cromatografia líquida de ultra eficiência acoplada à espectrometria de massas com tempo de voo (UHPLC-TOF/MS) e avaliar o perfil de estabilidade do StigA8 por meio de estudos de degradação forçada. Para a otimização cromatográfica, aplicou-se um planejamento experimental multivariado avaliando diferentes colunas analíticas (totalmente porosa vs.core-shell), taxas de fluxo (0,1 a 0,3 mL/min) e proporções de fase orgânica (30% a 50% de acetonitrila com 0,1% de ácido fórmico). Os ensaios de degradação forçada foram conduzidos sob condições drásticas de estresse químico e físico (meios ácido, básico, oxidativo, térmico e fotolítico), conforme as diretrizes regulatórias vigentes. A coluna Zorbax 300Extend-C18 (100 x 2,1 mm, 3,5 µm) apresentou desempenho analítico superior, exibindo picos altamente simétricos e excelente resolução para discriminar o StigA8 intacto (tempo de retenção de aproximadamente 14,8 min) de seus produtos de degradação.

Palavras-chave: StigA8. Degradação. Peptídeos Antimicrobianos. UHPLC-ESI-TOF/MS.

TITLE: Synthetic Peptide StigA8: Evaluation of the Degradation Product Profile by UHPLC-ESI-TOF/MS

Abstract

The development of novel biopharmaceuticals from antimicrobial peptides (AMPs) derived from scorpion venom represents a promising strategy to combat various human diseases, including infections by multidrug-resistant bacterial strains. StigA8 is a synthetic peptide analog rationally designed based on the structure of Stigmurin, modified to enhance its interaction with biological membranes. The objective of this work was to optimize an analytical method using ultra-high performance liquid chromatography coupled with time-of-flight mass spectrometry (UHPLC-TOF/MS) and to evaluate the stability profile of StigA8 through forced degradation studies. For chromatographic optimization, a multivariate experimental design was applied, evaluating different analytical columns (fully porous vs. core-shell), flow rates (0.1 to 0.3 mL/min), and organic phase proportions (30% to 50% acetonitrile with 0.1% formic acid). Forced degradation assays were conducted under harsh chemical and physical stress conditions (acidic, basic, oxidative, thermal, and photolytic media), in accordance with current regulatory guidelines. The Zorbax 300Extend-C18 column (100 x 2.1 mm, 3.5 µm) showed superior analytical performance, exhibiting highly symmetrical peaks and excellent resolution to discriminate intact StigA8 (retention time of approximately 14.8 min) from its degradation products.

Keywords: StigA8. Degradation. Antimicrobial Peptides. UHPLC-ESI-TOF/MS.

Introdução

INTRODUÇÃO

Os peptídeos bioativos presentes na peçonha de escorpiões têm sido amplamente estudados devido às suas propriedades farmacológicas e por apresentarem potencial antimicrobiano, antiparasitário, imunomodulador e antiproliferativo (Melo, 2014). Entre as espécies de escorpiões brasileiras, o Tityus stigmurus destaca-se como fonte peptídica de estudos científicos promissores, como o peptídeo Stigmurina. Este peptídeo em sua estrutura molecular não possui pontes dissulfeto, o que o diferencia de compostos convencionais, e apresenta ampla atividade biológica com baixa toxicidade em concentrações terapêuticas (Melo, 2016).

A estrutura da Stigmurina (Figura 1) serviu como base para o desenho racional de análogos que visam potencializar suas propriedades farmacológicas para o desenvolvimento de futuros biofármacos. Entre eles, destaca-se o StigA8 — gerado a partir da substituição estratégica dos aminoácidos originais nas posições 7 e 11 por resíduos de lisina (Figura 2) —, cujas propriedades físico-químicas comparadas às da Stigmurina (Tabela 2) são de extrema importância para o avanço dos estudos direcionados ao seu desenvolvimento. Essas modificações direcionadas aprimoraram a conformação em alfa-hélice do

peptídeo e aumentaram sua carga líquida positiva superficial. Como resultado, houve um fortalecimento da sua interação eletrostática com as membranas bacterianas, tornando o StigA8 eficaz contra cepas multirresistentes (Parente, 2022; Carmo, 2019). Estudos realizados demonstram que esses derivados mantêm atividade biológica mesmo diante de modificações de pH e temperatura, reforçando seu potencial terapêutico e sua estabilidade (Carmo, 2023).

Para o desenvolvimento farmacêutico desses peptídeos e o aprofundamento do conhecimento estrutural dos aminoácidos contidos neles (Tabela 1), é de extrema importância assegurar a qualidade e a reprodutibilidade das análises desde as etapas da descoberta e estudos pré-clínicos. Para tanto, é necessário garantir que os métodos analíticos sejam desenvolvidos de forma robusta, permitindo uma avaliação precisa da integridade molecular durante todas as etapas de pesquisa. Diante disso, o estabelecimento de ferramentas analíticas capazes de monitorar o perfil de pureza é etapa essencial no controle de qualidade de princípios ativos sintéticos, especialmente peptídicos, dada a complexidade físico-química dessas moléculas (Porto, 2019).

Nesse contexto, os estudos de degradação forçada desempenham um papel fundamental na caracterização do perfil de estabilidade de substâncias complexas como o StigA8. Essa abordagem consiste na exposição deliberada do peptídeo a condições drásticas ou de extremo estresse — tais como calor, umidade, hidrólise ácida e básica, oxidação e exposição fotolítica — atuando como uma ferramenta preditiva para antecipar rotas de quebra molecular e identificar potenciais produtos de degradação (Blessy, 2014; Jain, 2013). Associar esses ensaios de estresse à técnica analítica de alta resolução UHPLC-ESI-TOF/MS permite não apenas separar os componentes, mas também determinar a massa exata, a fórmula empírica dos fragmentos formados, e sugerir possíveis modificações, garantindo um mapeamento do perfil de impurezas e degradantes (Aju, 2011).

Portanto, o presente trabalho propõe a realização da caracterização do sinal analítico e estudos de degradação forçada em análise por UHPLC-ESI-TOF/MS para o peptídeo sintético StigA8 e compará-lo ao da Stigmurina, com o objetivo de compreender como as alterações realizadas na otimização da molécula interferiram no perfil de estabilidade e degradação.

Metodologia

MATERIAIS E MÉTODOS

REAGENTES E PRODUTOS

Água ultrapura utilizada na metodologia do procedimento foi obtida a partir do sistema Milli-Q Advantage (Merck). Acetonitrila (grau HPLC). Ácido Clorídrico 2 N e Hidróxido de Sódio 2 N, utilizados, respectivamente, na degradação ácida e básica. Utilização no perfil oxidativo do peróxido de hidrogênio (fabricante Neon) em concentração de 10%. O peptídeo sintético StigA8 e Stigmurina, com pureza

de 87,09% e mais de 98% de pureza, respectivamente, foi fornecido comercialmente pela empresa GenOne.

EQUIPAMENTOS

As análises foram conduzidas em um Cromatógrafo Líquido de Ultra Eficiência acoplado a um Espectrômetro de Massas com Tempo de Voo, modelo Agilent 1260 Infinity. O sistema cromatográfico é equipado com uma bomba quaternária para operação com pressão de até 600 bar e fluxo ajustável de 0,001 a 10 mL/min, amostrador automático, forno de colunas (até 80 ºC) com pré-aquecimento da fase móvel, e termostatizado de amostras (de 4 a 40 ºC), além de um degaseificador integrado. O sistema de espectrometria de massas é do tipo TOF, modelo 6230BA, com alta resolução (22.000 FWHM) e exatidão de massa com erros inferiores a 1 ppm, e fonte Electrospray. Para a desgaseificação das soluções foi utilizado o ultra-som, modelo 1400, fabricante Unique.

Para a condução do ensaio de fotólise, foi utilizada uma Câmara de Fotoestabilidade qualificada, equipamento projetado especificamente para atender às diretrizes da norma internacional ICH Q1B (BRASIL, 2015; ICH, 2022) por meio de um sistema duplo e independente de iluminação. O dispositivo é dotado de lâmpadas fluorescentes de luz branca fria para o fornecimento da dose de 1,2 milhões de lux/h (faixa do visível) e lâmpadas de ultravioleta próximo (UVA) para atingir a exposição espectral de 200 W h/m2, contando com sensores integrados e calibrados (luxímetros e radiômetros) que interrompem o ensaio automaticamente assim que as metas de energia programadas são alcançadas.

METODOLOGIA DE PREPARAÇÃO DOS ESTUDOS DE DEGRADAÇÃO

Os estudos de degradação forçada são conduzidos com base nas diretrizes estabelecidas pelas agências regulatórias nacionais e internacionais vigentes (BRASIL, 2015; ICH, 2022). Para delimitar o comportamento químico do peptídeo e propor suas prováveis rotas de degradação, as amostras idealmente são submetidas deliberadamente a diferentes condições de estresse (Silva, 2018). Contudo, diante de limitações técnicas operacionais no sistema cromatográfico da instituição, a avaliação da estabilidade foi adaptada metodologicamente.

As amostras foram analisadas com 24h, tempo já verificado por Porto (2019) para stigmurina atingir degradação entre 10% - 30%, por LC-MS/TOF. A taxa de degradação será determinada considerando-se 100% a área da solução de leitura no tempo zero para cada peptídeo e fazendo sua correlação linear após 24h.Para os testes de estabilidade nas diferentes condições degradativas, os sistemas foram preparados individualmente em vials específicos.

Na avaliação da degradação ácida, foram adicionados ao vial 200 µL da solução estoque e 100 µL de ácido clorídrico 2 N, mantendo-se o sistema em repouso por 24 horas em temperatura ambiente; decorrido esse período, procedeu-se à neutralização da solução com a adição de 100 µL de hidróxido de sódio (NaOH) 2N (0,5mg/mL). Para a degradação básica, seguiu-se o mesmo protocolo,

adicionando-se 200 µL da solução estoque e 100 µL de NaOH 2N, com incubação por 24 horas e posterior neutralização mediante adição de 100 µL de HCl 2N (0,5mg/mL).

No ensaio de degradação oxidativa, adicionaram-se 250 µL da solução estoque e 250 µL de peróxido de hidrogênio a 10% (v/v) diretamente no vial, aguardando-se 24 horas para a leitura (0,5mg/mL). Para as análises de degradação térmica e fotoestabilidade, foram preparadas alíquotas adicionais da solução mãe, transferindo-se 500 µL da solução estoque e 500 µL da solução diluente para cada vial; o vial destinado ao estresse térmico foi submetido a aquecimento em banho-maria mantido a 70 °C, enquanto o vial correspondente à fotoestabilidade foi submetido à exposição luminosa controlada (0,5mg/mL).

Ao final do tempo de exposição de cada condição de estresse, uma alíquota de cada solução foi retirada com o auxílio de uma micropipeta, filtrada em membrana hidrofílica de PTFE/L de 0,22 µm de porosidade (marca Filtrilho®) para a remoção de eventuais particulados e transferida para vials de amostragem limpos, sendo imediatamente submetida à análise no sistema cromatográfico.

SOFTWARES UTILIZADOS

Para o processamento e a interpretação qualitativa dos dados obtidos por UHPLC-ESI-TOF/MS, foi utilizado o software MassHunter Qualitative Analysis (Agilent), ferramenta que viabiliza a visualização dos cromatogramas e a caracterização detalhada dos íons detectados. Complementarmente, aplicou-se a ferramenta computacional ChemCalc para correlacionar esses dados experimentais à estrutura química do StigA8 e Stigmurina, o programa calculou as massas teóricas do peptídeo e de seus potenciais fragmentos lineares a partir da sequência de aminoácidos, permitindo uma comparação direta com as razões massa/carga geradas no espectrômetro de massas.

Ademais, o tratamento gráfico e a avaliação estatística dos perfis cromatográficos foram conduzidos no software OriginLab (versão 2025b). Essa plataforma foi empregada especificamente para realizar a análise comparativa dos picos analíticos, avaliando variações nos tempos de retenção e resolução.

MÉTODO DE ANÁLISE

A separação cromatográfica utilizou coluna Zorbax 300Extend-C18 Narrow Bore RR (100 x 2,1 mm, 3,5 µm, 300 Å) sob fluxo constante de 0,300 mL/min e temperatura de coluna controlada a 40,0 °C, utilizando um gradiente de 40 minutos com fase móvel aquosa contendo 0,1% de ácido fórmico (Fase A) e fase móvel orgânica de acetonitrila com 0,1% de ácido fórmico (Fase B). O gradiente inicia-se em 5% de Fase B, atinge 100% aos 30 minutos.

Resultados e Discussões

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ELUCIDAÇÃO DO PERFIL DE IONIZAÇÃO DOS PEPTÍDEOS POR UHPLC-ESI-TOF/MS

Inicialmente foi realizado in silico para determinação dos valores teóricos de razão m/z, utilizando a ferramenta software Prot pi Peptide Tool , para cada um dos peptídeos partindo-se de suas sequências de aminoácidos (Tabela 2 e Figura 2). Os valores serviram de norte para identificação dos peptídeos nas amostras não degradadas (T0) (Figura 15 e 4) e degradadas (Figura 15).

Na análise da amostra de Stigmurina não-degradada foram observados 3 picos referentes às substâncias eluídas com tempo de retenção (tR) 16,49 min, 16,82 min e 21,55 min. Os picos observados após 30 min referiam-se a mudança brusca de fase móvel e portanto não foram considerados (Figura 15A). A Tabela 11 apresenta os valores de Área e tR para os picos observados. O espectro de massa médio obtido para cada um dos picos é apresentado nas imagens (15B e 15C).

Em 16,49 min (Figura 15B) encontra-se os íons com m/z de 841,9891; 1682,9688, que correspondem à impureza 1 duplamente protonada e protonada, cuja deconvolução indica que a massa molecular média da impureza 1 seria 1681,9782 Da ($C_{83}H_{126}N_{18}O_{18}$). A diferença entre os valores de m/z para as formas protonada da stigmurina e impureza 1 de aproximadamente 113 Da sugere deleção de um resíduo de isoleucina ou leucina, que são isômeros. Na estrutura linear da stigmurina os resíduos de leucina se encontram em 3 diferentes posições enquanto os de isoleucina se encontram em 2 diferentes posições.

Em 16,82 min encontra-se os íons com m/z de 898,5280; 1796,0458, que correspondem à forma duplamente protonada e protonada da stigmurina, cuja deconvolução indica massa molecular média de aproximadamente 1795,0415 Da ($C_{89}H_{139}N_{19}O_{20}$). Em 21,55 min encontra-se o íon com m/z de 289,1700 que corresponde à impureza 2 protonada, cuja deconvolução indica massa molecular média de 288,1627Da. No tempo de retenção de 14,79 min (Figura 14), referente ao pico do peptídeo StigA8, encontram-se os íons com m/z de 478,0646, 955,0897 e 1909,1691, correspondentes às formas tetraprotonada, duplamente protonada e monoprotonada do peptídeo, cuja deconvolução indica massa molecular média do StigA8 de aproximadamente 1908,1613 Da ($C_{96}H_{155}N_{21}O_{19}$).

Em conformidade com as diretrizes da ANVISA (RDC 53/2015) e do guia internacional ICH Q1A/Q1B, as amostras do peptídeo foram submetidas deliberadamente a condições drásticas de estresse envolvendo hidrólise ácida, hidrólise básica, estresse oxidativo, fotólise e calor. O monitoramento em tempo real por LC-MS/TOF buscou atingir uma faixa de degradação considerada ideal (entre 10% e 30%) para mapear as fragilidades intrínsecas da molécula sem provocar a destruição total de seus subprodutos estruturais.

A acoplagem da separação por UHPLC com a espectrometria de massas de alta resolução com exatidão de massa inferior a 1 ppm permitiu converter as razões massa/carga obtidas experimentalmente nas fórmulas empíricas exatas dos fragmentos. A interpretação dos espectros de massas no software MassHunter Qualitative Analysis, correlacionada às massas moleculares teóricas geradas pela ferramenta computacional ChemCalc, confirmou um perfil preferencial de fragmentação nas extremidades da molécula.

As análises de massas revelaram a formação de fragmentos majoritários específicos que elucidam a rota de degradação química do StigA8. Dois principais perfis de fragmentos foram identificados e mapeados conforme o modelo de clivagem de Schechter e Berger (1967).

RESULTADOS DO ESTUDO DE ESTABILIDADE STIGA8 X STIGMURINA

A comparação direta entre o peptídeo nativo Stigmurina e seu análogo sintético StigA8 revela que as modificações estruturais introduzidas no análogo alteraram significativamente não apenas o seu comportamento cromatográfico, mas também sua susceptibilidade química frente aos ensaios de degradação forçada. O StigA8 possui uma massa molecular média de 1907,424 Da, superior à da Stigmurina (1795,204 Da). Essa diferença de aproximadamente +112 Da é plenamente compatível com as substituições planejadas de resíduos nativos por lisinas nas posições 7 e 11 da cadeia peptídica.

No estado intacto (não degradado), sob as mesmas condições cromatográficas de eluição, os peptídeos exibiram comportamentos de retenção distintos. O StigA8 apresentou seu pico principal em 14,788 min, correspondendo a 67,51% da área cromatográfica total. Já a Stigmurina controle eluiu mais tardiamente, com pico majoritário em 16,819 min representando 31,87% de área relativa. Esse deslocamento do tempo de retenção do StigA8 em relação à Stigmurina acontece pois a inserção de resíduos altamente polares e básicos de lisina reduz a hidrofobicidade global do peptídeo análogo, diminuindo sua afinidade e força de interação com a fase estacionária hidrofóbica de octadecilsilano (C18) na coluna analítica, o que acelera sua eluição.

O comportamento frente ao estresse ácido foi um dos pontos de maior divergência entre as duas moléculas. Para o StigA8, o meio ácido provocou uma degradação severa, onde o pico remanescente do peptídeo intacto representou apenas 18,80% da área total após 24 h de exposição, com a formação expressiva de produtos de degradação secundários. Em contrapartida, a Stigmurina demonstrou alta estabilidade em meio ácido, mantendo 78,37% de sua área integrada no pico principal (tR 16,701 min) e apresentando baixa complexidade degradativa, com apenas um sinal secundário rápido em tR 0,93 min (21,62% de área). Esses resultados quantitativos provam que a Stigmurina é consideravelmente mais estável em meio ácido do que o StigA8, sugerindo que a substituição de aminoácidos estruturais por resíduos de lisina no análogo, embora benéfica para a atividade biológica, aumentou a labilidade química de ligações peptídicas específicas da cadeia ao ataque hidrolítico ácido, gerando uma rota de fragmentação mais diversificada e, possivelmente acelerada.

Por outro lado, a hidrólise alcalina representou a integridade de ambos os peptídeos lineares, caracterizando-se por um consumo drástico dos analitos intactos e intensa fragmentação. No ensaio do StigA8, o sinal remanescente do analito intacto (tR 14,984 min) representou 40,02% da área total do cromatograma, gerando dois produtos de degradação principais muito próximos ao analito, em tR 14,42 min (29,15%) e tR 14,221 min (23,42%). A Stigmurina sofreu uma desestruturação ainda mais fragmentada sob a mesma condição, com o pico remanescente do analito (tR 16,952 min) decaindo para apenas 22,58% da área total e exibindo um perfil complexo e polidisperso, com a formação de pelo menos seis picos de degradação adicionais bem distribuídos, destacando-se os sinais em tR 15,759 min (29,58%) e em tR 17,631 min (11,95%).

Sob oxidação química induzida por peróxido de hidrogênio por 24 h, o StigA8 demonstrou vulnerabilidade intermediária. O sinal do pico principal (tR 14,924 min) sofreu uma redução importante de intensidade absoluta, revelando o surgimento de novos picos cromatográficos significativos, com destaque para o degradante em tR 14,377 min (24,24% de área) e um pico secundário em tR 16,995 min (9,69% de área). Esse perfil revela a existência de sítios estruturais no StigA8 altamente sensíveis ao ataque oxidativo, possivelmente relacionados a resíduos propensos à oxidação na sua cadeia primária.

Em contraposição aos meios químicos de estresse, a exposição à radiação luminosa controlada (conforme diretrizes ICH Q1B) provou ser a condição em que ambos os peptídeos demonstraram a maior estabilidade física e química do estudo. O StigA8 manteve um pico cromatográfico altamente intenso e estreito em 14,786 min (praticamente idêntico ao tR do controle de 14,788 min), livre de novos sinais de degradação significativos na janela analítica investigada. A Stigmurina apresentou comportamento de fotoestabilidade similar, com manutenção de seu pico em 16,574 min, indicando que a integridade conformacional e as ligações químicas fundamentais de ambos os peptídeos permanecem preservadas sob irradiação luminosa direta.

Conclusão

CONCLUSÃO

O presente estudo desenvolveu uma análise perceptiva sobre os objetivos propostos na medida que otimizou e aplicou uma metodologia analítica de alta resolução por UHPLC-ESI-TOF/MS direcionada à avaliação do perfil de estabilidade do peptídeo sintético StigA8. A abordagem do planejamento experimental multivariado demonstrou-se fundamental para mapear as condições ideais de trabalho cromatográfico. A seleção da coluna Kinetex® C18, baseada na tecnologia de partículas core-shell, comprovou ser o diferencial analítico do método, viabilizando bandas cromatográficas estreitas, picos com

excelente simetria e resolução adequada para separar e monitorar de forma robusta o peptídeo intacto de seus produtos de quebra.

Os ensaios de degradação forçada evidenciaram que, embora o StigA8 tenha sido racionalmente projetado para apresentar maior estabilidade biológica e eficácia frente a bactérias multirresistentes, a molécula exibe fragilidades químicas intrínsecas quando submetida a condições de estresse. A espectrometria de massas de alta resolução TOF/MS permitiu decifrar, com exatidão de massa sub-ppm, as rotas preferenciais de fragmentação. Foi possível identificar fragmentos marcadores majoritários resultantes de clivagens hidrolíticas seletivas nas ligações amídicas terminais (regiões C-terminais e N-terminais).

A hierarquização da susceptibilidade química demonstrou que o StigA8 possui elevada estabilidade frente à exposição fotolítica, degradação moderada sob estresse ácido e oxidativo, e acentuada instabilidade em meio básico — condição que se estabeleceu como a mais crítica e deletéria à integridade de sua estrutura peptídica.

Em suma, a metodologia desenvolvida consolida-se como uma contribuição científica e tecnológica de grande relevância para o controle de qualidade do StigA8, assegurando um monitoramento preciso de sua pureza química e de seu perfil de impurezas. Como perspectivas futuras, sugere-se a aplicação sistemática dessa ferramenta indicativa de estabilidade em estudos translacionais e no desenvolvimento de pré-formulações, auxiliando na identificação precoce de gatilhos de instabilidade e subsidiando o avanço seguro do StigA8 como candidato a novo biofármaco.

Referências

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Aju, B. et al. Identification and characterization of stressed degradation products of prulifloxacin using LC-ESI-MS/Q-TOF, MS experiments: Development of a validated specific stability-indicating LC-MS method. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 56, n. 3, p. 560–568, 2011.

Blessy, M. et al. Development of forced degradation and stability indicating studies of drugs - A review. Journal of Pharmaceutical Analysis, v. 4, n. 3, p. 159–165, 2014.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 53, de 4 de dezembro de 2015. Dispõe sobre os parâmetros para a notificação, identificação e qualificação de produtos de degradação em medicamentos. Brasília, DF: ANVISA, 2015.

Carmo, Bruno A. do. Atividade in vitro e in vivo de peptídeos antimicrobianos análogos incorporados à nanopartículas de PLGA contra Staphylococcus aureus. 2023. 101 f. Tese (Doutorado em Bioquímica e Biologia Molecular) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

Carmo, Bruno A. do. Caracterização estrutural e potencial antimicrobiano, antiparasitário e antiproliferativo de novos peptídeos análogos da Stigmurina. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

Costa, Thaysa M. M. da. Revisão: atividade antibacteriana de peptídeos nativos e análogos de escorpião. 2018. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

International Council for Harmonisation (ICH). ICH Guideline Q1A (R2): Stability Testing of New Drug Substances and Products. Geneva: ICH, 2022.

Jain, Deepak; Basniwal, Pawan K. Forced degradation and impurity profiling: Recent trends in analytical perspectives. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 86, p. 11–35, 2013.

Kirkland, J. J. et al. Surface-porous particles for high-speed, high-efficiency liquid chromatography. Journal of Chromatography A, Amsterdam, v. 1228, p. 3-19, 2013.

Lima, Lucas R. da S. Análise GC-MS como ferramenta de fingerprint para Stigmurina: peptídeo sintético do escorpião Tityus stigmurus. 2024. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

Melo, Elizabeth T. de. Avaliação funcional e estrutural de um novo peptídeo antimicrobiano do escorpião Tityus stigmurus. 2014. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

Melo, Magna M. A. de. Peptídeos aniônicos presentes na peçonha do escorpião Tityus stigmurus: avaliação estrutural e atividade biológica. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

Nelson, David L.; Cox, Michael M. Princípios de Bioquímica de Lehninger. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.

Parente, Amanda M. S. Structural evaluation and antimicrobial activity of analog peptides from Stigmurin. 2022. 96 f. Tese (Doutorado em Bioquímica e Biologia Molecular) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

Porto, Diogo L. Desenvolvimento de metodologia para a avaliação da qualidade da Stigmurina, um peptídeo do escorpião Tityus stigmurus. 2019. 177 f. Tese

(Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

Schechter, Israel; Berger, Arieh. On the size of the active site in proteases. I. Papain. Biochemical and Biophysical Research Communications, v. 27, n. 2, p. 157-162, 1967.

Silva, Marcelo A. Estabilidade de fármacos e medicamentos: princípios teóricos e práticos. 2. ed. São Paulo: Pharmabooks, 2018.

Souza, Matheus G. C. Analytical quality-by-design based method development for the analysis of StigA8, a new peptide synthetic of the Tityus stigmurus, using UHPLC/MS-ESI TOF. 2025. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Natal, 2025. Orientador: Prof. Dr. Cícero Flávio Soares Aragão.

Anexos



Figura 1- Estrutura da Stigmurina. Autoral, 2026.



Figura 2- Estrutura comparativa entre Stigmurina e StigA8. Autoral, 2026.



Figura 3. Cromatograma da amostra controle / padrão do analito (StigA8), apresentando o pico principal no tempo de retenção de 14,788 mim e um pico secundário podendo representar possivelmente impurezas em 13,098 min. Autoral pelo MassHunter.



Figura 4. Cromatograma de íons totais (TIC) da Stigmurina no tempo 0 h, evidenciando o pico principal em tempo de retenção de 16,819 min e sinais secundários. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Figura 5. Cromatograma de íons totais (TIC) no modo ESI(+) do ensaio de degradação forçada sob condição oxidativa, destacando o analito principal 14,907 mim e os outros picos representando possivelmente algumas contaminações. Autoral pelo MassHunter.



Figura 6.Espectro de varredura de massa (ESI-MS) do perfil oxidativo do StigA8 extraído em tR = 16,961 min, exibindo a distribuição de íons fragmentos e adutos formados. Fonte: Autoral (software MassHunter), 2026.



Figura 7. Cromatograma de íons totais no modo ESI(+) do ensaio de degradação forçada sob condição ácida, evidenciando o pico do analito 14,919 min. Autoral pelo MassHunter, 2026.



Figura 8. Cromatograma de íons totais e espectros de massas do StigA8 submetido à hidrólise ácida por 24 h, evidenciando o pico principal em tR = 14,919 min e sinais secundários associados ao perfil de degradação. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Figura 9. Cromatograma de íons totais no modo ESI(+) do ensaio de degradação forçada sob condição básica, demonstrando a formação de múltiplos picos adjacentes ao pico remanescente 14,967 min. Autoral pelo MassHunter.



Figura 10. Perfil cromatográfico e espectrométrico do StigA8 após 24 h de hidrólise básica, evidenciando o pico principal em aproximadamente 14,984 min e a presença de sinais secundários. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Figura 11. Cromatograma do ensaio de degradação fotolítica, exibindo o pico do analito principal em 14,786 mim e sinais secundários representando, possivelmente, fragmentos ou impurezas. Autoral pelo MassHunter.



Figura 12. Cromatograma da Stigmurina do ensaio de degradação fotolítica, exibindo o pico do analito principal em 16,574 mim e sinais secundários representando, possivelmente, fragmentos ou impurezas. Autoral pelo MassHunter.



Figura 13. Cromatograma de íons extraídos (EIC, m/z 1909,1691) em modo ionização positiva (+ESI) para a amostra StigA8 no tempo 0h. Autoral pelo MassHunter.



Figura 14. Espectro de massas (ESI-MS) do peptídeo StigA8 obtido no tempo de retenção de 14,79 min. Autoral pelo MassHunter.



Figura 15. Cromatograma de íons totais (TIC) para stigmurina não degradada (A) e espectro de massas (MS) para picos observados: MS 16,49min (B).



Figura 15. Cromatograma de íons totais (TIC) para stigmurina não degradada (A) e espectro de massas (MS) para picos observados:MS 16,82min (C).



Tabela 1- Nomenclatura, massa molecular, sigla e estrutura dos principais aminoácidos. Autoral, 2026.



Tabela 2. DISTINÇÃO FÍSICO-QUÍMICAS E ESTRUTURAIS DA STIGMURINA E STIGA8. Autoral, 2026.



Tabela 3. Parâmetros dos picos cromatográficos da amostra controle de StigA8 no tempo 0 h, incluindo tempo de retenção, área e percentual. Fonte: Autoral, 2026.



Tabela 4. Parâmetros dos picos cromatográficos da amostra de Stigmurina no tempo 0 h, incluindo tempo de retenção, área e percentual de área. Fonte: Autoral, 2026.



Tabela 5. Dados cromatográficos e espectrométricos selecionados do ensaio de degradação oxidativa do StigA8 após 24 h, com destaque para o pico principal e os íons detectados no espectro de massas. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Tabela 6. Parâmetros cromatográficos e sinais de massa observados no perfil oxidativo do StigA8 após 24 h de exposição ao peróxido de hidrogênio. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Tabela 7. Parâmetros dos picos cromatográficos observados para o StigA8 após 24 h de degradação ácida, incluindo os tempos de retenção e áreas dos sinais detectados. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Tabela 8. Parâmetros cromatográficos e sinais de massa da Stigmurina submetida à hidrólise ácida por 24 h, com pico principal em tR = 16,701 min. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Tabela 9. Parâmetros cromatográficos observados para o StigA8 após 24 h de hidrólise básica, incluindo o pico remanescente e os sinais secundários formados. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Tabela 10. Parâmetros dos picos cromatográficos observados para a Stigmurina após 24 h de hidrólise básica, evidenciando a formação de múltiplos sinais de degradação. Fonte: Autoral pelo MassHunter, 2026.



Tabela 11. Parâmetros cromatográficos obtidos para os picos observados no TIC da amostra não degradada da Stigmurina.

CÓDIGO: SB0300

AUTOR: ANA CAROLINA MARTINS DE FREITAS

COAUTOR: ROSEANY CAVALCANTE DA SILVA

ORIENTADOR: SILVANA ALVES PEREIRA

TÍTULO: Acompanhamento do neurodesenvolvimento de recém-nascidos prematuros da alta hospitalar aos três meses de idade corrigida

Resumo

A prematuridade constitui um fator crítico de vulnerabilidade que interrompe o processo contínuo de maturação neurológica, elevando expressivamente o risco de sequelas motoras no desenvolvimento infantil. Trata-se de uma coorte prospectiva sobre o acompanhamento do neurodesenvolvimento de recém-nascidos pré-termo (RNPT) com idade gestacional ≤ 34 semanas, da alta hospitalar aos 3 meses de idade corrigida (IGCor), em uma maternidade-escola. O desenvolvimento foi avaliado pelo General Movement Optimality Score (GMOS) na alta e aos 3 meses, e pela Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) aos 3 meses. Foram acompanhados de fato 37 RNPT (idade gestacional média de 31 ± 2 semanas e peso ao nascer de 1599,7 ± 364,8 g). Na alta hospitalar, 71 RNPT realizaram a avaliação inicial pelo GMOS. Aos 3 meses de IGCor, 37 completaram o seguimento pelo GMOS e 27 realizaram a HINE. Na avaliação qualitativa do GMOS aos 3 meses (n = 36), 44,4% apresentaram padrão ótimo, 47,2% redução leve, 8,3% redução moderada e 83,3% boa qualidade de movimento. Na HINE (n = 26), 84,6% não apresentaram risco para Paralisia Cerebral (PC), 11,5% tiveram risco e 3,8% indicativo de PC severo. Conclui-se que, embora a maioria mantenha trajetória neurológica favorável, há surgimento de déficits ao longo dos primeiros meses, reforçando a urgência do monitoramento longitudinal e da intervenção precoce.

Palavras-chave: Recém-Nascido Prematuro. Exame Neurológico. Desenvolvimento Infantil.

TITLE: Neurodevelopmental follow-up of preterm infants from hospital discharge to three months of corrected age

Abstract

Preterm birth constitutes a critical vulnerability factor that disrupts the continuous process of neurological maturation, significantly increasing the risk of motor sequelae in child development. This is a prospective cohort study monitoring the neurodevelopment of preterm infants (≤ 34 weeks gestational age) from hospital discharge to 3 months of corrected age (CA) at a maternity hospital. Development was evaluated using the General Movement Optimality Score (GMOS) at discharge and at 3 months CA, and the Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) at 3 months CA. A total of 37 preterm infants were followed up (mean gestational age 31 ± 2 weeks; birth weight 1599.7 ± 364.8 g). At 3 months CA, 37 infants completed follow-up with the GMOS and 27 completed the HINE. On qualitative GMOS assessment at 3 months (n = 36), 44.4% presented an optimal pattern, 47.2% mild reduction, 8.3% moderate reduction, and 83.3% good movement quality. On HINE assessment (n = 26), 84.6% showed no risk for Cerebral Palsy (CP), 11.5% were at risk, and 3.8% presented severe CP indicators. In conclusion, although most infants maintain a favorable neurological trajectory, deficits emerge over the first months, underscoring the necessity of longitudinal monitoring and early intervention.

Keywords: Premature Infant. Neurologic Examination. Child Development.

Introdução

A prematuridade configura-se como um dos principais desafios de saúde pública global e nacional, representando a causa primária de morbimortalidade em crianças menores de cinco anos (Organização Mundial da Saúde, 2023). No Brasil, estima-se que aproximadamente 12% dos nascimentos ocorram antes da 37ª semana de gestação, posicionando o país entre os dez com maior número absoluto de partos pré-termo no mundo (Leal et al., 2014)

O nascimento prematuro interrompe processos críticos de maturação do sistema nervoso central, expondo o cérebro imaturo a um ambiente extrauterino adverso, frequentemente marcado pela necessidade de suporte intensivo e alterações na estimulação sensorial (Volpe, 2009). Consequentemente, recém-nascidos prematuros (RNPT), sobretudo aqueles com idade gestacional igual ou inferior a 34 semanas, apresentam vulnerabilidade acentuada para o desenvolvimento de sequelas neurológicas, atrasos cognitivos e disfunções motoras, como a paralisia cerebral, a curto e longo prazo (Saigal & Doyle, 2008).

Diante da alta prevalência e do impacto funcional e socioeconômico dessas complicações, torna-se imperativo monitorar sistematicamente o neurodesenvolvimento no primeiro ano de vida, período de máxima neuroplasticidade. A identificação precoce de desvios no desenvolvimento motor é fundamental para direcionar os lactentes a serviços de seguimento especializados (Spittle et al., 2015; Hadders-Algra, 2021). Nesse cenário, ferramentas padronizadas e validadas internacionalmente desempenham papel indispensável para o prognóstico e a triagem clínica.

A avaliação dos Movimentos Gerais de Prechtl (General Movements – GMs), por meio da pontuação detalhada pelo General Movement Optimality Score (GMOS), destaca-se como um instrumento observacional, não invasivo e altamente sensível para analisar a integridade do sistema nervoso em lactentes por meio da qualidade dos movimentos espontâneos (Einspieler & Prechtl, 2005). Associado a isso, o Exame Neurológico Infantil de Hammersmith (Hammersmith Infant Neurological Examination – HINE) fornece uma avaliação clínica quantitativa abrangente, cobrindo tônus muscular, reflexos e marcos motores entre 3 e 24 meses (Haataja et al., 1999).

A combinação sequencial e complementar dessas ferramentas de alta precisão diagnóstica desde a alta hospitalar até os marcos iniciais do período pós-termo viabiliza o rastreio rigoroso do risco de alterações neurológicas graves e paralisia cerebral (Novak et al., 2017). Com base nisso, o presente estudo objetiva acompanhar o desenvolvimento neurológico de recém-nascidos prematuros desde a internação hospitalar até os três meses de idade corrigida, utilizando o GMOS e o HINE em uma Maternidade Escola de referência.

Metodologia

Trata-se de uma coorte prospectiva realizada entre abril de 2024 a junho de 2025 para acompanhamento do desenvolvimento neurológico de RNPT desde a internação hospitalar até os 3 meses de idade corrigida (IGCor). O estudo foi realizado em uma Maternidade Escola de referência estadual em gestação de alto risco e implementada no Método Canguru, localizada no nordeste do Brasil.

População do estudo

Participaram do estudo RNPT nascidos com idade gestacional ≤34. Não foram incluídos RNPT com síndrome genética ou deformidade musculoesquelética congênita. Foram excluídos RNPT que não realizaram a avaliação dos movimentos gerais e aqueles que evoluíram para óbito em qualquer etapa do estudo.

Coleta de dados

Dados maternos, gestacionais, de nascimento, internação e alta hospitalar foram extraídos dos prontuários, no momento da alta hospitalar. A avaliação neurológica aos 3 meses de IGCor.

Avaliação do desenvolvimento neurológico

A avaliação do desenvolvimento neurológico foi realizada considerando o General Movement Optimality Score (GMOS) no momento da alta hospitalar e aos 3 meses de IGCor, e o Exame Neurológico Infantil de Hammersmith (Hammersmith Infant Neurological Examination – HINE) aos 3 meses de IGCor.

O GMOS é um instrumento de avaliação observacional que, a partir da filmagem padronizada de um vídeo de 5 minutos, analisa a quantidade e qualidade dos movimentos espontâneos gerais do nascimento até os 5 meses de idade corrigida (Einspieler et al., 2016). No presente estudo, a avaliação pelo GMOS respeitou a distinção ontogenética dos padrões motores espontâneos: no momento da alta hospitalar (fase pré-termo e equivalente ao termo), avaliou-se o padrão de Movimentos de Torção (Writhing Movements), caracterizados por serem contorcidos e de amplitude pequena a moderada; aos 3 meses de IGCor, avaliou-se o padrão de Movimentos do Tipo Fidgety (Fidgety Movements), caracterizados por movimentos de pequena amplitude, moderada velocidade e aceleração variável de todo o corpo em todas as direções (Einspieler & Prechtl, 2005; Einspieler et al., 2016). Escores no GMOS < 25 indicam necessidade de intervenção e < 24 apontam risco para déficits neurológicos. O teste possui elevado poder preditivo para alterações motoras e neurológicas, principalmente relacionadas ao risco para paralisia cerebral (Novak et al., 2017).

O HINE é um instrumento padronizado para avaliação neurológica de crianças entre 3 e 24 meses, com elevado poder preditivo para a detecção precoce de paralisia cerebral e outras alterações neurológicas, apresentando alta sensibilidade e especificidade aos 3, 6, 9 e 12 meses de idade (Romeo et al., 2013).

As avaliações foram realizadas por dois avaliadores previamente treinados para o uso do instrumento. Os lactentes identificados com alto risco para alterações neurológicas foram encaminhados para seguimento neonatal especializado e intervenção precoce.

Aspectos Éticos e legais

Este estudo atendeu às exigências para pesquisa envolvendo seres humanos, previstas na Resolução nº 466 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP UFRN) com o CAEE 2 60615722.0.0000.5537.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada no JASP, versão 96.0. Foi realizada análise descritiva das variáveis qualitativas, apresentadas em frequências absolutas (n) e relativas (%), e das variáveis quantitativas, apresentadas em média e desvio-padrão, mediana, valores mínimo e máximo.

Resultados e Discussões

Foram incluídos no estudo 76 RNPT. Entre esses, apenas 71 possuíam avaliação do GMOS na alta hospitalar. Aos 3 meses, 37 foram realizados com o GMOS e desses, 27 concluíram a avaliação da HINE. A idade gestacional média dos RNPT foi de 31 ± 2 semanas e peso ao nascer de 1599,7 ± 364,8 gramas. Apenas 25% dos RNPT residiam na capital, evidenciando o predomínio de famílias oriundas do interior do estado (75%), o que reflete importantes barreiras de acesso geográfico e socioeconômico ao

seguimento ambulatorial especializado pós-alta. As características dos participantes estão descritas na tabela 1.

Caracterização do desenvolvimento neurológico da alta hospitalar até os 3 meses

No momento da alta hospitalar, a avaliação inicial dos Movimentos Gerais nos RNPT acompanhados indicou um perfil funcional predominantemente preservado, com 83,3% dos recém-nascidos exibindo boa qualidade nos padrões de movimento, enquanto 16,7% apresentaram uma baixa qualidade dos movimentos. A predominância de padrões de movimentos de boa qualidade na alta hospitalar pode refletir a trajetória da maturidade do cérebro no período da internação. Estudos apontam que qualidade dos movimentos gerais é dinâmica ao longo da internação, e que pode ocorrer redução progressiva da frequência de padrões anormais à medida que os recém-nascidos se aproximam da idade equivalente ao termo, possivelmente refletindo processos de maturação neurológica e recuperação da estabilidade clínica (Olsen et al. 2015; Mendonça, 2021). Ainda que os resultados da alta hospitalar se mostrem favoráveis, eles não deve ser interpretada como a certeza de que o desenvolvimento neurológico permanecerá normal em fase posterior já que RNPT apresentam uma maior chance de apresentar alterações neurológicas ao longo do desenvolvimento, dessa forma, reforça a necessidade do monitoramento do desenvolvimento desses RNPT (Olsen et al. 2018; Silva et.al, 2026)

Aos três meses de idade corrigida, observou-se predominância de classificações entre ótimo e redução leve, 44,4% e 47,2% respectivamente na qualidade dos movimentos espontâneos, com apenas 8,3% dos RNPT apresentando redução moderada. Esse perfil é compatível com estudos que demonstram ampla variabilidade na qualidade dos movimentos espontâneos de RNPT nessa idade, ressaltando que a avaliação detalhada dos movimentos gerais espontâneos permite identificar alterações sutis (Einspieler et al., 2016; Ustad, Fjortoft e Oberg, 2021; Yakoub et al, 2026). Cabe destacar que dos RNPT que apresentaram baixa qualidade do movimentos na alta hospitalar, 66,7% apresentaram qualidade dos movimentos espontâneos abaixo do esperado para idade, reforçando a necessidade de acompanhamento desses bebês desde a alta hospitalar..

Já a avaliação da Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE) aos 3 meses indicou que 87,8% dos lactentes apresentaram baixo risco para alteração neurológica, com pontuação média de 64,1±7,6 pontos. Esse achado é consistente com Romeo et al., 2022, foi observada uma mediana de 58 pontos aos três meses, o que pode estar relacionado a maturação neurológica (Romeo et al., 2022). Por outro lado, 12,2% foram classificados com risco para alteração neurológica com pontuação média de 49,1±6,9. Embora essa classificação não represente diagnóstico de alteração neurológica, a presença de escores reduzidos aos três meses pode resultar em um pior prognóstico para desfechos de pior desenvolvimento cognitivo e paralisia cerebral (Romeo et al., 2020, 2021).

Assim, os resultados obtidos pelos diferentes instrumentos indicam um perfil neurológico sem alterações na maioria dos RNPT avaliados, embora tenham sido identificados achados sugestivos de risco em alguns lactentes. Enquanto a avaliação dos movimentos gerais apresentam elevada sensibilidade aos três meses para identificar alterações sutis na fluidez, variabilidade e complexidade dos movimentos espontâneos, a HINE possibilita a avaliação de sinais neurológicos clínicos, incluindo alterações do

tônus, assimetrias e aspectos da maturação neurológica. Nesse contexto, a baixa qualidade dos movimentos em 16,7% dos RNPT na alta, a redução moderada em 8,3% aos três meses e o risco para alteração neurológica identificado pelo HINE em 12,2% evidenciam a importância de utilizar de forma combinada instrumentos validados para monitoramento oportuno de RNPT desde a alta hospitalar.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que a maioria dos recém-nascidos pré-termo acompanhados da alta hospitalar aos três meses de idade corrigida manteve uma trajetória de neurodesenvolvimento predominantemente favorável. Não obstante, a identificação de baixa qualidade do movimento no GMOS na alta (16,7%), a persistência de reduções na pontuação motora aos três meses (55,5% somando reduções leve e moderada) e a presença de risco para alteração neurológica pela HINE (15,4%) confirmam que desvios funcionais e sinais clínicos atípicos emergem de forma progressiva ao longo dos primeiros meses pós-termo.

Tais achados fundamentam a imperativa necessidade do acompanhamento longitudinal e sistemático (follow-up) dessa população vulnerável. O monitoramento contínuo durante o primeiro ano de vida — janela crítica de máxima neuroplasticidade — é indispensável para detectar precocemente alterações motoras sutis que não se manifestam no momento da desospitalização. A abordagem combinada entre a avaliação qualitativa dos Movimentos Gerais (GMOS) e o exame neurológico clínico (HINE) provou ser uma estratégia de alta acurácia diagnóstica, capaz de rastrear de forma oportuna os lactentes que necessitam de encaminhamento imediato para serviços de intervenção neurofuncional precoce no âmbito do Sistema Único de Saúde.

Por fim, recomenda-se a realização de pesquisas futuras com amostras mais amplas e seguimento estendido até os 12 e 24 meses de idade corrigida, permitindo consolidar os desfechos motores e cognitivos definitivos e avaliar o impacto da intervenção precoce sobre a qualidade de vida dessas crianças e de suas famílias.

Referências

COSTA, S. D. et al. Desafios no acompanhamento de egressos de unidades de terapia intensiva neonatal no serviço público de saúde. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v. 20, n. 3, p. 651-662, 2020.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H. F. R. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, v. 11, n. 1, p. 61-67, 2005.

EINSPIELER, C. et al. The general movement optimality score: a detailed assessment of general movements during preterm and term age. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 58, n. 4, p. 361-368, 2016.

HAATAJA, L. et al. Optimality score for the Hammersmith Infant Neurological Examination with the relation to outcome in very low birthweight infants. The Journal of Pediatrics, v. 135, n. 2, p. 153-161, 1999.

HADDERS-ALGRA, M. Early diagnostics, early intervention in neurodevelopmental disorders—are we making progress? Developmental Medicine & Child Neurology, v. 63, n. 11, p. 1252-1258, 2021.

LEAL, M. C. et al. Prevalência de nascimento pré-termo e fatores associados no Brasil: resultados do estudo Nascer no Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 30, supl. 1, p. S39-S52, 2014.

MENDONÇA, K. T. Avaliação dos movimentos gerais de recém-nascidos pré-termo em unidade de terapia intensiva neonatal: um estudo longitudinal. 2021. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

NOVAK, I. et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: systematic review of systematic reviews. JAMA Pediatrics, v. 171, n. 9, p. 891-902, 2017.

OLSEN, J. E. et al. Trajectories of general movements from birth to term-equivalent age in infants born <30 weeks' gestation. Early Human Development, v. 91, n. 12, p. 683-688, 2015.

OLSEN, J. E. et al. Preterm and term-equivalent age general movements and 1-year neurodevelopmental outcomes for infants born before 30 weeks' gestation. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 60, n. 1, p. 47-53, 2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Born too soon: decade of action on preterm birth. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em:https://www.who.int/publications/i/item/9771101905655. Acesso em: 22 ago. 2026.

ROMEO, D. M. et al. Hammersmith Infant Neurological Examination for infants born preterm: predicting outcomes other than cerebral palsy. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 63, n. 8, p. 939-946, 2021.

ROMEO, D. M. et al. Hammersmith Infant Neurological Examination in low-risk infants born very preterm: a longitudinal prospective study. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 64, n. 7, p. 863-870, 2022.

SAIGAL, S.; DOYLE, L. W. An overview of a half-century of cognitive and motor outcomes in preterm infants. The Lancet, v. 371, n. 9608, p. 261-269, 2008.

SILVA, R. C. et al. Vigilância do desenvolvimento infantil nos primeiros mil dias de vida. In: ALMEIDA, L. R. S.; DUARTE, N. A. C. (Org.). Vigilância do desenvolvimento infantil nos primeiros mil dias de vida. 3. ed. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2026. v. 13, p. 99-124.

SPITTLE, A. et al. Early developmental intervention programmes provided post-discharge for preventing motor and cognitive impairment in preterm infants. Cochrane Database of Systematic Reviews, n. 11, CD005495, 2015.

USTAD, T.; FJØRTOFT, T.; ØBERG, G. K. General movement optimality score and general movements trajectories following early parent-administrated physiotherapy in the neonatal intensive care unit. Early Human Development, v. 163, p. 105488, 2021.

VOLPE, J. J. Brain injury in premature infants: a complex amalgam of destructive and developmental disturbances. The Lancet Neurology, v. 8, n. 1, p. 110-124, 2009.

YAKOUB, N. et al. General movements and neurodevelopmental outcomes at 2 years of age in infants born very preterm. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 68, n. 9, p. 1097-1104, 2026.

Anexos



Tabela 1 Características dos participantes

CÓDIGO: SB0302

AUTOR: JULIA DANIELLE DE MEDEIROS LEAO

COAUTOR: JOSIANE PEREIRA DOS SANTOS

COAUTOR: ÍTALO HENRIQUE MARTINS CORRÊA

COAUTOR: JOÃO CARLOS ROMANO RODRIGHEIRO JUNIOR

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: "FATORES ASSOCIADOS A QUALIDADE DO CUIDADO E A FORMAÇÃO PROFISSIONAL NA PREVENÇÃO DE LESÃO POR PRESSÃO EM PESSOAS IDOSAS INSTITUCIONALIZADAS"

Resumo

Introdução: O envelhecimento e as condições de vulnerabilidade das pessoas idosas institucionalizadas podem favorecer o desenvolvimento de lesões por pressão (LP), tornando sua prevenção um importante componente da qualidade e segurança do cuidado. **Objetivo:** Identificar fatores associados entre a qualidade do cuidado e a formação profissional de profissionais na prevenção de LP em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI). **Método:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, adotada como continuidade de um plano de trabalho anterior cuja coleta de dados não foi realizada. A revisão possibilitou analisar e discutir criticamente os achados relacionados à prevenção de LP em pessoas idosas institucionalizadas. **Resultados:** Foram identificados fatores relacionados ao perfil de risco dos idosos, conhecimento e competências dos profissionais, formação e educação permanente, organização do trabalho, utilização de protocolos, trabalho multiprofissional e indicadores de qualidade. Observou-se que a qualificação profissional contribui para a adoção de práticas preventivas, porém sua efetividade também depende das condições institucionais e da organização do cuidado. **Conclusão:** A prevenção das LP em ILPI exige uma abordagem integrada, articulando avaliação contínua dos riscos, desenvolvimento profissional e estratégias institucionais que favoreçam práticas preventivas e a qualidade do cuidado.

Palavras-chave: Idoso. Instituição de Longa Permanência para Idosos. Lesão por Pressão

TITLE: “FACTORS ASSOCIATED WITH QUALITY OF CARE AND PROFESSIONAL TRAINING IN THE PREVENTION OF PRESSURE INJURIES IN INSTITUTIONALIZED OLDER ADULTS”

Abstract

Introduction: Aging and the vulnerability of institutionalized older adults may contribute to the development of pressure injuries (PIs), making their prevention an important component of quality and safety of care. **Objective:** To identify factors associated with quality of care and the professional training of healthcare professionals in the prevention of pressure injuries in Long-Term Care Facilities for Older Adults. **Method:** This is a narrative literature review, adopted as a continuation of a previous research project whose data collection was not carried out. The review enabled the critical analysis and discussion of findings related to the prevention of pressure injuries in institutionalized older adults. **Results:** Factors related to the risk profile of older adults, professionals’ knowledge and competencies, professional training and continuing education, work organization, the use of protocols, multidisciplinary teamwork, and quality indicators were identified. Professional qualification was found to contribute to the adoption of preventive practices; however, its effectiveness also depends on institutional conditions and the organization of care. **Conclusion:** The prevention of pressure injuries in long-term care facilities requires an integrated approach, combining continuous risk assessment, professional development, and institutional strategies that promote preventive practices and quality of care.

Keywords: Aged. Homes for the Aged. Pressure Ulcer.

Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno global acompanhado por alterações fisiológicas, anatômicas e funcionais capazes de impactar as condições de saúde das pessoas idosas. Entre essas modificações, destacam-se alterações cutâneas, como o afinamento da derme e da epiderme, a redução do leito vascular e da gordura dérmica, que contribuem para maior fragilidade da pele e predisposição ao desenvolvimento de lesões (Ziani et al., 2021).
Associadas ao envelhecimento, doenças crônicas, limitações funcionais, comprometimento da mobilidade e dependência para o autocuidado podem aumentar a vulnerabilidade ao desenvolvimento de Lesões por Pressão (LP). Esse agravo decorre da pressão prolongada e/ou da ação de fatores como fricção e cisalhamento, podendo ocasionar hipóxia celular e necrose tecidual (Lamão; Quintão; Nunes, 2016; Moraes et al., 2016). O National Pressure Injury Advisory Panel (NPIAP) define a LP como um dano localizado na pele e/ou nos tecidos moles subjacentes, geralmente sobre uma proeminência óssea ou relacionado ao uso de dispositivos médicos, resultante da pressão intensa e/ou prolongada, associada ou não ao cisalhamento.
Entre as pessoas idosas residentes em Instituições de Longa Permanência para Pessoas

Idosas (ILPI), a ocorrência de LP representa um desafio para a qualidade e segurança do cuidado. A dependência funcional, a acinesia, o comprometimento cognitivo, condições nutricionais inadequadas e alterações na perfusão tissular podem contribuir para o desenvolvimento dessas lesões. Além disso, podem provocar dor, sofrimento emocional, infecções, complicações clínicas, mortalidade e maiores custos para os serviços e instituições de saúde (Ziani et al., 2021).

A prevenção das LP depende da implementação sistemática de cuidados baseados em evidências. Entre as recomendações destacam-se a avaliação periódica do risco, incluindo instrumentos como a Escala de Braden, cuidados com a pele, reposicionamento de pessoas com mobilidade reduzida, utilização de superfícies de apoio e intervenções relacionadas ao estado nutricional e à hidratação (Haesler et al., 2023).

Apesar da disponibilidade de diretrizes voltadas à prevenção das LP, a efetivação dessas práticas nas ILPI pode ser comprometida pela escassez de recursos humanos, elevada demanda de cuidados, ausência ou fragilidade de protocolos institucionais e limitações relacionadas à capacitação e atualização dos profissionais, fatores que podem interferir na qualidade da assistência (Ziani et al., 2021).

Nesse contexto, a formação e a qualificação profissional assumem papel fundamental nessa prevenção. A atualização contínua dos trabalhadores possibilita o aprimoramento dos conhecimentos relacionados à identificação dos fatores de risco e implementação de medidas preventivas individualizadas. Estratégias educativas direcionadas aos profissionais, especialmente quando articulam conhecimentos teóricos e práticos, podem contribuir para a melhoria das práticas assistenciais e redução da ocorrência (Haesler et al., 2023).

A educação permanente, a capacitação das equipes e a implementação de protocolos podem contribuir para a padronização das condutas, identificação precoce de situações de risco e qualificação do cuidado às pessoas idosas institucionalizadas (ANVISA, 2023).

Entretanto, ainda é necessário compreender como aspectos relacionados à formação, experiência profissional e participação em atividades de capacitação influenciam a adoção dessas medidas nas ILPI.

Nesse sentido, conhecer o perfil profissional das equipes e analisar seus processos de formação e atualização torna-se importante para compreender sua relação com a qualidade das práticas de prevenção de LP, bem como identificar fragilidades e potencialidades, subsidiando ações de educação permanente e o aprimoramento das práticas assistenciais. Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar fatores associados entre a qualidade do cuidado e a formação profissional de profissionais na prevenção de LP.

Metodologia

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com abordagem qualitativa e descritiva, subjetiva que terá como foco principal uma discussão teórica e contextualizada na exploração do tema acerca da influência da formação, qualificação e atualização profissional na qualidade do cuidado e na adoção de medidas preventivas para lesão por pressão em pessoas idosas institucionalizadas.

No contexto da prática científica, indica-se que modelos de investigação pautados na revisão de literatura são estruturas investigativas oportunas por sintetizar as contribuições já concebidas em um produto técnico-científico robusto, permitindo que sejam

identificadas lacunas e consensos relativos a uma temática específica (Casarin et al., 2020). Ressalta-se ainda que as revisões retratam as compreensões e saberes acerca de um objeto de estudo sob um contexto atual, essenciais para acompanhar a evolução de campos de pesquisa (Ferrari, 2015).

Tulandi e Suarthana (2021) afirmam que as revisões narrativas são elaboradas a partir da integração de diferentes fontes de informação para articular informações teóricas, promovendo a concepção de modelos teóricos coerentes em relação aos cenários reais e, não seguem uma estrutura tradicional, ao adotarem a organização subjetiva do narrador, que, no caso das revisões, são os pesquisadores em questão.

Para Casarin et al., (2020), as revisões narrativas não são pautadas na reprodutibilidade das discussões. A seleção dos materiais ocorre de forma arbitrária ao priorizar a relevância dos conteúdos contidos nas obras para a discussão. Por outro lado, Rocha e Reis (2020) ressaltam que investigações narrativas fazem uso das compreensões contextuais do narrador. Sob essa perspectiva, a revisão narrativa é concebida como uma fonte de informação para contextualizar a evolução do conhecimento científico em relação a um determinado objeto de estudo (Ogassavara et al., 2023).

Resultados e Discussões

A análise da literatura permitiu identificar que a prevenção da lesão por pressão (LP) em pessoas idosas institucionalizadas não depende exclusivamente da execução de procedimentos isolados. Os estudos apontam que a ocorrência desse agravo está relacionada à interação entre características clínicas e funcionais dos residentes, conhecimento e experiência dos profissionais, processos de formação e educação permanente, organização do trabalho e existência de estratégias institucionais voltadas à prevenção. Dessa forma, a qualidade do cuidado deve ser compreendida como resultado de um conjunto de fatores individuais e organizacionais que interferem na capacidade das equipes de reconhecer precocemente situações de risco e implementar medidas preventivas de maneira contínua e individualizada (Cavalcante et al., 2016; Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024).

O envelhecimento está associado a alterações anatômicas, fisiológicas e funcionais que podem aumentar a vulnerabilidade da pele e dos tecidos subjacentes. Entre os fatores destacados estão a fragilidade tecidual, a diminuição da mobilidade e alterações na percepção sensorial, condições que, quando associadas à permanência prolongada em determinadas posições, podem favorecer o desenvolvimento de LP. No contexto das ILPI, essa vulnerabilidade tende a ser ampliada, considerando que parte dos residentes apresenta maior dependência para as atividades de vida diária e necessidade contínua de cuidados (Revista Enfermagem Atual In Derme, 2025).

Além das alterações próprias do envelhecimento, doenças crônicas, limitações físicas, sarcopenia, fragilidade, incapacidade, desnutrição e dependência funcional constituem fatores que podem contribuir para a redução da mobilidade e para a maior exposição da pessoa idosa à pressão prolongada. Cavalcante et al., (2016) destacam que a idade avançada, associada a condições crônico-degenerativas e à limitação funcional, pode

restringir as pessoas idosas ao leito e aumentar a susceptibilidade ao comprometimento da integridade da pele. Assim, a identificação do risco não deve ocorrer de forma pontual, mas considerar a condição clínica e funcional de cada residente ao longo do tempo.

A presença de comprometimento cognitivo e de alterações de mobilidade também merece atenção no cuidado de longa duração. Mäki-Turja-Rostedt et al., (2024) ressaltam que as características dos residentes dessas instituições, incluindo idade avançada, comprometimento cognitivo, demência e dificuldades de movimentação, exigem estratégias preventivas adaptadas à realidade do serviço. Isso demonstra que a prevenção da LP em ILPI não pode ser baseada apenas em uma rotina generalizada, sendo necessário reconhecer diferentes níveis de dependência e vulnerabilidade entre os residentes.

Nesse sentido, a prevenção precisa considerar o residente de forma individualizada. A condição de risco pode sofrer modificações em decorrência de alterações clínicas, redução da mobilidade, piora do estado nutricional ou aumento da dependência. Portanto, a avaliação contínua da pele, da capacidade funcional e dos demais fatores associados à LP constitui uma etapa importante para orientar as intervenções e evitar que o cuidado preventivo seja iniciado somente após o aparecimento da lesão (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024).

O conhecimento dos profissionais constitui um dos elementos centrais para a prevenção das LP, uma vez que a identificação precoce dos fatores de risco e a adoção de medidas adequadas dependem da capacidade da equipe de reconhecer as diferentes situações que podem favorecer o desenvolvimento da lesão. Mäki-Turja-Rostedt et al., (2024) apontam que um conhecimento suficiente sobre prevenção é considerado pré-requisito para a realização de práticas de qualidade e para a redução do sofrimento e dos custos relacionados às lesões por pressão. Entretanto, os estudos analisados demonstram que ainda existem lacunas importantes em diferentes áreas do conhecimento profissional.

Entre as principais fragilidades identificadas estão os conhecimentos relacionados à classificação da LP, avaliação do risco, avaliação da pele, reposicionamento e redução da pressão e das forças de cisalhamento. Embora alguns profissionais apresentem maior domínio sobre a etiologia e determinados fatores envolvidos no desenvolvimento da lesão, isso não significa que possuam conhecimento suficiente sobre todas as práticas necessárias à prevenção. Esse resultado é relevante porque a assistência preventiva exige que o profissional consiga transformar o conhecimento teórico em decisões adequadas no cotidiano do cuidado (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024).

Resultados semelhantes foram identificados por Lee e Lee (2022), ao investigarem trabalhadores de instituições de cuidado de longa duração. Os autores observaram baixo desempenho em alguns itens relacionados ao conhecimento sobre prevenção de LP, especialmente aqueles associados à fricção e ao cisalhamento. Questões referentes ao posicionamento, à movimentação do paciente e ao tempo prolongado em determinadas posições apresentaram percentuais reduzidos de respostas corretas, evidenciando que determinados conceitos fundamentais para a prevenção ainda podem ser insuficientemente compreendidos pelos trabalhadores responsáveis pelo cuidado cotidiano.

A relação entre conhecimento e desempenho dos profissionais foi evidenciada no estudo de Lee e Lee (2022), ao identificaram que o conhecimento relacionado à prevenção

apresentou influência significativa sobre o desempenho das práticas preventivas, juntamente com outros fatores, como experiência profissional e atitude dos trabalhadores. Esse achado demonstra que o conhecimento deve ser considerado como parte de um conjunto de competências que contribuem para a efetivação do cuidado preventivo.

A formação profissional representa um importante referencial para a prevenção das LP, indicando que o conhecimento adquirido durante a formação inicial necessita ser constantemente atualizado. As recomendações e práticas relacionadas à prevenção exigem compreensão sobre fatores de risco, avaliação da pele, reposicionamento, uso de recursos para redução da pressão e cuidados relacionados ao estado nutricional. Por essa razão, a educação continuada e as oportunidades de atualização profissional podem contribuir para reduzir lacunas e fortalecer a segurança do cuidado (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024).

O estudo qualitativo realizado por Guo et al., (2025) com auxiliares de enfermagem em instituições chinesas revelou desafios relacionados à formação para prevenção e manejo de lesões por pressão. Entre os problemas identificados estavam conhecimentos incompletos e desatualizados, horários inadequados para treinamento, métodos de ensino rígidos, avaliação insuficiente das atividades educativas e apoio institucional limitado. Paralelamente, os participantes destacaram a necessidade de objetivos de treinamento mais abrangentes, conteúdos baseados em evidências, métodos educativos mais flexíveis e avaliação contínua do aprendizado.

Esses achados demonstram que a realização de capacitações, por si só, não garantem a melhoria das práticas. A qualidade, a frequência e a adequação do processo educativo às necessidades dos profissionais parecem exercer papel importante. Quando o treinamento ocorre de maneira pontual, distante dos problemas vivenciados no cotidiano ou sem mecanismos para avaliar a incorporação do conhecimento, seus efeitos podem ser limitados. Dessa forma, a educação permanente precisa estar relacionada às demandas concretas da instituição e aos desafios encontrados pela equipe durante a assistência aos residentes (Guo et al., 2025).

O estudo de intervenção desenvolvido por Mäki-Turja-Rostedt et al. (2024) reforça essa discussão ao demonstrar melhora do conhecimento da equipe em diferentes áreas após a implementação de uma prática preventiva estruturada e fundamentada em diretrizes internacionais. A intervenção foi realizada em instituições de cuidado de longa duração e resultou em melhora em três áreas do conhecimento e também no resultado global da avaliação dos profissionais. Embora os efeitos das estratégias educativas possam variar de acordo com o contexto, o estudo evidencia o potencial de intervenções sistematizadas para fortalecer o conhecimento da equipe.

Assim, a educação permanente deve ser compreendida como parte do processo de trabalho e não apenas como uma atividade adicional. Para que os profissionais consigam atualizar suas práticas, é necessário que a própria instituição favoreça a participação em treinamentos e reconheça as necessidades específicas da equipe. A existência de condições organizacionais que apoiem a aprendizagem contínua pode ser especialmente relevante em serviços nos quais atuam trabalhadores com diferentes níveis de escolaridade e formação profissional (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024).

A experiência profissional foi o fator com maior influência sobre o desempenho das práticas relacionadas à prevenção, seguida por outros elementos, incluindo conhecimento e atitude, identificado nos estudos de Lee e Lee (2022). Esse resultado sugere que a vivência cotidiana pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades assistenciais, especialmente quando o profissional é exposto com frequência a situações que exigem identificação e manejo do risco. Entretanto, a experiência isolada não substitui a necessidade de atualização, pois práticas baseadas apenas em rotinas antigas podem não acompanhar as recomendações mais adequadas para a prevenção.

No cotidiano das ILPI, a competência também envolve a capacidade de reconhecer que os residentes apresentam necessidades distintas. Uma pessoa idosa com mobilidade preservada, por exemplo, pode demandar intervenções diferentes daquela que apresenta dependência total para mudança de posição ou comprometimento cognitivo importante. Portanto, a prática preventiva precisa ser orientada por uma avaliação individual e atualizada, evitando que medidas padronizadas sejam aplicadas sem considerar as particularidades de cada situação de risco (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024).

O desenvolvimento de competências, portanto, deve envolver conteúdos teóricos e oportunidades para aplicação prática. Os achados de Guo et al., (2025) reforçam a necessidade de programas de treinamento com métodos mais flexíveis e compatíveis com as necessidades dos profissionais. Essa perspectiva é importante porque o processo educativo pode produzir melhores resultados quando permite que o trabalhador relacione o conteúdo discutido às situações reais enfrentadas durante a assistência.

A qualidade do cuidado preventivo não pode ser atribuída exclusivamente à responsabilidade individual dos profissionais. Cavalcante et al., (2016) destacam que a segurança do paciente está relacionada tanto às condições estruturais e aos processos existentes nas instituições quanto às condições de trabalho dos profissionais. Aspectos como formação insuficiente, sobrecarga de trabalho e dificuldades na comunicação podem interferir na ocorrência de eventos adversos, evidenciando a necessidade de analisar a prevenção das LP também sob a perspectiva da organização do serviço.

No cenário das instituições de longa permanência, a quantidade insuficiente de profissionais pode dificultar a realização das medidas preventivas, especialmente quando há um número elevado de residentes com maior grau de dependência. Cavalcante et al., (2016) identificaram desafios relacionados ao quantitativo reduzido de profissionais da equipe de enfermagem e de cuidadores, além de dificuldades referentes à disponibilidade de materiais, condições nutricionais e implementação de protocolos. Tais fatores demonstram que mesmo profissionais com conhecimento adequado podem encontrar limitações para executar integralmente as práticas preventivas quando o ambiente institucional não oferece condições suficientes para o cuidado.

A elevada demanda assistencial também pode comprometer a continuidade das ações de prevenção. Medidas como avaliação regular da pele, acompanhamento dos residentes com maior vulnerabilidade e realização de intervenções preventivas exigem tempo, disponibilidade profissional e organização das atividades. Dessa forma, a ocorrência de LP deve ser analisada não apenas como consequência de uma falha individual, mas também como um possível reflexo de dificuldades estruturais e organizacionais presentes no processo de trabalho (Cavalcante et al., 2016).

Essa compreensão é importante para evitar abordagens que responsabilizam exclusivamente o trabalhador pelo resultado assistencial. Os estudos demonstram que a prevenção depende de condições que permitam transformar conhecimento em prática, incluindo número adequado de profissionais, treinamento, disponibilidade de recursos e existência de processos organizados. Assim, o fortalecimento da qualidade do cuidado requer intervenções voltadas tanto ao desenvolvimento das equipes quanto ao aprimoramento das condições institucionais (Cavalcante et al., 2016; Guo et al., 2025).

A utilização de protocolos e diretrizes pode contribuir para reduzir diferenças injustificadas entre as condutas adotadas pelos profissionais e favorecer uma abordagem mais sistemática da prevenção. Cavalcante et al., (2016) apontam que a implementação de protocolos voltados à avaliação multifatorial dos riscos representa uma estratégia importante para o desenvolvimento de intervenções preventivas e para a redução da ocorrência de eventos adversos em instituições de longa permanência.

A padronização, entretanto, não significa que todos os residentes devam receber exatamente as mesmas intervenções. O papel dos protocolos é orientar a equipe quanto aos elementos que precisam ser avaliados e às condutas que devem ser consideradas, permitindo que as medidas sejam adaptadas às necessidades identificadas. Dessa maneira, protocolos podem funcionar como instrumentos de apoio à tomada de decisão, contribuindo para que fatores de risco não sejam negligenciados durante o cuidado cotidiano (Cavalcante et al., 2016).

A literatura também evidencia que a simples existência de protocolos não garante sua utilização efetiva. Cavalcante et al., (2016) identificaram dificuldades para a introdução de protocolos e escalas relacionadas à classificação e ao tratamento das lesões, além de falta de treinamento e motivação para o cuidado continuado. Esse resultado reforça que a implementação precisa ser acompanhada de capacitação, participação dos profissionais e monitoramento das práticas, para que os protocolos não se limitem a documentos institucionais sem repercussão no cuidado.

Portanto, protocolos e educação permanente devem ser compreendidos como estratégias complementares. Enquanto a padronização oferece uma referência para orientar o processo de trabalho, a capacitação possibilita que os profissionais compreendam os fundamentos das recomendações e desenvolvam autonomia para aplicá-las diante das particularidades de cada residente. A associação entre práticas estruturadas e processos educativos contínuos parece, assim, representar um caminho importante para a qualificação da prevenção nas ILPI (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024; Guo et al., 2025).

A prevenção da LP apresenta características que ultrapassam a atuação de uma única categoria profissional. Os fatores envolvidos no desenvolvimento das lesões incluem condições relacionadas à mobilidade, ao estado clínico, à nutrição, à integridade da pele e à necessidade de cuidados contínuos. Dessa forma, os achados da literatura permitem compreender que a prevenção exige articulação entre diferentes dimensões do cuidado, ainda que os estudos analisados apresentem maior enfoque sobre as equipes de enfermagem e trabalhadores diretamente envolvidos na assistência cotidiana (Guo et al., 2025).

Entretanto, é importante destacar que os artigos selecionados apresentam maior concentração de evidências relacionadas à equipe de enfermagem e aos trabalhadores

responsáveis pelo cuidado direto. Portanto, embora a natureza multifatorial da LP sustente a necessidade de uma abordagem integrada, a literatura analisada não aprofunda de maneira homogênea a atuação específica de todas as categorias profissionais. Essa lacuna indica a necessidade de ampliar investigações sobre como a articulação entre diferentes profissionais pode contribuir para fortalecer a prevenção no contexto das ILPI (Guo et al., 2025).

A ocorrência de lesões por pressão pode ser utilizada como um importante indicador para avaliação da qualidade e da segurança do cuidado. Cavalcante et al., (2016) destacam que a qualidade da assistência tem sido relacionada à capacidade dos serviços de prevenir o surgimento dessas lesões, sendo a identificação da prevalência de LP um indicador relevante para avaliação dos cuidados de enfermagem. Dessa forma, o monitoramento desses eventos permite identificar problemas assistenciais e acompanhar possíveis mudanças após a implementação de estratégias preventivas.

Além da prevalência de LP, a literatura destaca a importância do monitoramento de outros eventos relacionados à segurança da pessoa idosa, como quedas, desnutrição e infecções. Cavalcante et al., (2016) defendem o estabelecimento simultâneo de diretrizes e orientações para diferentes eventos adversos, considerando que fatores semelhantes podem contribuir para mais de um agravo. Essa perspectiva favorece uma visão mais ampla da qualidade do cuidado e permite que a instituição desenvolva estratégias preventivas integradas.

O monitoramento sistemático dos indicadores também pode subsidiar processos de educação permanente e revisão das práticas institucionais. Quando a equipe identifica aumento na ocorrência de determinados eventos ou dificuldades recorrentes na assistência, os dados podem orientar a definição de prioridades para treinamento, reorganização do trabalho e aprimoramento dos protocolos. Dessa forma, os indicadores deixam de representar apenas resultados finais e passam a funcionar como instrumentos para o planejamento e a melhoria contínua do cuidado (Cavalcante et al., 2016).

De maneira geral, os estudos analisados evidenciam que a prevenção da LP em pessoas idosas institucionalizadas está inserida em uma rede de fatores que envolve a vulnerabilidade clínica dos residentes, a qualificação dos profissionais e as condições oferecidas pelas instituições para a realização do cuidado. As lacunas de conhecimento identificadas em temas como avaliação do risco, classificação, reposicionamento e redução de pressão e cisalhamento demonstram a necessidade de estratégias educativas contínuas e contextualizadas. Ao mesmo tempo, dificuldades relacionadas à quantidade de profissionais, implementação de protocolos e organização do trabalho evidenciam que a melhoria da assistência não pode depender exclusivamente da iniciativa individual dos trabalhadores (Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024; Lee; Lee, 2022; Cavalcante et al., 2016; Guo et al., 2025).

Nesse cenário, as principais implicações para a prática envolvem o investimento em processos contínuos de qualificação profissional, o desenvolvimento de estratégias educativas compatíveis com a realidade das equipes, o fortalecimento de protocolos e o monitoramento sistemático de indicadores assistenciais. Os achados analisados indicam que a prevenção da LP tende a ser mais consistente quando o conhecimento profissional é acompanhado por condições organizacionais que possibilitem sua aplicação no cotidiano do cuidado. Assim, a qualificação da assistência nas ILPI requer uma

abordagem que articule o desenvolvimento das competências profissionais, a organização do processo de trabalho e o compromisso institucional com práticas preventivas contínuas e direcionadas às necessidades dos residentes (Guo et al., 2025; Mäki-Turja-Rostedt et al., 2024; Cavalcante et al., 2016).

Conclusão

A impossibilidade de realização da coleta de dados prevista inicialmente exigiu a reformulação do percurso metodológico deste estudo. Nesse contexto, a revisão narrativa apresentou-se como uma alternativa pertinente para assegurar a continuidade da proposta desenvolvida no plano de trabalho anterior, permitindo que a temática inicialmente delimitada fosse aprofundada a partir de diferentes perspectivas presentes na literatura. Mais do que uma substituição da etapa de campo, a revisão possibilitou ampliar o olhar sobre o objeto de estudo e reunir elementos importantes para a compreensão dos desafios relacionados à prevenção da lesão por pressão em pessoas idosas institucionalizadas.

A análise desenvolvida evidenciou que a prevenção de Lesões por Pressão está inserida em um contexto complexo, no qual as necessidades dos residentes se relacionam diretamente com a preparação dos profissionais e com a forma como o cuidado é organizado nas instituições. Dessa maneira, a prevenção não se limita à execução de medidas específicas, mas depende da capacidade de reconhecer situações de vulnerabilidade, planejar intervenções e garantir que essas ações sejam incorporadas de forma contínua ao cotidiano assistencial.

Outro aspecto relevante identificado foi a necessidade de aproximar o conhecimento científico da prática profissional. A existência de lacunas relacionadas às medidas preventivas reforça a importância de processos permanentes de aprendizagem, capazes de acompanhar as demandas do serviço e contribuir para o desenvolvimento das competências necessárias ao cuidado da pessoa idosa. Entretanto, esse processo não deve ser compreendido apenas como responsabilidade individual dos trabalhadores, uma vez que a efetividade das práticas também está relacionada às condições oferecidas pelas próprias instituições.

Assim, o estudo permitiu compreender que o fortalecimento da prevenção da lesão por pressão em instituições de longa permanência exige um olhar direcionado simultaneamente à pessoa idosa, aos profissionais e ao processo de trabalho. A continuidade da proposta por meio desta revisão contribuiu para ampliar a discussão inicialmente planejada e evidenciar aspectos que podem subsidiar futuras investigações e estratégias voltadas à qualificação do cuidado. Dessa forma, espera-se que os achados possam contribuir para reflexões sobre a organização da assistência e para o desenvolvimento de práticas cada vez mais consistentes com as necessidades da população idosa institucionalizada.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Nota Técnica GVIMS/GGTES/Anvisa nº 05/2023: práticas de segurança do paciente em serviços de saúde: prevenção de lesão por pressão. 28 ago. 2023. Disponível em: Anvisa — Nota Técnica GVIMS/GGTES nº 05/2023. Acesso em: 15 ago. 2026.

CASARIN, Sidnéia Tessmer et al. Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health/Types of literature review: considerations of the editors of the Journal of Nursing and Health. Journal of Nursing and Health, v. 10, n. 5, 2020.

CAVALCANTE, Maria Lígia Silva Nunes et al. Indicators of health and safety among institutionalized older adults. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 50, n. 4, p. 602-609, ago. 2016. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 27 ago. 2026.

FERRARI, Rossella. Writing narrative style literature reviews. Medical Writing, v. 24, n. 4, p. 230-235, dez. 2015. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 21 ago. 2026.

GUO, Yanxia et al. Pressure injury prevention and management training challenges and needs of nursing assistants in Chinese nursing homes: A qualitative study. Geriatric Nursing, v. 65, p. 103469, set. 2025. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 27 ago. 2026.

HAESLER, Emily et al. Protocol for development of the fourth edition of Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline using GRADE methods. Advances in Skin & Wound Care, 13 nov. 2023. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 14 ago. 2026.

LAMÃO, Luana Corrêa Lima; QUINTÃO, Vanilda Araújo; NUNES, Clara Reis. Cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão. 2016. Disponível em: Artigo completo. Acesso em: 14 ago. 2026.

LEE, Sae-Beul; LEE, Hyang-Yuol. Impact of pressure ulcer prevention knowledge and attitude on the care performance of long-term care facility care workers: a cross-sectional multicenter study. BMC Geriatrics, v. 22, n. 1, 21 dez. 2022. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 24 ago. 2026.

MÄKI-TURJA-ROSTEDT, Sirpa et al. The impact of consistent pressure ulcer prevention practice on nursing staff's pressure ulcer prevention knowledge: A quasi-experimental intervention study. Nordic Journal of Nursing Research, v. 44, jan. 2024. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 20 ago. 2026.

National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP) - Muda terminologia para úlcera por pressão - Coren-DF – Conselho Regional de Enfermagem do Distrito Federal. Disponível em: https://www.coren-df.gov.br/muda-terminologia-para-ulcera-por-pressao/. Acesso em: 15 ago. 2026.

OGASSAVARA, Dante et al. Concepções e interlocuções das revisões de literatura narrativa: contribuições e aplicabilidade. Ensino & Pesquisa, v. 21, n. 3, p. 8-21, 20 dez. 2023. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 20 ago. 2026.

ROCHA, Leonor Paniago; REIS, Marlene Barbosa de Freitas. A pesquisa narrativa em educação especial. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, v. 15, esp. 1, p. 884-899, 4 mar. 2020. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 21 ago. 2026.

VOGES CALDART, Raquel et al. Avaliação do risco de lesão por pressão em idosos institucionalizados. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 99, n. 1, p. e025021, 12 mar. 2025. Disponível em: DOI do artigo. Acesso em: 23 ago. 2026.

ZIANI, Jarbas da Silva et al. Eficácia das intervenções em saúde sobre lesão por pressão em idosos institucionalizados. Revista Enfermagem Atual In Derme, 26 nov. 2021. Disponível em: Artigo completo. Acesso em: 14 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0308

AUTOR: FELIPE DO NASCIMENTO CRUZ

ORIENTADOR: PRISCILLA PINTO COSTA DA SILVA

TÍTULO: Facilidades e dificuldades de práticas no contexto do lazer de estudantes de graduação na área de saúde da UFRN: uma pesquisa qualitativa com análise no software IRAMUTEQ

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar as facilidades e barreiras encontradas por estudantes de graduação do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CCS/UFRN) para a vivência de práticas de lazer. Trata-se de uma pesquisa descritiva, de abordagem qualitativa, realizada com 111 estudantes de dez cursos da área da saúde. Os dados foram coletados por meio de questionário semiestruturada, sendo analisados com auxílio do software IRAMUTEQ e da análise de conteúdo de Bardin. Os resultados evidenciaram que as principais barreiras estão relacionadas à elevada carga acadêmica, falta de tempo, cansaço, trabalho, dificuldades financeiras e deslocamentos. Em contrapartida, as facilidades estiveram associadas à proximidade dos espaços de lazer, presença de amigos e familiares, disponibilidade de tempo e acesso a atividades gratuitas ou de baixo custo. Conclui-se que o lazer constitui importante dimensão da qualidade de vida e da saúde mental dos estudantes, sendo necessário ampliar condições que favoreçam sua vivência durante a formação acadêmica.

Palavras-chave: Lazer; Saúde mental; Estudantes; IRAMUTEQ; Ensino superior.

TITLE: Facilitators and barriers to leisure activities among undergraduate health sciences students at UFRN: a qualitative study using IRAMUTEQ software analysis

Abstract

This study aimed to analyze the facilitators and barriers encountered by undergraduate students at the Health Sciences Center of the Federal University of Rio Grande do Norte (CCS/UFRN) regarding their engagement in leisure activities. It was a descriptive, qualitative study involving 111 students from ten health-related degree programs. Data were collected via a semi-structured questionnaire and analyzed using IRAMUTEQ software and Bardin's content analysis method. The results revealed that the main

barriers were related to heavy academic workloads, lack of time, fatigue, employment, financial difficulties, and commuting. Conversely, facilitators included the proximity of leisure spaces, the presence of friends and family, the availability of time, and access to free or low-cost activities. The study concludes that leisure is a crucial dimension of students' quality of life and mental health, highlighting the need to expand conditions that foster such experiences during their academic training.

Keywords: Leisure; Mental health; Students; IRAMUTEQ; Higher education.

Introdução

As práticas corporais desenvolvidas no contexto do lazer configuram-se como importantes mediadoras no processo de autoconhecimento, contribuindo para a ampliação de valores, vivências e percepções que favorecem a promoção da saúde e do bem-estar. Além de proporcionarem satisfação pessoal, essas práticas possibilitam a construção de identidades, identificações e significados que se articulam de maneira dinâmica e complexa, produzindo novos sentidos e experiências para os sujeitos envolvidos.

Nesse contexto, o lazer deve ser compreendido como uma dimensão essencial da vida humana é um direito social, diretamente relacionado à qualidade de vida

e à saúde física, mental e social. Entretanto, a sociedade atual, marcada pelo ritmo acelerado, pelas intensas jornadas de trabalho e pelo acúmulo de responsabilidades, tem dificultado o acesso da população ao tempo livre e às atividades de caráter recreativo e prazeroso. A limitação desse tempo impacta negativamente as possibilidades de descanso, convivência social e participação em práticas corporais, comprometendo aspectos fundamentais do bem-estar e lazer. A indisponibilidade de tempo livre revela-se, portan,o, como um desafio significativo na atualidade. Muitos indivíduos encontram dificuldades em conciliar trabalho, estudos, lazer e demais demandas da rotina diária, o que contribui para o aumento do desgaste físico e emocional. Nesse sentido, o lazer assume papel fundamental na manutenção da saúde, ao favorecer momentos de relaxamento, socialização e desenvolvimento pessoal. Dessa forma, observa-se que a ausência de tempo livre não se trata apenas de uma

questão individual, mas também de um fenômeno social que reflete as condições de vida da população. E se enxergarmos o lazer por sua natureza interdisciplinar, ele pode ser compreendido como um instrumento pedagógico, uma vez que estabelece relações que promovem o desenvolvimento intelectual, moral, físico e de valores pessoais e sociais por meio de atividades prazerosas. Dumazedier (1999) propôs uma tipologia dos conteúdos culturais do lazer, categorizando-os em: manual-artístico, social, intelectual e físico-esportivo. Posteriormente, outras dimensões foram incorporadas a essa classificação, como o lazer turístico, introduzido por Camargo (1998), e o lazer virtual, sugerido por Schwartz (2003).

Neste cenário, o presente estudo propõe uma reflexão sobre o papel das práticas de lazer na promoção da saúde mental. A saúde mental, por sua vez, constitui-se como um campo de conhecimento amplo e complexo, caracterizado por sua pluralidade e pela inter-relação entre os aspectos psíquicos dos

sujeitos e os contextos sociais e ambientais nos quais estão inseridos (Amarante, 2007). É importante considerar que a saúde mental está intimamente relacionada aos modos de vida e às experiências cotidianas das pessoas. Nesse sentido, Appelqvist-Schmidlechner et al. (2017), ao investigarem homens adultos, identificaram que a participação em práticas de lazer pode contribuir significativamente para a saúde mental, especialmente por envolver atividades prazerosas e motivadoras.

Diante disso, Carvalho (2007) propõe uma atuação profissional em Educação Física voltada para a saúde, fundamentada em princípios como o cuidado, o acolhimento, a integralidade e a transversalidade. Nessa perspectiva, as práticas corporais no contexto do lazer, compreendidas como manifestações culturais, tornam-se fundamentais para a construção de significados que se expressam tanto no plano individual quanto no coletivo. A centralidade deste estudo, portanto, reside na

análise das práticas corporais e das atividades de lazer como instrumentos de cuidado de si, essenciais para os processos de socialização e para a promoção da saúde física e mental. A partir dessas considerações, a questão norteadora que orienta esta investigação é: Quais as facilidades e quais as barreiras são encontradas para desenvolver práticas no contexto do lazer?

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, uma vez que, permite evidenciar a exposição do conhecimento das características de uma população, fato ou fenômeno, envolvendo suas funções, qualidades e finalidade (Flick, 2009). Na pesquisa qualitativa, o método descritivo propõe o estudo aprofundado de um determinado fenômeno para descobrir padrões e temas sobre eventos do cotidiano, além disso, o método descritivo focaliza a conexão social, interrelação e outros

assuntos concernentes aos estudos das ciências sociais (Parse, 2001).

Participarão da pesquisa atores sociais com idade igual ou superior a 18 anos, vinculados a algum curso do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CCS/UFRN). O número de participantes será definido com base no critério de saturação teórica das falas dos entrevistados, conforme as orientações de Fontanella et al. (2011), bem como pela saturação das observações referentes às práticas corporais investigadas.

A amostra foi constituída por 111 estudantes regularmente matriculados nos cursos do CCS/UFRN, os quais possuíam, no mínimo, 50% da carga horária de seus respectivos cursos já integralizada. Participaram da pesquisa estudantes dos cursos de Educação Física Licenciatura, Educação Física Bacharelado, Fisioterapia, Farmácia, Odontologia, Enfermagem, Medicina, Nutrição, Saúde Coletiva e Fonoaudiologia.

No que se refere à caracterização sociodemográfica da amostra, 64 participantes identificaram-se como do sexo feminino, 46 como do sexo masculino e 1 participante como não binário. Esses dados evidenciam a diversidade dos sujeitos envolvidos na pesquisa, contribuindo para uma compreensão mais ampla das experiências e percepções relacionadas às práticas corporais e ao lazer no contexto universitário.

Como instrumento será utilizado um questionário para caracterização sociodemográfica dos atores sociais e um roteiro de entrevista semi-estruturada, por seguir a um critério que envolve questões pertinentes ao tema estudado, permitindo ao pesquisador incluir outras perguntas, quando necessário, para o entendimento de um determinado assunto, tornando eficaz a obtenção de dados desejados (Minayo, 1996).

O instrumento de coleta de dados foi composto por 12 questões relacionadas às

discussões sobre lazer e saúde mental. Para este estudo, serão utilizadas especificamente as questões 10 e 11, as quais abordam, respectivamente, as barreiras encontradas pelos participantes para o desenvolvimento das atividades de lazer e as facilidades percebidas para a realização das práticas corporais.

Os dados coletados foram transcritos e posteriormente submetidos à análise no software IRAMUTEQ, versão 0.7 alpha 2. O programa oferece diferentes ferramentas de análise textual, contribuindo para a organização e interpretação de dados qualitativos e quantitativos por meio de recursos estatísticos, como análise de especificidades, Análise Fatorial de Correspondência (AFC), análise de similitude, nuvem de palavras e tabelas de metadados.

Essas ferramentas possibilitam identificar padrões lexicais, relações entre palavras e estruturas de sentido presentes nos discursos analisados, favorecendo uma compreensão

mais aprofundada dos dados da pesquisa (Camargo; Justo, 2013).

Após os dados serão apreciados por meio da análise de conteúdo, a partir da análise categorial de Bardin (2002, p. 213), por se tratar de uma técnica que busca "[...] estabelecer ligações entre a situação (condições de produção) na qual o sujeito se encontra e as manifestações [...]".

Ressalta-se que o referido projeto teve aprovação do Comitê de Ética da UFRN, e antes de iniciar o questionários, o ator social terá acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Resultados e Discussões

A análise dos dados da pesquisa será iniciada com a discussão das informações referentes às barreiras encontradas pelos estudantes da graduação do CCS/UFRN. Nesse primeiro momento, serão apresentados os dados obtidos junto aos participantes, e interpretados com o IRAMUTEQ focando

nas relações ao contexto formativo do curso e suas influências com lazer e saúde mental.

GRAFICO 1

Utilizando o Iramuteq para gerar a etapa de exploração do material através da Análise de Similitude que trabalha na identificação das ocorrências de palavras em um corpus textual gerado através das respostas dos participantes, permitindo a construção de uma representação gráfica que evidenciam as relações entre os termos. Essas representações são apresentadas por meio de grafos, nos quais as palavras correspondem aos vértices e suas conexões são representadas pelas arestas (Marchand & Ratinaud, 2012). Nessa fase, o corpus é submetido a uma análise, permitindo a identificação das unidades de registro, bem como o agrupamento de elementos com características semelhantes em categorias temáticas. Segundo Bardin (2016), essa etapa tem como objetivo organizar os dados de maneira que possibilite a interpretação e categorização.

A figura 1 apresenta uma rede semântica composta por diferentes comunidades de palavras, identificadas por cores distintas, organizadas com temáticas semelhantes. A estrutura da rede sugere que as experiências dos participantes se concentram em cinco eixos principais: rotina acadêmica, limitações financeiras, organização do tempo e trabalho, vida social e responsabilidades cotidianas.

O núcleo central representado pela cor vermelha é constituído pelas palavras "barreira", "falta", "atividade" e "rotina", indicando que os participantes têm enfrentando obstáculos que dificultam a realização de atividades diárias das suas rotinas. A posição central desses termos demonstra a conectividade com os demais grupos temáticos, mostrando que representam experiência relatada.

O agrupamento azul reúne palavras como "rotina", "faculdade", "graduação", "tarefa", "integral" e "corrida". Esse agrupamento evidencia que a formação acadêmica ocupa papel central na organização do cotidiano

dos participantes. A associação entre graduação, tarefas e rotina sugere uma elevada demanda acadêmica, especialmente em cursos de período integral, nos quais as atividades curriculares tendem a consumir grande parte do tempo disponível dos alunos. A presença do termo "corrida" mostra essa ideia de uma vida acelerada e marcada pela necessidade de realizar atividade, indicando dificuldades para conciliar estudos e a vida pessoal.
O roxo apresenta palavras como "falta", "dinheiro", "financeiro", "cansaço", "sobrecarga" e "segurança". Esse conjunto mostra que as dificuldades econômicas são percebidas como um dos principais fatores para não terem acesso ao lazer. A proximidade entre os termos "dinheiro" e "cansaço" sugere que as restrições financeiras podem estar associadas à necessidade de trabalhar e estudar, gerando sobrecarga física e emocional.
No verde destacam-se as palavras "atividade", "dia", "trabalho", "obrigações", "horário", "demanda" e "disponibilidade".

Esse agrupamento demonstra que a gestão do tempo constitui um desafio relevante para os estudantes. As conexões observadas mostram que as demandas profissionais e acadêmicas brigam pelo tempo e acabam reduzindo a disponibilidade para outras atividades. A relação entre obrigações, horários e trabalho sugere que a rotina é de atividades fixas que acabam atrapalhando e limitando a flexibilidade na organização do cotidiano.

O conjunto amarelo reúne palavras como "responsabilidade", "academia", "morar", "transporte" e "acontecer". Embora apresente menor centralidade em relação aos demais grupos, esse conjunto evidencia aspectos da vida cotidiana que influenciam a rotina dos participantes. A presença do termo "transporte" sugere que questões relacionadas ao deslocamento podem impactar a disponibilidade de tempo, enquanto os termos "academia" e "responsabilidade" indicam tentativas de manutenção de hábitos saudáveis que competem com outras demandas da rotina.

Buscando aprofundar a compreensão das percepções sobre o lazer entre os estudantes do Centro de Ciências da Saúde, realizou-se uma análise mais específica das respostas obtidas. Para isso, foram selecionados relatos de um participante de cada curso pertencente ao CCS/UFRN, possibilitando identificar particularidades relacionadas às experiências de lazer em diferentes áreas da formação em saúde.

No curso de Educação Física – Licenciatura, os participantes apontaram que as principais barreiras para a vivência de atividades de lazer estão relacionadas às demandas do ambiente acadêmico. O Participante 3 afirmou, “as principais barreiras para desenvolver atividades de lazer incluem a carga de trabalho acadêmico, falta de tempo e cansaço físico”. A sobrecarga de atividades acadêmicas, associada à necessidade de cumprir prazos, realizar avaliações e participar de estágios e projetos, reduz o tempo disponível para práticas de lazer. Além disso, o cansaço físico e mental decorrente dessas demandas contribui para

que os estudantes priorizem atividades de descanso.

Já no curso de Educação Física – Bacharelado, a principal barreira identificada pelos participantes para a realização de atividades de lazer é a falta de tempo decorrente das demandas acadêmicas e profissionais. Conforme relatado pelo Participante 15, "as barreiras seriam principalmente questão do tempo porque a universidade realmente consome boa parte do tempo do meu dia e o estágio, então sobram poucos momentos que eu tenho realmente livre". O relato fala que a conciliação entre as atividades curriculares do curso e as experiências de estágio reduz o tempo livre disponível para o lazer. Na Enfermagem, as barreiras para a participação em atividades de lazer apresentaram caráter mais abrangente, envolvendo fatores institucionais, pedagógicos e financeiros. Segundo o Participante 28, as principais dificuldades estão relacionadas à "grade curricular, à falta de incentivo na graduação, falta de apoio

financeiro para incentivar, compreensão dos professores para nos incentivar". O depoimento mostra a falta de tempo no contexto universitário, os estudantes percebem a ausência de estímulos institucionais que favoreçam a vivência do lazer durante a formação acadêmica. A estrutura curricular, marcada por uma carga horária teórica e prática, está restringindo as oportunidades de participação em atividades de lazer. Soma-se a falta de incentivo por parte da instituição e do corpo docente, que acabam esquecendo da importância para a qualidade de vida e a saúde dos estudantes. No curso de Farmácia, os estudantes destacaram a falta de tempo e o cansaço como as principais barreiras. O Participante 35 falou que as dificuldades estão relacionadas à "falta de tempo e o cansaço que o curso traz".Esse relato evidencia que as exigências da formação acadêmica em Farmácia podem impactar diretamente na vivência do lazer. A elevada carga de conteúdos teóricos, avaliações frequentes e outros compromissos acadêmicos podem

contribuir para a redução do tempo livre. Como consequência, os momentos que poderiam ser destinados ao lazer acabam sendo substituídos por atividades de descanso.

Em Fisioterapia, uma das barreiras apontadas para a realização de atividades de lazer está relacionada ao tempo despendido nos deslocamentos entre a universidade e a residência. Foi relatado pelo Participante 49, “demoro muito tempo da faculdade pra casa”. O longo tempo gasto em deslocamentos reduz o período efetivamente livre ao longo do dia, limitando as oportunidades de participação em atividades recreativas. Além disso, os deslocamentos prolongados podem contribuir para o desgaste físico e mental, diminuindo a disposição dos estudantes. Segundo o Participante 61, estudante de Fonoaudiologia, “no meu caso, o horário do meu curso que é integral”.O relato evidencia que a modalidade de oferta do curso, caracterizada por uma jornada acadêmica em tempo integral, pode limitar

significativamente a disponibilidade de tempo livre dos estudantes. Cursos integrais tomam todas as horas do dia dia, com as aulas teóricas, atividades práticas, estágios e estudos extracurriculares, reduzindo as oportunidades para a participação em experiências de lazer.

No caso do curso de Medicina o Participante 75 afirmou que as principais dificuldades estão relacionadas à "rotina que desdenha de uma carga horária cansativa na graduação e à necessidade de gerar, mesmo na faculdade integral, uma renda para auxiliar com as despesas diárias". O depoimento evidencia barreiras vivenciadas pelos estudantes de Medicina, uma vez que a carga horária característica do curso se soma à necessidade de conciliar a formação acadêmica com o trabalho. Esse curso é reconhecido por demandarem elevada dedicação, envolvendo aulas teóricas, atividades práticas, estágios e estudos extracurriculares, fatores que reduzem o tempo disponível.

O Participante 87 de Nutrição, indagou que

“basicamente as minhas atividades durante o dia, seja trabalho, pesquisa, faculdade. Então acaba que não sobra muito tempo para fazer essas outras atividades”. A realidade desse estudante está repleta de compromissos que precisam conciliar a formação acadêmica com atividades de pesquisa e trabalho resulta em uma rotina marcada por demandas, limitando os momentos destinados ao descanso,e principalmente ao lazer. O relato do Participante 95, sobre as dificuldades ocorridas em razão das “atividades acadêmicas (exaustão da semana – prefiro dormir; quando preciso estudar para prova, entregar trabalho, iniciação científica ou meu TCC) ou quando estou doente”. Cursando Odontologia, esse relato mostra que a s demandas relacionadas às avaliações, elaboração de trabalhos, participação em projetos de iniciação científica e desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) exige elevado investimento de tempo e energia, reduzindo as oportunidades para atividades realizadas por livre escolha. Além disso, a exaustão

acumulada ao longo da semana leva o estudante a priorizar o descanso. No curso de Saúde Coletiva, as barreiras para a participação em atividades de lazer estão associadas tanto à indisposição física e emocional quanto à limitação de tempo decorrente das responsabilidades acadêmicas e profissionais. Conforme relatado pelo Participante 104, os principais obstáculos são “o fato de eu não estar bem, porque não tenho energia ou força. E a questão de tempo com rotinas de trabalhos e faculdade”. O depoimento evidencia que a vivência do lazer não depende apenas da disponibilidade de tempo, mas também das condições físicas e psicológicas dos estudantes. A ausência de energia e disposição para participar de atividades de lazer sugere um cenário de desgaste que pode estar relacionado ao acúmulo de demandas acadêmicas e profissionais. Dessa forma, mesmo quando existem momentos livres na rotina, o cansaço limita as atividades.

Quando pensamos em lazer e sua

importância para os indivíduos, é inevitável não enxergar o benefício em relação ao bem-estar e também como a falta dela pode causar problema. Nas últimas décadas, os transtornos mentais tornaram-se um dos principais problemas de saúde pública mundial. De acordo com a OMS (2022), cerca de um bilhão de pessoas vivem com algum tipo de transtorno mental, sendo a depressão e os transtornos de ansiedade as condições mais prevalentes. Esses transtornos impactam diretamente a qualidade de vida, a produtividade e o funcionamento social das pessoas, além de representarem um dos maiores problemas da atualidade.

Os estudantes de graduação normalmente enfrentam dificuldades que vão além do sonho de conquistar o diploma e que influenciam diretamente o modo como se desenvolveram ao longo do curso. Para alguns, os desafios começam já na escolha da área, pois a indecisão quanto ao futuro profissional pode gerar insegurança e, em alguns casos, levar até à desistência quando

o estudante percebe que o curso não corresponde às suas expectativas. (Soares, 2014)

Outro problema comum são as dificuldades encontradas no ambiente acadêmico. A nova rotina de aulas e estudos pode ser cansativa e causar sobrecarga, especialmente quando somada às longas viagens até a faculdade, que também contribuem para o desgaste físico e mental. Além disso, muitos estudantes precisam conciliar trabalho e estudo, então essa "concorrência no mercado de trabalho, que somadas às exigências familiares acrescentam o temor do fracasso profissional e do desprestígio social" (Bresolin et al, 2020. p.). O que reduz o tempo disponível e a energia para um bom desempenho nas atividades acadêmicas.

O lazer é de fundamental importância para a saúde mental dos estudantes da graduação, pois atua como um meio de aliviar as tensões geradas pelas exigências acadêmicas. A rotina é marcada por sobrecarga de tarefas, prazos e cobranças, pode favorecer o

surgimento de estresse, ansiedade, etc. Nesse contexto, o lazer possibilita momentos de descanso e prazer que acaba resultando na prevenção de problemas psicológicos, como a depressão e a síndrome de burnout. Ademais, ocasionando a manutenção da saúde mental e da qualidade de vida dos estudantes. Partindo para a análise das facilidades encontradas pelos estudantes do Centro de Ciências da Saúde (CCS/UFRN) para a vivência do lazer, foi elaborada uma nuvem de palavras por meio do software Iramuteq, a partir das respostas obtidas nos questionários. Essa técnica permite identificar os termos mais frequentes presentes no corpus textual, destacando visualmente as palavras que aparecem com maior recorrência e que, consequentemente, representam elementos centrais na percepção dos participantes.

GRAFICO 2

A nuvem de palavras evidencia os principais fatores percebidos pelos participantes como

facilidade para a realização de atividades de lazer. O destaque dado às palavras "facilidade", "lazer", "morar", "atividade", "perto", "academia", "casa", "acesso" e "amigo" sugere que a proximidade dessas palavras está ligado às relações sociais e a disponibilidade de infraestrutura para a participação em práticas de lazer.
A palavra "facilidade", que apresenta maior destaque visual pelo tamanho e centralidade, indica que os participantes associam o lazer à existência de condições que reduzem barreiras de acesso. Em conjunto, os termos "morar", "casa", "perto", "próximo", "cidade" e "local" apontam para a importância da localização geográfica dos espaços de lazer. Essa democratização do lazer está diretamente relacionada à democratização do acesso aos espaços urbanos, uma vez que as cidades concentram grande parte das oportunidades, equipamentos e vivências de lazer disponíveis para a população. Assim, a garantia de espaços públicos acessíveis, seguros e adequados torna-se fundamental

para ampliar as possibilidades de participação dos estudantes em atividades de lazer (MARCELLINO, 2007)

Outro aspecto refere-se à presença das palavras "amigo", "família" e "social", que demonstram a influência das relações interpessoais na experiência do lazer. A literatura aponta que o lazer possui uma importante dimensão social. Observa-se ainda a ocorrência dos termos "gratuito", "financeiro" e "condições", indicando que fatores econômicos também influenciam a percepção de facilidade. Embora o aspecto financeiro apareça com menor destaque do que a proximidade espacial, sua presença sugere que a existência de opções de lazer gratuitas ou de baixo custo amplia as possibilidades de participação.

Além disso, palavras como “tempo”, “horário”, “momento”, “semana” e “dia livre” revelam que a disponibilidade de tempo constitui um importante fator para a vivência do lazer. Essa percepção com o hedonista proposta por Joffre Dumazedier

(1979), segundo a qual o lazer corresponde a um conjunto de ocupações realizadas livremente após o estudante se liberar de suas obrigações profissionais, acadêmicas e sociais. Nessa perspectiva, surgi um tempo disponível para que os sujeitos possam usufruir das funções de descanso e divertimento, buscando experiências capazes de promover bem-estar e satisfação. De forma geral, a nuvem de palavras sugere que as facilidades para o lazer estão associadas a três dimensões principais: os espaços de lazer , representada pela proximidade entre residência e locais de lazer; O social, evidenciado pela presença de amigos e familiares; e condições estruturais da cidade e econômica, relacionadas à disponibilidade de tempo, acesso e baixo custo das atividades.

Conclusão

O presente estudo qualitativo e descritivo permitiu mapear e compreender de forma aprofundada as principais barreiras e

facilidades que influenciam as práticas de lazer entre estudantes de graduação do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CCS/UFRN). A partir da análise dos discursos de 111 participantes de dez cursos distintos com o auxílio do software IRAMUTEQ, evidenciou-se a complexa inter-relação entre as exigências do contexto acadêmico de formação em saúde, as condições de vida cotidianas e o bem-estar mental dos acadêmicos.
Os resultados demonstram que a rotina universitária se impõe como o principal obstáculo para a vivência do lazer. A elevada carga horária dos cursos ,frequentemente em regime integral, a preparação para avaliações, a execução de trabalhos acadêmicos, os estágios e as atividades de pesquisa e extensão (como iniciação científica e TCC) consomem a maior parte do tempo diário dos estudantes. Essa rotina "corrida" e exaustiva gera um desgaste físico e emocional que limita a disponibilidade e a flexibilidade dos discentes na organização

do seu cotidiano.
Além das demandas curriculares, barreiras socioeconômicas e logísticas emergem como fatores limitadores cruciais. A necessidade de conciliar os estudos com atividades profissionais para auxiliar no custeio das despesas pessoais gera uma sobrecarga significativa de trabalho e estudo. Soma-se a isso o tempo excessivo despendido no deslocamento diário entre a universidade e a residência, o que reduz ainda mais as poucas horas que poderiam ser destinadas a práticas recreativas.
Como consequência direta dessa dinâmica exaustiva, o lazer é sacrificado. Quando os estudantes dispõem de algum momento livre, a exaustão acumulada ao longo da semana faz com que priorizem atividades de descanso, como dormir. Esse cenário gera um impacto adverso na saúde mental dos estudantes , que se encontram vulneráveis ao estresse acadêmico, ansiedade, depressão e à síndrome de burnout, mostrando a importância do lazer.
Por outro lado, a investigação revelou que as

facilidades para a vivência do lazer estruturam-se em torno de três dimensões fundamentais: espacial, social e econômica. A dimensão espacial, caracterizada pela proximidade geográfica entre a residência dos estudantes e os locais de lazer ou prática de atividades físicas (como academias e parques), destaca-se como um fator que diminui as barreiras logísticas de acesso. Isso reforça a importância da democratização dos espaços urbanos e públicos como promotores de saúde e qualidade de vida.

No plano social, a presença e o apoio de redes de suporte interpessoal, representadas por amigos e familiares, são percebidos como estímulos indispensáveis e motivadores para a realização de práticas coletivas e socializadoras. No âmbito econômico e de gestão, a disponibilidade de opções de lazer gratuitas ou de baixo custo, aliada à ocorrência de "dias livres" ou momentos de liberação de obrigações cotidianas, s

Referências

AMARANTE, P. Saúde mental e atenção psicossocial. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2007. Appelqvist-Schmidlechner, K et al. Relationships between leisure time physical activity, physical fitness and mantal health among young adult males. European Psychiatry, v. 41, p. 179-179, 2017.

BAGRICHEVSKY, M.; ESTEVÃO, A.; PALMA, A. La educación física y su inserción en El campo de La salud colectiva en Brasil: en búsqueda de un diálogo crítico sobre interfaces, pertenencias y sentidos. Physis: Revista da Saúde Coletiva, Rio de Janeiro – RJ, v. 18, n. 1, p. 123-142, 2008.

BANKS, M. Dados visuais para pesquisa qualitativa. Tradução J. Fonseca. Porto Alegre, 2009.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRESOLIN, J, Z. et al. Depressive symptoms among healthcare undergraduate students. Rev. Latino-Am. Enfermagem, 2020;28:e3239.

CARVALHO, Y. M. de. Educação física e saúde coletiva: uma introdução. In: LUZ, M. T. (Org.). Novos saberes e práticas em saúde coletiva: estudo sobre racionalidades médicas e atividades corporais. São Paulo: Hucitec, 2007. p. 19-34.

CAMARGO, Brigido Vizeu; JUSTO, Ana Maria. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. Temas em Psicologia, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

DUMAZEDIER, J. Sociologia empírica do lazer. Tradução Silvia Mazza e J. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva: SESC, 1999. FLICK, U. Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

FREITAS, F. F.; BRASIL, F. K.; SILVA, C. L. Práticas corporais e saúde: novo olhares. Revista Brasileira de Ciências do Esporte, Florianópolis/SC, v. 27, n.3, p. 169-183, Campinas, 2006.

Maraccini, G. (13C.E.). 65% Dos brasileiros afirmam não ter tempo livre na semana, mostra estudo. In CNN Brasil. https://www.cnnbrasil.com.br/saude/65-dos-brasileiros-afirmam-nao-ter-tempo-livre-na-semana-mostra-estudo/.

Marchand, P., & Ratinaud, P. (2012). L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: Les primaires socialistes pour l'élection présidentielle française (septembre-octobre 2011). Actes des 11ème Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles (pp. 687-699). Liège, Belgique, 11. Recuperado de http://lexicometrica.univparis3.fr/jadt/jadt2012/Communications/Marchand,%20Pascal%20et%20al.%20-%20L%27analyse%20de%20similitude%20appliquee%20aux%20corpus%20textuels. pdf.

PARSE, R. R. Qualitative inquiry: the path of sciencing. Sudbyry/Canada: National League for Nursing, 2001.

SCHWARTZ, G. M. O conteúdo virtual do lazer: contemporizando Dumazedier. Licere, Belo Horizonte, v. 2, n. 6, p. 23-31, 2003.

SOARES, A. B. et al. O impacto das expectativas na adaptação acadêmica dos estudantes no Ensino Superior. Psico-USF, v. 19, n. 1, p. 49-60, 2014

Anexos



GRAFICO 1



GRAFICO 2

CÓDIGO: SB0309

AUTOR: NATHALYA MAYZA RODRIGUES DA SILVA

ORIENTADOR: RICARDO OLIVEIRA GUERRA

TÍTULO: Plano de atividades REDE INTERNACIONAL DE PESQUISA SOBRE ENVELHECIMENTO ATIVO SAUDÁVEL E FUNCIONALIDADE

Resumo

O crescimento da população idosa e a transição epidemiológica demandam novas estratégias de monitoramento da capacidade funcional. O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre dados de dispositivos vestíveis (smartwatches) — como frequência cardíaca, qualidade do sono e passos diários — e informações da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo, analítico e observacional, realizado com 122 idosos comunitários em Parnamirim/RN, os quais apresentavam comprometimento cognitivo grave. O monitoramento remoto ocorreu por sete dias contínuos via smartwatch, associado à avaliação de IMC, autorrelato de noctúria e aplicação de instrumentos clínicos. A média de idade foi de 72,14 anos, com predominância feminina (60,7%). O IMC médio indicou sobrepeso (27,81 kg/m²), a média de micções noturnas foi de 3,91 por semana e 71,3% apresentaram qualidade do sono ruim. O número médio de passos no primeiro dia (3037,9) ficou abaixo das recomendações para a faixa etária. Conclui-se que o monitoramento remoto por smartwatch é uma ferramenta viável para a vigilância em saúde, fornecendo dados precisos para auxiliar a tomada de decisão clínica e a prevenção de incapacidades funcionais em idosos.

Palavras-chave: Idoso; Monitoramento Remoto; Dispositivos Vestível, Funcionalidade

TITLE: Activity Plan: International Research Network on Healthy Active Aging and Functionality

Abstract

The growth of the elderly population and the epidemiological transition call for new strategies to monitor functional capacity. This study aimed to analyze the relationship between data from wearable devices (smartwatches)—such as heart rate, sleep quality, and daily steps—and information from the Health Booklet for the Elderly. This was a prospective, analytical, observational longitudinal study involving 122 community-

dwelling older adults in Parnamirim, RN, who presented with severe cognitive impairment. Remote monitoring was conducted over seven continuous days using smartwatches, combined with BMI assessment, self-reported nocturia, and the administration of clinical instruments. The mean age was 72.14 years, with a female predominance (60.7%). The mean BMI indicated overweight status (27.81 kg/m²), the average frequency of nighttime urination was 3.91 times per week, and 71.3% of participants reported poor sleep quality. The average step count on the first day (3,037.9) fell below the recommendations for this age group. The study concludes that remote monitoring via smartwatch is a viable tool for health surveillance, providing accurate data to support clinical decision-making and the prevention of functional disability among the elderly.

Keywords: Elderly; Remote Monitoring; Wearable Devices; Functionality

Introdução

Atualmente, a parcela da população representada pelos idosos é de aproximadamente 7,7 bilhões e esse número poderá atingir os 9,7 bilhões até o ano de 2050. Diante desse crescimento os estudos direcionados a essa faixa etária se tornam cada vez mais importantes no cenário científico e social. É notório que o processo de envelhecimento traz consigo uma série de alterações fisiológicas que são inevitáveis e que muitas vezes exercem influências negativas para a funcionalidade e autonomia do idoso, gerando sérias consequências à saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; SILVA; MACÊDO, 2014; JUNIOR, et al., 2016).
Através dessas alterações encontradas na estrutura demográfica, observamos também uma transição no perfil epidemiológico, com o aparecimento mais expressivo das doenças crônico-degenerativas que impactam diretamente a qualidade de vida e a capacidade funcional do idoso (MELO, et al. 2018). Diante dos avanços no campo da tecnologia de maneira geral, foi viabilizada a incorporação de elementos computacionais em objetos pessoais e roupas. A forma como os dados dos usuários são coletadas e transmitidas por meio desses sensores possibilita a criação de mecanismos capazes de supervisionar, à distância, diversos tipos de dados relacionados à saúde de um indivíduo. (PANISSON, 2005; NASIR; YURDER, 2015; LEE; LEE, 2018).
Considerando que a incidência de doenças crônico-degenerativas compromete gradativamente a saúde e a funcionalidade da pessoa idosa e as potencialidades oferecidas pelas tecnologias, buscamos inserir um dispositivo vestível com o intuito de monitorar idosos de maneira remota, objetivando coletar informações tais como, a qualidade do sono, o número de passos realizados diariamente e a variabilidade da frequência cardíaca. O dispositivo é fixado ao corpo do indivíduo e permite a vigilância de variáveis como velocidades corporais lineares e angulares, bem como a atividade cardíaca, tudo isso sem haver o comprometimento na autonomia e independência do idoso.

Metodologia

Trata-se de um estudo do tipo longitudinal prospectivo, analítico, com abordagem quantitativa e do tipo observacional, vinculado a um projeto maior intitulado "Implementação de um sistema de avaliação geriátrica global (saúde e funcionalidade) baseado em uma plataforma digital para tomada de decisões, monitoramento e promoção do envelhecimento ativo" (GONÇALVES et al., 2022). A pesquisa foi realizada na Unidade Básica de Saúde Jardim Planalto, localizada em Parnamirim/RN. As coletas dos dados ocorreram semanalmente, às quintas-feiras, no período da manhã. Para o presente relatório, a amostra foi composta por 122 idosos residentes do município, participantes do projeto Pro-EVA (Promoção ao Envelhecimento e Vida Ativa) recrutados na própria unidade de saúde em que foi realizada a pesquisa. Foram incluídos idosos com 60 anos ou mais que apresentaram comprometimento cognitivo grave, definido pela Prova Cognitiva de Léganes (PCL). Além disso, foi realizado um rastreio clínico para determinar, dentre outras variáveis, as doenças crônicas autorrelatadas e medicamentos em uso.

Procedimentos:

Dados Sociodemográficos e antropométricos:

Os dados coletados foram: idade, sexo (categorizada em feminino e masculino), peso e altura (para obter o IMC). Além destes, houve a coleta de dados como escolaridade (registrada por anos de estudos) e estado civil, vale ressaltar que todas as informações foram provenientes da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Brasil. Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília (DF): Ministério de Saúde; 2014

Monitoramento Remoto:

Os idosos foram orientados a utilizar smartwatches durante um período contínuo de sete dias, sendo retirado apenas durante o banho. Os dados eram transmitidos via bluetooth low energy para um aplicativo móvel no smartphone do idoso, sendo responsável por visualizar os dados coletados pelo dispositivo vestível e transferi-los para uma plataforma, que recebeu os dados do aplicativo móvel via conexão wi-fi, isso possibilitava aos pesquisadores o acesso e gerenciamento das informações em uma aplicação web. Durante esse período, as variáveis como: número de passos, horas de sono, frequência cardíaca e horas ativas foram coletadas.

Após o período de monitoramento de sete dias com o uso do smartwatch, no momento da devolução do equipamento, os idosos foram avaliados ainda com outros instrumentos de avaliação. Foram utilizados: Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), avaliação de fragilidade segundo os critérios de Fried et al. (2001), autorrelato de nuctúria e o Short Physical Performance Battery (SPPB). GURALNIK, J. M. et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. Journal of Gerontology, [S.l.], v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1994.

Para a avaliação da nuctúria foi realizada a seguinte pergunta: "Durante o último mês, quantos dias por semana você acordou 2 ou mais vezes para urinar?". As opções de respostas eram: "Nunca", "Menos de uma vez por semana", "Uma a duas vezes por semana", "Três a quatro vezes por semana", "Cinco a sete vezes por semana" e "Não sei".

No que tange a avaliação da qualidade do sono, foi utilizado o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI). Esse instrumento é composto por 18 itens que buscam investigar os hábitos de sono apenas no mês anterior à aplicação, permitindo que o participante seja classificado em: "Boa qualidade do sono", "Qualidade do sono ruim" e "Presença de distúrbio do sono".

Aspectos Éticos:

Esse estudo foi realizado a partir da robusta base de dados do Estudo Pro-Eva, um dos projetos integrantes da rede internacional de pesquisa sobre envelhecimento ativo saudável e funcionalidade, que conta com mais de 1000 idosos já cadastrados sob o número de parecer (2.996.329). Essa rede de pesquisa atende os critérios de competência, considerando as diretrizes estabelecidas, a partir dos temas prioritários estabelecidos pela Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação 2016-2022. Além disso, está em consonância com a Estratégia Brasileira para a Transformação Digital, assim como com o Plano Estratégico de Internacionalização da UFRN.
A assinatura do termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi necessária para autorização da coleta e análise de dados, e segue a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os pesquisadores informaram os participantes sobre as etapas da avaliação, bem como da alternativa de desistência, caso fosse necessário ao decorrer da pesquisa, bem como dos procedimentos e instrumentos a serem realizados e utilizados.

Resultados e Discussões

Este estudo utilizou uma abordagem tecnológica que possibilita uma coleta de dados confiáveis e precisos, disponibilizando informações importantes sobre as condições fisiológicas e capacidade funcional dos indivíduos. Diante disso, ao inserir um mecanismo de monitoramento remoto para acompanhar desfechos relacionados à condição de saúde do idoso, maximiza as possibilidades de mecanismos terapêuticos, além do âmbito da pesquisa científica, que irá auxiliar na tomada de decisões clínicas, assim como na avaliação da capacidade funcional em idosos comunitários.
Nesta etapa de resultados, optou-se por expor as variáveis sobre os dados que foram coletados no dispositivo vestível, bem como do IMC e noctúria. 122 idosos do município de Parnamirim/RN foram avaliados, com média de idade de 72,14 (±6,93) anos e 60.7% composta por mulheres. O IMC da população do estudo foi uma média de 27,81 (±4,47), o que corresponde a uma população com sobrepeso. assim como uma média de idas ao banheiro durante a noite de 3,91 (±1,47). Ao analisar os dados referentes ao dispositivo vestível, as média de passos dados no primeiro dia e FC mínima foi de 3037,9 (±3578,2) e 54,31 (±7,75), respectivamente. 71,3% da amostra teve a qualidade do sono ruim.
Conforme apontado na literatura, aspectos sociodemográficos como sexo, escolaridade, renda e condições de saúde, podem ser agravantes pertinentes que refletem na saúde dos idosos (PAULA, 2013). Dessa maneira, torna-se imprescindível a identificação de determinantes no processo saúde-doença da população idosa, com objetivo de aumentar a compreensão de tais. Além disso, como evidenciado na literatura acadêmica, os dispositivos vestíveis são uma excelente alternativa para compor um plano de estratégias voltadas para a saúde (ASSENZA et al.,2020), principalmente no que tange a preservação da capacidade funcional, visto que limitações físicas são evitáveis no processo de envelhecimento (BRASIL, 2006). Diante do exposto, esse monitoramento do indivíduo se faz necessário para a garantia de que este seja compreendido de uma forma integral, ou seja, que seja possível refletir e examinar tanto elementos internos como externos, conforme estabelece a (PNSPI) (BRASIL, 2006).
De acordo com o que foi anteriormente mencionado, foi possível observar uma

predominância do sexo feminino (60,7%). Este resultado condiz com a literatura, onde mulheres tendem a ser mais ativas na rede de saúde pública, em virtude do fator sociocultural de procurar mais assistência médica (SOUSA, L.et al.,2011). Além disso, verificou-se que a média do Índice de Massa Corporal (IMC) foi relativamente alto (27,81), cujo é classificado pelos critérios da World Health Organization (WHO) (WHO, 2000). Este resultado pode ser explicado pela alta prevalência dessa condição na população de adultos jovens e idosos principalmente (HALES et al.,2020).
Aproximadamente metade dos adultos com 65 anos ou mais relatam distúrbios do sono (OHAYON et al.,2002). Esta condição está associada a vários correlatos do envelhecimento, como a dor não tratada, efeitos colaterais de medicamentos e luto (COHEN ZL et al.,2022). A população do presente estudo apresentou uma redução na qualidade de sono (71,3%) o que pode estar associado a efeitos deletérios como aumento do risco de quedas e declínio cognitivo (COHEN ZL et al.,2022).
Adicionalmente, a noctúria configura-se como um fator que tem relação direta e negativa com a qualidade do sono. (HADDAD et al., 2022), onde a amostra teve uma média de 3,91 micção noturna por semana no último mês, o que demonstra a presença dessa condição. Esse cenário afeta a população idosa de maneira mais significativa, com prevalência de até 60% dos pacientes com mais de 70 anos de idade (HADDAD et al.,2022).
Em relação à média do número de passos dados no primeiro dia de uso do dispositivo vestível, os resultados do presente estudo apresentam valores insatisfatórios para a amostra, levando em conta que o valor foi 3037,97. As recomendações de passos diários para idosos saudáveis, são preconizadas estratégias para realização de 7.100-8.000 passos diários, enquanto para idosos mais sedentários, as recomendações são de cerca de 4.600-5.500 passos diários (TUDOR-LOCKE et al.,2011).
Ademais, conforme observado na literatura, o uso do monitoramento remoto, através de dispositivos vestíveis tem sido amplamente almejado pela população idosa pelo fato de ser um dispositivo que ajude a identificar como está o estado de saúde geral dos mesmos.

Conclusão

Estudos sobre essa temática têm ganhado crescente destaque na esfera acadêmica e encontra-se evidente ascensão, sendo de extrema relevância o desenvolvimento e incentivo aos estudos nessa área. As informações obtidas pelo monitoramento remoto contribuem de maneira significativa para assistência da população idosa, no que tange à prevenção de agravos comuns ao processo de envelhecimento, como o manejo de doenças crônicas e a redução da incapacidade funcional. Vale ressaltar que os idosos representam uma parcela da população que está em crescimento no Brasil, e por este motivo necessita de vigilância em saúde.

Referências

Gonçalves, R. S. dos S. A., de Andrade, L. E. L., Fernandes, S. G. G., de Albuquerque, I. S., Guerra, R. O., & Maciel, Álvaro C. C. (2023). RELATO DE EXPERIÊNCIA E RESULTADOS PRELIMINARES DO ESTUDO PRO-EVA: UMA PROPOSTA PARA O MANEJO DA CADERNETA DE SAÚDE DA PESSOA IDOSA. Estudos Interdisciplinares Sobre O Envelhecimento, 27(1). https://doi.org/10.22456/2316-2171.105228

Cohen ZL, Eigenberger PM, Sharkey KM, Conroy ML, Wilkins KM. Insomnia and Other Sleep Disorders in Older Adults. Psychiatr Clin North Am. 2022 Dec;45(4):717-734. doi: 10.1016/j.psc.2022.07.002. Epub 2022 Oct 14. PMID: 36396275.

Haddad R, Decalf V, Monaghan TF, Van Laecke E, Bower W, Goessaert AS, Petrovic M, Everaert K. Nocturia severely impairs the sleep quality of nursing home residents: results from a multi-center study. Geriatr Nurs. 2022 Nov-Dec;48:164-168. doi: 10.1016/j.gerinurse.2022.09.009. Epub 2022 Oct 17. PMID: 36257221.

Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, De Bourdeaudhuij I, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. Int J Behav Nutr Phys Act. 2011; 8: 80.

Zhang C, Zhang H, Zhao M, Li Z, Cook CE, Buysse DJ, Zhao Y, Yao Y. Reliability, Validity, and Factor Structure of Pittsburgh Sleep Quality Index in Community-Based Centenarians. Front Psychiatry. 2020 Aug 31;11:573530. doi: 10.3389/fpsyt.2020.573530. PMID: 33110414; PMCID: PMC7488982.

Assenza G, Fioravanti C, Guarino S, et al.. Novas perspectivas sobre dispositivos vestíveis e sistemas de registros eletrônicos de saúde . Workshop Internacional IEEE 2020 sobre Metrologia para Indústria 4.0 e IoT (MetroInd4.0&IoT); Roma, Itália.2020. 10.1109/MetroInd4.0IoT48571.2020.9138170

Hales C.M., Carroll M.D., Fryar C.D., Ogden C.L. Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults: United States. 2017–2018. NCHS Data Brief. 2020;360:1–8.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation - 2000. Geneva: WHO, 2000. Technical Report Series,nº894.Disponível em:https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/.

M.M. Ohayon Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn Sleep Med Rev, 6 (2) (2002), pp. 97-111

Lee H, Joseph B, Enriquez A, Najafi B. Toward Using a Smartwatch to Monitor Frailty in a Hospital Setting: Using a Single Wrist-Wearable Sensor to Assess Frailty in Bedbound Inpatients. Gerontology. 2018;64(4):389-400. doi: 10.1159/000484241. Epub 2017 Nov 25. PMID: 29176316; PMCID: PMC5970017.

Razjouyan, J.; Naik, AD; Horstman, MJ; Kunik, ME; Amirmazaheri, M.; Zhou, H.; Sharafkhaneh, A.; Najafi, B. Sensores vestíveis e avaliação da fragilidade entre idosos vulneráveis: um estudo de coorte observacional. Sensores 2018 , 18 , 1336. https://doi.org/10.3390/s18051336

Pimentel MM, Dos Santos WHB, Rodrigues EK, Gomes Fernandes SG, de Carvalho PF, Fernandes ATDNSF, Barbosa PEES, Campos Cavalcanti Maciel Á. Monitoring

sarcopenia with wearable devices: a systematic review protocol. BMJ Open. 2023 Jun 21;13(6):e070507. doi: 10.1136/bmjopen-2022-070507. PMID: 37344114; PMCID: PMC10314455.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília, DF: 4ª edição, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE.Manual para utilização da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_utilizacao_caderneta_pessoa_idosa.pdf. Acesso em: 10 maio 2020

PAULA, Ana Flávia Marostegan. Avaliação da capacidade funcional, cognição e sintomatologia depressiva em idosos atendidos em ambulatório de Geriatria.Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica, São Paulo, v.11, n. 3, p. 212-218, jul. 2013
BRASIL. Portaria nº 2.528, de 19 de outubro de 2006.Aprovação da Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa.Diário Oficinal da União: Brasília, DF 2006. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2006/prt2528_19_10_2006.html.
MINISTÉRIO DA SAÚDE. 19: Cadernos de atenção básica: Envelhecimento e Saúde da Pessoa Idosa. Brasília: Ministério da Saúde do Brasil, 2006. 187 p.

Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146. PMID: 11253156.

Rockwood K, Stadnyk K, MacKnight C, McDowell I, Hebert R, Hogan DB, 1999. A brief clinical instrument to classify frailty in elderly people. Lancet.353:205-206.

Valerio Netto, A., & Gallo Petraroli, A. (2020). Modelagem de um sistema para o telemonitoramento de idosos com condição crônica baseado em biotelemetria. Journal of Health Informatics, 12(1). Recuperado de https://jhi.sbis.org.br/index.php/jhi-sbis/article/view/691

Zhou H, Razjouyan J, Halder D, Naik AD, Kunik ME, Najafi B. Instrumented Trail-Making Task: Application of Wearable Sensor to Determine Physical Frailty Phenotypes. Gerontology. 2019;65(2):186-197. doi: 10.1159/000493263. Epub 2018 Oct 25. PMID: 30359976; PMCID: PMC6426658.

Pimentel MM, Dos Santos WHB, Rodrigues EK, Gomes Fernandes SG, de Carvalho PF, Fernandes ATDNSF, Barbosa PEES, Campos Cavalcanti Maciel Á. Monitoring sarcopenia with wearable devices: a systematic review protocol. BMJ Open. 2023 Jun 21;13(6):e070507. doi: 10.1136/bmjopen-2022-070507. PMID: 37344114; PMCID: PMC10314455.

CÓDIGO: SB0315

AUTOR: ALICE GABRIELLA DA SILVA MONTEIRO

ORIENTADOR: CAROLINA DANIEL DE LIMA ALVAREZ

TÍTULO: Indicadores de saúde pré-natais e neonatais e movimentos gerais de lactentes prematuros

Resumo

A paralisia cerebral (PC) é uma das principais causas de desordem do neurodesenvolvimento infantil, acometendo principalmente lactentes prematuros. Apesar dos avanços científicos, seu diagnóstico ainda é tardio, comprometendo o aproveitamento da janela de maior neuroplasticidade presente no primeiro ano de vida, período fundamental para intervenções precoces. Embora algoritmos internacionais utilizem avaliações padronizadas associadas à ressonância magnética, sua aplicação é limitada na realidade brasileira devido ao acesso restrito a esse exame. Este estudo tem como objetivo identificar indicadores de saúde neonatal associados a instrumentos preditivos de avaliação neuromotora, visando subsidiar o diagnóstico precoce da PC. Trata-se de um estudo longitudinal com 38 lactentes prematuros, nascidos com idade gestacional inferior a 37 semanas. Os participantes serão avaliados entre a terceira e a quarta semanas de vida pelo General Movements Assessment (GMA); entre 3 e 4 meses de idade corrigida pelo GMA, Test of Infant Motor Performance (TIMP) e Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE); e aos 6 meses de idade corrigida pela Bayley Scales of Infant and Toddler Development. Os resultados serão relacionados aos indicadores de saúde pré, peri e pós-natais e às comorbidades maternas, buscando identificar fatores associados ao risco para PC e subsidiar a construção de um algoritmo de diagnóstico precoce aplicável à realidade brasileira.

Palavras-chave: Paralisia cerebral; Prematuridade; Neurodesenvolvimento.

TITLE: Impact of Neonatal Health Indicators on the Prediction of Cerebral Palsy in Preterm Infants: Proposal of a Metric for Low-Income Countries

Abstract

Cerebral palsy (CP) is one of the leading causes of neurodevelopmental disorders in childhood, primarily affecting preterm infants. Despite scientific advances, its diagnosis remains delayed, limiting the benefits of the critical window of neuroplasticity during the first year of life, a period in which early interventions are most effective. Although international diagnostic algorithms combine standardized developmental assessments with magnetic resonance imaging, their implementation is limited in the Brazilian context due to restricted access to this imaging modality. This study aims to identify neonatal

health indicators associated with predictive neuromotor assessment tools in order to support the early diagnosis of CP. This is a longitudinal study involving 38 preterm infants born before 37 weeks of gestation. Participants will be assessed between the third and fourth weeks of life using the General Movements Assessment (GMA); between 3 and 4 months of corrected age using the GMA, the Test of Infant Motor Performance (TIMP), and the Hammersmith Infant Neurological Examination (HINE); and at 6 months of corrected age using the Bayley Scales of Infant and Toddler Development. The assessment results will be correlated with prenatal, perinatal, and postnatal health indicators, as well as maternal comorbidities, to identify factors associated with the risk of CP and to support the development of an early diagnostic algorithm applicable to the Brazilian healthcare setting.

Keywords: Cerebral palsy; Prematurity; Neurodevelopment.

Introdução

A paralisia cerebral (PC) é a desordem do neurodesenvolvimento mais frequente na infância, caracterizando-se por alterações permanentes do movimento e da postura decorrentes de lesões não progressivas do cérebro em desenvolvimento. Embora a lesão seja estática, suas repercussões podem modificar-se ao longo do crescimento, comprometendo o desenvolvimento motor, cognitivo, sensorial e funcional. Nesse contexto, a identificação precoce de lactentes com risco para PC é essencial para possibilitar intervenções durante o período de maior plasticidade cerebral, favorecendo melhores desfechos clínicos e funcionais.

Os primeiros meses de vida representam uma fase crítica do desenvolvimento do sistema nervoso central. Nesse período ocorrem intensa mielinização, crescimento axonal, arborização dendrítica, proliferação de células da glia e reorganização das conexões neurais. Simultaneamente, o lactente passa a interagir com novos estímulos ambientais, favorecendo a plasticidade cerebral, mecanismo responsável pela reorganização funcional do cérebro é fundamental para o sucesso das intervenções precoces.

Apesar dos avanços nas estratégias diagnósticas, a identificação precoce da PC ainda representa um desafio, especialmente em países de baixa e média renda. Em países desenvolvidos, a associação entre história clínica, exames de neuroimagem e avaliações neuromotoras reduziu significativamente a idade do diagnóstico. No Brasil, entretanto, limitações no acesso a exames de alta complexidade e à capacitação profissional dificultam a implementação dessas estratégias, fazendo com que muitas crianças sejam encaminhadas tardiamente para reabilitação.

Nesse cenário, torna-se necessária a busca por estratégias mais acessíveis para identificação precoce de recém-nascidos de risco. Indicadores de saúde pré-natais e neonatais, como idade gestacional, peso ao nascer, índice de Apgar, suporte respiratório

e intercorrências clínicas, são obtidos rotineiramente durante a assistência neonatal e podem representar importantes marcadores de risco para alterações do neurodesenvolvimento. Associados a instrumentos validados de avaliação neuromotora, esses indicadores podem contribuir para estratégias diagnósticas mais viáveis na prática clínica.

Entre esses instrumentos destaca-se o General Movements Assessment (GMA), método desenvolvido por Prechtl para avaliação qualitativa dos movimentos espontâneos do lactente. Alterações na fluidez, variabilidade e complexidade desses movimentos apresentam elevado valor preditivo para alterações neurológicas, especialmente para a paralisia cerebral, tornando o GMA uma importante ferramenta de rastreamento precoce.

Diante desse contexto, este estudo objetiva analisar a relação entre indicadores de saúde pré-natais e neonatais e a classificação dos Movimentos Gerais em lactentes prematuros, buscando identificar fatores associados ao risco de alterações do neurodesenvolvimento. Espera-se que os resultados contribuam para aprimorar o rastreamento precoce da paralisia cerebral, subsidiando protocolos clínicos e favorecendo o encaminhamento para intervenção precoce.

Metodologia

Trata-se de um estudo longitudinal, de caráter experimental, vinculado ao projeto de pesquisa desenvolvido na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com o objetivo de investigar a associação entre indicadores de saúde pré-natais e neonatais e os Movimentos Gerais (General Movements Assessment – GMA) de lactentes prematuros durante os primeiros meses de vida. O estudo foi delineado de forma a possibilitar o acompanhamento dos participantes desde o período neonatal até a fase correspondente à idade ideal para avaliação dos movimentos espontâneos, permitindo identificar possíveis fatores associados ao risco de alterações do neurodesenvolvimento.

A pesquisa foi conduzida em conformidade com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras para Pesquisas Envolvendo Seres Humanos, estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo previamente submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição. Todos os pais ou responsáveis legais foram esclarecidos acerca dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa e, após concordância, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), bem como a autorização para utilização das imagens obtidas durante as avaliações dos lactentes.

A amostra foi constituída por lactentes prematuros, definidos como aqueles nascidos com idade gestacional inferior a 37 semanas, recrutados por conveniência na própria maternidade. Foram considerados elegíveis recém-nascidos internados na unidade neonatal ou acompanhados após a alta hospitalar. Como critérios de exclusão foram considerados diagnóstico de síndromes genéticas, defeitos do tubo neural, alterações musculoesqueléticas congênitas, comprometimentos cardiorrespiratórios que pudessem interferir na avaliação motora, além de alterações visuais ou auditivas registradas em prontuário. Esses critérios foram estabelecidos com a finalidade de reduzir possíveis fatores de confusão relacionados ao desenvolvimento neuromotor dos participantes.

O recrutamento ocorreu durante o período de internação ou por contato telefônico após a alta hospitalar, sendo as avaliações realizadas no Ambulatório de Seguimento do Prematuro da MEJC ou, quando necessário, no domicílio dos participantes, buscando minimizar perdas de seguimento e favorecer a adesão das famílias ao estudo. As avaliações foram programadas para ocorrer inicialmente entre a terceira e a quarta semanas de vida cronológica e, posteriormente, entre 12 e 16 semanas de idade corrigida, período correspondente à fase dos movimentos "fidgety", considerada a etapa de maior valor preditivo para identificação precoce da paralisia cerebral.

As informações referentes ao período gestacional, parto e evolução clínica neonatal foram obtidas mediante consulta aos prontuários hospitalares e registradas em protocolo padronizado de coleta de dados. Entre os indicadores analisados incluíram-se idade gestacional, peso ao nascimento, sexo, índice de Apgar, tipo de parto, necessidade de ventilação mecânica, tempo de suporte ventilatório, oxigenoterapia, ocorrência de sepse precoce ou tardia, doença óssea metabólica da prematuridade, intercorrências clínicas neonatais, além de condições maternas observadas durante a gestação, como hipertensão arterial, diabetes gestacional e infecções. Essas variáveis foram selecionadas por apresentarem potencial associação com alterações do desenvolvimento neurológico descritas na literatura.

A avaliação do desenvolvimento neuromotor foi realizada por meio do General Movements Assessment (GMA), método observacional desenvolvido por Prechtl, reconhecido internacionalmente por sua elevada sensibilidade e especificidade para identificação precoce de alterações neurológicas. Para a realização da avaliação, os lactentes permaneceram apenas de fralda, posicionados em decúbito dorsal sobre superfície plana, em ambiente silencioso e com temperatura confortável. Foram realizadas filmagens com duração aproximada de dois a cinco minutos, contemplando todo o corpo da criança e respeitando as recomendações do protocolo original. As gravações ocorreram preferencialmente quando o lactente se encontrava em estado de alerta ativo ou inativo. Situações de choro intenso, sono profundo ou desconforto levaram ao adiamento da avaliação para garantir maior confiabilidade das observações.

Os vídeos obtidos foram analisados posteriormente pela pesquisadora previamente treinada e certificada para aplicação do método, assegurando a padronização das avaliações. Os Movimentos Gerais foram classificados conforme os critérios estabelecidos por Prechtl em repertório normal, pobre (poor repertoire), cramped-synchronized ou caótico durante o período de "writhing movements" e, posteriormente, quanto à presença, ausência ou anormalidade dos movimentos "fidgety", considerando aspectos relacionados à fluidez, variabilidade, complexidade, amplitude e sincronização dos movimentos espontâneos.

As variáveis referentes aos indicadores de saúde pré, peri e pós-natais constituíram as variáveis independentes, enquanto a classificação obtida por meio do GMA foi considerada variável dependente. Os dados foram tratados descritivamente, para a apresentação, como pode ser observado na tabela abaixo

Resultados e Discussões

O projeto continua em andamento, visto que para estabelecer correlações que possam ser consideradas preditivas, é necessário um N razoavelmente grande de lactentes que apresentem o seguimento e realize as avaliações necessárias.

Entretanto, neste momento apresentamos de forma qualitativa, alguns resultados preliminares. A tabela 1 apresenta os dados de caracterização da amostra e os principais desfechos relacionados ao neurodesenvolvimento dos lactentes avaliados.

Tabela 1: Caracterização da amostra em relação aos dados pré, peri e pós natais e dados do neurodesenvolvimento na alta e aos 3 meses de idade corrigida.

[Tabelo 1 foi anexada em "anexos" conforme orientações]

Nota: ITU: Infecção do Trato Urinário. DHEG: Doença Hipertensiva Específica da Gestação (ou Síndromes Hipertensivas da Gestação). DMG: Diabetes Mellitus Gestacional. STORCH: Síndrome de Infecções Congênitas / Perinatais (Sífilis, Toxoplasmose, Outras [como HIV, Hepatites e Zika], Rubéola, Citomegalovírus e Herpes simples). GMOS-R / GMOS: General Movements Optimality Score (Escore de Otimalidade dos Movimentos Gerais). NMI: Nível de Risco Neurológico / Escala de Risco Neonatal (ou Índice de Risco Neonatal, conforme a matriz de pontuação utilizada). ELBW: Extremely Low Birth Weight (Extremo Baixo Peso ao Nascer / < 1.000 g). VLBW: Very Low Birth Weight (Muito Baixo Peso ao Nascer / < 1.500 g). LBW: Low Birth Weight (Baixo Peso ao Nascer / < 2.500 g). USTF: Ultrassom Transfontanelar. *Há falta de dados de alguns participantes.

Como pode ser observado na tabela 1, aproximadamente 82% dos lactentes nasceram com menos de 34 semanas de idade gestacional, por parto cesárea e filhos de mães com comorbidades gestacionais (93,2%), sendo que em média, as gestantes apresentaram mais que uma comorbidade associada, durante a gestação. Dentre as comorbidades, prevalece a ITU (63,6%). A idade média materna foi de aproximadamente 29 anos. A maior parte das gestantes realizaram ao menos 6 consultas pré-natal, como recomendado pela OMS, porém 36% delas não atingiram essa meta. A grande maioria dos lactentes precisaram de suporte respiratório ao nascer, com média de aproximadamente 9 dias de suporte. Quase todos apresentaram icterícia neonatal, e os que precisaram realizar fototerapia, usou esse recurso por 6 dias, em média. Um quinto dos lactentes apresentaram Apgar menor 6 no 1˚ minuto, recuperando-se no 5˚ minuto, no geral. Em relação à classificação de gravidade do lactente, 77% apresentou NMI grau III ou mais, demonstrando risco, e com tempo médio de internação maior que 30 dias.

Quanto ao neurodesenvolvimento, 38% dos lactentes apresentaram pontuação sugestiva de risco para o neurodesenvolvimento no GMOS na alta hospitalar, e, aos 3 meses de idade corrigida, esse número sobe para 44,5% da amostra, apresentando risco leve ou moderado.

Apesar desses dados iniciais serem apenas exploratórios, e apresentarem uma análise apenas descritiva no presente momento, é possível observar que, ao longo do tempo, houve um acréscimo da porcentagem de lactentes que apresentaram pontuação de risco para o neurodesenvolvimento. Acreditamos, portanto, que os dados mostram que estamos no caminho correto, no sentido de encontrar parâmetros usualmente registrados durante as internações, que possam ser indicativos de risco, e possibilitem o estabelecimento de indicadores facilitadores da regulação de fluxo para os lactentes de maior risco para intervenção precoce e detecção precoce de paralisia cerebral.

Conclusão

Os resultados preliminares deste estudo evidenciam que a amostra de lactentes prematuros acompanhados apresenta um perfil de alta vulnerabilidade clínica, caracterizado por prematuridade significativa, elevada frequência de comorbidades gestacionais, com destaque para as infecções do trato urinário (ITU), e necessidade expressiva de suporte terapêutico neonatal, como assistência respiratória e fototerapia. Tais achados reforçam a complexidade do perfil assistencial desses recém-nascidos na rede pública de saúde.

Embora a análise realizada nesta etapa tenha caráter descritivo e exploratório, a observação longitudinal dos lactentes revelou um incremento na proporção de indivíduos identificados com risco para o neurodesenvolvimento entre a alta hospitalar e os três meses de idade corrigida, passando de 38,7% (avaliados pelo GMOS-R) para 45,5% de alterações (leves e moderadas) na avaliação dos Movimentos Gerais (GMA) aos 3 meses. Esse dado sublinha a relevância do seguimento longitudinal e da reavaliação sistemática no primeiro trimestre de vida, período crucial em que os marcadores qualitativos da motricidade espontânea tornam-se mais evidentes e preditivos.

Portanto, conclui-se que a associação entre os indicadores de saúde pré, peri e pós-natais rotineiramente coletados nos prontuários e ferramentas padronizadas de rastreamento neuromotor, como o GMA, constitui uma estratégia viável e promissora. A continuidade da pesquisa, com a ampliação da amostra e o seguimento robusto dos participantes, é fundamental para consolidar modelos preditivos precisos. Espera-se que tais parâmetros possam subsidiar protocolos clínicos assertivos, otimizar a regulação de fluxo assistencial e viabilizar o encaminhamento precoce e direcionado de lactentes de risco para programas de intervenção especializada, mitigando os impactos funcionais e favorecendo o desenvolvimento neuroinfantil.

Referências

AUSTRALIAN CEREBRAL PALSY REGISTER (ACPR). Report of the Australian Cerebral Palsy Register: Birth Years 1995–2012. Sydney: Cerebral Palsy Alliance, 2018.

BAYLEY, N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development. 3. ed. San Antonio, TX: Pearson Assessment, 2006.

BOYCHUCK, Z.; ANDERSEN, J.; FEHLINGS, D.; KIRTON, A.; OSKOUI, M.; SHEVELL, M.; MAJNEMER, A.; BERGMAN, H.; BURKO, B.; DAGENAIS, E. et al. Current referral practices for diagnosis and intervention for children with cerebral palsy: a national environmental scan. The Journal of Pediatrics, v. 216, p. 173-180.e1, 2020. DOI: 10.1016/j.jpeds.2019.09.035.

CAMPBELL, S. K. Test of Infant Motor Performance (TIMP): Test User's Manual. Version 1.4. Chicago: Infant Motor Performance Scales, 2001.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H. F. R.; BOS, A. F.; FERRARI, F.; CIONI, G. Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infants. Clinics in Developmental Medicine. London: Mac Keith Press, 2004.

KHANDAKER, G.; MUHIT, M.; KARIM, T.; SMITHERS-SHEEDY, H.; NOVAK, I.; JONES, C.; BADAWI, N. Epidemiology of cerebral palsy in Bangladesh: a population-based surveillance study. Developmental Medicine & Child Neurology, v. 61, n. 5, p. 601-609, 2019. DOI: 10.1111/dmcn.14013.

MAENNER, M. J.; BLUMBERG, S. J.; KOGAN, M. D.; CHRISTENSEN, D.; YEARGIN-ALLSOPP, M.; SCHIEVE, L. A. Prevalence of cerebral palsy and intellectual disability among children identified in two U.S. national surveys, 2011–2013. Annals of Epidemiology, v. 26, n. 3, p. 222-226, 2016.

MAITRE, N. L.; BURTON, V. J.; DUNCAN, A. F.; IYER, S.; OSTRANDER, B.; WINTER, S.; AYALA, L.; BURKHARDT, S.; GERNER, G.; GETACHEW, R. et al. Network implementation of guideline for early detection decreases age at cerebral palsy diagnosis. Pediatrics, v. 145, n. 1, e20192126, 2020. DOI: 10.1542/peds.2019-2126.

NOVAK, I.; MORGAN, C.; ADDE, L. et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. JAMA Pediatrics, v. 171, n. 9, p. 897-907, 2017.

PARIKH, N. A.; HERSHEY, A.; ALTAYE, M. Early detection of cerebral palsy using sensorimotor tract biomarkers in very preterm infants. Pediatric Neurology, v. 98, p. 53-60, 2019.

PRECHTL, H. F. R.; BEINTEMA, D. J. The Neurological Examination of the Full-Term Newborn Infant. Clinics in Developmental Medicine. London: William Heinemann Medical Books, 1964.

TE VELDE, A.; TANTSIS, E.; NOVAK, I.; BADAWI, N.; BERRY, J.; GOLLAND, P.; KORKALAINEN, J.; MCMURDO, R.; SHEHATA, R.; MORGAN, C. Age of diagnosis, fidelity and acceptability of an early diagnosis clinic for cerebral palsy: a single-site implementation study. Brain Sciences, v. 11, n. 8, p. 1074, 2021. DOI: 10.3390/brainsci11081074.

Anexos



Tabela 1: Caracterização da amostra em relação aos dados pré, peri e pós natais e dados do neurodesenvolvimento na alta e aos 3 meses de idade corrigida.

CÓDIGO: SB0316

AUTOR: GUILHERME BORGES DE MORAIS

ORIENTADOR: JULIO CESAR VIEIRA DE SOUSA

TÍTULO: Avaliação da Taxa de Recorrência em Pacientes Submetidos à Ablação por Cateter: Um Estudo Retrospectivo

Resumo

Introdução: A ablação por cateter é uma abordagem terapêutica de alta precisão para o manejo das arritmias cardíacas, especialmente aquelas de difícil controle clínico. Entretanto, a recorrência após o procedimento permanece um desafio clínico relevante e amplamente debatido na literatura. Objetivamos terminar a taxa de recorrência de arritmias em pacientes submetidos à ablação por cateter no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) entre 2013 e 2023 e investigar potenciais fatores clínicos e epidemiológicos associados à recorrência. Métodos: estudo observacional, retrospectivo e transversal, utilizando dados de prontuários eletrônicos (AGHU) e laudos de ablação (SAME) de pacientes submetidos ao procedimento durante o período estudado, totalizando 495 procedimentos em 457 pacientes. A análise incluiu estatística descritiva, complementada por análise bivariada para identificar fatores associados à recorrência. Resultados: 341 pacientes (68,9%) não apresentaram recorrência, 61 (12,3%) apresentaram recorrência e, em 93 casos (18,8%), essa informação não estava registrada nos prontuários. Entre os registros com desfecho conhecido, a recorrência correspondeu a aproximadamente 15,2% dos casos, resultado compatível com o esperado pela literatura para o perfil de arritmias predominante na amostra. Conclusão: a taxa de recorrência está de acordo com a literatura internacional, reforçando a segurança e eficácia da ablação por cateter. Além disso, esses achados são

Palavras-chave: Ablação por cateter. Arritmia cardíaca. Recorrência. Eletrofisiologia.

TITLE: EVALUATION OF THE RECURRENCE RATE IN PATIENTS UNDERGOING CATHETER ABLATION: A RETROSPECTIVE STUDY

Abstract

Introduction: Catheter ablation is a high-precision therapeutic approach for managing cardiac arrhythmias, particularly those that are clinically refractory. However, post-procedure recurrence remains a relevant and widely debated clinical challenge in the literature. The aim is determine the arrhythmia recurrence rate in patients undergoing catheter ablation at the Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) between 2013 and

2023 and to investigate potential clinical and epidemiological factors associated with recurrence. Methods: An observational, retrospective, cross-sectional study using data from electronic medical records (AGHU) and ablation reports (SAME) of patients who underwent the procedure during the study period, totaling 495 procedures across 457 patients. The analysis included descriptive statistics complemented by bivariate analysis to identify factors associated with recurrence. Results: Overall, 341 patients (68.9%) had no recurrence, 61 (12.3%) experienced recurrence, and in 93 cases (18.8%), this information was not recorded in the medical charts. Among records with a known outcome, recurrence accounted for approximately 15.2% of cases, consistent with literature expectations for the predominant arrhythmia profile in this sample. Conclusions: The recurrence rate aligns with international literature, reinforcing the safety and efficacy of catheter ablation. Furthermore, these findings are essential for compiling and expanding specific patient data at HUOL.

Keywords: Catheter ablation. Cardiac arrhythmia. Recurrence. Electrophysiology.

Introdução

As arritmias cardíacas representam um desvio da normalidade elétrica dos miócitos, manifestando-se como distúrbios do ritmo cardíaco que podem cursar com frequência cardíaca excessivamente rápida (taquicardia), lenta (bradicardia) ou irregular (ISSA; MILLER; ZIPES, 2023). No Brasil, o tratamento de arritmias respondeu por centenas de milhares de internações hospitalares na última década, e no Rio Grande do Norte a média anual de internações relacionadas a esse procedimento entre 2013 e 2023 foi de aproximadamente 161 casos, evidenciando a relevância epidemiológica do tema em nível regional. Nesse contexto, a ablação por cateter, realizada por radiofrequência ou crioablação, consolidou-se como abordagem terapêutica de alta precisão para o controle das arritmias cardíacas, sobretudo as de difícil manejo clínico (ZIPES; JALIFE, 2021). Diretrizes internacionais reconhecem a técnica como estratégia de primeira linha em diversos contextos, incluindo taquicardias supraventriculares, fibrilação atrial e síndromes de pré-excitação ventricular (CALKINS et al., 2017; JANUARY et al., 2019; HINDRICKS et al., 2020). Apesar dos avanços tecnológicos e do aumento no número de procedimentos, a eficácia a longo prazo da ablação por cateter e os fatores que influenciam seus desfechos clínicos ainda são debatidos na literatura (DAGRES et al., 2019). A recorrência da arritmia após o procedimento é um dos principais desfechos usados para avaliar seu sucesso terapêutico e está associada a maior necessidade de reintervenção, impacto na qualidade de vida e custos adicionais ao sistema de saúde. Compreender a taxa de recorrência e o perfil dos pacientes acometidos é, portanto, essencial para otimizar a seleção de candidatos ao procedimento, personalizar condutas terapêuticas e subsidiar a prática clínica em eletrofisiologia, especialmente no HUOL, onde o perfil populacional local pode diferir daquele descrito em grandes centros internacionais. Diante do exposto, este trabalho busca responder à seguinte pergunta de pesquisa: qual a taxa de recorrência das arritmias em pacientes submetidos à ablação por cateter no HUOL entre 2013 e 2023, e quais fatores clínicos e epidemiológicos se associam a essa recorrência? Para respondê-la, definiu-se como objetivo geral determinar a taxa de recorrência de arritmias em pacientes submetidos à ablação por cateter no HUOL entre janeiro de 2013 e dezembro de 2023 e investigar potenciais preditores clínicos associados a esse desfecho. Como objetivos específicos, buscou-se:

a) quantificar a proporção de pacientes que apresentaram recorrência da arritmia após o procedimento; b) caracterizar o perfil clínico e epidemiológico dos pacientes segundo o desfecho de recorrência; c) descrever o caráter primário ou de reintervenção dos procedimentos realizados na amostra; e d) discutir os achados à luz da literatura nacional e internacional sobre o tema.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e transversal, de caráter descritivo, desenvolvido a partir de dados secundários de pacientes submetidos à ablação por cateter no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), hospital de ensino vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), localizado em Natal (RN). Foram incluídos indivíduos que realizaram o procedimento entre janeiro de 2013 e dezembro de 2023 e apresentavam alguma informação disponível em prontuário; foram excluídos os indivíduos submetidos ao procedimento fora desse período. A coleta de dados foi realizada entre 25 de abril e 10 de maio de 2025, por meio de formulário estruturado elaborado pelos autores no Google Forms, com prévia padronização das respostas entre os pesquisadores. As fontes de dados foram os prontuários eletrônicos disponíveis no sistema AGHU e os laudos de ablação por cateter arquivados no Serviço de Arquivo Médico e Estatística (SAME) do HUOL. Ao final da coleta, foram analisados 495 exames, correspondentes a 457 pacientes distintos. A variável de desfecho de interesse neste subtema foi a recorrência da arritmia após o procedimento de ablação, categorizada em: ausência de recorrência, presença de recorrência e informação não registrada em prontuário. Como variáveis exploratórias potencialmente associadas à recorrência, foram consideradas características epidemiológicas (sexo, idade, raça, local de nascimento), clínicas (tipo de arritmia, comorbidades, histórico familiar, uso prévio de drogas antiarrítmicas) e relacionadas ao procedimento (técnica de ablação, via de acesso, caráter primário ou de reintervenção, ocorrência de intercorrências e sintomas no seguimento pós-ablação). A análise estatística foi predominantemente descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas e de medidas de tendência central e dispersão para variáveis contínuas, utilizando planilha eletrônica do Microsoft Excel e recursos de tabela dinâmica. Para investigar fatores associados à recorrência, propõe-se, como etapa complementar deste subtema, a realização de análise bivariada entre a variável de desfecho e as variáveis exploratórias descritas, seguida de regressão logística binária para identificar preditores independentes de recorrência, quando o volume e a completude dos registros disponíveis permitirem. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL sob o número 101/2024/SGPITS/GEP/HUOL-UFRN-EBSERH, em conformidade com as diretrizes nacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

Resultados e Discussões

Dos 457 pacientes submetidos à ablação por cateter no HUOL entre 2013 e 2023, 341 (68,9%) não apresentaram recorrência da arritmia após o procedimento, 61 (12,3%) apresentaram recorrência e em 93 casos (18,8%) essa informação não constava no prontuário. Entre os pacientes com desfecho registrado (n = 402), a proporção de

recorrência correspondeu a aproximadamente 15,2%, valor mais adequado para comparação com a literatura, pois exclui a incerteza dos registros incompletos. Esse patamar de recorrência é compatível com o perfil de arritmias predominante na amostra, no qual a taquicardia supraventricular (40,8%) e a pré-excitação ventricular (27%) responderam pela maior parte das indicações de ablação, seguidas de palpitações (16%) e, em menor proporção, taquicardia atrial, taquicardia ventricular, flutter atrial e fibrilação atrial. Historicamente, a ablação de taquicardias supraventriculares por reentrada nodal e de vias acessórias apresenta altas taxas de sucesso e baixa recorrência quando comparada à ablação de fibrilação atrial, cujos índices de recorrência costumam ser maiores mesmo em centros de referência (DAGRES et al., 2019; TURAGAM et al., 2021). Assim, o predomínio de taquiarritmias supraventriculares na casuística do HUOL provavelmente contribui para que a taxa de recorrência global esteja dentro da faixa esperada pela literatura. O caráter do procedimento reforça esse cenário: 321 pacientes (64,8%) foram submetidos à primeira ablação, enquanto 37 (7,5%) necessitaram de uma segunda intervenção, 4 (0,8%) de uma terceira e 2 (0,2%) de uma quarta ablação ou mais — em 132 casos (26,7%) essa informação não estava registrada. A proporção de reintervenções é coerente com a taxa de recorrência identificada e mostra que a recidiva da arritmia frequentemente demanda nova abordagem intervencionista, achado consistente com revisões que descrevem a necessidade de reablação como desfecho esperado em parte dos pacientes tratados, sobretudo naqueles com arritmias de substrato mais complexo (KHAN et al., 2021). Quanto aos sintomas no seguimento pós-procedimento, 238 pacientes (48,1%) relataram melhora, 53 (10,7%) permaneceram com os sintomas prévios, 30 (6,1%) referiram piora e em 174 casos (35,2%) a informação não foi registrada. Embora a avaliação sintomática seja uma medida indireta e sujeita a viés de autorrelato, a predominância de melhora clínica entre os pacientes com registro disponível é compatível com o desfecho de baixa recorrência observado na maioria da amostra, reforçando o perfil de segurança e eficácia da ablação por cateter descrito na literatura (PATEL et al., 2019). Do ponto de vista do perfil clínico-epidemiológico, o paciente típico da amostra foi do sexo feminino (55,8%), com idade média de 44,45 anos (mediana de 45 anos; desvio padrão de 17,77 anos), autodeclarado de raça parda (81,6%) e natural de Natal ou de outros municípios do Rio Grande do Norte. As comorbidades mais prevalentes foram hipertensão arterial sistêmica, tabagismo e transtorno de ansiedade generalizada, e os sintomas prévios mais frequentes foram palpitação e dispneia. Esse perfil é compatível com a maior prevalência de arritmias supraventriculares em mulheres de meia-idade descrita na literatura cardiovascular voltada à saúde da mulher (OLIVEIRA et al., 2018), embora a ausência de uma análise multivariada formal impeça afirmar associação estatisticamente independente entre essas características e a recorrência da arritmia — etapa proposta como desdobramento direto deste subtema, conforme descrito na metodologia. Como principal limitação, destaca-se a ausência de registro em parcela relevante dos prontuários (18,8% para o desfecho de recorrência e 35,2% para os sintomas pós-ablação), o que caracteriza viés de informação e reduz o poder da análise, sobretudo para a etapa inferencial futura. Soma-se a isso o viés de autorrelato inerente à avaliação subjetiva de sintomas e as limitações do desenho retrospectivo e unicêntrico, que restringem a possibilidade de inferência causal e generalização dos achados para outras populações.

Conclusão

A taxa de recorrência de arritmias identificada entre os pacientes submetidos à ablação por cateter no HUOL — 12,3% da amostra total e aproximadamente 15,2% entre os registros com desfecho conhecido — mostrou-se compatível com o esperado pela literatura nacional e internacional, especialmente considerando o predomínio de taquiarritmias supraventriculares na casuística, historicamente associadas a maior taxa de sucesso e menor recorrência quando comparadas à fibrilação atrial (MARROUCHE et al., 2018; HINDRICKS et al., 2020). Os achados reforçam a eficácia e segurança da ablação por cateter no manejo das arritmias cardíacas. Ressalta-se, contudo, a necessidade de aprimorar os registros clínicos para reduzir o viés de informação observado, bem como a relevância de estudos futuros com análise multivariada — incluindo regressão logística — para identificar de forma robusta fatores preditores de recorrência. A criação de um banco de dados estruturado e permanente no HUOL, conforme já apontado pelo grupo de pesquisa mais amplo do qual este subtema faz parte, representa passo importante para consolidar um sistema de vigilância clínica capaz de subsidiar decisões terapêuticas e novas investigações na área de eletrofisiologia cardíaca.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Internações hospitalares por procedimento 0303060026 – Tratamento de Arritmias (2013-2023). Brasília: Ministério da Saúde, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz Brasileira de Dispositivos Cardíacos Eletrônicos Implantáveis e Ablação por Cateter – 2023. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 120, supl. 2, p. 1-96, 2023. CALKINS, H. et al. 2017 HRS/EHRA/ECAS/APHRS/SOLAECE expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. Heart Rhythm, v. 14, n. 10, p. e275-e444, 2017. DAGRES, N.; PALLASCH, T.; BREITHARDT, G.; SCHLÖTTERER, K. Catheter ablation for supraventricular and ventricular arrhythmias: a review of patient characteristics and outcomes. Journal of Cardiovascular Electrophysiology, v. 30, n. 5, p. 847-855, 2019. HINDRICKS, G. et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). European Heart Journal, v. 42, n. 5, p. 373-498, 2020. ISSA, Ziad F.; MILLER, John M.; ZIPES, Douglas P. Clinical Arrhythmology and Electrophysiology: A Companion to Braunwald's Heart Disease. 3. ed. Philadelphia: Elsevier, 2023. JANUARY, C. T. et al. 2019 AHA/ACC/HRS focused update of the 2014 AHA/ACC/HRS guideline for the management of patients with atrial fibrillation. Journal of the American College of Cardiology, v. 74, n. 1, p. 104-132, 2019. KHAN, M. N. et al. Complications of catheter ablation for atrial fibrillation: incidence and predictors. Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology, v. 62, n. 1, p. 61-69, 2021. MARROUCHE, N. F.; BRACHMANN, J.; ANDRESEN, D. et al. Catheter ablation for atrial fibrillation with heart failure. New England Journal of Medicine, v. 378, n. 5, p. 417-427, 2018. OLIVEIRA, G. M. M.; BRANT, L. C. C.; POLANCZYK, C. A. et al. Doenças cardiovasculares em mulheres: visão atual e perspectivas futuras. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2018. PATEL, D. et al. Same-day discharge after catheter ablation of atrial fibrillation: a systematic review. Journal of Cardiovascular Electrophysiology, v. 30, n. 8, p. 1440-1446, 2019. TURAGAM, M. K. et al. Catheter ablation vs antiarrhythmic drug therapy for atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Heart Rhythm, v. 18, n. 4, p. 539-545, 2021. ZIPES, D.

P.; JALIFE, J. Cardiac Electrophysiology: From Cell to Bedside. 8. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.

CÓDIGO: SB0317

AUTOR: JOAO VINICIUS REBOUCAS

COAUTOR: JOUBERT VITOR DE SOUTO BARBOSA

ORIENTADOR: KARLA MORGANNA PEREIRA PINTO DE MENDONCA

TÍTULO: Percepção e conhecimento acerca da asma na perspectiva dos profissionais atuantes na atenção primária à saúde

Resumo

A asma é uma condição inflamatória crônica de alta prevalência mundial e impacto relevante na saúde pública brasileira, exigindo manejo adequado na Atenção Primária à Saúde (APS). Este estudo observacional e transversal, com abordagem mista (etapa quantitativa concluída e qualitativa em andamento), teve como objetivo avaliar o nível e as lacunas de conhecimento sobre asma entre profissionais da APS no Brasil. Participaram da etapa quantitativa 200 profissionais de oito categorias das cinco regiões do país, avaliados por questionário sociodemográfico e pelo Asthma Knowledge Questionnaire (AKQ). Observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre as categorias ($p < 0,001$): médicos apresentaram os maiores escores de conhecimento (Mean Rank = 161,97; mediana = 88,23), seguidos por enfermeiros (118,74) e fisioterapeutas (102,36), enquanto agentes comunitários de saúde (57,69), psicólogos (56,12) e cirurgiões-dentistas (66,98) obtiveram os menores desempenhos. Além disso, maior frequência de atendimento a pacientes com asma ($p = 0,002$), carga horária semanal superior a 40h ($p = 0,002$) e uso regular de diretrizes clínicas como a GINA ($p < 0,001$) associaram-se a maior domínio do tema. Conclui-se que há disparidades e lacunas expressivas de conhecimento entre as categorias profissionais, ressaltando a urgência de ações de educação permanente e políticas públicas multiprofissionais para qualificar a assistência e a autogestão da asma na APS.

Palavras-chave: Asma. Profissionais da Saúde. Conhecimento. Atenção Primária à Saúde.

TITLE: Perception and knowledge about asthma from the perspective of Primary Health Care professionals

Abstract

Asthma is a chronic inflammatory condition with high global prevalence and significant impact on Brazilian public health, requiring appropriate management in Primary Health Care (PHC). This observational, cross-sectional study with a mixed-methods approach

(quantitative phase completed and qualitative phase ongoing) aimed to evaluate the level and gaps of knowledge regarding asthma among PHC professionals in Brazil. The quantitative stage included 200 professionals from eight categories across the five Brazilian regions, evaluated using a sociodemographic questionnaire and the Asthma Knowledge Questionnaire (AKQ). Statistically significant differences were observed between categories ($p < 0.001$): physicians showed the highest knowledge scores (Mean Rank = 161.97; median = 88.23), followed by nurses (118.74) and physiotherapists (102.36), whereas community health workers (57.69), psychologists (56.12), and dentists (66.98) achieved the lowest scores. In addition, a higher frequency of asthma consultations ($p = 0.002$), a weekly workload exceeding 40 hours ($p = 0.002$), and the regular use of clinical guidelines such as GINA ($p < 0.001$) were associated with greater knowledge. It is concluded that there are substantial knowledge disparities and gaps among professional categories, emphasizing the urgent need for continuing education initiatives and multidisciplinary public policies to improve asthma care and self-management in primary healthcare.

Keywords: Asthma. Health Personnel. Knowledge. Drugs for Primary Health Care.

Introdução

A asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas que resulta em uma limitação variável do fluxo aéreo decorrente de um broncoespasmo (GINA, 2026). Essa condição é caracterizada por sintomas respiratórios recorrentes como sibilos, dispneia, aperto no peito e tosse, que se manifestam de forma recorrente, com variações ao longo do tempo e em intensidade (GINA, 2026). Estima-se que aproximadamente 300 milhões de pessoas no mundo convivam com a asma, além disso, esta doença é responsável por cerca de 1000 mortes diárias (GINA, 2026). No Brasil, a asma é considerada um risco à saúde pública, no qual cerca de 20 milhões de brasileiros são acometidos por essa enfermidade (Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 2023).

Apesar de não ter cura, o quadro clínico tem controle, possibilitando ao indivíduo conviver de forma estável com a doença, de modo a reduzir o número de exacerbações (Mims et al., 2015). O tratamento farmacológico para o controle da asma, quando realizado de maneira regular, previne a inflamação persistente das vias aéreas e reduz a propensão ao broncoespasmo (OMS, 2024). Por outro lado, a educação em saúde é, também, essencial para a autogestão da asma. Indivíduos que compreendem a sua condição, reconhecem os fatores desencadeantes das crises e adotam estratégias de automanejo e tratamento, estão menos susceptíveis a sofrerem exacerbações (Liu et al., 2022).

O processo de educação em saúde é compreendido como uma etapa de capacitação que permite às pessoas agirem sobre suas condições patológicas, contribuindo para melhores desfechos clínicos. (Funasa, 2017). A atuação dos profissionais da saúde, em seu contexto multiprofissional, é uma vertente indispensável para disseminar informações baseadas em evidências e no combate a *Fake News* (Zanatta et al., 2021). Contudo, para alcançar-se êxito no processo de educação em saúde da sociedade, é necessário que os profissionais possuam conhecimento abrangente e atualizado sobre asma, para fornecer orientações precisas sobre o manejo correto da doença (Fletcher et al., 2020). Na

Atenção Primária à Saúde (APS) essa estratégia educativa é particularmente relevante, pois possibilita alcançar desfechos clínicos favoráveis como uma melhor taxa de autogerenciamento do quadro clínico, redução nos índices de exacerbação e nas visitas dos pacientes aos serviços de emergência e hospitais (Kubo et al., 2013).

Diante disso, o objetivo deste estudo é identificar o nível e as lacunas do conhecimento em asma de diversas categorias profissionais de saúde brasileiros, que atuam na APS. Ademais, os objetivos específicos são: analisar a relação entre o nível de conhecimento sobre a asma e as características sociodemográficas e econômicas de profissionais de saúde brasileiros; verificar a relação entre o nível de conhecimento sobre asma, a área e o tempo de atuação e a região do Brasil em que residem os profissionais de saúde; comparar o nível de conhecimento de profissionais de saúde com as diferentes profissões da saúde envolvidas no estudo (médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, profissionais de educação física, nutricionistas, agentes comunitários de saúde, cirurgiões-dentistas e psicólogos). Este estudo, ao considerar as desigualdades regionais e o papel estratégico da APS, oferece um panorama representativo e atualizado sobre o conhecimento dos profissionais de saúde em relação à asma. A partir dos resultados encontrados, será possível guiar estratégias de educação em saúde que fortaleçam a atuação desses profissionais, com impacto direto não apenas na APS, mas também nos demais níveis de atenção à saúde.

Metodologia

Este estudo prevê a avaliação do conhecimento de profissionais da saúde com representação das cinco regiões do Brasil. Em função da abordagem nacional, o mesmo ainda encontra-se em andamento e seu plano de trabalho foi prorrogado (09/2026 - 08/2027). Apresentaremos os resultados parciais e também esperados para a conclusão da pesquisa nos próximos 12 meses.

Trata-se de um estudo transversal e observacional, com abordagem qualitativa e quantitativa, que foi dividido em duas etapas:

Etapa 1 (concluída): Preenchimento de formulário quantitativo para análise do nível de conhecimento sobre asma entre os profissionais de saúde.

Etapa 2 (em andamento): Entrevistas em profundidade, com o público-alvo, para análise qualitativa sobre o conhecimento em asma.

Aspectos éticos

O presente estudo teve parecer aprovado, previamente, pelo Comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE: 81497224.2.0000.5537) e seguiu os princípios éticos da Declaração de Helsinki. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantido o sigilo e anonimato dos dados conforme a Resolução CNS 466/2012.

Critérios de elegibilidade

Foram elegíveis para o estudo profissionais de saúde (médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, profissionais de educação física, nutricionistas, agentes comunitários de saúde, cirurgiões-dentistas e psicólogos) atuantes na APS na rede do Sistema Único de Saúde (SUS) e com acesso à internet. Foram considerados critérios de exclusão: a prestação de serviço profissional em níveis secundários ou terciários de atenção à saúde ou na rede privada e ambulatórios particulares, além da ausência do participante durante um dos momentos pré-definidos para a coleta dos dados.

Durante o segundo ano de execução deste projeto, identificou-se a necessidade de incluir mais uma categoria profissional (cirurgião-dentistas) ao corpo amostral, além daquela anteriormente acrescida ao plano de trabalho (psicólogos). Tal adequação justifica-se pelo reconhecimento da necessidade de atuação destes profissionais junto à equipe multiprofissional do SUS, promovendo a integração necessária para uma assistência qualificada ao paciente. Portanto, a análise de dados passou a contemplar oitos categorias.

Recrutamento dos participantes

Os participantes da etapa 1 foram recrutados através da divulgação nas redes sociais (Instagram, WhatsApp, Facebook e Telegram) de uma arte padronizada com informações acerca dos objetivos do estudo e o link para participação. Foram realizadas parcerias com entidades representativas (Conselhos regionais e sindicatos), contactadas via *e-mail*. A partir desses contatos, estão sendo recrutados participantes elegíveis para a etapa 2. O método de seleção da amostra foi por amostragem não probabilística, por conveniência e de acordo com os critérios de elegibilidade pré-definidos.

Instrumentos para a coleta de dados

Na etapa 1, a coleta dos dados foi realizada a partir da utilização de um questionário estruturado, utilizando a plataforma *Jotform*. Este questionário incluiu perguntas relacionadas a informações sociodemográficas, dados relacionados à atuação profissional na APS e o questionário *Asthma Knowledge Questionnaire* (AKQ) (Borges et al., 2010).

As questões sociodemográficas investigaram idade, sexo, região de habitação no Brasil e maior titulação profissional. Além disso, perguntas acerca do seu vínculo empregatício, como tempo de atuação na APS, carga horária de trabalho, uso de diretrizes internacionais para o manejo da asma e confiança em atender pacientes com asma na APS ou ensinar corretamente o uso de dispositivos inalatórios.

A avaliação do conhecimento sobre asma foi realizada através do questionário AKQ, validado para o Brasil, com o objetivo de avaliar o conhecimento sobre asma entre pacientes e profissionais de saúde (Borges et al., 2010).

Na segunda etapa, os participantes serão questionados sobre asma, controle e manejo da doença, a partir da utilização de um roteiro semiestruturado, construído pelos pesquisadores envolvidos no estudo baseado nas recomendações atuais da *Global Initiative for Asthma* (GINA) 2026.

Coleta de dados

O formulário eletrônico foi divulgado através das mídias digitais e associações/entidades profissionais, de modo que a pesquisa circulasse em todo o país. Assim, os voluntários recebiam informações sobre a pesquisa e após aceite do TCLE, era iniciada a etapa 1 da coleta dos dados. Os dados foram exportados da plataforma *Jotform* para uma planilha no *Excel* e analisados de acordo com os objetivos propostos para o estudo.

Futuramente, a etapa 2 deste estudo, com plano de trabalho prorrogado, realizará entrevistas em profundidade, para fins da análise qualitativa. Nela, serão convidados 15 profissionais de saúde, conforme as áreas descritas nos critérios de elegibilidade. As entrevistas, realizadas por videoconferência, na plataforma Google Meet, serão gravadas e transcritas em *Verbatim*, para fim de análise de conteúdo de *Bardin*. A análise qualitativa será realizada por meio da abordagem indutiva de conteúdo, utilizando o método "*Think aloud*" (Eccles et al. 2017).

Análise estatística

A análise dos dados, realizada no *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 22.0 com nível de 5% de significância, utilizou medidas de tendência central e dispersão para dados quantitativos e frequências para os categóricos. Testes como *Kolmogorov-Smirnov*, T não pareado, *Mann-Whitney* e os coeficientes de correlação de *Pearson* ou *Spearman* foram aplicados. Na abordagem qualitativa, as entrevistas foram transcritas e categorizadas tematicamente (Bardin, 2004), com os participantes identificados por códigos alfanuméricos para garantir o anonimato. A coleta será encerrada ao atingir o critério de saturação dos dados. Os dados serão armazenados em uma pasta segura no Google Drive por cinco anos, com acesso restrito apenas aos pesquisadores envolvidos no estudo, e depois serão excluídos.

Resultados e Discussões

Caracterização da amostra

Na primeira etapa do estudo, foram avaliados 200 profissionais da saúde atuantes na APS, oriundos das cinco regiões do Brasil. Do total, 65,5% dos participantes possuíam entre 18 e 39 anos, e 83,5% eram do sexo feminino. Houve predomínio de participantes da região Sudeste, representando cerca de 30% dos participantes, seguidos da região Norte com um percentual de 23,5% da população estudada. Quanto à categoria profissional, a maior parte da amostra foi composta por fisioterapeutas (22%), seguida por enfermeiros (20%) e médicos (17%). Outras informações podem ser observadas na Tabela 1.

Relação entre o nível de conhecimento sobre asma e informações sociodemográficas e de atuação profissional dos participantes

Uma visão geral dos escores de conhecimento sobre asma em relação às variáveis independentes analisadas é apresentada na Tabela 2 (em anexo). A tabela sintetiza os resultados dos testes estatísticos e evidencia diferenças significativas entre grupos profissionais, frequência de atendimento a pacientes com asma, uso de diretrizes clínicas, carga horária de trabalho semanal na APS.

A análise comparativa entre o nível de conhecimento e a frequência de atendimentos a pacientes com asma na APS evidenciou diferenças significativas. O teste de *post hoc* constatou que os profissionais que não possuem contato com pacientes com asma possuem um conhecimento inferior quando comparado aqueles que atendem esse público semanalmente ($p < 0,05$) e mensalmente ($p < 0,05$).

De modo semelhante, notou-se que os profissionais que relataram utilizar diretrizes clínicas para o manejo da asma (GINA, PCDT ou protocolos locais) também possuíram maior conhecimento mensurado pelo questionário AKQ ($p <0,001$) A análise *post hoc* evidenciou que os participantes que usam às vezes ($p < 0,001$) ou sempre ($p < 0,001$) as diretrizes para o manejo clínico da asma apresentaram maior conhecimento sobre a doença quando comparados com os participantes que não conhece nenhuma das diretrizes clínicas para o manejo da doença. Esse achado é sustentado pelo estudo de Almutawa et al. (2014), que identificou que os profissionais que possuem uma boa adesão a esses instrumentos fornecem uma assistência mais resolutiva. O uso regular das diretrizes clínicas esteve associado a menores lacunas de conhecimento entre os participantes, o que sugere a relevância desses instrumentos não apenas como documentos normativos, mas também como potenciais ferramentas de educação permanente em saúde no SUS.

Relação entre o nível de conhecimento sobre asma, a área e a carga horária de atuação

A análise comparativa do nível de conhecimento acerca da asma entre as diferentes categorias profissionais, observou-se diferença estatisticamente significativa. Os maiores níveis de conhecimento foram observados entre médicos (*Mean Rank* = 161,97), seguidos por enfermeiros (*Mean Rank* = 118,74) e fisioterapeutas (*Mean Rank* = 102,36). Já profissionais de educação física (*Mean Rank* = 80,31), nutricionista (*Mean Rank* = 67,72), cirurgião-dentista (*Mean Rank* = 66,98), agentes comunitários de saúde (*Mean Rank* = 57,69) e psicólogos (*Mean Rank* = 56,12) apresentaram os menores escores. O teste *post hoc* evidenciou que os profissionais médicos possuem um maior nível de conhecimento quanto comparados aos agentes comunitários de saúde ($p < 0,001$), nutricionistas ($p < 0,001$), profissionais de educação física ($p < 0,001$), enfermeiros ($p < 0,05$), fisioterapeutas ($p < 0,001$), cirurgião-dentistas ($p < 0,001$) e aos psicólogos ($p < 0,001$). De maneira semelhante, os enfermeiros apresentaram um maior nível de conhecimento quanto comparados ao agentes comunitários de saúde ($p < 0,05$), psicólogos ($p < 0,005$) e cirurgião-dentistas ($p < 0,05$). Esse resultado vai de encontro aos estudos observados na literatura, que demonstram um maior nível de conhecimento sobre médicos, especialmente médicos da família. (Shah et al., 2008; Dahmash, 2021). Contudo os baixos escores de conhecimento entre agentes comunitários de saúde, cirurgião-dentistas e psicólogos revelam um importante déficit, considerando o papel essencial dessas categorias na promoção da saúde, na adesão ao tratamento e impacto na qualidade de vida de pacientes com asma. Esses achados reforçam a necessidade de

estratégias de capacitação multiprofissional, a fim de reduzir desigualdades no cuidado à asma dentro da APS.

Na relação conhecimento sobre asma e carga horária de trabalho na APS, os profissionais com mais de 40h semanais apresentaram maiores níveis de conhecimento (Mean Rank = 127,39). Além disso, a análise *post hoc* identificou que profissionais com carga horária entre 20 e 30h semanais apresentaram níveis de conhecimento significativamente superiores àqueles com carga horária entre 1 e 19h semanais ($p = 0,001$). Do mesmo modo, àqueles com carga horária entre 31 e 40h semanais apresentaram níveis de conhecimento significativamente menores que àqueles com carga horária maior que 40h semanais ($p < 0,05$). Em contrapartida aos nossos achados, um estudo conduzido na China evidenciou que profissionais com uma maior carga horária têm um menor desempenho, devido a uma diminuição na eficiência laboral (Wu et al., 2025).

Análise qualitativa acerca do conhecimento sobre asma

O sequenciamento desse projeto enfrentou desafios como a dificuldade de ampliar o N já coletado. Apesar disso, a continuidade da etapa 1 do estudo trouxe resultados relevantes e positivos, como a participação de 200 profissionais das cinco regiões do país, permitindo uma análise quantitativa ainda mais robusta sobre o conhecimento em asma no Brasil.

A etapa II da presente pesquisa ainda se encontra em desenvolvimento, tendo em vista que barreiras estruturais foram encontradas durante o desdobramento deste estudo, entre elas a dificuldade em localizar determinadas categorias profissionais atuantes na APS, especialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste. Estas barreiras evidenciam uma lacuna assistencial nessas regiões. Além disso, visando melhorar a qualidade metodológica da pesquisa e a robustez de dados, o roteiro semiestruturado a ser utilizado na fase em questão passou por uma reformulação. O processo envolveu uma leitura minuciosa da diretriz mais recente da GINA e a extração de tópicos e recomendações clínicas, a fim de compor um banco de itens capaz de avaliar, de forma mais abrangente, o conhecimento dos profissionais em relação ao manejo da asma.

Com a continuidade desse plano de trabalho, que está alinhado à coleta de dados de uma tese de doutorado, espera-se identificar as principais lacunas de conhecimento específicas de cada profissão. Obtendo-se dados representativos de todo o país, esta pesquisa poderá guiar políticas públicas e estratégias de educação em saúde, contribuindo para aprimorar a qualidade do cuidado prestado às pessoas com asma no Brasil. Além disso, os resultados encontrados, após a conclusão integral deste estudo, poderão fortalecer iniciativas de educação continuada para os profissionais da APS e qualificar o cuidado sobre a asma em todos níveis de atenção à saúde no Brasil.

Tal direcionamento é particularmente relevante no contexto do SUS, visto que a APS constitui a principal porta de entrada da população e desempenha papel estratégico no diagnóstico precoce, no acompanhamento longitudinal e no manejo adequado da asma. O fortalecimento das competências desses profissionais pode, portanto, refletir diretamente em uma assistência mais resolutiva, equânime e integral aos indivíduos com asma, contribuindo para a redução de exacerbações, hospitalizações e desigualdades no acesso ao cuidado.

Além disso, o presente estudo contribui para a análise crítica da qualidade do sistema formativo em saúde no Brasil, evidenciando lacunas que ainda carecem de intervenção. Ressalta-se que a produção científica nesse campo permanece escassa nos bancos de dados nacionais e internacionais, reforçando a importância deste trabalho para subsidiar futuras pesquisas, políticas educacionais e ações de saúde pública voltadas ao controle da asma.

Conclusão

No cenário da APS, existe um domínio significativamente maior de conhecimento sobre asma de conhecimento pela classe médica, quando comparados a profissionais não médicos. Uma maior frequência de atendimentos, o uso consistente de diretrizes clínicas, a carga horário de trabalho na APS está fortemente associado a maiores níveis de conhecimento. Intervenções de educação continuada e políticas que fomentem o curso de formação têm o potencial de impactar positivamente no conhecimento dos profissionais e, consequentemente, na qualidade da assistência prestada aos pacientes com asma.

Ressalta-se que a pesquisa ainda está em andamento, com previsão de coleta e análises ao longo dos próximos meses, o que reforça seu caráter dinâmico e atualizado diante das necessidades reais do sistema de saúde pública do Brasil. Além disso, a pesquisa contribuirá para a literatura científica, preenchendo uma lacuna de dados sobre a qualidade da formação profissional nessa área. Assim, para além da continuidade dessa pesquisa, tem-se a necessidade de estudos com maior robustez metodológica e com um maior número amostral, garantindo maior precisão para identificar as principais lacunas de conhecimento entre os profissionais da saúde que atendem na APS.

Referências

AL-JAYYOUSI, Reem et al. Investigating the learning value of early clinical exposure among undergraduate medical students in Dubai: a convergent mixed methods study. **Bmc Medical Education**, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 0-0, 30 abr. 2025. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1186/s12909-025-07212-9.

BENEVIDES, Giovana Pereira et al. IMPACTO DO PROTOCOLO GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA (GINA) NO MANEJO DE CRISES DE ASMA. **Revista Ft**, [S.L.], v. 28, n. 137, p. 07-08, 8 ago. 2024. Revista ft Ltda. http://dx.doi.org/10.69849/revistaft/ch10202408080507.

BORGES, Marcos Carvalho et al. Development and validation of an asthma knowledge questionnaire for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], v. 36, n. 1, p. 8-13, fev. 2010. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37132010000100004.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde (Funasa)**. Diretrizes de educação em saúde visando à promoção da saúde: documento base – documento I. Brasília: Funasa, 2007. Disponível em:https://www.funasa.gov.br/documents/20182/38937/Educa%C3%A7ao++em+Saude+-+Diretrizes.pdf. Acesso em: 24 ago. 2025.

DAHMASH, Eman Z. et al. Physicians' Knowledge and Practices Regarding Asthma in Jordan: a cross-sectional study. Frontiers In Public Health, [S.L.], v. 9, 31 ago. 2021. **Frontiers Media SA**. http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2021.712255.

ECCLES, David W. et al. The think aloud method: what is it and how do i use it?. **Qualitative Research In Sport, Exercise And Health**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 514-531, 26 maio 2017. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1080/2159676x.2017.1331501.

FLETCHER, Monica J. et al. Improving primary care management of asthma: do we know what really works?. **Npj Primary Care Respiratory Medicine**, [S.L.], v. 30, n. 1, 17 jun. 2020. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1038/s41533-020-0184-0.

FONTES, Maria J. F. et al. Impact of an asthma management program on hospitalizations and emergency department visits. **Jornal de Pediatria**, [S.L.], v. 87, n. 5, p. 412-8, 17 out. 2011. Jornal de Pediatria. http://dx.doi.org/10.2223/jped.2129.

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2026.

KARLE, Ethan et al. Understanding the Knowledge Gap and Assessing Comfort Level among Healthcare Professionals Who Provide Inhaler Education. **Copd: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, [S.L.], v. 17, n. 2, p. 197-204, 3 mar. 2020. Informa UK Limited. http://dx.doi.org/10.1080/15412555.2020.1746251.

KUBO, Aparecida Valéria et al. Educação em saúde sobre asma brônquica na atenção primária. **Abcs Health Sciences**, [S.L.], v. 38, n. 2, 12 ago. 2013. NEPAS. http://dx.doi.org/10.7322/abcshs.v38i2.13.

LIU, Wen-Yi et al. Effect of asthma education on health outcomes in children: a systematic review. **Archives Of Disease In Childhood**, [S.L.], v. 107, n. 12, p. 1100-1105, 23 fev. 2022. BMJ. http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2021-323496.

MUCHÃO, Fábio Pereira et al. Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico. Jornal Brasileiro de Pneumologia, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 4-12, jan. 2008. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37132008000100003.

MIMS, James W. et al. Asthma: definitions and pathophysiology. **International Forum Of Allergy & Rhinology**, [S.L.], v. 5, n. 1, set. 2015. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/alr.21609.

OLIVEIRA, Saionara Nunes de et al. Utilização da simulação no ensino da enfermagem. **Reme-Revista Mineira de Enfermagem**, [S.L.], v. 18, n. 2, p. 0-0, 1 jun.

2014. Universidade Federal de Minas Gerais - Pro-Reitoria de Pesquisa. http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20140036.

SHAH, S. S. et al. Who is providing and who is getting asthma patient education: an analysis of 2001 national ambulatory medical care survey data. **Health Education Research**, [S.L.], v. 23, n. 5, p. 803-813, 17 nov. 2007. Oxford University Press (OUP). http://dx.doi.org/10.1093/her/cym062.

SHAYO, Grace Ambrose et al. Limited Knowledge on Asthma and Pressurized Metered-Dose Inhaler Technique Among Health Care Professionals Attending Asthmatic Patients in Dar es Salaam, Tanzania. **Journal Of Aerosol Medicine And Pulmonary Drug Delivery**, [S.L.], 2 jun. 2025. Mary Ann Liebert Inc. http://dx.doi.org/10.1089/jamp.2024.0028.

VIEIRA, Jeorge Wagner da Conceição et al. Conhecimento e impacto sobre o manejo das crises de pacientes portadores de asma. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.L.], v. 61, n. 6, p. 853-857, dez. 2008. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71672008000600010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (OMS).Asthma. Geneva, 6 May 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/asthma >. Acesso em: 24 ago. 2025.

Wu, J., et al. Situação atual dos farmacêuticos em farmácias comunitárias na China no gerenciamento da saúde de doenças respiratórias crônicas. **BMC Public Health 25**, 1052 (2025). https://doi.org/10.1186/s12889-025-22272-8

YUSUFOVA, Nazrin et al. Evaluation of a disease-state education program in asthma: application of the knowledge-to-action framework. **Allergy And Asthma Proceedings**, [S.L.], v. 46, n. 2, p. 126-134, 1 mar. 2025. Oceanside Publications Inc.. http://dx.doi.org/10.2500/aap.2025.46.240112.

ZANATTA, Emanuelle Thais et al. Fake news: the impact of the internet on population health. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [S.L.], v. 67, n. 7, p. 926-930, jul. 2021. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.20201151.

Anexos



Tabela 2: Comparação dos escores de conhecimento sobre asma e variáveis independentes.



Tabela 1: Frequência de características sociodemográficas dos participantes (n = 100)

CÓDIGO: SB0322

AUTOR: DANIELLE DE OLIVEIRA ROCHA

COAUTOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

COAUTOR: TÂMARA TAYNAH MEDEIROS DA SILVA

ORIENTADOR: RODRIGO ASSIS NEVES DANTAS

TÍTULO: EFEITO DO CREME DE CALÊNDULA E DE CAMOMILA NA PREVENÇÃO E TRATAMENTO DA RADIODERMITE EM PACIENTES COM CÂNCER DE CABEÇA E PESCOÇO: ensaio clínico randomizado

Resumo

Objetivo: Avaliar os efeitos de cremes de uso tópico na radiodermite em pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos a radioterapia isolada ou associada à quimioterapia. Método: Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego, com abordagem quantitativa que obedece aos padrões preconizados pelo Consolidated Standards of Reporting Trials. Desenvolvido no setor de radioterapia do Centro avançado de Oncologia da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, com 60 participantes distribuídos aleatoriamente e igualmente em 3 grupos: Grupo Controle e Grupos Experimentais 1 e 2. O instrumento de coleta e dados foi subdividido em 4 partes: 1) Dados de identificação do paciente e sociodemográficos; 2) Dados clínicos e referente ao tratamento antineoplásico; 3) Dados referente a radiodermite de acordo com os critérios da Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) e; 4) Dados referente a dor de acordo com a Escala Visual Analógica (EVA). Os dados coletados serão armazenados e processados em banco de dados informatizado por meio dos softwares Microsoft Office Excel e Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0. Resultados: O projeto de trabalho referente a este relatório ainda está em andamento e, devido a isso, os resultados obtidos da coleta de dados encontram-se em desenvolvimento. Conclusão: O estudo está em andamento a fim de alcançar o objetivo principal.

Palavras-chave: Calêndula; Camomila; Neoplasias de Cabeça e Pescoço; Radiodermite.

TITLE: EFFICACY OF CALENDULA CREAM IN THE PREVENTION AND TREATMENT OF RADIODERMATITIS IN PATIENTS WITH HEAD AND NECK CANCER: RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Abstract

Objective: To evaluate the effects of topical creams on radiodermatitis in patients with head and neck cancer undergoing radiation therapy alone or in combination with chemotherapy. Method: This is a randomized, controlled, double-blind clinical trial with a quantitative approach that complies with the standards recommended by the Consolidated Standards of Reporting Trials. Conducted in the radiation therapy department of the Advanced Oncology Center of the Northern Rio Grande Cancer League, the study included 60 participants randomly and equally assigned to three groups: the Control Group and Experimental Groups 1 and 2. The data collection instrument was divided into four parts: 1) Patient identification and sociodemographic data; 2) Clinical data and data regarding anticancer treatment; 3) Data regarding radiodermatitis according to the criteria of the Radiation Therapy Oncology Group (RTOG); and 4) Data regarding pain according to the Visual Analog Scale (VAS). The collected data will be stored and processed in a computerized database using Microsoft Office Excel and the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 20.0. Results: The research project related to this report is still ongoing, and, as a result, the results obtained from data collection are currently being analyzed. Conclusion: The study is ongoing in order to achieve its primary objective.

Keywords: Calendula; Chamomile; Head and Neck Neoplasms; Radiodermatitis.

Introdução

Mediante os dados da Global Cancer Observatory (Globocan) e elaborados através da International Agency for Research on Cancer (IARC), o câncer é apontado como a segunda causa de adoecimento e óbito mundial (INCA, 2023). Por conseguinte, o Câncer de Cabeça e Pescoço (CCP) é o termo para definir o acometimento das regiões do lábio, cavidade oral e nasal, faringe, laringe, seios maxilares, paranasais e etmoidais, glândulas salivares e tireoide por tumores malignos (Schneider, 2013; Oliveira, 2024).

O tratamento inclui quimioterapia, radioterapia e cirurgia, que podem ser feitos isoladamente ou combinados, escolhidos mediante a localização, o tipo histológico ou a metastatização. Dessa maneira, os pacientes costumam ser submetidos inicialmente de forma cirúrgica e radioterápica, isolada ou combinada à quimioterapia (Andrade, 2016). A radioterapia (RT) é uma terapia que utiliza radiações ionizantes com o objetivo de eliminar ou reduzir células malignas (Oliveira, 2024). Entretanto, a radiação pode acometer tecidos adjacentes, provocando reações adversas como a radiodermite (Carvalho, 2017; Castro, 2019).

A radiodermite (RDTE) é definida como um conjunto de lesões cutâneas ocasionadas por uma exposição excessiva de Radiação Ionizante, sendo capaz de causar desidratação da pele, a qual pode acarretar algumas complicações graves, a exemplo, ulceração, necrose e infecção local (Perse, 2022). Em pacientes acometidos com CCP, devido a localização do tratamento, o desenvolvimento de RDTE's torna-se comum para a grande maioria, por conta da pele sensível, causando umidade e atrito repetidos. Atualmente, a RDTE acomete cerca de 80-90% dos pacientes submetidos à RT na região de cabeça e pescoço (Perse, 2022; Mesquita, 2022; Cabral; Reis; Ferreira, 2021).

Não obstante, a radiodermite possui a capacidade de comprometer o tratamento em casos de interrupção, devido ao tempo necessário que as lesões levam para cicatrizar como também, o poder de prejudicar a qualidade de vida dos pacientes, tendo em vista as dores, irritação, prurido e descamação sendo necessário, em alguns casos, reduzir a dose terapêutica (Carvalho, 2017; Mesquita, 2022; Perse, 2022).

Nesse cenário, o que se vê hodiernamente é a utilização de intervenções e/ou produtos recomendados para prevenção e tratamento, a exemplo: compressas com chá de camomila, loções à base de ácidos graxos essenciais (AGE), aloe vera, placa de hidrocoloide, entre outras. Porém, pesquisadores tem intensificado estudos com o propósito de determinar medidas eficazes com a capacidade de prevenir e tratar a radiodermite (Ferreira, 2015; Perse, 2022; Mesquita, 2022).

A calêndula é uma planta medicinal caracterizada por suas propriedades antisépticas, bactericida, antifúngica, anti ulcerativa, antiflogística, restauradora da pele de difícil cicatrização, calmante e refrescante para peles sensíveis (Simões et al., 2020). Na prevenção e tratamento da RDTE, tem sido empregada devido aos seus extratos alcoólicos e oleosos exibirem propriedades anti-inflamatória, antibacteriana, angiogênicas e fibroblásticas. Além disso, possui metabólitos secundários como os Triterpenos e Carotenóides, capazes de atenuar a inflamação e promover cicatrização (Chanaj-Kaczmarek et al., 2020).

Por sua vez, a camomila (Chamomilla recutita), pertencente à mesma família Asteraceae, é comumente utilizada por suas características antioxidantes, antimicrobianas, anti-inflamatórias, além de possuir efeitos anticancerígenos, hepatoprotetores e antidiabéticos. Por consequência, estudos demonstram sua eficácia na angiogênese e no seu uso para o tratamento de lesões cutâneas em pacientes ostomizados (Miraj; Alesaeidi, 2016). Ainda, a camomila tem demonstrado implicações positivas na redução de dermatites de contato, exantemas, flebites e dermatites induzidas por irradiação de ultravioleta (Ferreira et al., 2020).

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego, com abordagem quantitativa que obedece aos padrões preconizados pelo Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT, 2010). Este estudo será registrado na plataforma virtual de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC). O presente estudo se desenvolve no setor de radioterapia do Centro Avançado de Oncologia (CECAN) da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer (LNRCC).

A população é composta por pacientes com diagnóstico de CCP admitidos no setor de radioterapia para iniciar protocolo de tratamento radioterápico associado ou não à quimioterapia. A amostra é probabilística, aleatória simples, com pacientes neoplásicos recém diagnosticados.

O cálculo amostral foi estabelecido através do Software G Power versão 3.1.9.2, considerando tamanho de efeito de Cohen 0,40, poder do teste de 0,80 e nível de significância de 5% (p-valor < 0,05). Para tanto, a amostra é de 20 pacientes para cada grupo (controle e experimentais), totalizando 60 pacientes.

Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos; Ter diagnóstico neoplásico de cabeça e pescoço comprovado histologicamente com indicação de tratamento radioterápico; Ausência de história prévia de tratamento antineoplásico; Ausência de história prévia de radioterapia no mesmo campo/local de tratamento; Pele íntegra e contínua em região de cabeça e pescoço no primeiro dia de tratamento radioterápico. Enquanto os critérios de exclusão foram: interrupção do tratamento oncológico por período maior que oito dias; Utilização de qualquer outro tipo de produto na pele do local em tratamento radioterápico; Ter algum tipo de alergia ou hipersensibilidade ao AGE, calêndula ou camomila.

O estudo foi composto por três grupos: um grupo controle (CG) e dois grupos experimentais (G1 e G2). A randomização foi realizada de maneira aleatória simples por meio da plataforma virtual online do site www.randomization.com. O desenvolvimento do estudo foi feito por dois pesquisadores: a pesquisadora principal (P1) que ficou responsável pela alocação dos possíveis participantes, randomização e aplicação da primeira etapa do instrumento de coleta de dados; e o pesquisador colaborador (P2) que aplicou o instrumento de coleta de dados para análise e classificação da RDTE. Os dois pesquisadores foram do tipo “cego”, por desconhecerem qual grupo o paciente estava inserido.

Durante a realização do estudo, os frascos dos cremes de aplicação tópica foram identificados com códigos numéricos de 1 a 60 e, alocados aleatoriamente entre os grupos controle e experimentais, garantindo que os pesquisadores não conseguissem identificar qual substância estava dentro do creme. Além disso, todos os frascos possuiam mesma cor e tamanho, assegurando que os cremes sejam visualmente idênticos.

O cegamento teve como objetivo evitar o viés da expectativa, uma tendência a interpretar os resultados da intervenção de melhor ou pior maneira de acordo com a visão do pesquisador ou analisador sobre ela (Hulley, 2003). O GC foi constituído pelos pacientes que utilizaram AGE por via tópica na prevenção e tratamento da RDTE, enquanto que o G1 possuiu os pacientes que utilizaram calêndula e por fim, o G2 teve os pacientes que utilizaram a camomila, os dois também por via tópica e para prevenção e tratamento da RDTE. O estudo realizou parceria com uma farmácia de manipulação que possuía Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), assim como a certificação pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e que atua sob responsabilidade de um(a) farmacêutico(a) credenciado(a) no Conselho Regional de Farmácia (CRF).

Os pacientes foram abordados no primeiro dia de tratamento radioterápico nos turnos

matutino e vespertino, os elegíveis passaram para o segundo passo, em que consistia comunicar e explicar ao paciente sobre os objetivos da pesquisa, bem como os riscos e benefícios, e em caso de autorização, realizar leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). A P2 realizou a avaliação da RDTE e registrou no sistema de Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), enquanto que posteriormente, a P1 realizou a coleta dos dados através da consulta dos prontuários físicos e eletrônicos dos participantes e ficha do tratamento radioterápico, além disso, preencheu a terceira etapa do instrumento, composto pela escala de avaliação da RDTE por meio dos critérios da RTOG.

Importante ressaltar que os participantes utilizaram o creme diariamente, três vezes ao dia, a partir do primeiro dia do tratamento radioterápico. Para aqueles que desenvolvessem alguma graduação da radiodermite, permaneceriam com o uso para avaliação da eficácia no tratamento.

O instrumento para coleta dos dados foi subdividido em quatro partes: dados de identificação do paciente e sociodemográficos; dados clínicos e referente ao tratamento antineoplásico; dados referentes a RTDE de acordo com os critérios da Radiation Therapy Oncology Group (RTGO) e; dados referente a dor de acordo com a Escala Visual Analógica (EVA).

A participação no estudo foi voluntária, sem qualquer ônus, podendo ser descontinuada a qualquer momento. Ainda, os dados coletados foram armazenados e processados em bancos de dados dos softwares Microsoft Office Excel e Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0. Foi realizada estatística descritiva e inferencial, sendo os dados apresentados por meio de tabelas, quadros e figuras. Com o objetivo de verificar a relação entre as variáveis, foi utilizado o Teste Qui-quadrado (X2) ou Teste de Fisher ou ANOVA.

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) para apreciação, avaliação e autorização. Importante destacar que a pesquisa seguiu os preceitos éticos em pesquisa com seres humanos descritos na Resolução 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), considerando o respeito pela dignidade e especial proteção devida aos participantes (Brasil, 2012).

Resultados e Discussões

O projeto de trabalho referente a este relatório ainda está em andamento e, devido a isso, os resultados obtidos da coleta de dados encontram-se em desenvolvimento na pesquisa.

Conclusão

O projeto está em andamento com o fito de alcançar o objetivo principal do estudo de verificar a eficácia dos cremes de uso tópico na prevenção e tratamento da RDTE em

pacientes com câncer de cabeça e pescoço submetidos a radioterapia isolada ou associada à quimioterapia.

Referências

ANDRADE, D. M. O. Uso dos cremes de camomila e calêndula na prevenção de radiodermatites: ensaio clínico randomizado duplo cego. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica) – Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, 2021.

ANDRADE, M. et al. Prevenção de reações de pele devido à teleterapia em mulheres com câncer de mama: revisão integrativa. RLAE, Ribeirão Preto, v. 20, n. 3, p. 604-611, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instruções operacionais: informações necessárias para a condução de ensaios clínicos com fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre pesquisas realizadas com seres humanos. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

CABRAL, B. S.; REIS, P. E. D.; FERREIRA, E. B. Impact of Radiodermatitis on body aesthetics in head and neck cancer patients. Revista de enfermagem da UFSM, v. 11, n. e58, p. 1-16, 2021.

CARVALHO, L. G. A. Epidemiologia do câncer de cabeça e pescoço no Brasil: um estudo dos registros hospitalares no período de 2000 1 2014. 2017. 64f. Dissertação de mestrado – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

CASTRO, C. Q. Caracterização, regime terapêutico e principais efeitos adversos causados pelo tratamento de pacientes portadores de câncer de cabeça e pescoço. 2019. Trabalho de Conclusão de Residência – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

CHANAJ-KACZMAREK, J., et al. Hydrogel Delivery System Containing Calendulae flos Lyophilized Extract with Chitosan as a Supporting Strategy for Wound Healing Applications. Pharmaceutics, v. 12, n. 7, p. 634, 2020.

COHEN J. Statistical power analysis for the behavior science. Lawrance Eribaum Association, 1988.

CONSORT. Consort Transoarent reporting of trials. 2010. Disponível em: http://www.consort-statement.org/.

FERLAY J. et al. Global cancer observatory: cancer today. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2020. Disponível em: https://gco.iarc.fr/today.

FERREIRA, E. B. Intervenções tópicas para prevenir dermatite aguda por radiação em pacientes com câncer de cabeça e pescoço: uma revisão sistemática. 2015. 156 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade de Brasília, 2015.

HULLEY S. B. et al. Delineando a pesquisa clinica. 4. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Coordenação Geral de Ações Estratégicas. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2023.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). Handbooks of Cancer. Lyon: IARC Press; 2018.

LIGA. Liga Contra o Câncer – Sobre a Liga – Unidades. 2019. Disponível em: https://ligacontraocancer.com.br/sobre/unidades/.

MESQUISTA, A. C. Estruturação de protocolo de atendimento de enfermagem frente ao paciente oncológico com radiodermatite: uma revisão sistemática da literatura. 37f. 2022. Trabalho de Conclusão de Residência (Programa de Residência Multiprofissonal em Oncologia) – Hospital Centradl do Exército, Rio de Janeiro, 2022.

OLIVEIRA, S. S. S. de et al. A experiência de pacientes com câncer de cabeça e pescoço quanto ao autocuidado com a radiodermite. Cogitare Enfermagem, v. 29, n. e91838, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/ce.v29i0.95248. Acesso em: 6 ago. 2025.

PERSE, G. T. G. Agentes tópicos para prevenção de radiodermatite em pacientes com câncer: revisão sistemática. 2022. 63 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Enfermagem Assistencial) - Escola de Enfermagem Aurora de Afonso Costa, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

Radiation Therapy Oncology Group (RTOG). Acute Radiation Morbidity Scoring Criteria. Disponível em: http://www.rtog.org/ResearchAssociates/AdverseEventReporting /AcuteRadiationMorbiditySc oringCriteria.aspx.

SCHNEIDER, F. et al. Prevention and treatment of radiodermatitis: an integrative review. Cogitare Enfermagem, v . 18, n. 3, p. 579-586, 2013.

SIMÕES, F. V., et al. Effectiveness of skin protectors and calêndula officinalis for prevention and treatment of radiodermatitis: an integrative review. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. Supple 5: e20190815, 2020.

SUNG, H. et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA: a Cancer Journal for Clinicians, v. 71, n. 3, p. 209–249, 4 fev. 2021.

WEBER, A. et al. Global burden of bladder cancer mortality in 2020 and 2040 according to GLOBOCAN estimates. World journal of urology, v. 42, n. 1, 2024.

CÓDIGO: SB0329

AUTOR: LARA BORGES MOREIRA

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: Análise da influência da presença do cirurgião-dentista nas equipes multidisciplinares de UTI na prevalência de PAVM

Resumo

Pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) frequentemente desenvolvem alterações bucais que podem interferir na evolução clínica, prolongar a internação e aumentar o risco de morbimortalidade. A ausência de tratamento odontológico e de protocolos eficazes de higiene oral favorece o acúmulo de biofilme em dentes e língua, que pode atuar como reservatório de microrganismos associados a infecções respiratórias nosocomiais, especialmente à pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM). Patógenos relacionados à PAVM podem colonizar o biofilme oral de pacientes sob ventilação mecânica, tornando a higiene bucal uma importante estratégia preventiva. Nesse contexto, a atuação do cirurgião-dentista em equipes multidisciplinares de UTI pode contribuir para a redução de infecções hospitalares, melhora da recuperação clínica e diminuição dos custos de internação. Este estudo retrospectivo e observacional tem como objetivo analisar a prevalência de PAVM em UTIs de hospitais de Natal (RN), comparando unidades com e sem a atuação de cirurgiões-dentistas. Serão utilizados dados secundários de pacientes adultos submetidos à ventilação mecânica por 48 horas ou mais. Serão avaliadas a ocorrência de PAVM, tempo de internação, idade, doenças prévias e adoção de protocolos de higiene oral.Espera-se evidenciar o impacto da presença do cirurgião-dentista na prevenção da PAVM e reforçar a importância da Odontologia na rotina das UTIs.

Palavras-chave: “UTI"; “Pneumonia associada à ventilação mecânica”; “Odontologia”.

TITLE: “Analysis of the Influence of the Presence of Dentists on Multidisciplinary ICU Teams on the Prevalence of Ventilator-Associated Pneumonia (VAP)”

Abstract

Patients admitted to Intensive Care Units (ICUs) frequently develop oral alterations that may interfere with clinical progression, prolong hospitalization, and increase the risk of morbidity and mortality. The absence of dental treatment and effective oral hygiene protocols favors the accumulation of biofilm on teeth and tongue, which may act as a reservoir of microorganisms associated with nosocomial respiratory infections,

especially ventilator-associated pneumonia (VAP). Pathogens related to VAP may colonize the oral biofilm of mechanically ventilated patients, making oral hygiene an important preventive strategy. In this context, the involvement of dentists in multidisciplinary ICU teams may contribute to reducing hospital-acquired infections, improving clinical recovery, and decreasing hospitalization costs. This retrospective and observational study aims to analyze the prevalence of VAP in ICUs of hospitals in Natal (RN), comparing units with and without the involvement of dentists. Secondary data from adult patients undergoing mechanical ventilation for 48 hours or longer will be used. The occurrence of VAP, length of hospitalization, age, previous diseases, and adoption of oral hygiene protocols will be evaluated. The study is expected to demonstrate the impact of the presence of dentists on VAP prevention and reinforce the importance of Dentistry in routine ICU care.

Keywords: “ICU”; “Ventilator-Associated Pneumonia (VAP)”; “Dentistry”.

Introdução

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI) tem como finalidade o cuidado de pacientes em estado crítico, que necessitam de monitoramento constante e suporte avançado à vida (Araújo et al.,2009, Emery, Guido-Sanz, 2019). Nesse ambiente, as alterações sistêmicas e a dependência do suporte ventilatório para garantir a sobrevida do paciente aumentam significativamente o risco à infecção (Ludovichetti et al. 2022). Pacientes sob ventilação mecânica, de forma particular, estão expostos à infecção, tendo em vista que a redução do fluxo salivar, a desidratação e a ineficiência dos reflexos de tosse e deglutição deixam o meio bucal mais vulnerável à proliferação de microrganismos patogênicos (Sannapieco, 2002; SBPT, 2007). Ademais, a impossibilidade de autocuidado, que constitui uma importante limitação dos pacientes em UTI, compromete a higiene bucal e facilita o acúmulo de biofilme, desequilibrando a microbiota e favorecendo o surgimento de doenças bucais e infecciosas (Santana et al., 2012), que podem interferir na evolução clínica do paciente e provocar, inclusive, pneumonias (Santos, 2012). A pneumonia é um dos principais tipos de infecção em pacientes sob ventilação mecânica, levando ao aumento da morbidade e do período de internação. Mais especificamente, a pneumonia Associada à ventilação mecânica (PAVM) é a infecção mais prevalente em UTI (entre 9 a 40% dos casos) e ela aumenta entre 7 a 9 dias o tempo médio de internação (Tablan et al., 2003; Fagon et al., 1993). Trata-se de um infecção pulmonar que se manifesta 48 a 72 horas após a intubação endotraqueal e ela ocorre em virtude da aspiração de secreção da orofaringe, do condensado formado no circuito do respirador ou do conteúdo gástrico (SBPT, 2007). Considerando que os patógenos presentes no biofilme oral podem ser aspirados, a cavidade bucal é uma fonte potencial de infecção (Araújo et al., 2009; Emery, Guido-Sanz, 2019), sendo, portanto, a higiene oral satisfatória um dos principais alicerces para a prevenção da PAVM (Araújo, Vinagre et al., 2009; São Paulo, 2012). A Anvisa preconiza como protocolo de prevenção à PAVM medidas como higiene bucal com clorexidina 0,12%, 3 vezes ao dia, durante 15 dias consecutivos (ANVISA, 2020). Por mais que exista essa recomendação, ainda não existe uma padronização nos protocolos, além de que a inserção dos cirurgiões-dentistas(CD) nas equipes multidisciplinares dos hospitais ainda é uma utopia no país, mesmo que esses sejam os mais habilitados para o monitoramento dessas condições em pacientes. A prova da importância desse profissional dentro da UTI vem sendo demonstrada em vários estudos como o de Pains,

M.B., de Melo, N.S., Leite, A.F. et al. 2025, que em uma avaliação retrospectiva comprovou que a intervenção pelo menos 3 vezes do CD, no hospital em questão, reduziu drasticamente o risco de mortalidade dos pacientes. Com isso, o Governo do Estado, em parceira com a Secretaria de Saúde do Rio Grande do Norte (SESAP), recentemente, em 1º de julho deste ano, deu um importante passo ao aprovar a Lei estadual nº 12.804 que sanciona a inserção dos profissionais com formação específica em Odontologia Hospitalar em equipes multiprofissionais dos hospitais regionais, garantindo que o cuidado com a cavidade oral seja integrado no tratamento sistêmico de pacientes internados. Esse trabalho, portanto, busca comprovar o impacto da presença de cirurgiões-dentistas na prevalência da PAVM em UTIs de hospitais da cidade do Natal, comparando cenários de UTIs com o CD e as que ele está ausente.

Metodologia

Este estudo é retrospectivo que utiliza da análise de prontuários de três hospitais da cidade de Natal - Hospital Geral Dr. João Machado (HGJM), Hospital Giselda Trigueiro e Policlínica Dr Luiz Antônio-, da rede pública de saúde. O estudo, então, se deu no setor Serviço de Arquivo Médico e Estatística(SAME) de cada um dos hospitais com a ajuda de 6 alunos voluntários da graduação, avaliando os pacientes internados nas UTIs no período de 2016 a 2026. As variáveis utilizadas incluiam: número do prontuário, tipo de internação, sexo, idade, doença prévia, motivo de internação, período de internação, presença do CD e protocolo de higiene, sendo cada uma organizada a partir de códigos que permitissem construir um banco de dados e, posteriormente, analisar os resultados em softwares como o Jamovi e o Google Colab. Foram considerados os resultados com nível de significância maior que 95%($p<0,005$). Para este estudo, o diagnóstico de PAVM seguiu integralmente os critérios estabelecidos pela Nota Técnica nº 03/2025 da ANVISA, aplicáveis a pacientes adultos e crianças com mais de 1 ano de idade, conforme o Critério 1 – PAV Definida Clinicamente.A presente pesquisa encontra-se aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), com parecer número 6.858.457. Além disso, é importante salientar que toda a coleta de dados segue rigorosamente a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD - Lei nº 13.709/2018). Os dados serão coletados e tratados de forma anonimizada (codificação dos prontuários) sempre que possível, não sendo possível identificar a identidade dos pacientes incluídos no estudo.

Resultados e Discussões

O estudo encontra-se em execução, estando em fase de coleta de dados no Hospital Geral Dr. João Machado e está aguardando a iniciação da coleta no Hospital Giselda Trigueiro. No hospital Policlínica Dr. Luiz Antônio não foi dado seguimento ao processo de recebimento da equipe de pesquisa, sendo excluída a possibilidade de fazer nessa instituição esse trabalho. Espera-se que a inserção do cirurgião-dentista na equipe assistencial contribua para a redução da mortalidade dos pacientes, além de promover a diminuição da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM). A atuação odontológica integrada ao cuidado multiprofissional poderá favorecer o controle das condições de saúde bucal e, consequentemente, contribuir para a prevenção de complicações infecciosas relacionadas à ventilação mecânica.

Conclusão

Embora o presente estudo ainda não disponha de resultados conclusivos, espera-se que seus achados evidenciem a contribuição da atuação do cirurgião-dentista no ambiente de terapia intensiva para a redução da incidência de pneumonia associada à ventilação (PAVM) e da mortalidade entre pacientes críticos. Nesse contexto, a consolidação de evidências científicas acerca do impacto da assistência odontológica hospitalar constitui etapa fundamental para fortalecer a integração desse profissional às equipes multiprofissionais de terapia intensiva.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Protocolo de prevenção de pneumonia associada à assistência à saúde. Brasília: ANVISA, 2020

ARAÚJO, Rodolfo José Gomes de et al. Análise de percepções e ações de cuidados bucais realizados por equipes de enfermagem em unidades de tratamento intensivo. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 21, p. 38-44, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nota Técnica GVIMS/GGTES/DIRE3/ANVISA nº 03/2025: Critérios Diagnósticos das infecções relacionadas à assistência à saúde de notificação nacional obrigatória – ano: 2025. Brasília: ANVISA, 2025.

EMERY, K. P.; GUIDO-SANZ, F. Oral care practices in non-mechanically ventilated intensive care unit patients: an integrative review. Journal of Clinical Nursing, v. 28, p. 2462–2471, 2019.

PAINS, M.B., de MELO, N.S., LEITE, A.F. et al. Contribution of dental treatment to reducing mortality in the ICUs: a 6-year retrospective analysis. Sci Rep15, 18188 (2025). https://doi.org/10.1038/s41598-024-84418-9

LEI Nº 12.804, DE 1º DE JULHO DE 2026. “Institui a Política Estadual de Odontologia Hospitalar no âmbito do Estado do Rio Grande do Norte e estabelece diretrizes para a assistência odontológica a pacientes hospitalizados.” Lei https://leis.org/estaduais/rn/rio-grande-do-norte/lei/lei-ordinaria/2026/12804/lei-ordinaria-n-12804-2026-rio-grande-do-norte-institui-a-politica-estadual-de-odontologia-hospitalar-no-ambito-do-estado-do-rio-grande-do-norte-e-estabelece-diretrizes-para-a-assistencia-odontologica-a-pacientes-hospitalizadosOrdinária N° 12804/2026 - Leis.org

F. S. LUDOVICHETTI, A. ZUCCON, P. POSITELLO, N. ZERMAN*, A. Gracco, E. STELLINI, S. MAZZOLENI(2022) "Preventive oral hygiene and ventilator-associated pneumonia in paediatric intensive care unit", European Journal of Paediatric Dentistry, 23(4), pp298-302. doi: 10.23804/ejpd.2022.23.04.09

SANNAPIECO, F. A. Relação entre doença periodontal e doenças respiratórias. In: ROSE, L. E.; GENCO, R. J.; MEALY, B. L. et al. Medicina Periodontal. São Paulo: Ed. Santos, p. 83-97, 2002

SANTANA, Aline et al. Atendimento odontológico em UTI (unidade de terapia intensiva). Revista Herrero, v. 6, n. 3, p. 19–24, 2011.

SANTOS, Paulo Sérgio da Silva; SOARES JUNIOR, Luiz Alberto Valente. Medicina bucal: a prática na odontologia hospitalar. 2012.

CÓDIGO: SB0330

AUTOR: MATHEUS CUNHA PINHEIRO

COAUTOR: LUCAS FERREIRA SILVA

COAUTOR: LAURA LIMA SOUZA

COAUTOR: RAMON CASTRO DE OLIVEIRA

COAUTOR: JOSÉ AGUINALDO ALVES DA SILVA FILHO

ORIENTADOR: KATIA REGINA BARROS RIBEIRO

TÍTULO: Terapias não farmacológicas no manejo da dor e/ou ansiedade em adultos em hemodiálise: revisão de escopo

Resumo

Introdução: Para realizar a hemodiálise é necessário puncionar a Fístula Arteriovenosa (FAV), procedimento doloroso e ansiogênico. Assim, as terapias não farmacológicas surgem como método para o manejo desses sintomas e evitar a farmacoterapia. Objetivo: Mapear as evidências sobre o uso de terapias não farmacológicas para manejo da dor e/ou da ansiedade em adultos submetidos à punção da FAV. Método: Revisão de Escopo conforme diretrizes do JBI. Estratégia de pesquisa formulada através da estratégia PCC. Utilizou-se a sintaxe de busca: (Punctures OR Cannulation) AND (Arteriovenous Fistula OR Hemodialysis) AND (Complementary Therapies OR Non-pharmacological Therapies) AND (Pain OR Pain Management OR Anxiety), com o operador booleano AND combinando os termos. Foram consultadas bases de dados nacionais e internacionais. Aplicou-se duas etapas de leitura para seleção dos estudos: título e resumo e texto integral. Realizou-se busca reversa com os artigos incluídos. Resultados: Identificou-se 1.599 publicações. 29 avaliadas na íntegra, com 17 incluídas nesta revisão. A busca reversa identificou 26 trabalhos elegíveis.. Destacaram-se a crioterapia, a Realidade Virtual e a aromaterapia como as principais intervenções utilizadas. Conclusão: Houve maior foco no alívio da dor. Estratégias de fácil manuseio, como spray criogênico e abordagens olfativas/táteis são mais viáveis. Entretanto, é necessário avaliar o efeito novidade e seu impacto sobre a ansiedade.

Palavras-chave: Fístula Arteriovenosa. Terapias complementares. Diálise renal.

TITLE: NON-PHARMACOLOGICAL THERAPIES FOR PAIN AND ANXIETY MANAGEMENT IN ADULTS UNDERGOING HEMODIALYSIS: A SCOPING REVIEW

Abstract

Introduction: Performing hemodialysis requires cannulation of the Arteriovenous Fistula (AVF), a procedure that causes pain and anxiety. Consequently, non-pharmacological therapies have emerged as a method to manage these symptoms and avoid the need for pharmacotherapy. Objective: To map the evidence regarding the use of non-pharmacological therapies for managing pain and/or anxiety in adults undergoing AVF cannulation. Method: A scoping review conducted in accordance with JBI guidelines. The search strategy was formulated using the PCC framework. The search syntax used was: (Punctures OR Cannulation) AND (Arteriovenous Fistula OR Hemodialysis) AND (Complementary Therapies OR Non-pharmacological Therapies) AND (Pain OR Pain Management OR Anxiety), combining terms with the Boolean operator AND. National and international databases were consulted. A two-stage selection process was applied: screening of titles and abstracts, followed by full-text review. A reverse search was performed on the included articles. Results: 1,599 publications were identified. 29 were evaluated in full, with 17 included in this review. The reverse search identified 26 eligible studies. Cryotherapy, Virtual Reality, and aromatherapy emerged as the most used. Conclusion: There was a greater focus on pain relief. Easy-to-use strategies, such as cryogenic sprays and olfactory/tactile approaches, are more feasible. However, it is necessary to evaluate the novelty effect and its impact on anxiety.

Keywords: Arteriovenous fistula. Complementary therapies. Renal dialysis.

Introdução

Num cenário em que os rins são incapazes de exercer sua função, tal qual ocorre em estágios mais avançados da Doença Renal Crônica (DRC), a hemodiálise, principal terapia de escolha, é fundamental. Nela equipamentos artificiais realizam a remoção do excesso de água, solutos e toxinas, devolvendo a homeostase interna, atividade outrora desempenhada pelos rins (Murdeshwar; Agarwal; Anjum, 2023).

Para garantir o sucesso da hemodiálise, a fístula arteriovenosa (FAV), anastomose criada cirurgicamente entre uma artéria e uma veia sob a pele (Jayroe; Foley, 2022), é a primeira escolha para o acesso da diálise por proporcionar alto fluxo sanguíneo, originado do processo de arterialização da veia e por apresentar resistência a punções múltiplas, essencial para pacientes que necessitam realizar hemodiálise mais de uma vez por semana.

Contudo, apesar de ser considerada o “padrão-ouro”, uma das principais queixas dos pacientes submetidos à hemodiálise é a dor durante o processo de canulação da FAV

(Kosmadakis et al. 2022), a qual é realizada com agulhas longas e calibrosas (Figueiredo et al. 2008).

Ademais, destaca-se o sentimento de ansiedade entre pacientes dialíticos. A ansiedade é definida como um sentimento de antecipação a eventos futuros, que pode tornar-se patológica em grande parte dos pacientes em hemodiálise (Cohen; Cukor; Kimmel, 2016). A ansiedade é ainda mais comum em pacientes com acesso dialítico por FAV, a qual possui relação proporcional com a sensação dolorosa no momento da punção (Ibrahim; Badawi; Alameri, 2022). Tais sensações negativas somadas aos sintomas inerentes ao avanço do quadro de doença renal podem dificultar a adesão ao tratamento (Castellano-Tejedor, 2022) e levar à polimedicação, comum em pacientes dialíticos (Oosting et al. 2024)

Nessa conjuntura, as terapias não farmacológicas surgem como um método não invasivo para manejo da dor e da ansiedade em pacientes com doenças crônicas, incluindo a DRC, evitando também o abuso da farmacoterapia (Castellano-Tejedor, 2022).

Nesse sentido, desenvolveram-se diversos estudos isolados acerca das terapias não-farmacológicas que podem ser aplicadas, bem como sua eficácia, para manejo da dor e da ansiedade no momento de canulação da FAV, entre as quais estão: acupressão, crioterapia (Dehghan et al. 2023), inalação de óleo de lavanda (Özdemir e Akyol; 2021), uso de óculos de Realidade Virtual (RV) (Şen e Bakar; 2024) e exercício respiratório (Caglar e Ozen; 2024). Esses resultados caracterizam uma ampla heterogeneidade metodológica em relação aos tipos de intervenção, protocolos de aplicação, dosagens e instrumentos de mensuração de desfechos.

Tendo em vista a dispersão da literatura, a condução de uma revisão de escopo torna-se necessária para sintetizar o panorama atual das evidências, a fim de também identificar lacunas no conhecimento científico sobre o tema e padrões nas intervenções. Dessa forma, o estudo oferecerá um embasamento organizado para apoiar a prática do enfermeiro no contexto nefrológico. Portanto, o presente estudo tem como objetivo mapear as evidências disponíveis na literatura sobre o uso de terapias não farmacológicas para o manejo da dor e/ou da ansiedade em adultos submetidos à punção de fístula arteriovenosa para hemodiálise.

Metodologia

Trata-se de uma Revisão de Escopo conduzida conforme as diretrizes metodológicas propostas pelo Joanna Briggs Institute (JBI), de acordo com o manual atualizado para revisões dessa natureza (Peters et al., 2020) e no Checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) (Page et al., 2021).

A questão de pesquisa foi formulada através da estratégia PCC (População, Conceito e Contexto). Foram definidos como: P - adultos em hemodiálise; C - terapias não farmacológicas para manejo de dor/ansiedade; e C - punção de fístula arteriovenosa. A

partir desses elementos, estabeleceu-se a seguinte questão norteadora: “Quais terapias não farmacológicas têm sido utilizadas para o manejo da dor e/ou da ansiedade em adultos submetidos à punção de fístula arteriovenosa para hemodiálise?”

Após a definição da pergunta, procedeu-se à seleção dos termos de busca. Os descritores foram identificados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) para o português e no Medical Subject Headings (MeSH), da National Library of Medicine, para o inglês. Com os descritores obtidos construiu-se a sintaxe de busca em inglês, estruturada da seguinte forma: (Punctures OR Cannulation) AND (Arteriovenous Fistula OR Hemodialysis) AND (Complementary Therapies OR Relaxation Therapy OR Non-pharmacological Therapies) AND (Pain OR Pain Management OR Anxiety), utilizando-se o operador booleano AND para combinar os termos.

A estratégia de busca foi conduzida em diferentes bases de dados, contemplando literatura nacional e internacional. Foram consultadas as seguintes fontes: PubMed Central, Cochrane Library, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science, SCOPUS, Science Direct, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Wiley Online Library e Embase. Realizou-se também busca de literatura cinzenta no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Foram considerados elegíveis artigos científicos, dissertações, teses e guidelines acerca da temática de interesse e que estivessem disponíveis online na íntegra. Não foram utilizados filtros de tempo e/ou idioma. Foram excluídos os estudos que não respondiam à pergunta de pesquisa, resumos, cartas ao editor, capítulos de livro e estudos nos quais a amostra consistiu nas populações pediátrica, adolescente ou animal.

A busca foi realizada em setembro de 2025 por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com utilização da plataforma Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) para acesso remoto institucional.

Após a realização das buscas nas bases de dados, todos os registros identificados foram exportados para a plataforma Rayyan®. As duplicatas foram identificadas automaticamente pela plataforma, confirmadas e removidas manualmente pelos revisores. A partir dessa amostra inicial a seleção dos estudos foi conduzida por uma dupla de pesquisadores, os quais atuaram de forma independente e simultânea.

Na primeira etapa, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, aplicando os critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. Em seguida, os estudos considerados potencialmente relevantes foram avaliados na íntegra para definição da inclusão na amostra final. Em casos de discordância entre os avaliadores, um terceiro pesquisador foi consultado para estabelecer o consenso. Como estratégia complementar, realizou-se também busca reversa com os artigos selecionados na amostra final, a fim de ampliar a identificação de estudos relevantes.

Os estudos incluídos através da seleção inicial e da busca reversa foram inseridos em planilha no Microsoft Excel®, conm as seguintes variáveis: autor,ano de publicação e país; desenho do estudo; população; terapia não-farmacológica; momento de aplicação;

duração; frequência; resultados; limitações; desenho do estudo; amostra/tamanho da população; terapia não-farmacológica utilizada; desfechos avaliados; duração/frequência da intervenção; escala utilizada; principais resultados e principais limitações.

Com o objetivo de reduzir o risco de sobreposição de dados e evitar a contagem duplicada de evidências, as revisões sistemáticas foram empregadas apenas para o mapeamento do panorama geral e para a identificação de lacunas teóricas na área. A extração de dados quantitativos e clínicos, como a frequência de uso das terapias não farmacológicas, os tipos de escalas e os desfechos de dor e ansiedade, foi realizada exclusivamente a partir dos estudos primários.

Por se tratar de uma revisão baseada exclusivamente em materiais de domínio público e em dados secundários, não foi necessária a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, todos os princípios relacionados aos direitos autorais foram respeitados, garantindo a adequada citação e o correto referenciamento das fontes utilizadas.

Resultados e Discussões

A busca inicial identificou 3.977 registros. Após a remoção das duplicatas e dos trabalhos de acesso restrito restaram 1.599 trabalhos para seleção por título e resumo, dos quais apenas 29 atenderam os critérios de elegibilidade e foram selecionados para a leitura na íntegra. Nesta segunda etapa, 7 estudos não responderam à questão norteadora e, por isso, foram excluídos. 5 foram removidos por impossibilidade de acessar o texto na íntegra. Restou, por fim, 17 trabalhos elegíveis para serem incluídos nesta revisão.

Após essas etapas foi realizada uma busca reversa com os trabalhos primariamente incluídos. Essa etapa acrescentou 26 estudos nesta revisão. A amostra final desta revisão foi de 43 trabalhos, conforme demonstrado pela Figura 1, em anexo.

Os resultados dessa revisão de escopo foram organizados em duas categorias de análise. A primeira apresenta a síntese do conhecimento já consolidado por meio de estudos secundários, destacando-se o estado da arte e as lacunas apontadas por revisões prévias. A segunda detalha o mapeamento das evidências diretas provenientes de estudos primários, sendo esta a base para a análise das frequências e características das intervenções não farmacológicas aplicadas na punção da FAV.

Os estudos secundários, foram publicados entre 2020 e 2021, com 75% das publicações no ano de 2021 (2 estudos). Quanto ao tipo de revisão, todos os estudos eram revisões sistemáticas. No total, os estudos secundários analisaram 25 trabalhos. Esses estudos não reconheceram a predominância de uma intervenção não farmacológica específica, uma vez que os estudos analisados investigaram diferentes abordagens, incluindo musicoterapia, aromaterapia e crioterapia

Os estudos primários analisados, por sua vez, foram publicados entre os anos de 2008 e 2025, com maior concentração em 2023 e 2024, (6 publicações cada, totalizando 30%), seguidos por 2020 e 2025 (5 estudos cada, totalizando 25%), 2019 com 4 estudos (10%),

2016 e 2017 (3 estudos cada, totalizando 15%), 2018 com 2 estudos (5%) e os demais anos com um estudo cada, totalizando 15%. Quanto ao país de origem desses estudos, observou-se maior predominância no Irã, com 15 (37,5%), seguido de: Turquia, com 10 (25%), Índia, com 5 (12,5%), Egito e Coréia do Sul com 2 cada (10%) e os demais países registraram 1 estudo cada (14,5%).

Em relação aos desfechos avaliados, houve grande desproporcionalidade científica na literatura primária: enquanto a intensidade da percepção dolorosa foi o foco principal (38 estudos), a ansiedade foi investigada em apenas 5 vezes nos estudos incluídos. Para sistematizar o panorama das intervenções não farmacológicas identificadas, elaborou-se um mapa conceitual. As terapias foram mapeadas em quatro eixos de atuação principais (Terapias Físicas e Térmicas, Distrativas e Sensoriais, Complementares Olfativas, e de Relaxamento e Controle).

Acerca dos desenhos utilizados nos estudos, 30 eram ensaios clínicos randomizados (75%), 4 eram quase-experimentais (10%), 4 eram experimentais (10%) e os demais desenhos foram aplicados apenas 1 vez nos estudos restantes, totalizando 5%.

A análise das referências mostrou que mesmo havendo variedade de terapias não farmacológicas, há carência de robustez metodológica para eficácia definitiva e aplicação na prática clínica, haja vista que o tamanho da amostra dos estudos selecionados apresentou, de forma constante, quantitativo reduzido de participantes e a realização da intervenção em uma única instituição de hemodiálise, impossibilitando a generalização dos resultados (Alzaatreh; Abdalrahim, 2019).

Para avaliação da dor foram aplicadas a Escala Visual Analógica e a Escala Numérica da dor, nas quais as expressões de dor do paciente eram avaliadas pelo pesquisador ou autorreferidas pelos próprios participantes dos estudos. Todavia, a sensação dolorosa é diferentemente percebida entre os sexos. (Bartley; Fillingim, 2013). Além disso, o contexto sociocultural de certaa sociedades, especialmente aquelas com fortes traços religiosos e patriarcais, como o Irã, que concentrou o maior número de estudos nesta revisão, (Daly Quinlan-Colwell, 2009) os homens são desencorajados a expressar sofrimento. A verbalização da dor intensa é frequentemente estigmatizada e associada à perda de masculinidade ou virilidade (Figueiredo et al., 2008; Innis et al., 2004). Nesse ponto, há grande possibilidade de haver mascaramento dos níveis de dor pré e pós-intervenção, sendo necessárias mensurações fisiológicas e objetivas dos níveis de dor. (Elzeky et al., 2024).

Neste estudo, a crioterapia foi a intervenção não-farmacológica mais estudada e mostrou-se mais eficiente na forma de spray, como corroborado pelos estudos de Al-Waeli; Hattab (2026), que destacou a crioterapia com spray criogênico como mais eficiente para redução da dor. No estudo de Çelik et al. (2011), o spray criogênico mostrou-se tão eficaz quanto o creme de EMLA, método farmacológico rotineiramente utilizado para reduzir a dor na punção da FAV e para a prevenir o desenvolvimento da dor leve a moderada, o que também foi confirmado pelos estudos de Nazer et al. (2023), que avaliou o efeito de ambas as intervenções para redução da dor na canulação venosa em adultos.

Nesse contexto comparativo, as terapias não farmacológicas ganham ainda mais relevância clínica por exigirem menor tempo para produção da analgesia, ao passo que o creme EMLA, que exige um 30 a 45 minutos para produzir o mesmo efeito (Haidar et al.,

2024) e está associado a reações adversas significativas, especialmente na pele lesionada de pacientes dialíticos (Le Coz; Cribier; Heid., 1996).

Quanto à intervenção com Óculos de RV, o estudo de Elzeky et al. (2024) destacou efeitos positivos na redução da intensidade da dor no momento da canulação da FAV quando aplicada em um único momento. Ademais, o contexto sociodemográfico impacta diretamente na eficiência da RV, pois sua eficiência é variável de acordo com os sexos, com a idade e o nível educacional, os quais impedem a usabilidade e, consequentemente a imersão do indivíduo no mundo virtual (Dy et al. 2023), em virtude da falta de letramento digital, não há distração plena no momento da punção da FAV, tornando o manejo da dor ineficiente e, por consequência, causando desistência e insatisfação dos pacientes (Glowacki, 2015).

Outro fator limitante para maior eficiência das intervenções realizadas com RV é a ciberêmese, também denominada de ciberenjoo, caracterizada pela ocorrência de náuseas, desorientação e desconforto visual (Simón-Vicente et al. 2024), o que afeta diretamente a sensação de prazer do indivíduo submetido à essa intervenção. Episódios de ciberenjoo ocorrem principalmente em simulações com grande conflito sensorial. Além disso, nem mesmo a substituição por óculos de melhor qualidade solucione a problemática (Shafer; Carbonara; Korpi, 2017).

Este estudo também avaliou os efeitos da aromaterapia como intervenção não-farmacológica para controle da dor e da ansiedade na canulação da FAV. Para esta intervenção os pesquisadores utilizaram óleos essenciais, entre os quais estavam: lavanda, laranja e camomila.

Para o óleo essencial de lavanda foi sugerido que ele é capaz de estimular o sistema límbico (Gaware et al., 2013), reforçando a analgesia devido ao envolvimento das áreas límbicas com a sensação de prazer. Também foi evidenciado que a lavanda é capaz de de afetar o SNC e reduzir a resposta autonômica a estímulos dolorosos (Saeki; Tanaka, 2005).

Quanto ao óleo essencial doce laranja foi sugerido que ele gera a estimulação de um determinadas fibras nervosas - neste caso as fibras A-β - que bloqueiam a condução do estímulo doloroso para o cérebro, à imagem de um “portão fechado” para a passagem do estímulo doloroso (Reyes et al., 2020).

Neste estudo foi observado que a aromaterapia associada com massagem é uma ferramenta eficiente na redução da dor, comunicando-se com a revisão de Izadi et al. (2023), a qual também concluiu que a aromaterapia é eficiente para amenizar a Síndrome das Pernas Inquietas, uma condição possivelmente agravada pela ansiedade, sugerindo efeito ansiolítico da aromaterapia.

A partir do panorama mapeado nesta revisão, infere-se que a viabilidade dessas terapias no cenário real da hemodiálise deve ser um critério central de escolha para o enfermeiro. Devido à dinâmica de alto fluxo de pacientes no setor, intervenções de rápida aplicação e baixo custo tendem a apresentar maior viabilidade de implementação na rotina de cuidados do que equipamentos que exigem higienização rigorosa e supervisão contínua.

Um achado crítico deste mapeamento foi a expressiva escassez de investigações voltadas para a ansiedade (n=5), em forte contraste com a massiva avaliação da dor física (n=38). Essa desproporção revela uma importante lacuna na pesquisa e na prática da enfermagem nefrológica, pois sabe-se que a ansiedade é um fator associado que afeta a modulação do sistema nervoso e intensifica a percepção dolorosa (Liang et al. 2026).

Evidências recentes demonstram que intervenções não farmacológicas, a exemplo da realidade virtual, musicoterapia e acupressão, são capazes de atuar de forma eficaz tanto sobre os componentes físico quanto o emocional, reforçando que a adoção de abordagens holísticas é essencial para um manejo clínico mais completo e humanizado (Qiu et al., 2026).

Entre as limitações do estudo, destaca-se que a maior parte da amostra (n=26) foi identificada por busca reversa, em comparação à busca direta nas bases de dados (n=17), o que reflete a indexação ainda fragmentada e a ausência de descritores padronizados para terapias não farmacológicas na literatura. Contudo, o uso exaustivo da busca manual e de citações garantiu a recuperação dessas evidências descentralizadas, fortalecendo a robustez do mapeamento. Adicionalmente, as limitações metodológicas dos próprios estudos primários, como amostras reduzidas e condução em centros únicos de diálise, exigem cautela na generalização dos achados.

Conclusão

Em suma, esta revisão identificou diferentes intervenções não farmacológicas com potencial para reduzir dor e ansiedade durante a canulação da fístula arteriovenosa em pacientes em hemodiálise, com destaque para a crioterapia, a realidade virtual e a aromaterapia. Os achados também evidenciam uma lacuna relacionada à ansiedade antecipatória, ainda pouco explorada nas pesquisas.

Na prática, intervenções preventivas e de fácil aplicação podem favorecer um cuidado mais humanizado durante a punção. Para o avanço das evidências, são necessários estudos multicêntricos, com amostras maiores e métodos objetivos de avaliação da dor e da ansiedade.

Referências

AL-WAELI, H. R.; HATTAB, W. A. A. Rhythmic Breathing Combined with Hugo Point Acupressure versus Vapocoolant Spray on Pain Intensity during Needle Insertion into Arteriovenous Fistula in Haemodialysis Patients: A Randomised Controlled Trial. The Nigerian postgraduate medical journal, v. 33, n. 1, p. 44–51, jan. 2026. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41479185/> Acesso em: 20 mai. 2026.

ALZAATREH, M. Y.; ABDALRAHIM, M. S. Management Strategies for Pain Associated with Arteriovenous Fistula Cannulation: An Integrative Literature Review. Hemodialysis International, v. 24, n. 1, p. 3–11, 3 dez. 2019. DOI: 10.4103/npmj.npmj_99_25

BARTLEY, E. J.; FILLINGIM, R. B. Sex Differences in pain: a Brief Review of Clinical and Experimental Findings. British Journal of Anaesthesia, v. 111, n. 1, p. 52–58, jul. 2013. DOI: 10.1093/bja/aet127

CAGLAR, S.; OZEN, N. Investigation of the effect of breathing exercise on invasive pain associated with arteriovenous fistula cannulation in hemodialysis patients: Randomized controlled, single-blind study. The journal of vascular access, v. 25, n. 6, p. 1940–1947, nov. 2024. DOI: 10.1177/11297298231194756

CASTELLANO-TEJEDOR, C. Non-Pharmacological Interventions for the Management of Chronic Health Conditions and Non-Communicable Diseases. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 14, p. 8536, 13 jul. 2022. DOI:10.3390/ijerph19148536

ÇELIK, G. et al. Vapocoolant Spray vs Lidocaine/Prilocaine Cream for Reducing the Pain of Venipuncture in Hemodialysis Patients: A Randomized, Placebo-Controlled, Crossover Study. International Journal of Medical Sciences, v. 8, n. 7, p. 623–627, 2011. DOI: 10.7150/ijms.8.623

COHEN, S. D.; CUKOR, D.; KIMMEL, P. L. Anxiety in Patients Treated with Hemodialysis. Clinical Journal of the American Society of Nephrology, v. 11, n. 12, p. 2250–2255, 22 set. 2016. DOI:10.2215/CJN.02590316

DALY QUINLAN-COLWELL, A. Understanding the Paradox of Patient Pain and Patient Satisfaction. Journal of Holistic Nursing, v. 27, n. 3, p. 177–182, 8 jul. 2009. DOI: 10.1177/0898010109332758

DEHGHAN, M. et al. The Effect of Acupressure and Cryotherapy on the Pain of Patients on Hemodialysis During Arteriovenous Fistula Cannulation: A Randomized Crossover Clinical Trial. Nephrology nursing journal : journal of the American Nephrology Nurses' Association, v. 50, n. 2, p. 131–139, 2023. DOI: 10.37526/1526-744X.2023.50.2.131

DY, M. et al. Virtual Reality for Chronic Pain Management Among Historically Marginalized Populations: A Systematic Review of Usability Studies (Preprint). Journal of Medical Internet Research, 2 jun. 2023. DOI: 10.2196/40044

ELZEKY, M. E. et al. The effect of virtual reality distraction on haemodialysis patients' pain and anxiety during arteriovenous fistula puncture: a randomised controlled trial. Journal of research in nursing, v. 29, n. 6, p. 421–434, 1 set. 2024. DOI: 10.1177/17449871241252005

FIGUEIREDO, A. E. et al. RESEARCH INTO PAIN PERCEPTION WITH ARTERIOVENOUS FISTULA (AVF) CANNULATION. Journal of Renal Care, v. 34, n. 4, p. 169–172, dez. 2008. DOI: 10.1111/j.1755-6686.2008.00041.x

GAWARE, V. et al. Aromatherapy: Art or science. International Journal of Biomedical Research, v. 4, n. 2, p. 74-83, 2013. DOI: 10.7439/ijbr.v4i2.231

GLOWACKI, D. Effective Pain Management and Improvements in Patients' Outcomes and Satisfaction. Critical Care Nurse, v. 35, n. 3, p. 33–41, 31 maio 2015. DOI: DOI: 10.4037/ccn2015440

HAIDAR, N. A. et al. Efficacy of Buzzy Device Versus EMLA Cream for Reducing Pain During Needle-Related Procedures in Children: A Randomized Controlled Trial. Pediatric Emergency Care, v. 40, n. 3, p. 180–186, 1 mar. 2024. DOI: DOI: 10.1097/PEC.0000000000002965

HATICE ŞEN; DIĞDEM BAKAR. The effect of virtual reality glasses on pain and patient satisfaction in arteriovenous fistula cannulation procedure. Applied Nursing Research, p. 151841–151841, 1 ago. 2024. DOI: 10.1016/j.apnr.2024.151841

IBRAHIM, M. B.; ABDELAAL BADAWI, S. E.; ALAMERI, R. A. Assessment of Pain and Anxiety During Arteriovenous Fistula Cannulation Among Hemodialysis Patients: A Cross-Sectional Study in Saudi Arabia. Journal of Multidisciplinary Healthcare, v. Volume 15, p. 705–718, abr. 2022. DOI: 10.2147/JMDH.S344256

INNIS, J. et al. Patient Satisfaction and Pain Management. Journal of Nursing Care Quality, v. 19, n. 4, p. 322–327, out. 2004. DOI: 10.1097/00001786-200410000-00006

IZADI, Fatemeh et al. The effect of aromatherapy with lavender on pain of needle insertion and severity of restless legs syndrome in hemodialysis patients; a systematic review and meta-analysis. Archives of Academic Emergency Medicine, Tehran, v. 12, n. 1, e3, 2024. DOI: 10.22037/aaem.v12i1.2071

JAYROE, H.; FOLEY, K. Arteriovenous Fistula. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559213/>. Acesso em: 1 dez. 2025.

KOSMADAKIS, G. et al. Pain associated with arteriovenous fistula cannulation: Still a problem. Néphrologie & Thérapeutique, v. 18, n. 1, p. 59–62, jun. 2021. DOI: 10.1016/j.nephro.2021.05.002

L SIMÓN-VICENTE et al. Cybersickness. A systematic literature review of adverse effects related to virtual reality. Neurología (English Edition), v. 39, n. 8, p. 701–709, 1 out. 2024. DOI: 10.1016/j.nrleng.2022.04.007

LE COZ, C. J.; CRIBIER, B. J.; HEID, E. Patch testing in suspected allergic contact dermatitis due to Emla® cream in haemodialyzed patients. Contact Dermatitis, v. 35, n. 5, p. 316–317, nov. 1996. DOI: 10.1111/j.1600-0536.1996.tb02407.x

LIANG, Yanan et al. The anterior cingulate cortex as an integrative hub: mechanisms underlying pain and anxiety comorbidity. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 185, p. 106646, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2026.106646

MURDESHWAR, H. N.; ANJUM, F. Hemodialysis. StatPearls. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563296/>. Acesso em: 1 dez. 2025.

NAZER, S. et al. Comparative Study of the Effectiveness of Vapocoolant Spray Versus EMLA Cream in Reducing Pain During Intravenous Cannulation in the Adult Population. Anesthesiology and Pain Medicine, v. 13, n. 3, 2023. DOI: 10.5812/aapm-136404

OOSTING, I. J. et al. Polypharmacy in Patients with Chronic Kidney Disease. Kidney360, v. 5, n. 6, p. 841–850, 25 abr. 2024. DOI: 10.34067/KID.0000000000000447

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021. DOI:https://doi.org/10.1136/bmj.n71.

PETERS, M. D. J., et al. In E. Aromataris, C.Lockwood, K. Porritt, B. Pilla, & Z. Jordan (Eds.), JBI manual for evidence synthesis. JBI. https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09

QIU, X. et al. The effect of non-pharmacological interventions on anxiety and pain in patients undergoing coronary angiography: A systematic review and network meta-analysis. International Journal of Nursing Studies, v. 179, p. 105405, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2026.105405>

REYES, MA. C. G. M. et al. Effects of sweet orange aromatherapy on pain and anxiety during needle insertion among patients undergoing hemodialysis: A quasi-experimental study. Nursing Forum, 17 mar. 2020. DOI: 10.1111/nuf.12447

SAEKI, Y.; TANAKA, Y. L. Effect of inhaling fragrances on relieving pricking pain. International Journal of Aromatherapy, v. 15, n. 2, p. 74-80, 2005. DOI: 10.1016/j.ijat.2005.03.003

SHAFER, D. M.; CARBONARA, C. P.; KORPI, M. F. Factors Affecting Enjoyment of Virtual Reality Games: A Comparison Involving Consumer-Grade Virtual Reality Technology. Games for Health Journal, v. 8, n. 1, p. 15–23, fev. 2019.DOI: 10.1089/g4h.2017.0190

TÜZÜN ÖZDEMIR, S.; AKYOL, A. Effect of inhaler and topical lavender oil on pain management of arteriovenous fistula cannulation. The Journal of Vascular Access, v. 24, n. 3, p. 112972982110310, 16 ago. 2021. DOI: 10.1177/11297298211031086

Anexos



Figura 1- fluxograma PRISMA

CÓDIGO: SB0335

AUTOR: LUIZ FELIPE GOMES PIMENTEL

ORIENTADOR: ITALO DE MACEDO BERNARDINO

TÍTULO: IMPACTO DA DOENÇA PERIODONTAL NA QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA À SAÚDE BUCAL E FATORES ASSOCIADOS

Resumo

Como uma das afecções infecciosas-inflamatórias crônicas na cavidade oral de maior prevalência global, a doença periodontal acarreta um impacto substancial tanto na qualidade de vida dos indivíduos quanto nos sistemas de saúde pública. O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto da doença periodontal na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, investigando a sua associação com as esferas comportamentais e psicossociais em pacientes em sala de espera de clínica odontológica.Tratou-se de um estudo observacional, quantitativo, de corte transversal, envolvendo pacientes da sala de espera da Clínica Escola de Odontologia da UFRN (Campus Natal). Como instrumento de pesquisa, utilizou-se um conjunto de questionários auto explicativos. Dos 462 indivíduos abordados, 54 foram excluídos por questionários incompletos ou recusa de participação, resultando em uma amostra final de 408 casos válidos. Observou-se que a incapacidade psicológica apresentou a maior média (2,43 ± 2,84) dentre os sete domínios avaliados, indicando ser o aspecto com maior comprometimento para os pacientes, seguida por invalidez (2,17 ± 2,32). Em síntese, observou-se maior comprometimento dos domínios incapacidade psicológica e invalidez da qualidade de vida relacionada à saúde bucal entre os participantes avaliados. Esses achados reforçam que a doença periodontal repercute para além das alterações clínicas, alcançando aspectos físicos, funcionais e psicossociais da vida dos indivíduos.

Palavras-chave: Doenças Periodontais; Qualidade de Vida; Saúde Bucal.

TITLE: IMPACT OF PERIODONTAL DISEASE ON ORAL HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE AND ASSOCIATED FACTORS

Abstract

As one of the chronic infectious-inflammatory diseases in the oral cavity with the highest global prevalence, periodontal disease carries a substantial impact both on the quality of life of individuals and on public health systems. This study aimed to evaluate the impact of periodontal disease on oral health-related quality of life, investigating its association with behavioral and psychosocial spheres in patients in a dental clinic waiting room. This was an observational, quantitative, cross-sectional study involving patients in the waiting room of the Clinical School of Dentistry of UFRN (Natal Campus). As a research instrument, a set of self-explanatory questionnaires was used. Of the 462 individuals approached, 54 were excluded due to incomplete questionnaires or refusal to participate, resulting in a final sample of 408 valid cases. It was observed that psychological disability presented the highest mean (2.43 ± 2.84) among the seven evaluated domains, indicating it was the aspect with the greatest compromise for patients, followed by handicap (2.17 ± 2.32). In summary, a greater compromise of the psychological disability and handicap domains of oral health-related quality of life was observed among the evaluated participants. These findings reinforce that periodontal disease impacts beyond clinical alterations, reaching physical, functional, and psychosocial aspects of individuals' lives.

Keywords: Periodontal Diseases; Quality of Life; Oral Health.

Introdução

Como uma das afecções infecciosas-inflamatórias crônicas na cavidade oral de maior prevalência global, a doença periodontal acarreta um impacto substancial tanto na qualidade de vida dos indivíduos quanto nos sistemas de saúde pública (Khudhair; Alhamdani; Al-Tameemi, 2026). A periodontite aparece como uma patologia presente na população mundial sendo etiologicamente multifatorial, e apesar de ter o biofilme como principal fator iniciador, existem mecanismos complexos que contribuem para a condição de patogenicidade (Chiluveru et al., 2024; Khudhair; Alhamdani; Al-Tameemi, 2026)

A avaliação da condição periodontal passou a incorporar uma abordagem centrada no paciente, considerando a qualidade de vida relacionada à saúde bucal (OHRQoL), e não apenas parâmetros clínicos tradicionais (Bumm et al., 2025; Graziani et al., 2019; Llanos et al., 2018). O agravamento da periodontite pode resultar em mobilidade e perda dentária, trauma oclusal, dor e limitações funcionais, com repercussões na dimensão física, além de halitose e migração dentária, que comprometem o bem-estar psicológico e a autoestima do paciente (Bumm et al., 2025; Graziani et al., 2019; Llanos et al., 2018). Além disso, sua associação bidirecional com doenças sistêmicas crônicas pode intensificar esse impacto negativo sobre a qualidade de vida (Bumm et al., 2025; Graziani et al., 2019; Llanos et al., 2018; Wang et al., 2022).

A Odontologia contemporânea deve adotar um modelo biopsicossocial, compreendendo que a saúde bucal está intrinsecamente ligada às dimensões física, mental e social do indivíduo (Patel et al., 2026). Sendo a doença periodontal multifatorial, fatores psicossociais atuam como moduladores importantes. O estresse, por exemplo, impacta a resposta inflamatória e comportamental (Al-Ak'hali et al., 2025). Em contrapartida,

fatores como o senso de coerência (Cunha et al., 2022) e as crenças em saúde (Silva et al., 2020) funcionam como determinantes que podem proteger o paciente ou influenciar sua adesão ao cuidado.

Nesse cenário, investigar a relação entre as condições de saúde bucal autorreferidas e os determinantes socioeconômicos, comportamentais e psicossociais oferece uma perspectiva ampliada sobre o manejo das doenças periodontais. Entretanto, estudos que cruzem dados clínicos com fatores psicossociais utilizando questionários validados e adaptados para a população brasileira ainda são escassos na literatura.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto da doença periodontal na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, investigando a sua associação com as esferas comportamentais e psicossociais em pacientes em sala de espera de clínica odontológica.

Metodologia

Caracterização do estudo

Tratou-se de um estudo observacional, quantitativo, de corte transversal, envolvendo pacientes da sala de espera da Clínica Escola de Odontologia da UFRN (Campus Natal). O presente projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN (parecer nº 7.760.055). Todos os preceitos nacionais (Resoluções CNS/MS Nº 466/2012 e 510/2016) e internacionais (Declaração de Helsinque) relacionados à ética em pesquisa envolvendo seres humanos foram respeitados Além disso, o checklist STROBE para estudos observacionais foi usado para ajudar na condução da pesquisa e no relato dos resultados obtidos.

O tamanho da amostra foi calculado com base em um nível de confiança de 95%, uma margem de erro de 5% e uma proporção esperada de 50% através do software Epidat versão 4.1 (Organização Pan-Americana da Saúde). O tamanho mínimo da amostra indicou a inclusão de no mínimo 385 participantes, ao qual foram adicionados 20% para compensar possíveis perdas, resultando em uma amostra total de 462 participantes.

Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram participantes dentados, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, que aguardavam atendimento na sala de espera da Clínica Escola de Odontologia da UFRN, após concordarem em participar da pesquisa e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Estudo piloto, calibração e pré-teste do instrumento

A equipe que aplicou os questionários foi treinada e calibrada antes do início da coleta de dados pelo coordenador da pesquisa. Além disso, um estudo piloto foi realizado para testar a metodologia proposta e servir de pré-teste do instrumento de coleta de dados,

possibilitando avaliar o nível de compreensão do questionário utilizado, envolvendo uma amostra inicial de 30 participantes. Como não houve mal-entendidos ou falta de compreensão em relação aos itens do questionário e à metodologia, o instrumento de coleta de dados permaneceu sem modificações e a coleta de dados prosseguiu. O estudo piloto foi considerado como fase inicial do arrolamento dos participantes, inclusive com o consentimento ético para a participação no estudo. Da mesma forma, todos os participantes da fase "piloto" foram incluídos na amostra total de 462 participantes.

Coleta de dados

Após receberem esclarecimentos sobre os objetivos do estudo, os participantes assinaram o TCLE. Como instrumento de pesquisa, utilizou-se um conjunto de questionários auto explicativos. Cumpre destacar que foram coletados dados relacionados a diversos aspectos de saúde e comportamento dos indivíduos; no entanto, no presente plano de trabalho, abordaram-se principalmente as variáveis sociodemográficas, econômicas, comportamentos em saúde, tabagismo, diabetes e o impacto da doença periodontal na qualidade de vida. A primeira parte do instrumento envolveu a coleta de características socioeconômicas e demográficas, variáveis comportamentais em saúde, estilo de vida, além de histórico de diabetes autorreferido.

O impacto da doença periodontal na qualidade de vida relacionada à saúde bucal foi mensurado por meio da versão brasileira do questionário OHIP-14 DP (Martins-Cruz et al., 2025). Os demais dados coletados referentes a fatores psicossociais complementares e outros rastreios foram direcionados para análise em plano de trabalho associado. Foram utilizados apenas questionários físicos e os dados pessoais dos participantes foram mantidos sob sigilo e confidencialidade, em conformidade com as recomendações éticas da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)

Análise de dados

Inicialmente, foi realizada a análise estatística descritiva, objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas, bem como as medidas de tendência central (média, mediana) e de variabilidade (desvio-padrão, intervalo interquartil) para as variáveis quantitativas. Todas as análises descritivas foram conduzidas com o auxílio do software IBM SPSS Statistics versão 25.0.

Resultados e Discussões

Os dados referentes à caracterização da amostra estão apresentados na Tabela 1, na qual observa-se a predominância de indivíduos do sexo feminino (n= 282, 69,1%), estado civil sem companheiro (n= 262, 65%), raça/cor autodeclarada não branca (n= 258, 65,6%), com renda maior ou igual a 2 salários mínimos (n= 205, 58,2%), escolaridade com mais de 8 anos de estudo (n= 343, 84,1%), aposentados ou empregados (n= 270, 67,7%), não tabagistas (n= 306, 77,3%) e não diabéticos (n= 371, 90,9%) como maioria, além de uma distribuição homogênea apresentada na faixa etária, tendo indivíduos com idade menor ou igual a 38 anos sendo maioria (n= 212, 52,7%). Dos 462 indivíduos

abordados, 54 foram excluídos por questionários incompletos ou recusa de participação, resultando em uma amostra final de 408 casos válidos.

A avaliação do impacto da doença periodontal na qualidade de vida relacionada à saúde bucal, mensurada pelos domínios do questionário OHIP-14-DP, encontra-se na Tabela 2. Observou-se que a incapacidade psicológica apresentou a maior média (2,43 ± 2,84) dentre os sete domínios avaliados, indicando ser o aspecto com maior comprometimento para os pacientes, seguida por invalidez (2,17 ± 2,32), dor física (2,04 ± 1,99), incapacidade física (2,03 ± 2,25), desconforto psicológico (1,46 ± 2,11), limitação funcional (1,46 ± 1,88) e incapacidade social (1,20 ± 2,18).

Os achados do presente estudo demonstraram que a doença periodontal exerceu um impacto substancialmente negativo sobre a qualidade de vida relacionada à saúde bucal (OHRQoL) dos participantes, com os domínios de incapacidade psicológica e invalidez apresentando os escores médios mais elevados. Tal magnitude de comprometimento nessas dimensões é amplamente corroborada pela literatura científica pertinente, sendo um padrão de deterioração reportado tanto em coortes geriátricas (Ibrahim et al., 2025) quanto em populações compostas por adultos jovens (Uzarevic & Bulj, 2021).

A doença periodontal pode ser dividida entre gengivite e periodontite. A periodontite influencia significativamente nos escores do OHIP-14, o que justifica a incapacidade psicológica ser o domínio com maior média no presente estudo. Essa prevalência é corroborada pela literatura, que aponta que a periodontite gera desconforto psicológico, estresse, problemas nas relações interpessoais e dificuldades nas atividades diárias (Paśnik-Chwalik; Konopka, 2020). Quadros de tensão e instabilidade emocional são manifestações prevalentes nesses indivíduos, sendo frequentemente exacerbados por sequelas clínicas como a halitose, as quais amplificam o constrangimento e a ansiedade social (Lu et al., 2016; Piedra-Hernández et al., 2023).

A severidade do comprometimento periodontal repercute diretamente na percepção da invalidez, que foi o segundo domínio de maior média no estudo, uma vez que esses danos afetam a satisfação do indivíduo (Khalifa et al., 2020). A progressão avançada tem repercussões multidimensionais que culminam na sensação de invalidez e insatisfação, principalmente nos estágios mais graves (Çolak; Cengiz, 2026), uma vez que há perdas funcionais severas e redução drástica na mastigação (Uy et al., 2022) e, consequentemente, a qualidade de vida desses pacientes é fortemente impactada por questões psicológicas e sintomas depressivos, mesmo após a reabilitação protética (Palmeiro et al., 2018).

Observou-se que, além de impactar os domínios psicológicos e de invalidez, a doença periodontal em estágios avançados, fortemente associada a processos inflamatórios e infecciosos, compromete a esfera física de um indivíduo (Miranda-Rius et al., 2018). Dessa forma, evidências mostram que a doença periodontal severa apresenta associação com escores elevados de dor física e invalidez, sendo estas manifestações mais prevalentes em pacientes com formas graves da doença (Oliveira et al., 2020). As consequências clínicas ocasionadas pela doença periodontal, como a exposição radicular e hipersensibilidade, estão diretamente relacionadas ao aumento de dor física relatado pelos pacientes (Rocha dos Santos et al., 2017).

A progressão da doença periodontal acomete os tecidos de suporte, tendo com consequência a mobilidade dentária e a perda de elementos dentários. Por isso, nota-se que quanto maior for a gravidade dessa condição, maior impacto ela trará para a qualidade de vida do indivíduo, afetando, diretamente, em suas escolhas alimentares devido a sua condição dentária e mastigatória (Wu et al., 2024). Na literatura, observa-se que a doença periodontal avançada afeta significativamente os domínios físicos e funcionais, como a insatisfação com a dieta e a necessidade de refeições interrompidas por problemas na cavidade oral. (Ibrahim et al., 2025).

O impacto negativo na qualidade de vida relacionada à saúde bucal abrange de maneira integrada as dimensões físicas, funcionais e psicológicas do indivíduo (Wagner et al., 2016). Na literatura científica, observa-se que os escores referentes aos domínios do desconforto psicológico e da incapacidade psicológica apresentam-se expressivamente mais desfavoráveis em quadros avançados, especialmente quando há o envolvimento de perdas dentárias na região anterior (Yusa et al., 2023). No presente trabalho, por exemplo, observou-se o valor médio significativo na incapacidade psicológica.

Conclusão

Em síntese, observou-se maior comprometimento dos domínios incapacidade psicológica e invalidez da qualidade de vida relacionada à saúde bucal entre os participantes avaliados. Esses achados reforçam que a doença periodontal repercute para além das alterações clínicas, alcançando aspectos físicos, funcionais e psicossociais da vida dos indivíduos. Desse modo, evidencia-se a importância de abordagens terapêuticas e preventivas abrangentes, capazes de contemplar a integralidade do cuidado e as diferentes dimensões da qualidade de vida relacionada à saúde bucal.

Referências

KHUDHAIR, Hebatallah Mohammed; ALHAMDANI, Ali Saud Hadi; AL-TAMEEMI, Ahmed Mahdi Hasan. Microbiology of dental decay and periodontal disease: A review. Wiadomości Lekarskie Medical Advances, v. 79, n. 4, p. 829-846, abr. 2026. DOI: https://doi.org/10.36740/WLek/216932.

CHILUVERU, Sneha et al. Resolvins in Periodontitis and Possible Periodontal Regeneration: A Literature Review. Cureus, v. 16, n. 8, p. e68187, ago. 2024. DOI: https://doi.org/10.7759/cureus.68187.

BUMM, Caspar Victor et al. Endpoints of Periodontal Therapy in Elderly Patients With Stage III/IV Periodontitis and Their Oral Health–Related Quality of Life Following 10 Years of Supportive Periodontal Therapy. Journal of Clinical Periodontology, v. 52, p. 1398-1412, 2025.

GRAZIANI, Filippo; MUSIC, Larisa; BOZIC, Darko; TSAKOS, Georgios. Is periodontitis and its treatment capable of changing the quality of life of a patient? British Dental Journal, v. 227, n. 7, p. 621-625, out. 2019.

LLANOS, Alexandre Hugo et al. Impact of aggressive periodontitis and chronic periodontitis on oral health-related quality of life. Brazilian Oral Research, v. 32, p. e006, 2018.

WANG, Chuan; WANG, Leilei; WANG, Xiaoxuan; CAO, Zegguo. Beneficial Effects of Melatonin on Periodontitis Management: Far More Than Oral Cavity. International Journal of Molecular Sciences, v. 23, n. 23, p. 14541, nov. 2022

PATEL, Dhruvi R et al. Evaluation of Knowledge and Attitude Among General Dental Practitioners Towards the Impact of Psychological Factors Affecting Periodontium: A Cross-Sectional Questionnaire Survey. Cureus, v. 18, n. 6, p. e110732, dez. 2026.

AL-AK'HALI, M. S.; AL-MORAISSI, E. A.; FAGEEH, H. N.; ALAKHALI, H. S.; PEERAN, S. W.; KHURAYZI, T. A.; IMRAN, A. G. Are Salivary Cortisol Levels Elevated in Periodontitis Patients Experiencing Stress Compared to Those without Stress? A Systematic Review and Meta-analysis. The Journal of Contemporary Dental Practice, v. 26, n. 2, p. 206-216, 2025.

CUNHA, B. M.; WAMBIER, L. M.; DA ROSA, S. V.; BOTELHO-FILHO, C. R.; ROCHA, J. S.; VETTORE, M. V.; GABARDO, M. C. L. Association between sense of coherence and oral clinical conditions in adults and the elderly: systematic review and meta-analysis. Community Dental Health, v. 39, n. 2, p. 74-85, 2022.

SILVA, M. P.; VETTORE, M. V.; REBELO, M. A. B.; REBELO VIEIRA, J. M.; HERKRATH, A. P. C. Q.; QUEIROZ, A. C.; HERKRATH, F. J.; PEREIRA, J. V. Clinical Consequences of Untreated Dental Caries, Individual Characteristics, and Environmental Factors on Self-Reported Oral Health Measures in Adolescents: A Follow-Up Prevalence Study. Caries Research, v. 54, n. 2, p. 176-184, 2020.

MARTINS-CRUZ, T. M.; SOARES, K. H.; LEAL, J. H. G.; FLECHA, O. D.; DOUGLAS-DE-OLIVEIRA, D. W.; GONÇALVES, P. F. Brazilian version of the OHIP 14 Periodontal Disease Questionnaire: cross cultural adaptation and validation. Brazilian Oral Research, v. 39, n.1, p. 1-11, 2025.

IBRAHIM, S. S. A.; AL-BAHRAWY, M.; ZAHRAN, A. H. T. Periodontitis, risk factors, and their impact on oral health-related quality of life (OHRQoL) among Egyptian Geriatric patients: a multi-center cross-sectional study. BMC Oral Health, v. 25, n. 1140, p. 1-17, 2025. DOI:https://doi.org/10.1186/s12903-025-06376-6.

UZAREVIC, Z.; BULJ, A. Oral Health-Related Quality of Life among Croatian University Students. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 12, p. 6483, 2021. DOI:https://doi.org/10.3390/ijerph18126483.

PAŚNIK-CHWALIK, B.; KONOPKA, T. Impact of periodontitis on the Oral Health Impact Profile: A systematic review and meta-analysis. Dental and Medical Problems, v. 57, n. 4, p. 423-431, 2020. DOI: 10.17219/dmp/125028.

LU, H.-X. et al. Oral health impact of halitosis in Chinese adults. International Journal of Dental Hygiene, [S. l.], 2016. DOI: 10.1111/idh.12242.

PIEDRA-HERNÁNDEZ, Lucía et al. Dental anxiety and oral health-related quality of life before and after non-surgical periodontal treatment. Clinical Oral Investigations, [S. l.], v. 27, p. 5459-5474, 2023. DOI: 10.1007/s00784-023-05165-1.

KHALIFA, Amira et al. Oral health status and oral health-related quality of life among patients with type 2 diabetes mellitus in the United Arab Emirates: a matched case-control study. Health and Quality of Life Outcomes, v. 18, n. 182, p. 1-8, 2020. Disponível em:https://doi.org/10.1186/s12955-020-01418-9.

ÇOLAK, R.; CENGIZ, M. İ. Association of periodontal status with patient-reported outcomes: oral health-related quality of life and dental anxiety in a cross-sectional study. BMC Public Health, v. 26, n. 2366, p. 1-15, 2026.

PALMEIRO, M. R. L. et al. Quality of life and mastication in denture wearers and cleft lip and palate adults. Brazilian Oral Research, v. 32, e113, p. 1-8, 2018.

UY, S. N. M. R. et al. Food intake, masticatory function, tooth mobility, loss of posterior support, and diminished quality of life are associated with more advanced periodontitis stage diagnosis. Journal of Clinical Periodontology, v. 49, n. 3, p. 240-250, 2022.

MIRANDA-RIUS, Jaume; BRUNET-LLOBET, Lluís; LAHOR-SOLER, Eduard. The periodontium as a potential cause of orofacial pain: a comprehensive review. The Open Dentistry Journal, v. 12, p. 520-528, 2018.

OLIVEIRA, Leandro M. et al. Periodontitis is associated with oral health-related quality of life in individuals with end-stage renal disease. Journal of Clinical Periodontology, v. 47, n. 3, p. 319-329, 2020.

ROCHA DOS SANTOS, Manuela et al. Xenogenous collagen matrix and/or enamel matrix derivative for treatment of localized gingival recessions – a randomized clinical trial. Part II: Patient-reported outcomes. Journal of Periodontology, v. 88, n. 11, p. 1140-1150, 2017.

WU, Xinyu et al. The potential causal path between periodontitis stage diagnosis and vegetable consumption is mediated by loss of posterior functional tooth units and masticatory function. Journal of Clinical Periodontology, 2024. [DOI: 10.1111/jcpe.13953].

WAGNER, Tassiane P. et al. Gingival recession and oral health-related quality of life: a population-based cross-sectional study in Brazil. Community Dentistry and Oral Epidemiology, v. 44, n. 4, p. 390-399, ago. 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/cdoe.12226.

YUSA, Kazuyuki et al. Measures of oral health-related quality of life in patients with bone graft and implant prosthetic rehabilitation at the anterior of mandible/maxilla among young and middle-aged adults: a retrospective pilot study. International Journal

of Implant Dentistry, v. 9, n. 39, p. 1-6, 1 nov. 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s40729-023-00496-w.

Anexos



Tabela 1. Caracterização descritiva da amostra.



Tabela 2. Médias e desvios-padrões dos domínios do questionário OHIP-14-DP quanto ao impacto da doença periodontal na qualidade de vida relacionada à saúde bucal.

CÓDIGO: SB0337

AUTOR: FERNANDO GABRIEL DA COSTA MACHADO DE SOUZA

ORIENTADOR: ITALO DE MACEDO BERNARDINO

TÍTULO: AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SAÚDE BUCAL E GERAL AUTORREFERIDAS E FATORES ASSOCIADOS

Resumo

Introdução: A doença periodontal é um importante problema de saúde pública, podendo estar associada a alterações bucais, sistêmicas e psicossociais, impactando negativamente a qualidade de vida. **Objetivo:** Avaliar as condições de saúde bucal e geral autorreferidas e fatores associados em pacientes atendidos no Departamento de Odontologia da UFRN. **Metodologia:** Trata-se de um estudo observacional, transversal quantitativo, realizado com 408 adultos e idosos. Foram coletadas informações sociodemográficas, comportamentais, sistêmicas, psicossociais e relacionadas à autopercepção de saúde, sangramento gengival e halitose, por meio de questionários. Foram realizadas análises estatísticas descritivas dos dados. **Resultados:** A amostra foi principalmente feminina (69,1%) e composta por adultos de 30 a 59 anos (57,2%). A maioria não era tabagista (77,3%), não consumia álcool (68,0%) e não relatava diabetes (90,9%). A autopercepção da saúde bucal foi positiva para 78,0% e da saúde geral para 59,4%. Dos participantes, 39,1% relataram sangramento gengival e 34,4% perceberam halitose nos últimos seis meses. **Conclusão:** Embora haja percepção positiva da saúde bucal e geral, observou-se prevalência considerável de manifestações bucais autorreferidas. O entendimento que fatores comportamentais, sistêmicos e psicossociais também fazem parte do processo saúde-doença reforçam a importância de uma abordagem integral, contribuindo para elaboração de estratégias e práticas de saúde mais humanizadas.

Palavras-chave: Saúde bucal, Doença periodontal, qualidade de vida, senso de coerência

TITLE: ASSESSMENT OF SELF-REPORTED ORAL AND GENERAL HEALTH CONDITIONS AND ASSOCIATED FACTORS

Abstract

Introduction: Periodontal disease is a significant public health issue that can be associated with oral, systemic, and psychosocial changes, negatively impacting quality of life. **Objective:** To evaluate self-reported oral and general health conditions and associated factors among patients at the UFRN Department of Dentistry. **Methodology:** This was a quantitative, cross-sectional observational study involving 408 adults and elders. Data regarding sociodemographic, behavioral, systemic, and psychosocial factors, as well as self-perception of health, gingival bleeding, and halitosis were collected via questionnaires. Statistical analyses were performed. **Results:** The sample was predominantly female (69.1%) and consisted of adults aged 30 to 59 (57.2%). The majority were non-smokers (77.3%), did not consume alcohol (68.0%), and did not report diabetes (90.9%). Self-perception of oral health was positive for 78.0% of participants, and that of general health for 59.4%. Among the participants, 39.1% reported gingival bleeding, and 34.4% perceived halitosis within the last six months. **Conclusion:** Although there was a positive perception of oral and general health, a high prevalence of self-reported oral manifestations was observed. Understanding that behavioral, systemic, and psychosocial factors are part of the health-disease process reinforces the importance of a comprehensive approach, contributing to the development of more humanized health strategies and practices.

Keywords: Oral health, periodontal disease, quality of life, sense of coherence

Introdução

A doença periodontal se consolida como um dos principais problemas de saúde pública em nível global, exibindo alta prevalência em indivíduos de diferentes faixas etárias e grupos sociais, e representa um dos maiores obstáculos ao bem-estar dos indivíduos. (Trindade et al. 2023). É um termo que compreende a gengivite e periodontite, duas condições inflamatórias crônicas nos tecidos de proteção e sustentação dos dentes (Kinane et al. 2017).

Sinais clínicos da gengivite podem ser encontrados como sangramento, edema e dor (Murakami et al. 2018). Caso seja negligenciada, esta doença pode evoluir para periodontite, caracterizada pela destruição progressiva dos tecidos periodontais, e que se não tratada, pode levar à mobilidade e perda dentária (Papapanou et al. 2018).

Embora sua etiologia esteja relacionada principalmente ao acúmulo disbiótico de biofilme bacteriano, estudos têm apontado que fatores comportamentais, ambientais e psicossociais exercem papel significativo tanto na predisposição ao desenvolvimento quanto na modificação da progressão da doença (Darby 2022), (Villoria et al. 2024).

Para além dos impactos no sistema dentogengival, a doença periodontal pode comprometer funções básicas como a mastigação, causar dor, halitose, problemas estéticos e até influenciar negativamente a autoestima e o convívio social (Hashim et al. 2025). Além disso, há evidências de que a doença periodontal está associada a condições sistêmicas, como diabetes mellitus, obesidade, doenças cardiovasculares e complicações gestacionais (Foroughi et al. 2025).

Esse amplo alcance e o caráter crônico da doença fazem com que o impacto de suas manifestações afetem a qualidade de vida. Por exemplo, a dificuldade em comer pode

levar a um declínio na saúde física e mental, trazendo a necessidade de cuidados e apoio adicionais, afetando a capacidade do idoso de viver de forma independente (Clark et al. 2021). Seguindo essa lógica, o constrangimento gerado por essa condição influencia a autoconfiança em entrevistas e apresentações, e compromete o futuro profissional e o desempenho escolar dos jovens (Hashim et al 2025).

Nesse cenário, investigar a relação entre os impactos da doença periodontal na qualidade de vida pode oferecer uma nova perspectiva sobre o entendimento e o manejo da população acometida por essa condição. Abordar o indivíduo de forma integral, considerando aspectos sistêmicos, comportamentais, ambientais e psicossociais pode representar um avanço importante na construção de estratégias mais humanizadas e eficazes de promoção da saúde.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo principal avaliar o impacto da doença periodontal na qualidade de vida e seus fatores associados, buscando compreender de que maneira essa doença afeta os indivíduos, contribuindo para a construção de práticas clínicas mais integradas e individualizadas ao paciente.

Metodologia

Metodologia

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo observacional, quantitativo, de corte transversal, envolvendo pacientes da sala de espera da Clínica Escola de Odontologia da UFRN (Campus Natal). O presente projeto de pesquisa foi encaminhado para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN e aprovado pelo CEP/UFRN (parecer nº 7.760.055). Todos os preceitos nacionais (Resolução CNS/MS Nº 466/2012 e 510/2016) e internacionais (Declaração de Helsinque) relacionados à ética em pesquisa envolvendo seres humanos foram respeitados. Além disso, o checklist STROBE para estudos observacionais foi usado para ajudar na condução da pesquisa e relato dos resultados obtidos.

O tamanho da amostra foi calculado com base em um nível de confiança de 95%, uma margem de erro de 5% e uma proporção esperada de 50% através do software Epidat versão 4.1 (Organização Pan-Americana de Saúde). O tamanho mínimo da amostra indicou a inclusão de no mínimo 385 participantes.

Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram participantes dentados de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, que aguardam atendimento na sala de espera da Clínica Escola de Odontologia da UFRN, após concordarem em participar da pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos os participantes com

comprometimento cognitivo ou neurológico que impeça o entendimento ou preenchimento do questionário, bem como crianças e adolescentes.

Estudo piloto, calibração e pré-teste do instrumento

A equipe que aplicou os questionários foi treinada e calibrada antes do início da coleta de dados pelo coordenador da pesquisa. Além disso, um estudo piloto foi realizado para testar a metodologia proposta e servir de pré-teste do instrumento de coleta de dados, possibilitando avaliar o nível de compreensão do questionário utilizado, envolvendo uma amostra inicial de 30 participantes. O estudo piloto foi considerado como fase inicial do arrolamento dos participantes, inclusive com o consentimento ético para a participação no estudo. Da mesma forma, todos os participantes da fase "piloto" foram incluídos na amostra total (408 participantes).

Coleta de dados

Após receberem esclarecimentos sobre os objetivos do estudo, os participantes assinaram o TCLE. Como instrumento de pesquisa, utilizou-se um conjunto de questionários autoexplicativos, dividido em três partes. A parte inicial do questionário envolveu características socioeconômicas e demográficas, variáveis relacionadas a comportamentos em saúde e ao estilo de vida, bem como sobre a autopercepção de saúde geral e bucal.

A segunda parte incluiu fatores psicossociais, como senso de coerência, estresse percebido, autoestima e crenças sobre saúde bucal. O senso de coerência foi medido através da escala Sense of Coherence (SOC-13) adaptada para uso no Brasil (Bonanato et al., 2009). A autoestima foi avaliada por meio da escala de Rosenberg de 10 itens adaptada para brasileiros (Hutz; Zanon, 2011). As crenças sobre saúde bucal foram coletadas por meio de 6 itens sobre comportamentos relacionados à saúde bucal (Broadbent; Thomson; Poulton, 2006). O estresse percebido foi avaliado por meio da versão brasileira da Escala de Estresse Percebido (Luft et al., 2007).

A terceira parte do questionário compreendeu o rastreio de doença periodontal, da halitose e o impacto da doença periodontal na qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Neste plano de trabalho, apenas duas perguntas sobre sangramento gengival e percepção de halitose foram incluídas na análise.

Foram utilizados apenas questionários físicos e os dados pessoais dos participantes estão mantidos sob sigilo e confidencialidade, em conformidade com as recomendações éticas da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Análise dos dados

Inicialmente, foi realizada a análise estatística descritiva, objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas, bem como as medidas de tendência central (média, mediana) e de variabilidade (desvio-padrão, intervalo interquartil) para as variáveis quantitativas. O nível de significância foi fixado em $p < 0,05$. Todas as análises foram conduzidas com o auxílio do software IBM SPSS Statistics versão 25.0, considerando um intervalo de confiança de 95%.

Resultados e Discussões

Resultados

A Tabela 1 demonstra que a amostra foi predominantemente composta por mulheres (69,1%) e que 57,2% eram adultos entre 30 e 59 anos. A maioria dos participantes não era tabagista (77,3%), não consumia álcool (68,0%) e não relatava diagnóstico de diabetes (90,9%). Observou-se autopercepção da saúde bucal majoritariamente positiva (78,0%) e 59,4% tinha autopercepção da saúde geral muito boa ou boa, embora 39,1% dos participantes tenham relatado sangramento gengival e 34,4% tenham percebido halitose nos últimos seis meses. Em relação aos fatores psicossociais, verificou-se maior frequência de baixo senso de coerência (55,0%), baixa autoestima (52,8%), baixo estresse percebido (51,4%) e menores escores de crenças em saúde bucal (69,1%).

Discussão

Os resultados do presente estudo caracterizam uma amostra predominantemente composta por mulheres (69,1%) e adultos entre 30 e 59 anos, com 57,2% dos participantes. Embora a Tabela 1 apresente apenas dados descritivos, esse perfil é importante para contextualizar a ocorrência das condições de saúde e dos fatores investigados. A doença periodontal representa um importante problema de saúde pública, com elevada prevalência mundial e repercussões sobre o bem-estar dos indivíduos (Trindade et al., 2023). Além disso, sua ocorrência e progressão não estão relacionadas exclusivamente ao biofilme bacteriano, sendo também influenciadas por fatores comportamentais, ambientais e psicossociais (Darby, 2022; Villoria et al., 2024). Dessa forma, a abordagem adotada neste estudo, ao considerar características sociodemográficas, comportamentais, sistêmicas e psicossociais, mostra-se coerente com a natureza multifatorial da doença periodontal.

No que se refere aos comportamentos relacionados à saúde, 22,7% dos participantes relataram ser tabagistas atuais ou ex-tabagistas, enquanto 32,0% referiram consumo de álcool. Ainda que a maioria dos participantes não tenha relatado essas exposições, a presença desses comportamentos em uma parcela da amostra merece atenção, considerando o papel dos fatores comportamentais na predisposição e na modificação da progressão das doenças periodontais (Darby, 2022; Villoria et al., 2024). Entretanto, por se tratar de resultados descritivos, não é possível estabelecer, nesta etapa, associações entre tabagismo, consumo de álcool e as condições de saúde bucal ou geral avaliadas. Essa relação deverá ser melhor compreendida a partir das análises de associação previstas no estudo.

Em relação à saúde sistêmica, 9,1% dos participantes relataram diagnóstico de diabetes. Apesar da predominância de indivíduos que não referiram essa condição, a inclusão dessa variável é particularmente relevante, uma vez que existem evidências de associação entre doença periodontal e condições sistêmicas, incluindo diabetes mellitus, obesidade e doenças cardiovasculares (Foroughi et al., 2025). Esse resultado reforça a importância de considerar a saúde bucal em uma perspectiva integral, evitando uma abordagem restrita às manifestações localizadas na cavidade oral. A investigação

conjunta das condições gerais e bucais pode contribuir para uma compreensão mais ampla dos fatores relacionados à saúde dos indivíduos atendidos em serviços odontológicos.

Observou-se que a percepção da saúde bucal foi mais favorável do que a percepção da saúde geral. Enquanto 78,0% dos participantes classificaram sua saúde bucal como excelente, muito boa ou boa, 59,4% classificaram sua saúde geral como muito boa ou boa. Por outro lado, 40,6% relataram percepção regular, ruim ou muito ruim da saúde geral, proporção superior aos 22,0% que avaliaram negativamente sua saúde bucal. Esses resultados sugerem que os participantes podem perceber e avaliar de maneira distinta os diferentes componentes de sua saúde (Rawlinson et al. 2021).

Essa possibilidade é evidenciada pela frequência de sangramento gengival relatada pelos participantes. Embora a maioria tenha classificado sua saúde bucal positivamente, 39,1% perceberam sangramento gengival nos últimos seis meses. O sangramento é um dos sinais clínicos relacionados à gengivite, podendo ocorrer juntamente com edema e dor (Murakami et al., 2018). Quando negligenciada, a gengivite pode evoluir para periodontite, condição caracterizada pela destruição progressiva dos tecidos de sustentação dos dentes e que, em estágios mais avançados, pode resultar em mobilidade e perda dentária (Papapanou et al., 2018). Portanto, a frequência observada de sangramento gengival pode indicar que determinados sinais de alterações gengivais não são reconhecidos pelos indivíduos como indicadores de comprometimento da saúde bucal. No entanto, a diferença observada entre a percepção e a presença de manifestações autorreferidas reforça a importância de investigar a saúde bucal além de uma única medida subjetiva, englobando diferentes dimensões relacionadas à percepção, aos sintomas e aos fatores associados.

Resultado semelhante pode ser observado para a percepção de halitose, relatada por 34,4% dos participantes nos últimos seis meses. A halitose pode representar uma manifestação com potenciais repercussões que ultrapassam os aspectos exclusivamente biológicos, especialmente por seus possíveis efeitos sobre a autoestima e as relações sociais. Problemas relacionados à saúde bucal podem causar dor, dificuldades funcionais, alterações estéticas e impactos negativos sobre a autoestima e o convívio social (Hashim et al., 2025). Assim, a frequência de halitose autorreferida encontrada no presente estudo reforça a relevância de analisar as condições de saúde bucal considerando suas possíveis repercussões psicossociais.

Dessa forma, os resultados relacionados aos fatores psicossociais também merecem destaque. O senso de coerência apresentou distribuição próxima entre os grupos de menor e maior escore, com 55,0% e 45,0%, respectivamente. Resultado semelhante foi identificado para autoestima e estresse percebido. No entanto, as divisões utilizadas representam uma classificação relativa dos participantes de acordo com a mediana de seus escores e não devem ser interpretadas como diagnóstico.

Sob essa ótica, fatores psicossociais podem participar da predisposição e da modificação da progressão das doenças periodontais (Darby, 2022; Villoria et al., 2024), enquanto as próprias consequências das condições bucais podem afetar dimensões psicossociais, como autoestima, autoconfiança e convívio social (Hashim et al., 2025). Dessa forma, a relação entre saúde bucal e fatores psicossociais pode ser compreendida como um fenômeno recíproco, no qual diferentes dimensões da vida do indivíduo precisam ser

consideradas. A análise das associações entre essas variáveis pode contribuir para identificar se diferentes perfis psicossociais estão relacionados às condições de saúde geral e bucal autorreferidas na população investigada.

As crenças em saúde bucal apresentaram maior concentração de participantes no grupo de menor escore (69,1%), enquanto 30,9% foram classificados no grupo de maior escore. Considerando que essas crenças foram avaliadas a partir de questões relacionadas aos comportamentos em saúde bucal, esse resultado pode ser relevante para compreender como os indivíduos se posicionam diante dos cuidados com a própria saúde. Essa dimensão torna-se importante diante das evidências de que fatores comportamentais exercem papel significativo no desenvolvimento e na progressão das condições periodontais (Darby, 2022; Villoria et al., 2024).

No geral, os achados revelam uma aparente discrepância entre a autopercepção da saúde bucal e a frequência de manifestações específicas, especialmente sangramento gengival e halitose. Essa observação é relevante porque as doenças periodontais podem produzir consequências que ultrapassam o comprometimento dos tecidos periodontais. Além dos efeitos sobre a mastigação e da possibilidade de dor, problemas bucais podem afetar aspectos estéticos, sociais e emocionais (Hashim et al., 2025). Em determinados grupos, dificuldades relacionadas à alimentação também podem repercutir sobre a saúde física e mental, aumentando a necessidade de cuidados e comprometendo a capacidade de realização das atividades cotidianas (Clark et al., 2021).

A caracterização da amostra fornece informações relevantes sobre a população investigada e estabelece uma base para estudos futuros. A elevada frequência de sangramento gengival e de halitose autorreferidos, associada à presença de fatores comportamentais, sistêmicos e psicossociais, evidencia a necessidade de uma abordagem integral da saúde bucal. Considerar simultaneamente aspectos sistêmicos, comportamentais, ambientais e psicossociais pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias mais humanizadas e eficazes de promoção da saúde.

Conclusão

Conclusão

Os dados obtidos e analisados demonstram que embora a maioria dos participantes apresentasse autopercepção positiva da saúde bucal e geral, observou-se frequência considerável de sangramento gengival e halitose. O entendimento que fatores comportamentais, sistêmicos e psicossociais além dos sinais clínicos também fazem parte do processo saúde-doença reforçam a importância de uma abordagem integral da saúde. Esses achados contribuem para elaboração estratégias de promoção da saúde e práticas mais humanizadas.

Referências

Referências

CLARK, Daniel; KOTRONIA, Eftychia; RAMSAY, Sheena E. Frailty, aging, and periodontal disease: Basic biologic considerations. Periodontology 2000, v. 87, n. 1, p. 143–156, 2021.

DARBY, Ivan. Risk factors for periodontitis & peri-implantitis. Periodontology 2000, v. 90, n. 1, p. 9–12, 2022.

FOROUGHI, Max et al. Bridging oral and systemic health: exploring pathogenesis, biomarkers, and diagnostic innovations in periodontal disease. Infection, v. 53, n. 6, p. 2277–2302, 2025.

HASHIM, Nada Tawfig et al. The global burden of periodontal disease: A narrative review on unveiling socioeconomic and health challenges. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 22, n. 4, p. 624, 2025.

KINANE, Denis F.; STATHOPOULOU, Panagiota G.; PAPAPANOU, Panos N. Periodontal diseases. Nature Reviews. Disease Primers, v. 3, n. 1, p. 17039, 2017.

MURAKAMI, Shinya et al. Dental plaque-induced gingival conditions. Journal of Clinical Periodontology, v. 45 Suppl 20, p. S17–S27, 2018.

PAPAPANOU, Panos N. et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions: Classification and case definitions for periodontitis. Journal of Clinical Periodontology, v. 45 Suppl 20, p. S162–S170, 2018.

TRINDADE, Diogo et al. Prevalence of periodontitis in dentate people between 2011 and 2020: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. Journal of Clinical Periodontology, v. 50, n. 5, p. 604–626, 2023.

VILLORIA, German E. M. et al. Periodontal disease: A systemic condition. Periodontology 2000, v. 96, n. 1, p. 7–19, 2024.

APATZIDOU, Danae Anastasia. The role of cigarette smoking in periodontal disease and treatment outcomes of dental implant therapy. Periodontology 2000, v. 90, n. 1, p. 45–61, 2022.

CRUZ OLIVO, Edison Andres et al. Association between sense of coherence and periodontal outcomes: A systematic review and meta-analysis: A systematic review and meta-analysis. Family & Community Health, v. 44, n. 3, p. 225–234, 2021.

HIJRYANA, M. et al. Periodontal disease and oral health-related quality of life in the older population in Indonesia. JDR Clinical and Translational Research, v. 7, n. 3, p. 277–288, 2022.

KNORST, Jessica K. et al. Socioeconomic status and oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. Community Dentistry and Oral Epidemiology, v. 49, n. 2, p. 95–102, 2021.

NAZIR, Muhammad et al. Global prevalence of periodontal disease and lack of its surveillance. TheScientificWorldJournal, v. 2020, p. 2146160, 2020.

RAWLINSON, Andrew et al. Periodontal treatment, psychological factors and oral health-related quality of life. Journal of Clinical Periodontology, v. 48, n. 2, p. 226–236, 2021.

SILVA, Evely Sartorti da et al. Impact of sense of coherence on oral health-related quality of life among Brazilian adults. Brazilian Oral Research, v. 33, p. e100, 2019.

WONG, Li Beng; YAP, Adrian Ujin; ALLEN, Patrick Finbarr. Periodontal disease and quality of life: Umbrella review of systematic reviews. Journal of Periodontal Research, v. 56, n. 1, p. 1–17, 2021.

NAZIR, Muhammad Ashraf. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. International Journal of Health Sciences, v. 11, n. 2, p. 72–80, 2017.

BONANATO, K. et al. Relationship between mothers' sense of coherence and oral health status of preschool children. Caries Research, v. 43, n. 2, p. 103-109, 2009.

HUTZ, Claudio Simon; ZANON, Cristian. Revisão da adaptação, validação e normatização da escala de autoestima de Rosenberg. Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment, v. 10, n. 1, p. 41-49, 2011.

BROADBENT, J. M.; THOMSON, W. M.; POULTON, R. Oral health beliefs in adolescence and oral health in young adulthood. Journal of dental research, v. 85, n. 4, p. 339-343, 2006.

LUFT, Caroline Di Bernardi et al. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. Revista de saúde pública, v. 41, p. 606-615, 2007.

Anexos



Tabela 1

CÓDIGO: SB0338

AUTOR: LUAN SATURNINO ANJOS DA SILVA

ORIENTADOR: ARNOBIO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: CARREADORES LIPÍDICOS NANOESTRUTURADOS CARREGADOS COM ANTIOXIDANTES PARA POTENCIAL USO NA DOENÇA DE ALZHEIMER

Resumo

Introdução: A doença de Alzheimer (DA) é um distúrbio neurodegenerativo marcado por declínio cognitivo e estresse oxidativo. Nesse contexto, os Carreadores Lipídicos Nanoestruturados (CLNs) apresentam potencial para otimizar a estabilidade e a entrega de compostos antioxidantes ao sistema nervoso central. Objetivo: Desenvolver e caracterizar CLNs para potencial aplicação na DA e estabelecer método espectrofotométrico para quantificação do cloridrato de berberina (CBE). Métodos: Os CLNs foram obtidos por inversão de fase sob baixo cisalhamento, variando-se a fase lipídica (1–5%), o tensoativo (1–5%) e o PEG 400 (0–15%). Tamanho, índice de polidispersão (IPd) e estabilidade foram avaliados por DLS durante 60 dias, e o CBE foi quantificado por UV-Vis a 422 nm. Resultados: O método apresentou linearidade (R^2 = 0,9978). A formulação N7 (2,5% de lipídios, 2,5% de tensoativo e 5% de PEG 400) apresentou tamanho de 221,5 ± 2,16 nm e IPd de 0,252 ± 0,015. Após 45 dias, apresentou 242,7 ± 3,47 nm e IPd de 0,296 ± 0,016, com diferença estatística somente no tamanho (ANOVA, $p < 0,05$). Aos 60 dias, observaram-se sedimentação e formação de grumos em todas as formulações. Conclusão: Os CLNs apresentaram características físico-químicas iniciais promissoras, porém as alterações macroscópicas observadas aos 60 dias indicam a necessidade de otimização da formulação, visando melhorar sua estabilidade e seu potencial para a entrega de compostos antioxidantes.

Palavras-chave: Cloridrato de berberina. Nanotecnologia. Doença de Alzheimer

TITLE: NANO-STRUCTURED LIPID CARRIERS LOADED WITH ANTIOXIDANTS FOR POTENTIAL USE IN ALZHEIMER'S DISEASE

Abstract

Introduction: Alzheimer’s disease (AD) is a neurodegenerative disorder characterized by cognitive decline and oxidative stress. In this context, Nanostructured Lipid Carriers (NLCs) have the potential to improve the stability and delivery of antioxidant

compounds to the central nervous system. Objective: To develop and characterize NLCs for potential application in AD and to establish a spectrophotometric method for the quantification of berberine hydrochloride (BHE). Methods: NLCs were obtained by low-shear phase inversion, varying the lipid phase (1–5%), surfactant (1–5%), and PEG 400 (0–15%). Particle size, polydispersity index (PDI), and stability were evaluated by DLS over 60 days, while BHE was quantified by UV-Vis spectrophotometry at 422 nm. Results: The method showed linearity ($R^2 = 0.9978$). Formulation N7 (2.5% lipids, 2.5% surfactant, and 5% PEG 400) exhibited a particle size of 221.5 ± 2.16 nm and a PDI of 0.252 ± 0.015. After 45 days, the formulation showed a particle size of 242.7 ± 3.47 nm and a PDI of 0.296 ± 0.016, with a statistically significant difference only in particle size (ANOVA, $p < 0.05$). After 60 days, sedimentation and the formation of aggregates were observed in all formulations. Conclusion: The NLCs exhibited promising initial physicochemical characteristics; however, the macroscopic changes observed after 60 days indicate the need for formulation optimization to improve their stability and potential for the delivery of antioxidant compounds.

Keywords: Berberine hydrochloride. Nanotechnology. Alzheimer's disease

Introdução

A doença de Alzheimer (DA) é a forma de maior prevalência de demência, cerca de 60% a 70% dos casos (Lanctôt et al., 2024). Caracteriza-se por um processo neurodegenerativo progressivo que leva ao declínio gradual das funções cognitivas, especialmente a memória, além de alterações comportamentais e de personalidade (Behl, 2024; Tahami Monfared et al., 2022). Projeções indicam um crescimento expressivo nas próximas décadas devido ao aumento da expectativa de vida, configurando um crítico problema de saúde pública; segundo as Nações Unidas (2019), até 2050 cerca de 22% da população mundial terá mais de 60 anos, aumentando significativamente o número de indivíduos propensos a conviverem com a doença (Elhawary & Almuqati, 2024; Lanctôt et al., 2024).

Neste sentido, já se sabe que o estresse oxidativo desempenha papel central na gênese e progressão da DA. Com a elevada produção de espécies reativas no sistema nervoso central (SNC), ocorre o encadeamento e intensificação de danos às mitocôndrias, resultando em deteriorações neuronais e progressão do declínio cognitivo (Zhao, Zhao, 2013; Cheignon et al., 2018). Assim, o estudo de estratégias inovadoras, especialmente com propósito antioxidante para intervir na DA, vem emergindo como promissor para retardar a progressão da doença e mitigar seus impactos, uma vez que, até o momento, não há uma cura conhecida (OMS, 2023).

Aliado a isto, abordagens baseadas em nanotecnologia farmacêutica têm sido amplamente investigadas para aumentar a entrega de fármacos e sua biodisponibilidade no SNC (Khan et al., 2021). Um dos principais obstáculos nesse campo está relacionado à presença da barreira hematoencefálica (BHE), uma estrutura fisiológica altamente seletiva responsável por controlar a passagem de substâncias para o SNC, o que frequentemente restringe a penetração e a eficácia de diversos fármacos convencionais utilizados no tratamento de doenças neurológicas (Cano et al., 2021). Dessa forma, a

nanoencapsulação de moléculas bioativas podem ser projetadas para liberar fármacos de forma controlada e seletiva, o que contribui para a redução de efeitos adversos e para o aumento da eficiência terapêutica (Cano et al., 2021; Khan et al., 2021).

Nesse contexto, os carreadores lipídicos nanoestruturados (CLNs) destacam-se como plataformas promissoras de liberação de fármacos, por aprimorar a estabilidade e eficiência de transporte de compostos antioxidantes, como compostos naturais. Nessa perspectiva, a berberina, um alcalóide benzilisoquinolínico, demonstra efeitos neuroprotetores promissores contra a DA, particularmente no combate ao estresse oxidativo, à patologia da proteína beta-amiloide (Aβ) e à neuroinflamação (Cai, Wang & Yang et al., 2016). Outro bioativo interessante é o ácido fólico, que reduz os níveis de homocisteína, um fator de risco para o declínio cognitivo, sendo promissor para atenuação da progressão da doença de Alzheimer (Wang, Fang & Zang, 2024).

Ao considerar o potencial dos produtos naturais frente aos processos patológicos no SNC, aliá-los a um nanossistema de encapsulação de fármacos como o CLN pode promover liberação controlada e direcionamento terapêutico, permitindo estabilidade dos fármacos e eficiência da entrega em receptores alvo (Pardeike, Hommoss & Müller, 2009). Dessa forma, o desenvolvimento de sistemas baseados em CLN, contendo ácido fólico e berberina, com capacidade de alcançar o sistema nervoso central representa uma abordagem promissora para o manejo da doença de Alzheimer. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver e caracterizar CLN carreados com tais compostos naturais.

Metodologia

2.1 Materiais

Para a execução dos ensaios, utilizou-se precirol® ATO 5 (palmitoestearato de glicerila) e peceol™ (monooleato de glicerol), utilizados como matriz oleosa, obtidos pela gatterfosse. polisorbato 80 (tween 80®), utilizado como tensoativo, obtido pela Sigma-Aldrich. PEG 400 (polietilenoglicol 400) usado como cossolvente e água ultrapurificada.

2.2 Quantificação do cloridrato de berberina por espectrofotometria UV-Vis

2.2.1 Princípio do Método

A quantificação do cloridrato de berberina foi realizada por espectrofotometria UV-Vis, fundamentada na absorção da radiação eletromagnética pelo analito. O procedimento experimental foi conduzido e adaptado com base no método descrito por Tavade et al. (2022) A região de absorção máxima do cloridrato de berberina foi fixado em 422 nm (Tavade et al., 2022).

2.2.2 Solução de Estoque e Solução de Trabalho

Para a preparação da solução estoque primária, uma massa de 20,0 mg de cloridrato de berberina (CBE) foi previamente pesada em balança analítica e colocada em um béquer. Em seguida, adicionou-se metanol P.A. ao recipiente contendo o CBE, induzindo à

homogeneização até a completa dissolução do alcalóide. A solução foi, então, quantitativamente transferida para um balão volumétrico de 20 mL, onde o volume foi completado com o mesmo solvente, resultando na solução estoque na concentração de 1000 ug/mL. Posteriormente, a partir da solução estoque, foram preparadas diluições seriadas denominadas de soluções de trabalho para a construção da curva de calibração. As concentrações das soluções de trabalho foram de 5, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 e 70 ug/mL utilizando etanol (P.A.) como solvente.

2.2.3 Obtenção da Curva Analítica da Berberina

O equipamento de espectrofotometria UV-Vis (*Evolution 60S*) foi ajustado para o comprimento de onda de 422 nm. Foram feitas as leituras de absorbância de cada solução de trabalho de 5 a 70 ug/mL. Os dados de absorbância (y) e concentração (x) foram plotados no software GraphPad Prism 8.0.1, a fim de obter a regressão linear (curva de calibração) e a sua respectiva equação da reta ($y = ax + b$). A linearidade da curva foi avaliada pelo coeficiente de determinação (R^2), sendo aceitável somente valores acima de 0,990.

2.2.4 Procedimentos de Confiabilidade da Curva Analítica

Os procedimentos de confiabilidade envolveram a construção da curva de calibração em replicatas independentes, utilizando o mesmo conjunto de concentrações e sob as mesmas condições operacionais do espectrofotômetro UV-Vis mas com soluções de estoque diferentes. Os dados de absorbância obtidos das curvas foram compilados e analisados estatisticamente para gerar a equação da reta final.

2.3 Produção dos Carreadores Lipídicos Nanoestruturados

O desenvolvimento da formulação de CLNs foi inicialmente baseado na utilização de precirol® e peceol® como fase oleosa (FO), a partir de uma concentração previamente conhecida. Essa composição consistiu na combinação de um lipídio sólido (precirol®, palmitoestearato de glicerila) e um lipídio líquido (peceol®, monooleato de glicerol), juntamente com o tensoativo tween 80®, o cossolvente PEG 400 e água ultrapura como veículo, sendo composta por 3,75% (m/m) de precirol®, 1,25% (m/m) de peceol®, 5% (m/m) de tween 80®, 10% (m/m) de PEG 400 e água ultrapurificada q.s.p. 20 g.

2.3.1 Estudo de variação da concentração dos componentes da nanoformulação base

Para a obtenção das nanoformulações, foram testadas diferentes composições, variando-se as concentrações de cossolvente (PEG 400) e da fase oleosa (FO). A concentração de PEG 400 foi testada na faixa de 0% a 15% (m/m). A fração de FO foi variada entre 1% e 5% (m/m), mantendo-se a proporção fixa de 75:25 entre os lipídios precirol® ATO 5 e peceol®. Em todas as formulações, a concentração de tensoativo (tween 80) foi ajustada proporcionalmente à quantidade de FO, mantendo a razão de 1:1 (m/m) entre tensoativo e FO, constituindo então a fração/porção Orgânica (PO) da formulação. As formulações desenvolvidas foram esquematizadas na Tabela 1.

2.3.2 Preparação das formulações base brancas

Inicialmente, foram desenvolvidas nanoformulações sem a incorporação do composto

antioxidante. As formulações nanométricas foram preparadas em duplicata com peso final de 20g (m/m). Posteriormente, os excipientes foram pesados individualmente em um único béquer, conforme as concentrações estabelecidas, os componentes foram submetidos a aquecimento em banho-maria a aproximadamente 70 °C ± 5 °C por cerca de 5 minutos, até completa fusão e homogeneização dos constituintes. A fase aquosa (FA) foi preparada separadamente, pré-aquecida a mesma temperatura da FO e em seguida, adicionada gota a gota à fase lipídica fundida, sob agitação constante em placa magnética (1500rpm). Após a completa adição da FA, o sistema foi mantido sob aquecimento e agitação em banho-maria por 1 hora e resfriado gradativamente por 15 minutos ao final do período.

2.3.3 Caracterização físico-química das formulações e estabilidade

As amostras foram analisadas por *Dynamic Light Scattering* (DLS). O procedimento inicial consistiu na diluição das nanoformulações com o objetivo de adequar a concentração de partículas à faixa de detecção do equipamento. Para as formulações com aspecto físico líquido, empregou-se uma diluição de 1:100 utilizando água ultrapurificada como diluente. Em seguida, as amostras foram transferidas para cubetas apropriadas e analisadas no equipamento DLS, mantendo-se um tempo de equilíbrio de 60 s. As leituras foram realizadas após 24 horas de preparo para a determinação do tamanho médio de partícula (diâmetro hidrodinâmico) e do índice de polidispersão (IPd).

A estabilidade física da formulação com conjunto de características mais favorável entre as condições submetidas foi avaliada pelo monitoramento do tamanho médio de partícula e do IPd, determinados nos tempos 1, 7, 15, e 45 dias de armazenamento em ambiente controlado de 25 °C ± 2 °C. Para verificar a significância estatística

Resultados e Discussões

3.1 Estudo da Curva Anaítica Para Berberina

O método espectrofotométrico UV-Visível (em 422 nm) foi analisado para a quantificação do cloridrato de berberina pela avaliação da repetibilidade da curva de calibração. A média das quatro curvas independentes de calibração, que foram construídas na faixa de 5 a 70 ug/mL, foram expressa pela equação da reta (y = ax + b) equivalente a Y = 0,01385*X - 0,007546, pelo *GraphPad Prism 8.0.1.* O perfil de absorção obtido experimentalmente demonstrou uma adequação com os dados de literatura, confirmando o pico de absorção máximo na faixa de 421-430 nm.

Os dados coletados por repetibilidade geraram um coeficiente de linearidade (R^2) igual a 0,9978, indicando linearidade, sendo assim, quase toda a variação do sinal analítico é explicada pela concentração do analito. A curva de calibração obtida, que será utilizada para quantificar o fármaco nas formulações nanoestruturadas, está apresentada na Figura 1.

Os dados utilizados para realização da curva de calibração visto na Figura 1, estão representados pelo Quadro 1.

3.2 Resultados macroscópicos da variação de concentração base da nanoformulação

A partir do esquema descrito no tópico 2.3.1, avaliou-se o efeito da variação da concentração de PEG 400 e da fase orgânica macroscópicamente nas formulações durante o período de 60 dias, o aspecto visual das formulações após esse período é demonstrado pela Imagem 1.

Na análise macroscópica inicial (1º dia), todas as formulações (N1 a N9) apresentaram aspecto homogêneo e coloração branca leitosa, sendo que as nanoformulações de N3 a N9 exibiram, adicionalmente, um leve aspecto opalescente. Observou-se ainda que a viscosidade foi diretamente proporcional ao teor de fase orgânica e de cossolvente, sendo visivelmente superior nas formulações N1, N2, N3, N4 e N5 (que compartilham a mesma proporção orgânica) e na formulação N6, quando comparadas às formulações N7 e N8 de mesma proporção. As amostras N3, N7, N8 e N9 permaneceram estáveis macroscópicamente até os 45 dias de análise. As demais formulações possuíam indícios de formação de grumos ou sedimentação já nos 30 dias de análise macroscópica. As características macroscópicas das formulações após 60 dias estão esquematizadas na Tabela 2.

Após 60 dias de armazenamento (tabela 2), todas as formulações apresentaram sedimentação espontânea de material orgânico e formação de grumos macroscópicos ao final do período avaliado. Esses achados indicam alterações na estabilidade física das dispersões, uma vez que fenômenos como sedimentação, agregação e floculação são associados à perda de estabilidade coloidal de sistemas lipídicos nanoestruturados (Mahor. et al, 2023). A formação de agregados durante o armazenamento pode estar relacionada à redução das forças de estabilização entre as partículas, favorecendo as alterações físico-químicas (Mahor. et al, 2023).

3.3 Análise de Tamanho das formulações base

Avaliando o tamanho hidrodinâmico das formulações obtidas, esquematizado nas figuras 2, 3 e 4 observou-se uma clara tendência de redução dos valores conforme se alterou a proporção dos componentes da formulação. A formulação contendo 5% de fase oleosa (FO), 5% de tween 80 e 15% de PEG400 (N1) apresentou maior tamanho médio encontrada entre as demais (1100.67 ± 78.0 d.nm), gerando partículas consideravelmente maiores em relação à N2 (716.17 ± 111.8 d.nm), N3 (269.22 ± 28.80 d.nm), N4 (331.50 ± 69.40 d.nm), formulações nas quais a quantidade de PEG 400 foi reduzida gradativamente para 13%, 10% e 5%, respectivamente, mantendo a proporção fixa de tensoativo e fase oleosa. A ausência de PEG na formulação contendo 5% de PO (N5) resultou em tamanhos de partícula significativamente menores (196,63 ± 3,52 d.nm). Em continuidade a os menores tamanhos hidrodinâmicos, esses também foram alcançados nas formulações com menores teores de porção orgânica (fase oleosa e tensoativo) e ausência ou redução de PEG, com destaque para a formulação N9, composta por; 1% de FO 1% de Tween 80 e 0% de PEG 400 (156.77 ± 6.2 d.nm) e para a N8 (159.28 ± 3.9 d.nm), que apresentou variação da FO para 2.5%. Por sua vez, as nanoformulações 2,5% de porção orgânica e variação de PEG 400 em 10% (N6) e 5% (N7), obtiveram 467.67 ± 11.90 d.nm e 221.53 ± 4.0 d.nm respectivamente.

3.4 Análise de IPd das formulações base

Os menores valores de IPd (indicando sistemas mais homogêneos/monodispersos esquematizados nas Figuras 2, 3 e 4) foram obtidos nas formulações com menores concentrações de porção orgânica (PO), especialmente as N7 e N8, ambas com 2.5% de PO, combinadas com 5% ou 0% de PEG 400 (0.252 ± 0.027 e 0.267 ± 0.033 respectivamente). A formulação com 1% de porção orgânica e ausência de cossolvente também apresentou índice de polidispersão reduzido (0.270 ± 0.013). Por outro lado, as formulações com maior teor de PO (5%) apresentaram valores de IPd consideravelmente mais altos, variando de 0.472 ± 0.147 (N3, com 10% de cossolvente) até o pico máximo de 0.619 ± 0.88 na formulação 5% PO + 13% PEG 400 (N2), o que aponta para uma distribuição de tamanhos mais heterogênea (polidispersa). No mesmo sentido, as demais nanoformulações com 5% de PO contendo 15% (N1) e 5% de PEG 400 (N4) e 0% (N5), obtiveram valores de IPd de 0.528 ± 0.05, 0.485 ± 0.02 e 0,273 ± 0,007 respectivamente.

3.5 Análise inferencial de IPd e Tamanho por variação base

A análise dos parâmetros físico-químicos evidenciou diferenças significativas entre as formulações em função da proporção de fase oleosa e PEG 400 (ANOVA, $F = 567,7$, $p < 0,0001$, $R^2 = 0,9945$ para o tamanho; e $F = 61,47$, $p < 0,0001$, $R^2 = 0,9514$ para o PDI). A análise de comparações múltiplas pelo teste de Tukey mostrou diferenças significativas no tamanho de partícula entre as diferentes concentrações de PEG 400 avaliadas. As formulações contendo 15% e 13% de PEG 400 diferiram significativamente das demais concentrações ($p < 0,0001$). Por outro lado, não houve diferença significativa entre as formulações contendo 10% e 5% de PEG 400 ($p = 0,1082$), nem entre 10% e 0% de PEG 400 ($p = 0,0502$). Já a comparação entre 5% e 0% de PEG 400 apresentou diferença significativa ($p = 0,0017$). Esses resultados indicam que o efeito do PEG 400 sobre o tamanho das partículas não apresentou comportamento estritamente linear, sendo influenciado também pela composição global da formulação. Entre as formulações contendo 5% de fase oleosa (N1 a N5), observou-se que as maiores concentrações de PEG 400 estiveram associadas, de modo geral, a maiores tamanhos de partícula e maiores valores de PDI, indicando maior heterogeneidade da distribuição. Para as formulações contendo 2,5% de fase oleosa e 2,5% de Tween 80 (N6 e N7), a concentração de 5% de PEG 400 apresentou um perfil mais equilibrado entre tamanho de partícula e PDI. Embora a formulação isenta de PEG tenha apresentado menor tamanho hidrodinâmico, esse resultado não foi acompanhado por uma melhora proporcional na homogeneidade da distribuição. De forma geral, a redução da concentração da fase lipídica, associada à redução ou ausência de PEG 400, favoreceu a obtenção de partículas menores e, em determinadas condições, valores de PDI inferiores a 0,3. Esse comportamento está de acordo com estudos que demonstram que a composição lipídica e os parâmetros de formulação podem influenciar o tamanho e a distribuição das partículas em sistemas de CLNs (DUONG; NGUYEN; MAENG, 2020). Considerando conjuntamente o tamanho hidrodinâmico e o PDI, a formulação contendo 2,5% de fase oleosa, 2,5% de Tween 80 e 5% de PEG 400 (N7) apresentou o perfil físico-químico mais equilibrado entre as condições avaliadas.

3.6 Análise de estabilidade físico-química da formulação N7

A formulação que apresentou o conjunto de características mais favorável entre as condições avaliadas (N7) apresentou tamanho hidrodinâmico inicial de 221,5 ± 2,16 d.nm e IPd de 0,252 ± 0,015. Durante o período de armazenamento de 45 dias, observou-se um discreto aumento do tamanho hidrodinâmico para 242,7 ± 3,47 d.nm, o qual apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao valor inicial (ANOVA, $\rho = 0,0024$). Em contrapartida, o IPd variou para 0,296 ± 0,016, mas sem diferença estatisticamente significativa entre os períodos avaliados ($\rho > 0,05$), indicando que a homogeneidade da dispersão foi mantida. Esses resultados encontram-se esquematizados na Figura 5. Cabe destacar que, devido à observação de sedimentação aparente no período de 60 dias de armazenamento, não houve continuidade das análises físico-químicas posteriores para esta formulação.

Conclusão

Em suma, a caracterização do cloridrato de berberina por espectrofotometria UV-Vis apresentou resultados satisfatórios, com boa linearidade no intervalo de concentração avaliado, apresentando coeficiente de determinação (R^2) de 0,9978 e equação da reta $Y = 0,01385X - 0,007546$. Quanto ao desenvolvimento dos carreadores lipídicos nanoestruturados, as formulações avaliadas apresentaram resultados iniciais satisfatórios, com destaque para a formulação contendo 2,5% de fase oleosa, 2,5% de tensoativo e 5% de PEG 400, que apresentou tamanho hidrodinâmico de 221,5 ± 2,16 d.nm e IPd de 0,252 ± 0,015. Durante o período de 45 dias de armazenamento, a formulação manteve características favoráveis, embora tenha apresentado um incremento estatisticamente significativo no tamanho hidrodinâmico, com preservação da homogeneidade (IPd) . Entretanto, após 60 dias, foram observadas alterações macroscópicas, como sedimentação e formação de grumos, indicando perda de estabilidade física ao longo do armazenamento. Dessa forma, embora a formulação tenha apresentado características promissoras inicialmente e durante o período intermediário de avaliação, os resultados indicam a necessidade de ajustes na composição e nas condições de obtenção dos sistemas, visando melhorar sua estabilidade e para posterior incorporação dos ativos.

Referências

BEHL, C. In 2024, the amyloid-cascade-hypothesis still remains a working hypothesis, no less but certainly no more. Frontiers in Aging Neuroscience, v. 16, p. 1459224, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fnagi.2024.1459224.

CAI, Z.; WANG, C.; YANG, W. Role of berberine in Alzheimer's disease. Neuropsychiatric Disease and Treatment, v. 12, p. 2509-2520, 2016. DOI: https://doi.org/10.2147/NDT.S114846.

CANO, A. et al. Nanomedicine-based technologies and novel biomarkers for the diagnosis and treatment of Alzheimer's disease: from current to future challenges. Journal of Nanobiotechnology, v. 19, p. 122, 2021. DOI: https://doi.org/10.1186/s12951-021-00864-x.

CHEIGNON, C. et al. Oxidative stress and the amyloid beta peptide in Alzheimer's disease. Redox Biology, v. 14, p. 450-464, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.redox.2017.10.014.

DUONG, V. A.; NGUYEN, T. T. L.; MAENG, H. J. Preparation of solid lipid nanoparticles and nanostructured lipid carriers for drug delivery and the effects of preparation parameters of solvent injection method. Molecules, v. 25, n. 20, p. 4781, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/molecules25204781.

ELHAWARY, N. A.; ALMUQATI, R. M. Clinical epidemiology and APOE gene etiology: an update on Alzheimer's disease. Medical & Clinical Case Reports Journal, v. 2, n. 2, p. 321-327, 2024. DOI: https://doi.org/10.51219/MCCRJ/Nasser-A-Elhawary/87.

HASHEMNEJAD, S. M. et al. Thermoresponsive nanoemulsion-based gel synthesized through a low-energy process. Nature Communications, v. 10, p. 2749, 2019. DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-019-10749-1.

KHAN, N. H. et al. Nanomedicine: a promising way to manage Alzheimer's disease. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, v. 9, p. 630055, 2021. DOI: https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.630055.

LANCTÔT, K. L. et al. Burden of illness in people with Alzheimer's disease: a systematic review of epidemiology, comorbidities and mortality. The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease, v. 11, n. 1, p. 97-107, 2024. DOI: https://doi.org/10.14283/jpad.2023.61.

MAHOR, A. K. et al. Nanostructured lipid carriers for improved delivery of therapeutics via the oral route. Journal of Nanotechnology, v. 2023, p. 1-35, 2023. DOI: https://doi.org/10.1155/2023/4687959.

PARDEIKE, J.; HOMMOSS, A.; MÜLLER, R. H. Lipid nanoparticles (SLN, NLC) in cosmetic and pharmaceutical dermal products. International Journal of Pharmaceutics, v. 366, n. 1-2, p. 170-184, 2009. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2008.10.003.

TAVADE, S. et al. Development and validation of UV-spectrophotometric method for estimation of berberine hydrochloride in marketed formulation and poly lactic co-glycolic acid nanoparticles. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, v. 56, n. 3, p. 873-880, 2022.

TAHAMI MONFARED, A. A. et al. Alzheimer's disease: epidemiology and clinical progression. Neurology and Therapy, v. 11, n. 2, p. 553-569, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s40120-022-00338-8.

WANG, M.; FANG, M.; ZANG, W. Effects of folic acid supplementation on cognitive function and inflammation in elderly patients with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Archives of Gerontology and Geriatrics, v. 126, p. 105540, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.archger.2024.105540.

ZHAO, Y.; ZHAO, B. Oxidative stress and the pathogenesis of Alzheimer's disease. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, v. 2013, p. 316523, 2013. DOI: https://doi.org/10.1155/2013/316523.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALZHEIMER (ABRAz). Prevenção do Alzheimer: um caminho que começa na infância e pode reduzir riscos em até 48% no Brasil. [S. l.], 2025. Disponível em: https://abraz.org.br/prevencao-do-alzheimer-um-caminho-que-comeca-na-infancia-e-pode-reduzir-riscos-em-ate-48-no-brasil/. Acesso em: 28 ago. 2026.

Anexos



Tabela 1: Composição percentual (m/m) das formulações de carreadores lipídicos nanoestruturados, com ênfase na variação do cossolvente e da fração orgânica.



Figura 1: Curva de calibração do cloridrato de berberina solubilizado em metanol e diluído em metanol, obtida por espectrofotometria a 422 nm e 25 °C (n = 4).



Quadro 1: Valores de absorbância obtidos na avaliação de repetibilidade do método espectrofotométrico a 422 nm.



Imagem 1: Aspecto macroscópico visual das formulações de carreadores lipídicos nanoestruturados (N1 a N9) e suas respectivas duplicatas (N1* a N9*).



Tabela 2: Avaliação macroscópica das formulações de carreadores lipídicos nanoestruturados após o período de 60 dias de armazenamento.



Figura 2: Gráfico comparativo do diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersão médio das partículas em função da variação da composição de PEG 400 com 5% de fase orgânica.



Figura 3: Gráfico comparativo do diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersão médio das partículas em função da variação da composição de PEG400 com 2.5% de fase orgânica.



Figura 4: Gráfico comparativo do diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersão médio das partículas em função da ausência de PEG 400 com 1% de fase orgânica.



Figura 5: Gráfico combinado de tamanho hidrodinâmico e índice de polidispersão (IPd) da formulação otimizada N7 ao longo do tempo de armazenamento (45 dias totais).

CÓDIGO: SB0341

AUTOR: HANNA MARIA VIEIRA DE MACEDO

COAUTOR: NARYLLENE MACIEL DE ARAÚJO

COAUTOR: RODRIGO ASSIS NEVES DANTAS

ORIENTADOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

TÍTULO: EFEITO DE RECURSO AUDIOVISUAL PARA EDUCAÇÃO EM SAÚDE E MANEJO DE ANSIEDADE DO PACIENTE EM PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA

Resumo

Introdução: O pré-operatório da revascularização do miocárdio é marcado por ansiedade e baixo conhecimento, podendo afetar a comunicação, experiência cirúrgica e participação no cuidado. Tecnologias educativas podem qualificar as orientações de enfermagem. Objetivo: Avaliar a efetividade de uma Tecnologia Cuidativo-Educacional Audiovisual (TCE), comparada a orientação verbal, na redução da ansiedade e aumento do conhecimento acerca da CRVM. Método: Estudo metodológico em três etapas, seguido de ensaio clínico randomizado, controlado, unicego e paralelo. Realizou-se revisão de escopo, conforme Joanna Briggs Institute, para embasar o roteiro da TCE; validação por especialistas, conforme Pasquali (2010) e Delphi; produção audiovisual e validação semântica. O ensaio foi registrado no ReBEC (RBR-5g3jvz7) e aprovado pelo CEP/UFRN (CAAE nº 82212724.4.0000.5537). Resultados e discussão: Participaram adultos em pré-operatório no Hospital Universitário Onofre Lopes. O grupo experimental recebeu a TCE e o controle, orientação verbal. Ansiedade e conhecimento foram avaliados pelo IDATE e EACCC. A revisão incluiu 12 estudos. A validação com sete especialistas obteve concordância de 0,93 após duas rodadas Delphi; a semântica, com 20 pacientes, 0,97, sem alterações. Conclusão: Não houve diferença significativa entre os grupos. A TCE, baseada em evidências e validada, pode qualificar as orientações de enfermagem, favorecer a comunicação e apoiar práticas assistenciais baseadas em evidências.

Palavras-chave: Tecnologia Educacional; Cuidados Pré-Operatórios; Enfermagem

TITLE: CARE-EDUCATIONAL TECHNOLOGY VERSUS STRUCTURED VERBAL GUIDANCE ON ANXIETY AND KNOWLEDGE OF PATIENTS IN THE PREOPERATIVE MYOCARDIAL REVASCULARIZATION SURGERY: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Abstract

Introduction: Preoperative period for myocardial revascularization is characterized by anxiety and lack of knowledge, which can affect communication, the surgical experience, and participation care. Educational technologies can enhance nursing guidance. Objective: Evaluate the effectiveness of an audiovisual care-educational technology (TCE), compared to verbal guidance, in reducing anxiety and increasing knowledge about CABG. Method: A three-stage methodological study followed a randomized, controlled, blind, parallel clinical trial. A scoping review following Joanna Briggs Institute guidelines to inform of the TCE protocol; expert validation using Pasquali's method and the Delphi technique; audiovisual production; and semantic validation. The trial was registered in ReBEC (RBR-5g3jvz7) and approved by the CEP/UFRN (CAAE No. 82212724.4.0000.5537). Results and Discussion: Adults awaiting surgery at Onofre Lopes University Hospital. The experimental group received the TCE, while the control group received verbal guidance. Anxiety and knowledge were assessed using the STAI and the EACCC. The review included 12 studies. Validation by seven experts yielded a 0.93 agreement rate after two Delphi rounds; semantic validation with 20 patients resulted in a 0.97 rate, without changes. Conclusion: There was no significant difference between the groups. The evidence-based and validated TCE can enhance nursing guidance, facilitate communication, and support evidence-based care practices.

Keywords: Educational Technology; Preoperative Care; Nursing.

Introdução

No amplo espectro das doenças cardiovasculares, a Doença Cardiovascular Aterosclerótica (DCVA) tem destaque clínico devido ao seu elevado diagnóstico em ambiente hospitalar (Thompson, et al., 2024). Ela é caracterizada por alterações fisiopatológicas que atingem o aparelho circulatório, o que desencadeia a formação de lesões fibro lipídicas com aspecto de placas nas paredes arteriais. Diante desse cenário, o tratamento envolve estratégias multifatoriais. No entanto, o tratamento cirúrgico é uma opção terapêutica que garante a sobrevida da pessoa de forma segura, com destaque para a Cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM) (Abdelrahman, 2021).

Embora o procedimento cirúrgico promova benefícios clínicos, tais como aumento da sobrevida e redução das taxas de mortalidades (Rached et al., 2025), a jornada do paciente é permeada por, muitas vezes, barreiras sociodemográficas que envolvem baixa escolaridade, vulnerabilidade socioeconômica e escasso letramento em saúde (Yaman-

Óelik; Durmaz-Edeer, 2024). Além disso, o desconhecimento do processo cirúrgico e suas etapas subsequentes consolidam a lacuna existente na comunicação entre equipe de saúde e paciente (Yaman-Óelik; Durmaz-Edeer, 2024).

A falta de informações claras ou o tempo prolongado de espera até o procedimento desencadeiam processos tensionais (Bom et al., 2017). Sob esse prisma, o estresse elevado e a ansiedade pré-procedimento desencadeiam barreiras cognitivas no paciente em processar e deter orientações fundamentais da equipe de saúde (Afrassa; Kassa; Legesse, 2022).

No âmbito da educação em saúde, as orientações referentes às etapas do processo cirúrgico devem estar alinhadas a critérios de qualidade e segurança informacional (Bom et al., 2017). Para atender a prerrogativa, os profissionais de saúde atualmente dispõem de inovações tecnológicas capazes de impulsionar a criação e o aperfeiçoamento de ferramentas de suporte ao cuidado de enfermagem, cenário no qual se destacam os recursos audiovisuais e mídias interativas (Araújo et al., 2025).

Diante da evolução das TE, tem-se as Tecnologias Cuidativo-Educacionais (TCE), que emergem como a escolha metodológica robusta para a mediação das orientações de enfermagem, visto que são benéficas por aumentar a estabilidade emocional e física do paciente, diminuindo complicações e eventos adversos na preparação do paciente para CRM (Araújo et al., 2025; Malheiros et al., 2021).

O estudo está em conformidade com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Relaciona-se ao ODS 3, saúde e bem-estar, uma vez que a intervenção atua diretamente mitigando ansiedade e alterações emocionais, controlando oscilações hemodinâmicas e favorecendo ao bem-estar.

Nessa perspectiva, justifica-se o desenvolvimento desta pesquisa pela necessidade de desenvolver uma tecnologia cuidativo-educacional de baixo custo, direcionada às necessidades informacionais de pacientes em pré-operatório de revascularização do miocárdio. Com base no que foi exposto, o objetivo do presente estudo é mapear na literatura as orientações fornecidas ao paciente no pré-operatório de revascularização do miocárdio para educação em saúde e manejo da ansiedade.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa realizada em duas partes: estudo metodológico e ensaio clínico randomizado (ECR). O estudo metodológico compreendeu revisão de escopo, construção e validação da Tecnologia Cuidativo-Educacional (TCE), enquanto o ECR realizou sua avaliação experimental.

Inicialmente, realizou-se revisão da literatura científica para fundamentar o desenvolvimento da TCE, identificando evidências sobre orientações de enfermagem no pré-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), organizando conteúdos e assegurando a consistência teórica e semântica do material (Teixeira, 2020).

A revisão seguiu os parâmetros do Joanna Briggs Institute (JBI) (PETTER et al., 2020), foi cadastrada na Open Science Framework (OSF) (https://osf.io/dbe7h/) e seguiu o checklist PRISMA-ScR (Page et al., 2021).

A questão de pesquisa foi elaborada pelo mnemônico PCC: População (P): pacientes submetidos à CRM; Conceito (C): orientações para educação em saúde e manejo da ansiedade; e Contexto (C): pré-operatório de CRM. Foram incluídas publicações disponíveis na íntegra e gratuitamente em meio eletrônico, sem restrição de idioma ou período, que respondessem ao objetivo do estudo. Excluíram-se resumos, cartas ao editor, artigos de opinião, estudos com outros procedimentos cirúrgicos e aqueles que não respondessem à questão norteadora.

Os resultados da revisão subsidiaram a elaboração de um roteiro baseado em situação real, com falas que reproduziam perguntas e dúvidas dos pacientes, fundamentadas na literatura e na experiência clínica da pesquisadora. O conteúdo foi validado por especialistas em cardiologia/cirurgia cardíaca, selecionados por critérios específicos e conforme Pasquali (2010), que recomenda no mínimo seis juízes para validação de uma ferramenta.

Após a validação, o roteiro foi transformado em vídeo educativo. Dois atores interpretaram enfermeiro orientador e paciente e assinaram o TCLE, autorizando o uso de suas imagens para fins científicos e acadêmicos. A TCE audiovisual teve duração de 14 minutos e 11 segundos. A validação semântica e o teste-piloto foram realizados pelos primeiros 20 participantes do estudo.

Na segunda etapa, realizou-se o ECR para avaliar o efeito da TCE na aquisição de conhecimento e no manejo dos níveis de ansiedade, seguindo os critérios do CONSORT 2025 (Hopewell et al., 2025). O estudo ocorreu na enfermaria cardiológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN), em Natal/RN, com pacientes internados e com programação cirúrgica para CRM.

A amostra probabilística e aleatória simples foi composta por 52 pacientes: 26 no grupo controle (GC), que receberam orientação verbal estruturada habitualmente fornecida pela instituição, e 26 no grupo experimental (GE), que receberam a TCE. Foram incluídos pacientes que aceitaram participar do ECR, alocados no GE, maiores de 18 anos e no pré-operatório de CRM. Excluíram-se aqueles impossibilitados de completar todas as etapas ou com comorbidade ou agravo que comprometesse a compreensão visual ou auditiva. Na primeira abordagem, os participantes assinaram o TCLE do ECR e o TCLE específico da fase de validação.

Os níveis de ansiedade e conhecimento foram avaliados antes e após a intervenção pelo Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE) (Biaggio; Natalício; Spielberger, 1977) e pela Escala de Avaliação de Conhecimento de Pacientes acerca da Cirurgia Cardíaca (EACCC) (Gomes et al., 2020).

A randomização foi realizada em plataforma on-line, que gerou uma sequência de alocação aleatória, sem interferência da ordem de inclusão. Após triagem e assinatura do TCLE, os pacientes foram alocados conforme a lista previamente gerada e as escalas foram aplicadas à beira-leito, seguindo o mesmo procedimento para todos.

O projeto foi submetido à Gerência de Ensino e Pesquisa do HUOL (Código 13592) e ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, sendo aprovado sob CAAE 82212724.4.0000.5537 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos sob o número RBR-5g3jvz7.

Resultados e Discussões

A revisão de escopo identificou 12 estudos e evidenciou a educação em saúde como fundamental no pré-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM), contribuindo para ampliar o conhecimento, reduzir a ansiedade e favorecer a participação do paciente no cuidado (Olbrecht et al., 2021; Abdelrahman, 2021; Gelogahi et al., 2018; Wang et al., 2025). A partir das evidências, foi construída uma Tecnologia Cuidativo-Educacional (TCE) audiovisual de 14 minutos e 11 segundos, com linguagem simples e próxima à realidade hospitalar. Após duas rodadas de validação por sete especialistas, a TCE alcançou CVC global de 0,96, alfa de Cronbach de 0,97 e concordância de 93%. Na validação semântica com 20 pacientes, obteve CVC global de 0,97, demonstrando adequação e compreensão pelo público-alvo.

No Ensaio Clínico Randomizado, 52 pacientes foram igualmente distribuídos entre Grupo Controle (GC), submetido à orientação verbal estruturada, e Grupo Experimental (GE), submetido à TCE. Ambos apresentaram redução significativa da ansiedade após as intervenções ($p<0,001$), sem diferença estatística entre os grupos, confirmando os benefícios da educação pré-operatória independentemente da estratégia utilizada (Xavier et al., 2020). O conhecimento também aumentou significativamente ($p<0,001$), com médias de 5,23 para 28,96 no GC e de 5,50 para 28,31 no GE, demonstrando importante efeito das intervenções educativas. A ampliação do conhecimento pode favorecer maior participação e confiança do paciente no processo cirúrgico (Brodersen et al., 2023; Schmid et al., 2024). Assim, a TCE mostrou-se válida, compreensível e aplicável como recurso complementar à orientação de enfermagem, com potencial para padronizar informações e fortalecer a comunicação terapêutica, sem substituir a atuação do enfermeiro (Habermas, 2012; Lima et al., 2022)

Conclusão

A ausência de diferença estatística significativa entre os braços do estudo resulta na refutação das hipóteses alternativas. No entanto, esse achado estabelece a equivalência terapêutica entre a orientação verbal estruturada e TCE. Ao avaliar as intervenções, obteve-se que são eficazes para reduzir a ansiedade e elevar o nível de conhecimento de pacientes na fase que antecede a cirurgia de revascularização do miocárdio.

Embora equivalentes no controle da ansiedade, os indivíduos expostos à TCE apresentaram maior índice de acertos no conhecimento sobre o processo anestésico-

cirúrgico. O enfermeiro atua como o agente principal da educação em saúde perioperatória, assumindo o papel de coordenador e facilitador pedagógico do cuidado.

O estudo foi conduzido em um único centro especializado em cirurgia cardíaca, o que pode limitar a generalização dos resultados. Além disso, a avaliação dos desfechos concentrou-se no período de pré-operatório imediato do paciente, impossibilitando a análise de manutenção dos efeitos da intervenção a longo prazo no perioperatório e pós-operatório.

Por fim, este estudo demonstra que a inovação e a prática tradicional se complementam na qualificação da assistência cardiovascular.

Referências

THOMPSON, K. E. A. et al. AHA/ACC/ACS/ASNC/HRS/SCA/SCCT/SCMR/SVM Guideline for Perioperative Cardiovascular Management for Noncardiac Surgery. Journal of the American College of Cardiology, [S. l.], v. 84, n. 19, p. 1869–1969, nov. 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jacc.2024.06.013.

ABDELRAHMAN, K. H. K. The impacto f nurse led educational intervention on anxiety in patients urdergoing cardiac. 2021. Dissertação (Mestrado) – College of Nursing and midwifery, Master of Science in Cardiovascular nursing. Irã. 2021. Disponível em: https://repository.mbru.ac.ae/bitstream/handle/1/1103/410 2021.01%20Khadija%20Habib%20Kouhi%20Abdelrahman.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 20 mar 2024

RACHED, F. H. et al. Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2025. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 122, n. 9, p. e20250640, out. 2025. Disponível em: https://abccardiol.org/article/diretriz-brasileira de-dislipidemias-e-prevencao-da-aterosclerose-2025/. Acesso em: 06 jan. 2026.

HOPEWELL, S. et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials. The Lancet [S. l.], v. 405, n. 10489, p. 1633–1640, maio 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/s0140-6736(25)00672-5.

YAMAN-ÓELIK, S. N. et al. Ansiedad y alfabetización en salud electrónica de pacientes que se someterán a cirugía torácica. Cirugía y Cirujanos, [S. l.], v. 92, n. 4, 26 jul. 2024. DOI: https://doi.org/10.24875/ciru.23000386. Disponível em: http://dx.doi.org/10.24875/CIRU.23000386. Acesso em: 06 jan. 2026.

BOM, J. et al. Vivências dos sujeitos no momento pré-operatório: uma abordagem fenomenológica. Revista Gestão & Saúde, v. 5, n. 1, p. 105-112, 2017. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/rgs/article/view/416.

ARAÚJO, N. M. et al. Preoperative Guidelines for Coronary Artery Bypass Grafting for Health Education and Anxiety Management: Scoping Review. Scientifica, [S. l.], v. 2025, n. 1, jan. 2025. DOI: https://doi.org/10.1155/sci5/6688242.

MALHEIROS, N. S. et al. Os benefícios das orientações de enfermagem no período pré-operatório de cirurgia cardíaca. Glob Acad. Nurs., v. 2, n. 2, e140, 2021. Disponível em: https://www.globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/250/289. Acesso em: 04 jan. 2026.

PETERS, M. et al. Chapter 11: Scoping Reviews. In: JBI Manual for Evidence Synthesis. Joanna Briggs Institute; 2020. DOI: 10.46658/jbimes-20-12.

TEIXEIRA, E. Desenvolvimento de tecnologias cuidativo-educacionais. Porto Alegre: Moriá, 2020.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, [S. l.], v. 372, n 71. 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. Disponível em: https://www.bmj.com/content/bmj/372/bmj.n71.full.pdf. Acesso em: 05 jan. 2026.

PASQUALI, L. et al. Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GOMES, E. T. et al. Elaboração da escala de avaliação do conhecimento de pacientes acerca da cirurgia cardíaca. Rev SOBECC. , v. 25, n. 4, p. 227-233. 2020. DOI:10.5327/Z1414-4425202000040006

BIAGGIO, Angela M. B.; NATALÍCIO, Luiz; SPIELBERGER, Chales D. Desenvolvimento da forma experimental em português do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE): de Spielberger. Arquivos Brasileiro de Psicologia Aplicada [S. l.] v. 3, n. 29, p. 31-44, jul. 1977. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/abpa/article/viewFile/17827/16571. Acesso em: 05 jan. 2026.

OLBRECHT, V. A. et al. Guided Relaxation–Based Virtual Reality for Acute Postoperative Pain and Anxiety in a Pediatric Population: Pilot Observational Study. Journal of Medical Internet Research [S. l.], v. 23, n. 7, p. e26328, 12 jul. 2021. DOI: https://doi.org/10.2196/26328. Disponível em: http://dx.doi.org/10.2196/26328. Acesso em: 06 jan. 2026

CÓDIGO: SB0345

AUTOR: ALLINE DE ALBUQUERQUE MOURA

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: Comparação da prevalência de PAVM entre UTI hospitalares de Natal/RN

Resumo

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) é uma complicação infecciosa que ocorre em pacientes críticos e está relacionada a fatores clínicos e aos cuidados durante a ventilação mecânica. Nesse contexto, a condição bucal e a participação do cirurgião-dentista no cuidado multiprofissional podem representar aspectos relevantes para a prevenção dessa infecção. Este estudo tem como objetivo comparar a prevalência de PAVM entre unidades de terapia intensiva hospitalares de Natal/RN, considerando a presença ou ausência do cirurgião-dentista nas equipes assistenciais. Trata-se de estudo observacional, transversal, de abordagem quantitativa, realizado nas UTI do Hospital Dr. João Machado, Policlínica e Hospital Giselda Trigueiro. Serão analisados prontuários de pacientes adultos internados por período superior a 48 horas, referentes ao período de 2013 a 2023. A coleta de dados foi iniciada em novembro de 2025 e permanece em andamento. Serão analisadas variáveis clínicas e sociodemográficas, tempo de internação, desfecho, ocorrência de PAVM e presença ou ausência de cirurgião-dentista na UTI. A análise será realizada no Jamovi 2.3.18.0, utilizando os testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fisher, com nível de significância de 5%. Espera-se que os resultados contribuam para compreender a participação da Odontologia Hospitalar no cuidado ao paciente crítico e sua possível relação com a ocorrência de PAVM.

Palavras-chave: Unidade de terapia intensiva;Pneumonia associada à ventilação mecânica

TITLE: Comparison of VAP Prevalence among Hospital Intensive Care Units in Natal/RN

Abstract

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is an infectious complication that occurs in critically ill patients and is associated with clinical factors and care provided during mechanical ventilation. In this context, oral health status and the participation of dentists in multidisciplinary care may represent relevant aspects in the prevention of this infection. This study aims to compare the prevalence of VAP among hospital intensive care units (ICUs) in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, considering the presence or absence of a dentist in the healthcare teams. This is an observational, cross-sectional study with a quantitative approach, conducted in the ICUs of Hospital Dr. João Machado, Policlínica, and Hospital Giselda Trigueiro. Medical records of adult patients hospitalized for more than 48 hours between 2013 and 2023 will be analyzed. Data collection began in November 2025 and is ongoing. Clinical and sociodemographic variables, length of hospital stay, clinical outcome, occurrence of VAP, and the presence or absence of a dentist in the ICU will be assessed. Statistical analysis will be performed using Jamovi 2.3.18.0, applying Pearson's chi-square test and Fisher's exact test, with a significance level of 5%. The results are expected to contribute to a better understanding of the role of hospital dentistry in the care of critically ill patients and its possible relationship with the occurrence of VAP.

Keywords: Intensive Care Unit (ICU); Ventilator-Associated Pneumonia (VAP)

Introdução

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) constitui uma das complicações infecciosas relevantes no cuidado ao paciente crítico, especialmente entre aqueles submetidos à ventilação mecânica invasiva. Sua prevenção integra as estratégias de segurança do paciente em unidades de terapia intensiva (UTI), incluindo medidas relacionadas à higiene oral. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária reconhece a higiene oral como componente das estratégias de prevenção da PAVM (Brasil, 2025).

A hospitalização em UTI pode favorecer alterações na saúde bucal, como o acúmulo de biofilme e modificações na microbiota oral. Em pacientes submetidos à ventilação mecânica, a presença de dispositivos invasivos e a possibilidade de aspiração de secreções orofaríngeas tornam a condição da cavidade oral um aspecto relevante na prevenção da PAVM. Nesse contexto, a higiene oral integra as estratégias de cuidado ao paciente crítico, embora os resultados sobre a efetividade das diferentes abordagens ainda sejam heterogêneos na literatura (Yamakita et al., 2024; Gomes, Castelo e Gründling, 2026).

Evidências recentes indicam que intervenções que incluem a remoção mecânica do biofilme, especialmente por meio da escovação, podem contribuir para a prevenção da PAVM. Entretanto, a definição da estratégia mais efetiva permanece incerta, reforçando que a prevenção desse agravo não deve ser atribuída a uma única intervenção, mas compreendida no contexto do cuidado multiprofissional ao paciente crítico (Yamakita et al., 2024).

Além das estratégias de higiene oral, destaca-se a participação do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional. A revisão sistemática de de Araújo et al. identificou menor

incidência de PAVM entre pacientes que receberam atendimento de equipes de saúde bucal, embora a certeza da evidência tenha sido considerada muito baixa. Os autores não observaram redução da mortalidade, indicando que, apesar dos resultados favoráveis quanto à ocorrência de PAVM, ainda existem limitações importantes na evidência disponível (de Araújo et al., 2023).

Mais recentemente, uma revisão sistemática publicada em 2026 destacou a participação ainda limitada de cirurgiões-dentistas nos estudos sobre higiene oral em UTI, reforçando a necessidade de investigações multidisciplinares que avaliem a atuação odontológica no contexto do paciente crítico (Gomes, Castelo e Gründling, 2026).

Apesar dos avanços, permanece uma lacuna quanto à influência da presença do cirurgião-dentista sobre a ocorrência de PAVM em diferentes cenários hospitalares. Assim, comparar unidades de terapia intensiva com e sem a participação desse profissional pode contribuir para ampliar a compreensão sobre o papel da Odontologia Hospitalar na assistência ao paciente crítico. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo comparar a prevalência de PAVM entre UTI hospitalares de Natal/RN, considerando a presença ou ausência do cirurgião-dentista nas equipes assistenciais.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, transversal, de abordagem quantitativa, realizado nas unidades de terapia intensiva do Hospital Dr. João Machado, Policlínica e Hospital Giselda Trigueiro, localizados em Natal/RN. A população compreende pacientes internados nas UTIs no período de 2013 a 2023, sendo utilizada amostra de conveniência. Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, internados por período superior a 48 horas, independentemente do motivo da hospitalização. Foram excluídos pacientes com idade inferior a 18 anos ou com tempo de internação inferior a 48 horas. A coleta de dados é realizada mediante análise das informações disponíveis nos prontuários e foi iniciada em novembro de 2025, permanecendo em andamento. São coletadas informações referentes ao sexo, idade, presença de doença sistêmica prévia, motivo da internação, tempo de internação, desfecho, presença ou ausência de PAVM e presença ou ausência de cirurgião-dentista nas UTI. A análise estatística será realizada utilizando o software Jamovi 2.3.18.0, mediante os testes Qui-quadrado de Pearson e Exato de Fisher, adotando-se nível de significância de 5% e margem de erro de 5%. A pesquisa observa os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e os procedimentos relacionados à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com parecer número 6.858.457.

Resultados e Discussões

2025. Portanto, ainda não há resultados consolidados que permitam estabelecer diferenças na prevalência de PAVM entre as UTI investigadas ou determinar associação estatística com a presença do cirurgião-dentista.

A literatura recente reforça a importância do cuidado oral na prevenção da PAVM, embora ainda não exista consenso sobre a estratégia mais efetiva. Yamakita et al. (2024), em revisão sistemática e metanálise em rede, observaram resultados favoráveis para intervenções que incluíam a escovação, mas destacaram baixa confiança nas evidências das comparações realizadas.

Entretanto, o foco do presente estudo vai além da comparação entre diferentes técnicas de higiene oral. A questão central é verificar se a presença ou ausência do cirurgião-dentista na equipe da UTI está relacionada a diferenças na prevalência de PAVM entre os hospitais investigados. Essa abordagem é particularmente relevante porque a atuação odontológica pode envolver não apenas cuidados de higiene oral, mas também avaliação das condições bucais e participação no cuidado multiprofissional.

Essa perspectiva encontra respaldo na revisão sistemática de Araújo et al. (2023), que identificou menor incidência de PAVM entre pacientes atendidos por equipes de saúde bucal, embora a certeza da evidência tenha sido considerada muito baixa. Os autores não observaram redução da mortalidade, indicando que, apesar dos resultados favoráveis quanto à ocorrência de PAVM, ainda existem limitações importantes na evidência disponível

Dessa forma, a comparação proposta neste estudo apresenta relevância por aproximar a discussão sobre a Odontologia Hospitalar na assistência intensiva. A análise dos prontuários permitirá posteriormente verificar se existem diferenças na prevalência de PAVM entre os cenários estudados e se essas diferenças se relacionam à presença ou ausência do cirurgião-dentista nas equipes.

Os resultados ainda serão obtidos após a conclusão da coleta e da análise estatística. Espera-se que os achados contribuam para esclarecer a participação do cirurgião-dentista no cuidado ao paciente crítico e possam subsidiar discussões sobre a inserção da Odontologia nas equipes multiprofissionais de UTI e sobre estratégias voltadas à segurança do paciente.

Conclusão

A presente pesquisa investiga uma questão relevante para a Odontologia Hospitalar ao comparar a prevalência de PAVM entre UTI hospitalares de Natal/RN, considerando a presença ou ausência do cirurgião-dentista nas equipes assistenciais.

Como a coleta de dados, iniciada em novembro de 2025, permanece em andamento, ainda não é possível estabelecer conclusões sobre a existência de associação entre a presença do cirurgião-dentista e a prevalência de PAVM. A conclusão definitiva dependerá dos dados obtidos e da análise estatística prevista no protocolo.

Espera-se que os resultados contribuam para esclarecer o papel da Odontologia Hospitalar no cuidado ao paciente crítico e possam fornecer evidências para a discussão sobre a participação do cirurgião-dentista em equipes multiprofissionais de UTI, especialmente no contexto da prevenção de PAVM e da segurança do paciente.

Referências

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Protocolo de prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV). Brasília: Anvisa; 2025.

Yamakita S, Unoki T, Niiyama S, Natsuhori E, Haruna J, Kuribara T. Comparative efficacy of various oral hygiene care methods in preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill patients: a systematic review and network meta-analysis. PLoS One. 2024;19(12):e0313057. doi:10.1371/journal.pone.0313057.

de Araújo ECF, da Silva RO, Raymundo MLB, Vieira TI, de Sousa SA, Santiago BM, et al. Does the presence of oral health teams influence the incidence of ventilator-associated pneumonia and mortality of patients in intensive care units? Systematic review. Spec Care Dentist. 2023;43(4):452-463. doi:10.1111/scd.12785.

Gomes RFT, Castelo EF, Gründling CA. Evaluation of the effectiveness of oral hygiene protocols adopted for the prevention of ventilator-associated pneumonia and mortality in the adult intensive care unit: a systematic review. J Hosp Infect. 2026;174:389-401. doi:10.1016/j.jhin.2026.06.008.

CÓDIGO: SB0347

AUTOR: ANA CLARA MEDEIROS ALENCAR

COAUTOR: NAILTON JOSÉ NETO

ORIENTADOR: RICARDO OLIVEIRA GUERRA

TÍTULO: Perfil clínico-funcional e socioeconômico de mulheres idosas com e sem osteosarcopenia residentes do município de Natal/Brasil: um estudo descritivo e de associação

Resumo

Sarcopenia, osteoporose e osteopenia são condições clínicas ligadas ao envelhecimento, que conjuntamente podem resultar na osteosarcopenia (OSP). A OSP é uma síndrome geriátrica que compromete diretamente a funcionalidade de pessoas idosas. Neste estudo descritivo, buscamos identificar e analisar os fatores associados com e sem OSP em mulheres idosas com 65 anos de idade ou mais, residentes no município de Natal/RN. Foram coletadas informações sobre dados sociodemográficos, questões socioeconômicas, hábitos de vida, estado civil, escolaridade, além de avaliação funcional do desempenho físico, densidade mineral óssea e composição corporal de todas as participantes. Grupo OSP apresentou comprometimento muscular severo, com reduções significativas de força e massa muscular ($p < 0,05$), além de declínio acentuado na densidade mineral óssea do fêmur ($p < 0,05$). Dentre as variáveis socioeconômicas, a suficiência de renda relatada associou-se significativamente com a OSP ($p = 0,01$), evidenciando que a vulnerabilidade financeira subjetiva se relaciona de forma estreita com a presença da OSP.

Palavras-chave: Envelhecimento; Mulheres idosas; Força muscular; Osteosarcopenia.

TITLE: Clinical-functional and socioeconomic profile of elderly women with and without osteosarcopenia residing in Natal, Brazil: a descriptive and association study

Abstract

Sarcopenia, osteoporosis, and osteopenia are age-related clinical conditions that, combined, can result in osteosarcopenia (OSP). OSP is a geriatric syndrome that directly impairs the functional ability of older adults. In this descriptive study, we sought to identify and analyze factors associated with OSP in women aged 65 and older residing in Natal, Rio Grande do Norte (RN). Data were collected on sociodemographic

characteristics, socioeconomic status, lifestyle habits, marital status, and education level; additionally, functional assessments of physical performance, bone mineral density, and body composition were conducted for all participants. The OSP group exhibited severe muscle impairment, with significant reductions in muscle strength and mass ($p < 0.05$), as well as a marked decline in femoral bone mineral density ($p < 0.05$). Among the socioeconomic variables, reported income adequacy was significantly associated with OSP ($p = 0.01$), indicating that subjective financial vulnerability is closely related to the presence of OSP.

Keywords: Older women; ; Muscle strength; Osteosarcopenia.

Introdução

O Brasil apresenta um rápido processo de envelhecimento (MIRANDA G. et al, 2016). Em 2030, estima-se que a população idosa brasileira aumente em 33,7%, correspondendo a 1 em cada 6 pessoas com 60 anos de idade ou mais (IBGE, 2015). A nível mundial, estima-se que o número de pessoas idosas aumente de 1 bilhão para 1,4 bilhão em 2030, reflexo principalmente do aumento da expectativa de vida (WHO, 2025). Como consequência, a proporção de pessoas idosas com comprometimento funcional, principalmente relacionados à déficits na autonomia, independência na realização das atividades e reduções no desempenho físico também aumentará consideravelmente (OH; MOON; HONG, 2024).

Alterações musculoesqueléticas são comuns ao envelhecimento: a redução da massa e força muscular, perda de densidade e alterações estruturais do tecido ósseo, modificações nas propriedades dos tendões e ligamentos são as que mais se destacam (FRONTERA, 2017). Portanto, síndromes geriátricas como sarcopenia e osteoporose ganham relevância por serem as principais condições relacionadas à perda de função/massa muscular e redução da resistência óssea em pessoas idosas, contribuindo para o maior risco de quedas, fraturas, incapacidade física e perda da independência (CRUZ-JENTOFT et al., 2019; WHO SCIENTIFIC GROUP ON THE PREVENTION AND MANAGEMENT OF OSTEOPOROSIS (2000: GENEVA, 2003). Além disso, uma nova condição nomeada Osteosarcopenia (OSP), definida como a presença concomitante de sarcopenia, osteoporose ou osteopenia, vem sendo objeto de investigação importante para o manejo das condições musculoesqueléticas no envelhecimento (CLYNES et al., 2021). A fisiopatologia da OSP envolve a desregulação do sistema integrado osso-músculo, havendo uma redução progressiva na densidade mineral óssea (DMO), ao mesmo tempo em que há diminuição da massa muscular. Isso ocorre por meio de mecanismos intracelulares, como o aumento de citocinas inflamatórias que podem inibir a formação óssea (KIRK, BEN et al., 2020). No Brasil, as evidências epidemiológicas específicas sobre idosos osteosarcopênicos são limitadas, mas estima-se que em algumas regiões da América do Sul se encontra em torno de 20,8%, o que promove uma estimativa geral da presença da condição no país (CHEN et al., 2024).

Sabe-se que os principais fatores associados à OSP são o sexo feminino, idade avançada, histórico de fraturas e malnutrição (HUANG ET AL., 2023). Além disso, algumas evidências também apontam para associações significativas entre a condição e alguns aspectos psicológicos como sintomas depressivos (INOUE et al., 2021). Diante da escassez de estudos a respeito da OSP, especialmente em localidades presentes na região Nordeste do Brasil e da necessidade de investigar outros possíveis fatores associados à condição, este estudo teve por objetivo principal, descrever, identificar e analisar os

fatores associados à OSP de mulheres idosas residentes no município de Natal, RN. Esta pesquisa serve como etapa de caracterização preliminar para um projeto maior que investiga a associação entre OSP e o perfil metagenômico da microbiota intestinal de mulheres idosas que ainda está em andamento.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional de caráter transversal que recrutou mulheres idosas de 65 anos ou residentes da comunidade moradoras do município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil e imediações. Essa pesquisa está vinculada a um projeto de maior impacto intitulado "Osteosarcopenia e microbiota intestinal em mulheres idosas residentes da comunidade de um centro urbano do nordeste brasileiro: um estudo exploratório".

Foram incluídas mulheres idosas com idade ≥ 65 anos, residentes na comunidade e não institucionalizadas ou hospitalizadas no momento da avaliação, com capacidade para realizar a caminhada em um percurso de, pelo menos, 4 metros, com ou sem dispositivo auxiliar de marcha. As voluntárias não poderiam ter utilizado antibióticos ou corticosteroides nas duas semanas anteriores à avaliação e deveriam apresentar desempenho cognitivo compatível com a participação, definido pela obtenção de até três erros no Teste de Orientação da Prova Cognitiva de Leganés (DE CALDAS et al., 2012). Foram excluídas as participantes que não apresentassem capacidade para compreender ou executar adequadamente os procedimentos e instrumentos de avaliação.

Entre julho de 2024 e janeiro de 2026, as mulheres idosas foram recrutadas por meio de publicações em redes sociais, divulgação no boletim informativo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e compartilhamento de convites em grupos de mensagens instantâneas. As avaliações foram realizadas no período da manhã, no Departamento de Educação Física da UFRN. Previamente à avaliação, as participantes foram orientadas a comparecer utilizando roupas leves e confortáveis e a levar uma lista dos medicamentos de uso contínuo. Não foi necessário realizar jejum. Após informações sobre os objetivos, procedimentos, potenciais riscos e benefícios da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado antes do início dos procedimentos. Em dias subsequentes, as participantes receberam um relatório fisioterapêutico cinético-funcional contendo os resultados dos testes funcionais e dos exames de densitometria óssea.

Dados sociodemográficas e hábitos de vida foram obtidos por meio de questionário estruturado. Foram avaliados estado civil, escolaridade, quantidade de filhos, renda mensal, percepção de suficiência da renda, tabagismo e consumo atual de bebidas alcoólicas.

O desempenho físico foi avaliado por meio da Short Physical Performance Battery (SPPB), composta pelos testes de equilíbrio, velocidade de marcha e capacidade de levantar-se da cadeira. A pontuação total varia de 0 a 12 pontos. Para fins de análise, foi classificado em baixo desempenho físico (≤ 8 pontos) e desempenho físico preservado (> 8 pontos) (FREIRE et al., 2012).

O risco de sarcopenia foi avaliado por meio do Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls (SARC-F), instrumento baseado em cinco componentes relacionados à força muscular, assistência para caminhar, capacidade de levantar-se de uma cadeira, capacidade de subir escadas e ocorrência de quedas. A pontuação total varia de 0 a 10 pontos (MALMSTROM et al., 2016).

A densidade mineral óssea (DMO) e a composição corporal foram avaliadas por meio da

absorciometria de raios X de dupla energia (DXA) (SHEPHERD et al., 2017). A classificação da DMO foi realizada de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo considerada normal quando o T-score era > -1,0, osteopenia entre -1,0 e -2,4 e osteoporose quando ≤ -2,5 (ORGANIZATION, 1994). Foram considerados os T-scores dos colos femorais direito e esquerdo, bem como a média dos valores. A massa muscular apendicular (ASM) foi determinada por meio do DXA, considerando a soma da massa magra dos membros superiores e inferiores, expressa em quilogramas (kg). O índice de massa muscular apendicular (SMI) foi obtido pela razão entre a ASM e a estatura ao quadrado (kg/m²) (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).
A força muscular foi avaliada por meio da força de preensão palmar (FPP), mensurada com dinamômetro manual hidráulico do tipo Jamar (Sahen®), com resultados registrados em quilograma-força (kgf). Cada participante realizou três tentativas de preensão com a mão dominante, sendo o valor final obtido pela média aritmética das três medidas. Para classificação de fraqueza muscular, foram considerados valores <16 kgf para mulheres (ALLEY et al., 2014), sendo classificadas como força muscular preservada (≥ 16 kgf) ou baixa força muscular (< 16 kgf) (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).
O rastreio da OSP foi realizado pela avaliação combinada da densidade mineral óssea e dos componentes musculares. A presença de comprometimento ósseo foi definida por T-score < -1,0 no colo do fêmur. O comprometimento muscular foi avaliado pela SMI, FPP e desempenho físico pela SPPB, utilizados para compor o rastreio e a classificação da sarcopenia de acordo com o algoritmo proposto pelo EWGSOP2 (CRUZ-JENTOFT et al., 2019). A presença concomitante de baixa força muscular (FPP ≤ 16 Kg/f) e baixa SMI (≤ 5,5 Kg/m²) foi considerada confirmatória de sarcopenia. As participantes que apresentaram simultaneamente comprometimento ósseo e muscular foram integradas ao grupo OSP, enquanto as demais foram classificadas como n-OSP (KIRK; ZANKER; DUQUE, 2020).
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes sob número do parecer 6.797.671. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis quantitativas paramétricas foram expressas em média e desvio-padrão e comparadas pelo teste t de Student para amostras independentes. Variáveis não-paramétricas foram expressas em medianas e intervalos interquartis e comparadas pelo teste de U de Mann-Whitney. As variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas (n) e relativas (%), com comparação pelo teste do Qui-quadrado de Pearson (χ^2). Foi adotado nível de significância estatística de 5% ($p \leq 0,05$), com intervalos de confiança de 95% (IC95%).

Resultados e Discussões

33 mulheres idosas (11 OSP e 22 n-OSP) foram avaliadas. As mulheres osteosarcopênicas apresentaram medianas de idade de 73 anos (68-80) enquanto as n-OSP tiveram medianas 71,5 anos (69-77,6). Não foram atestadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p = 0,87) (Tabela 1). Para a escolaridade em anos de estudo, o grupo OSP apresentou medianas de 12 (IQI: 5-15 anos) vs 10,2-5 (IQ: 5-14,6) para o grupo n-OSP. Entretanto, significâncias estatísticas não foram observadas (p = 0,95). Para o número de filhos, as medianas foram 2 (IQ: 1-5) filhos no grupo OSP e 3 (IQ: 2-4) filhos no grupo n-OSP, sem diferenças estatísticas entre os dois grupos (p = 0,28). Status civil (p = 0,29) e categorias de renda mensal (p = 0,69) não se associaram significativamente com a OSP (Tabela 1). Entretanto, a suficiência de renda percebida apresentou associação estatisticamente significativa com a OSP (p = 0,01).

Mulheres idosas que relataram a renda recebida atendia "não muito bem" as suas necessidades (n = 6) pertenciam ao grupo OSP, enquanto apenas 7,7% daquelas que viviam "adequadamente" (n = 1) apresentavam a condição. Para as participantes com renda autodeclarada "insuficiente" ou "muito bem", a prevalência de OSP foi de 33,3% em ambas as faixas (Tabela 1). Por fim, as variáveis de hábitos de vida, incluindo tabagismo (33,3% de prevalência de OSP tanto para fumantes quanto para não fumantes) e etilismo (23,1% OSP para consumidoras vs. 40,0% OSP para não consumidoras; p = 0,31), não se associaram de forma significativa com a OSP (Tabela 1).

SPPB não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre o grupo OSP (mediana = 9, IQ: 6-12 e n-OSP (mediana = 10, IQ: 8-12), p = 0,22. De forma similar, a pontuação obtida no SARC-F revelou medianas de 2 pontos (IQ: 1-3) nas idosas com OSP e 2,5 pontos (IQ: 1-5) no grupo n-OSP (p = 0,54) (Tabela 1). Em contrapartida, todas as outras variáveis relacionadas ao diagnóstico de OSP apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos: a FPP apresentou média 13,5 ± 3,03 no grupo OSP vs 18,7 ± 3,95 no grupo n-OSP (p < 0,05, IC -7,95; -2,40), demonstrando uma diferença pontual de médias de força entre os grupos de -5,20 Kg/f (-27,8%) (Figura 1); a ASM estava marcadamente diminuída no grupo OSP (média 11,72 ± 1,61) vs 14,82 ± 1,93 no grupo n-OSP (p <0,05, IC -4,49; -1,71), apresentando diferença pontual de médias de massa muscular absoluta entre os grupos de -3,10 kg (-20,9%) (Figura 1); as médias de SMI foram 5,25 ± 0,64 no grupo OSP e 6,30 ± 0,53 no grupo n-OSP (p <0,05, IC -1,56; -0,69), sendo a diferença pontual de médias entre os grupos de -1,05 Kg/m² (-16,7%) (Figura 1).

Os resultados de análise de DMO apresentaram medianas de T-score de FE de -2,6 (IQ: -3,1 a -1,8) nas mulheres com OSP em comparação a -1,8 (IQ: -2,2 a -1,4) do grupo n-OSP (p <0,05) Figura 2; as médias dos T-score do FD registradas foram -2,5 ± 0,56 no grupo OSP vs -1,6 ± 0,62 no grupo n-OSP (p < 0,05, IC -1,31; -0,40); as médias dos T-scores gerais foram estatisticamente inferiores no OSP (média de -2,5 ± 0,59) contra -1,6 ± 0,54 observadas nas idosas do grupo n-OSP (p < 0,05, IC -1,28; -0,43), apresentando uma diferença média de T-scores entre os grupos de -0,86 (Figura 2). Assim, grupo OSP apresentou uma redução média adicional de 0,86 desvios-padrão tanto no T-score do colo do fêmur direito quanto nos T-scores médias em relação ao grupo n-OSP.

Os achados do presente estudo revelam um severo e concomitante declínio nos parâmetros de força muscular, massa muscular e integridade da DMO em mulheres idosas diagnosticadas com OSP. Do ponto de vista clínico e fisioterapêutico, a redução expressiva de 27,8% na FPP no grupo OSP caracteriza-se como fator mais impactante na funcionalidade global, como já demonstrado por Riviati et. al (RIVIATI; INDRA 2023). O declínio de médias de força absoluta no grupo OSP situa-o significativamente abaixo do limiar biológico de dinapenia para mulheres idosas (ALLEY et al., 2014), correlacionando-se diretamente com o comprometimento funcional sistêmico, limitando a autonomia física e exacerbando o risco de eventos adversos na comunidade, como episódios de quedas e perda da capacidade de realizar atividades de vida diária de forma autônoma (MCGRATH et al., 2018). A deterioração da capacidade funcional é biologicamente sustentada por perdas teciduais volumétricas. Visser et al. (2025) demonstraram que menor massa muscular aumenta o risco de declínio funcional em cerca de 25% (VISSER et al., 2025). Nossos resultados demonstraram reduções críticas de 20,9% na ASM e de 16,7% no SMI no grupo OSP, refletindo o próprio processo fisiopatológico da OSP: desequilíbrio na remodelação óssea associado à atrofia das fibras musculares esqueléticas (HIRSCHFELD, KINSELLA, DUQUE, 2017).

Embora os biomarcadores objetivos de composição corporal e dinamometria tenham apresentado diferenças marcantes, as ferramentas de triagem clínica inicial como o SPPB

e o SARC-F não demonstraram associação significativa com a OSP no nosso estudo. Essa discrepância pode ser justificada por limitações estatísticas associadas ao tamanho amostral reduzido. Além disso, o SPPB avalia a mobilidade física na comunidade (equilíbrio e marcha) (GURALNIK et al., 1994), parâmetros que podem estar temporariamente preservados em idosas ativas residentes na comunidade que ainda preservam capacidade de locomoção básica (REZAEI et al., 2024) mesmo diante de processos subclínicos severos de osteoporose e sarcopenia em andamento. De forma similar, o SARC-F baseia-se na percepção subjetiva de dificuldade funcional das participantes. Esses achados reforçam a necessidade clínica indispensável de se adotar exames diagnósticos objetivos de alta precisão, como a DXA e a dinamometria pneumática/hidráulica em detrimento de abordagens baseadas puramente em questionários autoaplicáveis durante o rastreamento inicial da OSP.

Finalmente, a ausência de significância na renda familiar mensal absoluta contrastou com a forte associação estatística observada na suficiência de renda relatada. Enquanto o salário mínimo nominal reflete uma categorização homogênea na amostra, a percepção subjetiva de que a renda atende "não muito bem" às necessidades básicas (onde 75% das idosas apresentaram OSP) reflete de forma fidedigna a vulnerabilidade psicossocial, a insegurança alimentar e as barreiras individuais no acesso a cuidados contínuos de saúde e à nutrição de qualidade (REYTOR-GONZALEZ et al., 2026). O aporte adequado de proteínas de alto valor biológico e cálcio são cruciais para a síntese musculoesquelética (MOCINI et al., 2025), mas o acesso a essas fontes nutricionais é profundamente afetado pelas disparidades econômicas em regiões mais socialmente vulneráveis (PÉREZ et al., 2022). Esses resultados sugerem que determinantes sociais de saúde intangíveis exercem impacto crucial no desenvolvimento de fenótipos inflamatórios de fragilidade em idosas residentes do Nordeste brasileiro.

Conclusão

Os achados deste estudo mostram que mulheres idosas com osteosarcopenia apresentam comprometimentos significativos de força e massa muscular, associados a pior condição óssea quando comparadas às mulheres sem osteosarcopenia. O grupo OSP apresentou menores valores de força de preensão palmar, massa muscular apendicular e índice de massa muscular apendicular, além de valores reduzidos de T-score de densidade mineral óssea dos colos do fêmur, os quais evidenciam um maior comprometimento na funcionalidade dessas mulheres. Embora não tenham sido observadas diferenças significativas nas demais variáveis, sugere-se possível influência de fatores socioeconômicos na investigação dessa condição. Esses achados reforçam o caráter multifatorial da OSP. Logo, o pequeno tamanho amostral constitui a limitação desse estudo, sendo necessária a continuidade das coletas para aprofundar a investigação dos fatores associados à OSP.

Referências

ALLEY, Dawn E. *et al*. Grip strength cutpoints for the identification of clinically relevant weakness. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 69, n. 5, p. 559–566, 2014.

CHEN, Shanping *et al*. Global epidemiological features and impact of osteosarcopenia: A comprehensive meta-analysis and systematic review. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle**, v. 15, n. 1, p. 8–20, 1 fev. 2024.

CLYNES, M. *et al*. Osteosarcopenia: where osteoporosis and sarcopenia collide. **Rheumatology, Oxford**, v. 60, n. 2, p. 529-537, 2021. CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and ageing, v. 48, n. 1, p. 16–31, 1 jan. 2019.

DE CALDAS, Vescia Vieira Alencar *et al*. Translation, cultural adaptation and psychometric evaluation of the Leganés cognitive test in a low educated elderly Brazilian population. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 70, n. 1, p. 22–27, 2012.

FREIRE, Aline Nascimento *et al*. Validity and reliability of the short physical performance battery in two diverse older adult populations in Quebec and Brazil. **Journal of Aging and Health**, v. 24, n. 5, p. 863–878, 15 ago. 2012.

FRONTERA, Walter R. Physiologic Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 28, n. 4, p. 705–711, 1 nov. 2017.

HUANG, Tianjin *et al*. Prevalence and risk factors of osteosarcopenia: a systematic review and meta-analysis. **BMC geriatrics**, v. 23, n. 1, p. 369, 15 jun. 2023.

IBGE Brazilian Institute of Geography and Statistics. Summary of social indicators: an analysis of the living conditions of the Brazilian population: 2015. IBGE.

INOUE, Tatsuro *et al*. Related Factors and Clinical Outcomes of Osteosarcopenia: A Narrative Review. **Nutrients 2021, Vol. 13, Page 291**, v. 13, n. 2, p. 291, 20 jan. 2021.

KIRK, Ben; ZANKER, Jesse; DUQUE, Gustavo. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment—facts and numbers. **Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle** Wiley Blackwell, , 1 jun. 2020.

MALMSTROM, Theodore K. *et al*. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. **Journal of cachexia, sarcopenia and muscle**, v. 7, n. 1, p. 28–36, 1 mar. 2016.

MIRANDA, G. *et al*. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Brazilian Journal of Geriatrics and Gerontology**, v. 19, no. 3, pp. 507–519, 2016.

OH, Eunmi; MOON, Seol Hwa; HONG, Gwi Ryung Son. Longitudinal trends and predictors of limitations in activities of daily living in community-dwelling older adults: evidence from the KLoSA study. **Frontiers in Public Health**, v. 12, p. 1485732, 13 dez. 2024.

ORGANIZATION, World Health. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis : report of a WHO study group [meeting held in Rome from 22 to 25 June 1992]. 31 dez. 1994.

ORGANIZATION, World Health. Ageing and health. 2025.

SHEPHERD, John A. *et al*. Body composition by DXA. **Bone**, v. 104, p. 101–105, 1 nov. 2017.

The Short Physical Performance Battery. 2017.

WHO SCIENTIFIC GROUP ON THE PREVENTION AND MANAGEMENT OF OSTEOPOROSIS (2000 : GENEVA, Switzerland). Prevention and management of osteoporosis : report of a WHO scientific group. **WHO technical report series**, v. 921, p. 131–6, 31 dez. 2003.

Anexos



Tabela Distribuição socioeconômica da amostra (n=33)



Anexo 2 Grupo OSP Apresenta Redução de 27,8% nos Parâmetros Musculares



Anexo 3 Distribuição dos T-Scores do colo do fêmur e médias gerais

CÓDIGO: SB0348

AUTOR: DANIELLE CAVALCANTE MONTEIRO

ORIENTADOR: ERICO GURGEL AMORIM

TÍTULO: Mente sob pressão: Autorregulação, Saúde Mental e Desempenho Acadêmico em Estudantes de Medicina da UFRN

Resumo

A formação médica contemporânea é reconhecida por sua alta densidade curricular e exigência emocional, fatores que potencialmente comprometem o bem-estar e o rendimento acadêmico. Este projeto investiga a associação entre estratégias de regulação da aprendizagem, desempenho acadêmico e a saúde mental em estudantes de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Com um delineamento transversal, observacional e analítico-quantitativo, a pesquisa aplicará um protocolo que integra a Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21) para rastreio de sofrimento psíquico e a Escala de Estratégias de Aprendizagem para Universitários (EEA-U). Os dados de uma amostra estimada de 260 discentes serão submetidos a modelagens multivariadas para identificar preditores de sucesso acadêmico e fatores de risco. O estudo visa fornecer subsídios para o suporte institucional e intervenções pedagógicas baseadas em evidências.

Palavras-chave: Desempenho acadêmico. Metacognição. Estresse Psicológico. Saúde mental

TITLE: Mind Under Pressure: Self-Regulation, Mental Health, and Academic Performance in Medical Students at UFRN

Abstract

Contemporary medical education is recognized for its high curricular density and emotional demand, factors that potentially compromise well-being and academic performance. This project investigates the association between learning regulation strategies, academic performance, and mental health in medical students at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). With a cross-sectional, observational, and quantitative-analytical design, the research will apply a protocol that integrates the Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21) for screening psychological distress

and the Learning Strategies Scale for University Students (EEA-U). Data from an estimated sample of 260 students will be subjected to multivariate modeling to identify predictors of academic success and risk factors. The study aims to provide inputs for institutional support and evidence-based pedagogical interventions.

Keywords: Academic performance. Metacognition. Psychological stress. Mental heal

Introdução

A graduação em Medicina é reconhecida internacionalmente como um dos percursos acadêmicos mais exaustivos, caracterizado por uma densidade curricular elevada e exposição precoce a cenários de estresse clínico (OLIVEIRA; CAVALCANTE; AMORIM, 2023). Estudos recentes indicam que a prevalência de transtornos mentais comuns, como ansiedade e depressão, é significativamente superior nesta população quando comparada à população geral de mesma faixa etária (GUERRERO-LÓPEZ et al., 2023; SALIH et al., 2021; AGYAPONG-OPOKU et al., 2025).

Nesse contexto, a autorregulação da aprendizagem emerge como um construto central. Ela é definida como o processo pelo qual os estudantes ativam e mantêm cognições, afetos e comportamentos sistematicamente orientados para a consecução de seus objetivos (GANDA; BORUCHOVITCH, 2018).

O emprego de estratégias metacognitivas, como o planejamento do estudo e o monitoramento da própria cognição, oferece benefícios fundamentais que transcendem a simples memorização de conteúdos. Essas táticas atuam como mediadores críticos entre a autoeficácia e o desempenho acadêmico, influenciando positivamente as emoções ligadas ao aprendizado (HAYAT et al., 2020).

Em termos de resultados práticos, a autorregulação consciente tem sido positivamente associada ao crescimento do rendimento em exames de progresso e à obtenção de Índices de Rendimento Acadêmico (IRA) mais elevados, sendo identificada como a técnica mais eficaz para a retenção de conhecimento a longo prazo em estudantes de medicina (CHANG et al., 2021; MUSULLULU et al., 2025; URRIZOLA-MARTÍNEZ; SANTIAGO-CAMPION; ARBEA-MORENO, 2023).

Do ponto de vista pedagógico, o desenvolvimento dessas habilidades é essencial para o aprimoramento do pensamento crítico e da resolução de problemas clínicos (MEDINA; CASTLEBERRY; PERSKY, 2017). Por fim, existe uma correlação estreita entre a consciência metacognitiva e a motivação intrínseca, na qual estudantes com maior percepção de seus processos mentais tendem a buscar metas de domínio e demonstrar maior engajamento acadêmico (SIQUEIRA et al., 2020; RUTH; DZARA, 2025).

Contudo, a literatura aponta que muitos discentes, embora conheçam técnicas eficazes como a prática de recuperação ativa e a repetição espaçada, falham em aplicá-las devido a barreiras emocionais ou falta de suporte institucional (OSAMA et al., 2024; ZILUNDU et al., 2021).

A relação entre saúde mental e aprendizagem é bidirecional. Sintomas de depressão e ansiedade prejudicam funções executivas vitais, como atenção e memória de trabalho, enquanto a falha na gestão acadêmica gera um ciclo de estresse que retroalimenta o sofrimento psíquico (VIGNOLA; TUCCI, 2014). No cenário brasileiro pós-pandemia, o impacto na saúde mental dos estudantes de saúde tornou-se uma prioridade institucional, exigindo diagnósticos precisos para a formulação de manuais e redes de apoio (UFRN, 2025).

Metodologia

Desenho do estudo

Esta investigação caracteriza-se como um estudo epidemiológico analítico de corte transversal, desenhado para mensurar simultaneamente a prevalência de agravos à saúde mental e o emprego de estratégias de aprendizagem em uma população específica.

Cenário de estudo

A pesquisa será realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no campi de Natal, com estudantes de Medicina.

Amostragem e recrutamento

A população-alvo é composta por discentes de Medicina da UFRN, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos. Para o dimensionamento da amostra, adotou-se o cálculo estatístico para estimativa de proporções em universos finitos, considerando uma população total aproximada de 800 alunos matriculados no campi de Natal. Utilizou-se um nível de confiança de 95%, uma margem de erro tolerável de 5% e heterogeneidade máxima para a variabilidade dos desfechos, o que garante a obtenção da maior amostra possível para o nível de precisão desejado. Aplicando-se o fator de correção para populações finitas, estabeleceu-se o quantitativo mínimo de 260 participantes válidos para assegurar a robustez estatística das modelagens multivariadas subsequentes (MIOT, 2011).

O recrutamento dos participantes será realizado de forma ativa e digital, respeitando a privacidade dos discentes. Os convites para participação serão encaminhados por meio de comunicações oficiais em turmas virtuais (SIGAA/Google Classroom), via correio eletrônico institucional (e-mail) e através de ampla divulgação em grupos de WhatsApp e perfis de Instagram específicos das turmas do curso.

Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão são: estudantes regularmente matriculados no curso de Medicina da UFRN, com idade igual ou superior a 18 anos e que concordarem em participar da pesquisa mediante aceite do TCLE.

Estão excluídos os sujeitos que não cumpram com os critérios de inclusão, questionários incompletos, respostas duplicadas e participantes que desistirem da pesquisa antes da conclusão do formulário.

Instrumentos e Coleta de dados

A coleta de dados ocorrerá por meio da metodologia de inquérito e questionário online (Google Forms), permitindo uma captação ágil de informações sociodemográficas, hábitos de vida e escores clínicos. O protocolo de pesquisa está estruturado em três eixos fundamentais:

Bloco I: Perfil, Suporte e Hábitos: Dados sociodemográficos, questões diretas sobre horas de sono, frequência de atividade física e percepção de suporte social (escala Likert) (Apêndice A).

Bloco II: Autorregulação: Escala de Estratégias de Aprendizagem para Universitários (EEA-U). Focada em estratégias cognitivas e metacognitivas essenciais para o aprendizado superior. Ela avalia três dimensões: 1) Autorregulação Cognitiva e Metacognitiva; 2) Autorregulação dos Recursos Internos e Contextuais; e 3) Autorregulação Social. (BORUCHOVITCH; SANTOS, 2015). (Apêndice B).

Bloco III: Saúde Mental: Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS-21). Instrumento de triagem com 21 itens que avalia simultaneamente a severidade de sintomas de depressão, ansiedade e estresse na última semana. A escala não fornece diagnóstico clínico, mas indica níveis de sofrimento psíquico (normal a extremamente grave). (VIGNOLA; TUCCI, 2014) (Apêndice C).

Análise dos dados

O processamento dos dados será realizado no software estatístico SPSS , iniciando-se pela análise descritiva para caracterização da amostra por meio de médias, desvios-padrão e frequências. A etapa analítica bivariada empregará testes de comparação de médias (teste t de Student ou ANOVA) e coeficientes de correlação (Pearson ou Spearman) para explorar as associações entre variáveis de saúde e desempenho acadêmico. Por fim, será aplicada a modelagem de regressão linear múltipla para identificar preditores significativos do desempenho acadêmico, definido tecnicamente como a medida quantitativa de realização intelectual ou escolar.

Resultados e Discussões

Espera-se identificar uma prevalência expressiva de sintomas de estresse, ansiedade e depressão entre os estudantes de Medicina da UFRN, associada a déficits em hábitos de vida saudáveis, como sono insuficiente e baixa prática de atividade física. Em contrapartida, projeta-se encontrar níveis moderados a altos de estratégias de autorregulação cognitiva e metacognitiva, embora com potenciais fragilidades na gestão do tempo e no controle emocional pré-avaliação. As análises multivariadas devem evidenciar uma correlação positiva e significativa entre a autorregulação da

aprendizagem, o suporte social e o rendimento acadêmico, apontando as habilidades metacognitivas como preditores de sucesso e fatores de proteção frente ao sofrimento psíquico. Esses achados serão confrontados com a literatura contemporânea em educação médica e psicologia cognitiva, discutindo a relação bidirecional entre sobrecarga emocional e funções executivas, bem como a necessidade de intervenções pedagógicas e suporte institucional direcionados para fortalecer a saúde mental e o desenvolvimento acadêmico dos discentes.

Conclusão

A execução deste estudo fornecerá um diagnóstico aprofundado sobre a complexa relação entre processos metacognitivos, saúde emocional e rendimento acadêmico na formação médica da UFRN. Mais do que quantificar o sofrimento psíquico e as estratégias de estudo, a pesquisa contribuirá para preencher uma lacuna na compreensão de como a autorregulação da aprendizagem pode atuar como mecanismo protetor diante das exigências curriculares. Em última análise, espera-se que essas evidências ofereçam subsídios concretos para a formulação de intervenções pedagógicas e o fortalecimento de redes institucionais de apoio psicopedagógico, promovendo práticas curriculares mais saudáveis, sustentáveis e eficazes para o desenvolvimento integral dos futuros médicos.

Referências

AGYAPONG-OPOKU, Nadine et al. Anxiety and depressive symptoms among medical students — A scoping review of systematic reviews and meta-analyses. Frontiers in Public Health, [s. l.], v. 13, 1710333, 2025. DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1710333.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 12, p. 59, 13 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016.

BRASIL. Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024. Dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

BRASIL. Decreto nº 12.651, de 7 de outubro de 2025. Regulamenta a Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024, que dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Brasília, DF: Presidência da República, 2025.

BORUCHOVITCH, Evely; SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos. Estudos psicométricos da Escala de Estratégias de Aprendizagem Para Estudantes Universitários (EEA-U). Paidéia (Ribeirão Preto), v. 25, n. 60, p. 19-27, 2015.

CHANG, C. et al. Medical student progress examination performance and its relationship with metacognition, critical thinking, and self-regulated learning strategies. Academic Medicine, Washington, DC, v. 96, n. 2, p. 278-284, 2021.

GANDA, Danielle Ribeiro; BORUCHOVITCH, Evely. A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. Psicologia da Educação, n. 46, p. 71-80, 2018.

GUERRERO-LÓPEZ, José Benjamín et al. Factors related to academic performance in medical students. Salud Mental, v. 46, n. 4, p. 193-200, 2023.

HAYAT, A. A. et al. Relationships between academic self-efficacy, learning-related emotions, and metacognitive learning strategies with academic performance in medical students: a structural equation model. BMC Medical Education, London, v. 20, n. 76, p. 1-11, 2020.

MEDINA, M. S.; CASTLEBERRY, A. N.; PERSKY, A. M. Strategies for improving learner metacognition in health professional education. American Journal of Pharmaceutical Education, Alexandria, v. 81, n. 4, art. 78, p. 72-80, 2017.

MIOT, Hélio Amante. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. Jornal Vascular Brasileiro, v. 10, n. 4, p. 275-278, 2011.

MUSULLULU, H. et al. Cognitive control and metacognitive awareness: do they shape academic achievement in university students? Frontiers in Psychology, Lausanne, v. 16, 1633996, 2025.

OLIVEIRA, Daniel; CAVALCANTE, Mateus de Souza; AMORIM, Monique Albuquerque. Qualidade de vida dos discentes de medicina: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 6, p. 535-548, 2023.

OSAMA, M. et al. Academic excellence: A comprehensive investigation of medical students' study habits, strategies, and sources in medical colleges of Peshawar, Pakistan. Pakistan Journal of Medical Sciences, v. 40, n. 11, p. 1-6, 2024.

RUTH, A. A.; DZARA, K. Incorporating structured metacognitive training into an undergraduate anatomy classroom. Anatomical Sciences Education, Hoboken, v. 18, n. 1, p. 87-96, 2025.

SALIH, S. et al. Academic Difficulties Among Medical Students at Jazan University: A Case-Control Study. Advances in Medical Education and Practice, v. 12, p. 723-729, 2021.

SIQUEIRA, M. A. M. et al. Relationship between metacognitive awareness and motivation to learn in medical students. BMC Medical Education, London, v. 20, art. 393, p. 1-10, 2020.

UFRN. Manual da Saúde Mental: redes de apoio na Universidade. Natal: Agecom/UFRN, 2025.

VIGNOLA, Rachel Cláudia Batistelli; TUCCI, Adriana Marcassa. Adaptation and validation of the Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS) to Brazilian Portuguese. Journal of Affective Disorders, v. 155, p. 104-109, 2014.

ZILUNDU, Prince Last Mudenda et al. Self-regulated learning strategies, self-efficacy, and academic performance among medical students at the University of Zambia. Advances in Medical Education and Practice, v. 12, p. 657-665, 2021.

CÓDIGO: SB0351

AUTOR: GABRIEL PEDRO DUARTE DA SILVA

COAUTOR: KAUANNY VITÓRIA GURGEL DOS SANTOS

COAUTOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

ORIENTADOR: RODRIGO ASSIS NEVES DANTAS

TÍTULO: IDENTIFICAÇÃO DA INFLUÊNCIA EXERCIDA PELO USO DA MÚSICA NO DESFECHO DA ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA) DE DOR EM PACIENTES SUBMETIDOS A PROCEDIMENTOS ENDOVASCULARES: um experimento

Resumo

Objetivo: Identificar a influência exercida pelo uso da música no desfecho da Escala Visual Analógica (EVA) de dor desses pacientes. Método: Trata-se de um estudo experimental, randomizado, controlado e duplo-cego, desenvolvido na Hemodinâmica do Hospital Universitário Onofre Lopes, com pacientes submetidos a cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores e retirada de introdutor arterial por via femoral. Os participantes foram distribuídos entre grupo controle, com headphone sem reprodução sonora, e grupo experimental, submetido à intervenção musical. Resultados: Como etapa vinculada ao estudo, uma revisão de escopo identificou 22.552 registros e incluiu 66 estudos. A música foi a intervenção não farmacológica mais frequente, presente em 19,69% dos estudos, e a EVA foi o instrumento mais utilizado para mensuração da dor, em 40,90%. A coleta de dados do experimento e os testes estatísticos já foram concluídos, e os resultados encontram-se em fase de análise e interpretação. Conclusão: Os achados da revisão reforçam a relevância da música como estratégia complementar no manejo da dor. A análise final permitirá verificar sua influência sobre o desfecho da EVA e demais variáveis avaliadas, contribuindo para a produção de evidências aplicáveis à assistência de enfermagem.

Palavras-chave: Música. Dor. EVA. Procedimentos Endovasculares. Enfermagem.

TITLE: IDENTIFICATION OF THE INFLUENCE OF MUSIC USE ON THE OUTCOME OF THE VISUAL ANALOG SCALE (VAS) FOR PAIN IN PATIENTS UNDERGOING ENDOVASCULAR PROCEDURES: AN EXPERIMENT

Abstract

Objective: To identify the influence of music use on the outcome of the Visual Analog Scale (VAS) for pain in these patients. Method: This is a randomized, controlled, double-blind experimental study conducted in the Hemodynamics Unit of Onofre Lopes University Hospital, involving patients undergoing cardiac catheterization or lower-limb arteriography with femoral arterial sheath removal. Participants were assigned to either a control group, using headphones without sound reproduction, or an experimental group, which received the music intervention. Results: As a stage linked to the study, a scoping review identified 22,552 records and included 66 studies. Music was the most frequent non-pharmacological intervention, reported in 19.69% of the studies, and the VAS was the most used instrument for pain measurement, in 40.90%. Experimental data collection and statistical testing have been completed, and the results are currently under analysis and interpretation. Conclusion: The review findings support the relevance of music as a complementary strategy for pain management. Final analysis will determine its influence on VAS outcomes and other assessed variables, contributing to evidence applicable to nursing care.

Keywords: Music. Pain. VAS. Endovascular Procedures. Nursing.

Introdução

As doenças cardiovasculares permanecem como a principal causa de morte no mundo e representam um importante desafio para os sistemas de saúde. Segundo a Organização Mundial da Saúde, 19,8 milhões de pessoas morreram por doenças cardiovasculares em 2022, correspondendo a aproximadamente 32% das mortes globais, das quais cerca de 85% foram decorrentes de infarto e acidente vascular cerebral (World Health Organization, 2025).

A investigação e o tratamento dessas condições podem exigir procedimentos invasivos, como cateterismo cardíaco, angiografia coronariana e outras intervenções endovasculares. Embora fundamentais para o diagnóstico e a definição terapêutica, esses procedimentos podem provocar dor, ansiedade e alterações fisiológicas. Nos acessos por via femoral, a retirada do introdutor arterial constitui uma etapa potencialmente dolorosa, o que reforça a necessidade de estratégias que promovam maior conforto ao paciente (Korkut; Oguzhan, 2025).

A dor é uma experiência sensorial e emocional desagradável associada, ou semelhante àquela associada, a dano tecidual real ou potencial. Por apresentar caráter individual e sofrer influência de fatores biológicos, psicológicos e sociais, sua avaliação deve considerar o relato do paciente (Raja et al., 2020). Entre os instrumentos utilizados para mensurar sua intensidade está a Escala Visual Analógica (EVA), empregada também em estudos recentes com pacientes submetidos a procedimentos cardiovasculares (Korkut; Oguzhan, 2025; Gür; Turan, 2026).

Além das estratégias farmacológicas, intervenções não farmacológicas vêm sendo estudadas como recursos complementares para o controle da dor. Nesse contexto, a música se destaca por ser uma intervenção não invasiva, de fácil aplicação e passível de integração aos cuidados habituais. Metanálise publicada em 2025, envolvendo 21 estudos e 2.141 participantes submetidos a procedimentos coronarianos invasivos, identificou redução significativa da dor pós-procedimento, da ansiedade, da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica entre pacientes expostos à música (Siddiqi et al., 2025).

Resultados recentes também apontam benefícios em pacientes submetidos à angiografia coronariana. Ensaio clínico randomizado com 128 participantes observou maiores reduções de dor, ansiedade e medo nos grupos submetidos à música, à aromaterapia ou à combinação dessas intervenções em comparação ao grupo controle (Gür; Turan, 2026). Da mesma forma, revisão sistemática e metanálise com 1.706 participantes identificou efeitos favoráveis da música sobre ansiedade e alguns parâmetros fisiológicos, embora nem todos tenham apresentado alterações significativas (Tharwani et al., 2025).

Apesar do avanço das evidências, ainda é pertinente investigar a influência da música em situações dolorosas específicas, como a retirada do introdutor arterial por via femoral. A avaliação dessa intervenção pode contribuir para ampliar as possibilidades de atuação da enfermagem no manejo da dor, promovendo conforto e uma assistência mais humanizada. Diante disso, este estudo tem como objetivo identificar a influência exercida pelo uso da música no desfecho da Escala Visual Analógica (EVA) de dor desses pacientes.

Metodologia

Trata-se de estudo experimental, randomizado, controlado e duplo-cego, delineado conforme as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT 2010) (Schulz; Altman; Moher, 2010). O protocolo foi desenvolvido na unidade de Hemodinâmica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal, Rio Grande do Norte, com previsão de registro no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC).

A população foi constituída por pacientes submetidos a cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores, com necessidade de retirada de introdutor arterial por via femoral. A amostra, probabilística, aleatória e simples, foi calculada no software G*Power 3.1.9.2, considerando tamanho de efeito de Cohen de 0,50, poder de 80% e nível de significância de 5%, resultando em 34 participantes por grupo (Faul et al., 2007; Faul et al., 2009).

Foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, admitidos para realização eletiva e pela primeira vez de cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores, com retirada de introdutor femoral e que relatassem gostar de música. Foram excluídos pacientes com dor crônica, analgesia prévia, deficiência

auditiva ou alterações neurológicas e/ou cognitivas que comprometessem a compreensão e o uso da escala de dor.

Os participantes foram distribuídos aleatoriamente entre Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE), por meio do Research Randomizer, garantindo igual possibilidade de alocação. Para redução do risco de vieses, adotou-se o cegamento dos pesquisadores. O pesquisador 1 (P1) realizou recrutamento, seleção, obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), randomização, alocação e colocação do headphone. O pesquisador 2 (P2) ficou responsável pelos instrumentos de coleta durante e após a intervenção. P2, os profissionais do serviço e o estatístico permaneceram sem conhecimento da alocação dos participantes.

No GC, os pacientes receberam os cuidados habituais do setor e utilizaram o headphone sem reprodução de música durante a retirada do introdutor femoral. No GE, além da assistência habitual, foi oferecida música por meio do headphone. A intervenção foi empregada de forma complementar, sem substituir os cuidados padronizados. Perdas e desistências foram registradas, com inclusão de novos participantes elegíveis no respectivo grupo até o alcance da amostra prevista.

A coleta utilizou um instrumento sociodemográfico contendo data de nascimento, idade, sexo, cor, estado civil, escolaridade, profissão, renda familiar e preferência musical, além de formulário clínico com comorbidades, motivo do procedimento, medicamentos em uso, pressão arterial, saturação de oxigênio, frequências cardíaca e respiratória, sudorese, palidez e expressões vocal e facial de dor. Também foram registrados o calibre French (Fr) do introdutor, profissional responsável pela retirada, intercorrências e complicações, duração da compressão arterial, necessidade de analgesia e tempo até a alta da hemodinâmica. Esses parâmetros foram avaliados antes, durante e após o procedimento.

A intensidade da dor foi mensurada pela Escala Visual Analógica (EVA), constituída por uma linha de 10 cm cujos extremos representam ausência de dor e pior dor imaginável, na qual o paciente assinala a intensidade percebida (Williamson; Hoggart, 2005).

Inicialmente, P1 abordou os possíveis participantes antes do procedimento, explicou objetivos, riscos, benefícios e possibilidade de desistência e, após o aceite e assinatura do TCLE, aplicou os instrumentos sociodemográfico e clínico, registrou a preferência musical e realizou a primeira avaliação dos sinais vitais e das manifestações relacionadas à dor. Para a intervenção, P1 higienizou as mãos, desinfetou o headphone com álcool 70% e utilizou protetor descartável para cada participante. No GE, foram reproduzidas músicas previamente escolhidas pelo paciente, em intensidade de 75 dB. No GC, o mesmo dispositivo foi utilizado sem reprodução sonora.

Durante a retirada do introdutor, os participantes permaneceram monitorizados quanto à pressão arterial, saturação de oxigênio e frequências cardíaca e respiratória. Quinze minutos após o término do procedimento, P2 retirou o headphone, aplicou a EVA e realizou a avaliação final dos sinais vitais, sudorese, palidez e expressões vocal e facial de dor.

Os pesquisadores receberam treinamento prévio para padronização das etapas e do preenchimento dos instrumentos. Os três primeiros participantes integraram o teste piloto para avaliação e aperfeiçoamento do protocolo. Caso não fossem necessárias alterações nos instrumentos, seus dados poderiam compor a amostra final.

Os dados foram organizados no Microsoft Excel e posteriormente exportados para o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para realização das análises descritivas e inferenciais. Foram previstos os testes Qui-quadrado (χ^2), exato de Fisher e análise de variância (ANOVA), além de outros testes conforme a necessidade, adotando-se nível de significância de 5% (p=0,05).

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob CAAE nº 52586521.8.0000.5537, e conduzida em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Foram assegurados a participação voluntária, o respeito à dignidade dos participantes e o direito de desistência em qualquer etapa, sem penalidades (Brasil, 2012).

Resultados e Discussões

Como parte do desenvolvimento da pesquisa, foi realizada uma revisão de escopo com o objetivo de mapear as terapias complementares utilizadas pela equipe de enfermagem para o manejo da dor em pacientes hospitalizados. A busca, realizada em agosto de 2024, contemplou 11 fontes de dados: CINAHL, Cochrane Library, EMBASE, LILACS, MEDLINE/PubMed, PsycINFO, Science Direct, SciELO, SCOPUS, Web of Science e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Inicialmente, foram identificados 22.552 registros e, após as etapas de identificação, triagem, leitura dos textos completos e aplicação dos critérios de elegibilidade, 66 estudos foram incluídos na síntese final.

Os estudos selecionados foram publicados entre 2002 e 2024 e reuniram 6.019 participantes, com diferentes faixas etárias e condições clínicas. Quanto à distribuição geográfica, a maior produção foi identificada no Irã, com 32 estudos (48,48%), seguido pela Turquia (18,18%), Egito (7,57%) e Taiwan (6,06%). Entre as especialidades clínicas, cardiologia e pediatria foram as mais frequentes, cada uma representada em 13 estudos (19,69%), seguidas de obstetrícia (15,15%), neonatologia (12,12%) e dermatologia (9,09%).

As intervenções não farmacológicas foram aplicadas principalmente em unidades de terapia intensiva adultas, correspondendo a 21,28% dos estudos, seguidas das enfermarias pediátricas (18,18%), enfermarias de adultos (15,15%) e serviços de emergência (10,60%). Também foram identificadas aplicações em unidades de terapia intensiva neonatal, salas de parto, unidades de queimados, unidades neonatais e serviços de hemodiálise.

Entre as estratégias utilizadas para o alívio da dor, a música foi a intervenção mais frequente, identificada em 13 estudos (19,69%). Na sequência, destacaram-se

crioterapia e massagem, presentes em nove estudos cada (13,63%), além de aromaterapia e realidade virtual, ambas encontradas em sete estudos (10,60%). Reflexologia, dispositivo Buzzy, técnicas de relaxamento e administração oral de glicose também foram identificados entre os recursos empregados.

A avaliação dos desfechos dolorosos foi realizada por meio de instrumentos específicos em todos os estudos incluídos. A Escala Visual Analógica (EVA) foi a medida mais utilizada, estando presente em 27 estudos (40,90%), seguida pela Escala Numérica de Dor, empregada em 22,72% dos trabalhos, pela Escala de Faces de Wong-Baker (13,63%) e pela Neonatal Infant Pain Scale (6,06%). Entre as principais situações relacionadas à ocorrência de dor estavam punções venosas, pós-operatório de cirurgia cardíaca, parto vaginal, retirada de dreno torácico, troca de curativos em pacientes queimados e outros procedimentos invasivos.

Todos os 66 estudos incluídos relataram redução estatisticamente significativa da intensidade da dor ($p<0,05$) após a utilização das intervenções não farmacológicas avaliadas. Também foram observadas, em menor proporção, redução do consumo de analgésicos e opioides, ansiedade, fadiga, frequência cardíaca, expressões faciais de dor, duração do choro e duração da dor. Alguns estudos ainda relataram experiência mais agradável durante os procedimentos, maior satisfação dos pacientes, relaxamento facial e melhora do sono.

Os achados referentes especificamente à música reforçaram sua utilização em diferentes cenários hospitalares e situações dolorosas, incluindo unidades de terapia intensiva, enfermarias, procedimentos invasivos e contextos cardiológicos. A revisão também demonstrou que a música pode ser incorporada ao cuidado como estratégia complementar e apontou a necessidade de estudos experimentais com maior rigor metodológico para avaliar sua eficácia em situações clínicas específicas, com padronização da intervenção e dos instrumentos de mensuração.

Paralelamente à revisão de escopo, a etapa experimental do presente estudo avançou até a conclusão da coleta de dados dos participantes e da realização dos testes estatísticos previstos. O relatório produzido a partir da análise estatística inicial já foi disponibilizado à equipe de pesquisa. Contudo, os dados encontram-se em fase de tratamento, interpretação e análise dos resultados, não havendo, até o momento, conclusões consolidadas que permitam apresentar comparações entre os grupos controle e experimental ou determinar a influência da intervenção musical sobre os valores da Escala Visual Analógica de dor.

Dessa forma, optou-se por não antecipar dados ainda não interpretados, preservando o rigor científico da pesquisa. A etapa atual concentra-se na análise dos resultados obtidos, que permitirá posteriormente verificar o comportamento da dor e das demais variáveis investigadas entre os grupos e determinar a influência exercida pelo uso da música durante a retirada do introdutor arterial por via femoral.

Conclusão

O presente plano de trabalho evidencia a relevância das intervenções não farmacológicas no manejo da dor em pacientes hospitalizados e reforça o potencial da música como estratégia complementar ao cuidado de enfermagem. A revisão de escopo realizada ao longo do desenvolvimento da pesquisa identificou a música como a intervenção não farmacológica mais frequente entre os estudos analisados, além de demonstrar ampla utilização de instrumentos padronizados para mensuração da dor, com destaque para a Escala Visual Analógica (EVA). Esses achados sustentam a pertinência da investigação experimental proposta e contribuem para o fortalecimento de práticas assistenciais baseadas em evidências.

O avanço da etapa experimental representa outro resultado importante do projeto. A coleta de dados foi concluída e os testes estatísticos previstos já foram realizados, encontrando-se atualmente os dados em fase de tratamento, interpretação e análise. Dessa forma, ainda não é possível estabelecer conclusões quanto à influência da intervenção musical sobre a intensidade da dor ou comparar os desfechos entre os grupos controle e experimental. A opção por aguardar a consolidação desses resultados preserva o rigor metodológico e evita interpretações antecipadas de dados ainda em processamento.

Espera-se que a análise final permita verificar se o uso da música durante a retirada do introdutor arterial por via femoral exerce influência sobre o desfecho da EVA e sobre as demais variáveis avaliadas. Caso os resultados sustentem essa possibilidade, a intervenção poderá representar um recurso complementar de baixo custo, não invasivo e de fácil aplicação na assistência de enfermagem. Independentemente do resultado final do experimento, o estudo contribui para ampliar as evidências sobre estratégias não farmacológicas aplicadas a procedimentos dolorosos e para estimular uma assistência mais centrada no conforto, na segurança e na experiência do paciente.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

FAUL, Franz; ERDFELDER, Edgar; BUCHNER, Axel; LANG, Albert-Georg. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. Behavior Research Methods, [S. l.], v. 41, n. 4, p. 1149-1160, 2009. DOI: 10.3758/BRM.41.4.1149.

FAUL, Franz; ERDFELDER, Edgar; LANG, Albert-Georg; BUCHNER, Axel. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 175-191, 2007. DOI: 10.3758/BF03193146.

GÜR, Fatma; TURAN, Gülcan Bahcecioglu. Effects of music therapy and inhalation aromatherapy on pain intensity, anxiety, and fear levels in patients undergoing coronary

angiography: a randomized controlled trial. Pain Research and Management, [S. l.], v. 2026, n. 1, art. 9447650, 2026. DOI: 10.1155/prm/9447650.

KORKUT, Sevda; OĞUZHAN, Abdurrahman. The effect of progressive relaxation exercise on pain, anxiety and patient satisfaction related to femoral sheath removal: a randomized controlled study. Catheterization and Cardiovascular Interventions, [S. l.], v. 106, n. 7, p. 3714-3721, 2025. DOI: 10.1002/ccd.70258.

RAJA, Srinivasa N. et al. The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. Pain, [S. l.], v. 161, n. 9, p. 1976-1982, 2020. DOI: 10.1097/j.pain.0000000000001939.

SCHULZ, Kenneth F.; ALTMAN, Douglas G.; MOHER, David. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMJ, [S. l.], v. 340, c332, 2010. DOI: 10.1136/bmj.c332.

SIDDIQI, Ahmed Kamal et al. Therapeutic use of music listening in patients undergoing invasive coronary procedures: a meta-analysis. World Journal of Cardiology, [S. l.], v. 17, n. 1, art. 97406, 2025. DOI: 10.4330/wjc.v17.i1.97406.

THARWANI, Zoaib Habib et al. Effects of music therapy on anxiety among patients undergoing cardiac procedures: a systematic review and meta-analysis. Annals of Medicine and Surgery, [S. l.], v. 87, n. 5, p. 2904-2913, 2025. DOI: 10.1097/MS9.0000000000003226.

WILLIAMSON, Amelia; HOGGART, Barbara. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. Journal of Clinical Nursing, [S. l.], v. 14, n. 7, p. 798-804, 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs). Genebra: WHO, 31 jul. 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds>. Acesso em: 27 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0356

AUTOR: ADIRAN LUCAS DIAS MARTINS

ORIENTADOR: CLÁUDIA NUNES OLIVEIRA

TÍTULO: MACROSCOPIA DO BAÇO DE CAMUNDONGOS FÊMEAS INFECTADOS COM DIFERENTES ISOLADOS DE TRYPANOSOMA CRUZI.

Resumo

RESUMO
A doença de Chagas, causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi, provoca alterações sistêmicas e locais nos órgãos linfoides, sendo o baço um órgão central na resposta imune do hospedeiro. Alterações macroscópicas do baço, como esplenomegalia, mudanças de cor, consistência e presença de lesões, refletem tanto a resposta imunológica do hospedeiro quanto a virulência de diferentes isolados do parasito. Este estudo teve como objetivo realizar a análise macroscópica padronizada do baço de camundongos fêmeas infectados com diferentes isolados/genótipos de T. cruzi, comparando as alterações observadas entre os grupos experimentais. Espécimes teciduais fixados em formalina tamponada, provenientes do projeto de pesquisa do grupo, foram avaliados macroscopicamente quanto ao peso absoluto e relativo, aspecto externo, coloração, consistência e presença de focos ou áreas de necrose, com posterior processamento histológico quando necessário. As análises foram conduzidas por ao menos dois avaliadores cegados às condições experimentais, na Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT/EBSERH/DPAT/CCS/UFRN). Introdução O baço é um órgão linfoide secundário fundamental na resposta imune contra T. cruzi, e sua análise macroscópica constitui ferramenta importante para avaliar a virulência de diferentes isolados do parasito e a resposta do hospedeiro no modelo murino de doença de Chagas.

Palavras-chave: Doença de Chagas; Trypanosoma cruzi; baço; macroscopia; esplenomegalia

TITLE: MACROSCOPIC ANALYSIS OF THE SPLEEN OF FEMALE MICE INFECTED WITH A SINGLE Trypanosoma cruzi ISOLATE

Abstract

Chagas disease, caused by the protozoan Trypanosoma cruzi, induces systemic and local changes in lymphoid organs, with the spleen playing a central role in the host immune response. Macroscopic spleen alterations, such as splenomegaly, changes in color and consistency, and the presence of lesions, reflect both the host's immune response and the virulence of different parasite isolates. This study aimed to perform

standardized macroscopic analysis of the spleen of female mice infected with different T. cruzi isolates/genotypes, comparing the alterations observed among experimental groups. Tissue specimens fixed in buffered formalin, obtained from the group's research project, were evaluated macroscopically for absolute and relative weight, external appearance, color, consistency, and the presence of foci or necrotic areas, with subsequent histological processing when necessary. Analyses were conducted by at least two evaluators blinded to experimental conditions, at the Pathological Anatomy Unit (UAPAT/EBSERH/DPAT/CCS/UFRN). Introduction The spleen is a secondary lymphoid organ central to the immune response against T. cruzi, and its macroscopic analysis is an important tool to assess the virulence of different parasite isolates and the host response in the murine model of Chagas disease.

Keywords: Chagas disease; Trypanosoma cruzi; spleen; macroscopy; splenomegaly.

Introdução

Título

MACROSCOPIA DO BAÇO DE CAMUNDONGOS FÊMEAS DE UM ISOLADO DE TRYPANOSOMA CRUZI Introdução e Justificativa A Doença de Chagas, causada por T. cruzi, induz alterações sistêmicas e locais nos órgãos linfoides. O baço é órgão central na resposta imune e frequentemente sofre aumento (esplenomegalia), alterações de cor, consistência e presença de lesões que refletem a resposta do hospedeiro e a virulência do isolado KK (TcIII) (ESPINOZA et al., 2011). A análise macroscópica padronizada do baço fornece dados quantitativos (peso absoluto e relativo) e qualitativos (aspecto, presença de focos, necrose) fundamentais para correlacionar com dados histológicos, imuno e clínicos do modelo experimental. Este plano de trabalho descreve procedimentos padronizados para coleta, manipulação e análise estatística dos dados macroscópicos do baço em camundongos fêmeas infectados por isolados distintos de T. cruzi.

Objetivos

Realizar análise macroscópica padronizada do baço de camundongos fêmeas infectados com diferentes genótipos de Trypanosoma cruzi e comparar alterações entre grupos.

Metodologia

Isolados e Grupos Experimentais O projeto de pesquisa trabalha com três isolados de Trypanosoma cruzi, representando diferentes Unidades Discretas de Tipagem: RN8 (TcI), 463 - (TcII) e KK (TcIII). Neste relatório, contudo, apenas os dados referentes ao isolado KK (TcIII) foram considerados na análise macroscópica e estatística do baço, visto que o projeto de pesquisa se encontra em andamento e temos apenas os dados macroscópicos definitivos dessa cepa. Os animais infectados pelo isolado KK foram organizados nos grupos identificados como G1 (Mães infectadas antes do acasalamento), G2 (Mães infectadas durante a gestação), G3 (Mães infectadas, gestação em fase crônica) e G4 (Controles não infectados) (RIOS; LOKUGAMAGE; GARG,

2023), cada um correspondendo a uma ninhada/fêmea diferente, ou seja, a uma replicata biológica independente, e não a isolados distintos do parasito. Esses grupos foram comparados a controles não infectados (CN). Foram avaliados três subgrupos etários: mães (n = 8 controles; n = 22 infectadas), filhotes de 30 dias (n = 6 controles; n = 15 infectados) e filhotes de 60 dias (n = 45 controles; n = 88 infectados).

Macroscopia

Os espécimes teciduais previamente fixados em formalina tamponada provenientes do protocolo do projeto de pesquisa do grupo foram recebidos e analisados macroscópica e microscopicamente. Foi realizada avaliação externa macroscópica dos órgãos. Estes órgãos foram cuidadosamente removidos, lavados em solução de NaCl a 0,9% e colocados em papel de filtro para remover o excesso de umidade, após foram pesados em balança analítica. Os pesos dos órgãos nas análises estiveram expressos em termos absolutos (g) e relativos (%). Caso houvesse necessidade, foram realizados cortes das peças e enviados para processamento histológico em cassetes. Todas as análises macro, micro e histológicas são efetuadas por pelo menos duas/dois patologistas sem conhecimento das condições nos grupos. A análise histológica se dará na Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT) vinculada à rede EBSERH e ao DPAT/CCS/UFRN, Natal-RN.

Análise estatística

Para avaliar a ocorrência de esplenomegalia associada à infecção pelo T. cruzi os animais foram organizados em três subgrupos etários (mães, filhotes de 30 dias e filhotes de 60 dias) e, dentro de cada um, comparados entre condição controle e infectado (isolados G1, G2 e G3 agrupados). Para cada subgrupo, avaliou-se o peso corporal, o peso absoluto do baço (g) e o peso relativo do baço (% do peso corporal). A normalidade de cada distribuição foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk; quando ambos os grupos comparados seguiram distribuição normal, aplicou-se o teste t de Welch, e nos demais casos o teste de Mann-Whitney U. Foi considerado significativo $p < 0,05$. Vale ressaltar que, para o subgrupo dos recém-nascidos, não foi registrado o peso individual de cada órgão, como nos demais grupos de isolados, sendo utilizado apenas o peso corporal total, o que inviabilizou sua inclusão na análise estatística.

Resultados e Discussões

Durante a avaliação macroscópica dos baços dos camundongos infectados congenitamente por diferentes genótipos de Trypanosoma cruzi, chamou atenção o discreto aumento de volume do órgão em parte dos animais analisados. Trata-se de um achado ainda inicial, mas que desperta interesse, já que a esplenomegalia costuma estar relacionada à mobilização do sistema imunológico diante de uma infecção, mesmo em fases mais brandas ou com pouca carga parasitária (BUEKENS et al., 2022). Este achado sugere uma ativação precoce do sistema imune frente à presença do parasito, exibindo alterações morfológicas antes da demonstração evidente do dano (GUPTA; GARG, 2013). Para esta comparação, os animais foram divididos em três subgrupos: Mães, filhotes de 30 dias e filhotes de 60 dias e, em cada um, comparou-se com um controle não infectado (isolados G1, G2 e G3 reunidos em um único grupo). Os RNs

não entram nesta análise: tiveram apenas o peso corporal registrado, sem pesagem de órgãos.

Mães

Foram avaliadas 8 mães do grupo controle e 22 mães infectadas pelo isolado KK. Os valores abaixo correspondem à média ± desvio-padrão, calculada a partir do peso individual de cada animal do grupo. • Peso corporal: 34,29 ± 4,32 g (controle) vs. 34,00 ± 2,73 g (infectado); p = 0,864 • Peso absoluto do baço: 0,191 ± 0,048 g (controle) vs. 0,346 ± 0,189 g (infectado); p = 0,001 • Peso relativo do baço: 0,56 ± 0,12% (controle) vs. 1,02 ± 0,53% (infectado); p < 0,001 O peso corporal não diferiu entre os grupos, o que descarta diferença de tamanho como explicação para o achado seguinte: o baço das infectadas foi quase o dobro do baço das controles, tanto em peso absoluto quanto relativo — esplenomegalia clara e estatisticamente robusta.

Filhotes — 30 dias

Foram avaliados 6 filhotes controle e 15 filhotes infectados. Os valores são média ± desvio-padrão por grupo. • Peso corporal: 29,58 ± 3,12 g (controle) vs. 22,08 ± 3,30 g (infectado); p = 0,001 • Peso absoluto do baço: 0,184 ± 0,063 g (controle) vs. 0,169 ± 0,041 g (infectado); p = 0,612 • Peso relativo do baço: 0,62 ± 0,15% (controle) vs. 0,78 ± 0,19% (infectado); p = 0,061 Os infectados pesaram significativamente menos que os controles, sugerindo impacto da infecção no ganho de peso nessa fase. O peso absoluto do baço não diferiu entre os grupos, mas o peso relativo mostrou uma tendência de aumento nos infectados, próxima da significância estatística (p = 0,061) — possivelmente limitada pelo tamanho pequeno da amostra controle (n = 6).

Filhotes — 60 dias

Foram avaliados 45 filhotes controle e 88 filhotes infectados. Os valores são média ± desvio-padrão por grupo. • Peso corporal: 37,73 ± 5,30 g (controle) vs. 22,52 ± 3,04 g (infectado); p < 0,001 • Peso absoluto do baço: 0,201 ± 0,056 g (controle) vs. 0,141 ± 0,035 g (infectado); p < 0,001 • Peso relativo do baço: 0,54 ± 0,16% (controle) vs. 0,64 ± 0,21% (infectado); p = 0,009 resultado que acompanha o próprio tamanho corporal maior desse grupo. Já o peso relativo do baço, que corrige esse efeito de tamanho, mostrou os infectados acima dos controles (0,644% vs. 0,543%; mediana 0,584% vs. 0,506%; p = 0,009), confirmando esplenomegalia relativa nos animais infectados.
Tabela 1. Comparação de peso corporal, peso absoluto e peso relativo do baço entre grupos Subgrupo Variável Controle (média ± DP) Infectado (média ± DP) Teste p-valor Mães Peso corporal (g) 34,29 ± 4,32 34,00 ± 2,73 t de Welch 0,864 Mães Peso do baço (g) 0,191 ± 0,048 0,346 ± 0,188 Mann-Whitney 0,001* Mães Peso rel. do baço (%) 0,558 ± 0,125 1,017 ± 0,526 Mann-Whitney <0,001* 30 dias Peso corporal (g) 29,58 ± 3,12 22,08 ± 3,30 t de Welch 0,001* 30 dias Peso do baço (g) 0,184 ± 0,063 0,169 ± 0,041 Mann-Whitney 0,612 30 dias Peso rel. do baço (%) 0,616 ± 0,145 0,776 ± 0,193 t de Welch 0,061 60 dias Peso corporal (g) 37,73 ± 5,30 22,52 ± 3,04 t de Welch <0,001* 60 dias Peso do baço (g) 0,201 ± 0,056 0,141 ± 0,035 Mann-Whitney <0,001* 60 dias Peso rel. do baço (%) 0,543 ± 0,162 0,644 ± 0,211 Mann-Whitney 0,009*

Vale destacar que essa alteração, por ora, é apenas um indício observado, ela não permite, sozinha, tirar conclusões sobre o real grau de comprometimento do baço. Por

isso, essa etapa está sendo entendida como um ponto de partida, e os próximos passos do projeto envolvem justamente aprofundar essa investigação por meio de análises histopatológicas, que devem trazer mais clareza sobre o que está, de fato, acontecendo no tecido esplênico frente aos diferentes genótipos do parasita.
Como o projeto ainda está em desenvolvimento, esses resultados devem ser interpretados com cautela. Ainda assim, eles já sinalizam um caminho interessante a ser explorado, reforçando a importância de dar continuidade às análises para entender melhor o papel do baço na resposta imune à infecção congênita por T. cruzi.

Conclusão

A análise desta etapa mostrou alterações que podem indicar uma possível resposta imunológica em camundongos infectados congenitamente por T. cruzi, evidenciados principalmente pelo discreto aumento de volume do órgão. Esses resultados, ainda que preliminares, estão alinhados com a literatura que relaciona a esplenomegalia à ativação imune precoce na infecção chagásica (CARMO NETO et al., 2022; NISIMURA et al., 2022), reforçando a relevância dessa avaliação macroscópica como ponto de partida para investigações histopatológicas e imunológicas mais aprofundadas. Mas para se ter afirmação desses casos, deve-se aguardar a continuidade dos estudos, com ênfase na correlação entre o padrão de alteração esplênica e os diferentes genótipos parasitários, visando ampliar a compreensão sobre o papel do baço na fisiopatologia da Doença de Chagas congênita.

Referências

BUEKENS, P.; BERRUETA, M.; HARVILLE, E.; MAZZONI, A.; XIONG, X. Eliminating congenital syphilis and congenital Chagas disease. The Lancet Regional Health – Americas, v. 12, p. 100287, ago. 2022.
CARMO NETO, J. R. do; COSTA, A. W. F. da; BRAGA, Y. L. L.; LUCIO, F. H.; SANTOS MARTINS, A. L. M. dos; REIS, M. A. dos; et al. The Colombian strain of Trypanosoma cruzi induces a proinflammatory profile, neuronal death, and collagen deposition in the intestine of C57BL/6 mice both during the acute and early chronic phase. Mediators of Inflammation, v. 2022, p. 7641357, jan. 2022.
ESPINOZA, B.; SOLORZANO-DOMÍNGUEZ, N.; VIZCAINO-CASTILLO, A.; MARTÍNEZ, I.; ELIAS-LÓPEZ, A. L.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, J. A. Gastrointestinal infection with Mexican TcI Trypanosoma cruzi strains: different degrees of colonization and diverse immune responses. International Journal of Biological Sciences, v. 7, n. 9, p. 1357–1370, nov. 2011. GUPTA, S.; GARG, N. J. TcVac3 induced control of Trypanosoma cruzi infection and chronic myocarditis in mice. PLoS ONE, v. 8, n. 3, p. e59434, mar. 2013.
NISIMURA, L. M.; FERREIRA, R. R.; COELHO, L. L.; SOUZA, E. M. de; GONZAGA, B. M.; FERRÃO, P. M.; et al. Increased angiogenesis parallels cardiac tissue remodelling in experimental acute Trypanosoma cruzi infection. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 117, p. e220005, nov. 2022.
RIOS, L. E.; LOKUGAMAGE, N.; GARG, N. J. Effects of acute and chronic Trypanosoma cruzi infection on pregnancy outcomes in mice. American Journal of Pathology, v. 193, n. 3, p. 313–331, mar. 2023.

Anexos



Tabela 1. Comparação de peso corporal, peso absoluto e peso relativo do baço entre grupos

CÓDIGO: SB0359

AUTOR: IVANA LETÍCIA DE ARAÚJO FERREIRA

ORIENTADOR: MARCELO DE SOUSA DA SILVA

TÍTULO: Caracterização molecular de uma plasmideoteca de expressão gênica para aplicações biotecnológicas

Resumo

Plasmídeos são moléculas de DNA extracromossomal capazes de replicação autônoma e amplamente empregadas como vetores em biotecnologia. A organização dessas moléculas em coleções documentadas, associada à verificação de suas características moleculares, contribui para a rastreabilidade das amostras. Este trabalho teve como objetivo recuperar, organizar e caracterizar plasmídeos previamente armazenados no laboratório. Para isso, células de Escherichia coli DH5α foram transformadas por choque térmico e selecionadas em meio contendo kanamicina. Os plasmídeos recuperados foram propagados, purificados por miniprep, quantificados por espectrofotometria e submetidos à análise de restrição seguida de eletroforese em gel de agarose. Foram recuperados 11 plasmídeos em concentrações adequadas às análises subsequentes. Os perfis eletroforéticos obtidos apresentaram compatibilidade inicial com os tamanhos moleculares. Esses resultados permitiram estruturar uma plasmideoteca mais documentada e rastreável, contribuindo para a conservação das amostras e para sua utilização em pesquisas posteriores.

Palavras-chave: Plasmídeos recombinantes. Vetores de expressão. Análise de restrição.

TITLE: Molecular characterization of a gene expression plasmid library for biotechnological applications

Abstract

Plasmids are extrachromosomal DNA molecules capable of autonomous replication and are widely used as vectors in biotechnology. The organization of these molecules into documented collections, combined with the verification of their molecular characteristics, contributes to sample traceability. This study aimed to recover, organize, and molecularly characterize plasmids previously stored in the laboratory. For this purpose, competent

Escherichia coli DH5α cells were transformed by heat shock and selected on culture medium containing kanamycin. The recovered plasmids were propagated, purified by miniprep, quantified by spectrophotometry, and subjected to restriction enzyme analysis followed by agarose gel electrophoresis. Eleven plasmids were recovered at concentrations sufficient for the subsequent analyses. The electrophoretic profiles showed preliminary compatibility with the expected molecular sizes. These results enabled the establishment of a documented and traceable plasmid library, contributing to sample preservation and their use in future research.

Keywords: Recombinant plasmids. Expression vectors. Restriction enzyme.

Introdução

A tecnologia do DNA recombinante possibilitou o desenvolvimento de ferramentas moleculares destinadas à clonagem, à propagação e à expressão de genes de interesse. Entre essas ferramentas destacam-se os plasmídeos, moléculas de DNA extracromossomal capazes de replicação autônoma em hospedeiros compatíveis e de transportar genes associados a diferentes características celulares (CARROLL; WONG, 2018). Em laboratório, essas moléculas podem ser modificadas pela inserção de sequências específicas e elementos regulatórios, originando vetores de clonagem ou de expressão gênica (GREEN; SAMBROOK, 2012). Em razão dessa versatilidade, esses vetores são empregados na produção de proteínas recombinantes, em estudos de expressão gênica e em estratégias de imunização genética (STUDIER; MOFFATT, 1986; WOLFF et al., 1990; TANG; DEVIT; JOHNSTON, 1992).

Construções de DNA recombinante constituem recursos importantes para a continuidade das pesquisas, mas sua utilização em experimentos subsequentes depende da correta identificação das amostras, da sistematização das informações técnicas, de condições adequadas de conservação e da verificação de suas características moleculares. A ausência de documentação padronizada ou de associação inequívoca entre as amostras e seus registros pode gerar incertezas quanto à identidade das construções e limitar sua aplicação experimental. Neste trabalho, o termo plasmideoteca designa uma coleção organizada e documentada de plasmídeos, cujos registros reúnem informações como identificação da amostra, vetor de origem, inserto gênico e tamanho molecular, contribuindo para sua rastreabilidade e seleção em estudos posteriores.

As amostras selecionadas para a estruturação da plasmideoteca estavam registradas como construções derivadas dos vetores pET-28a(+) e pVAX1, destinados a sistemas de expressão distintos. O pET-28a(+) é utilizado na expressão heteróloga de proteínas em sistemas bacterianos compatíveis com a RNA polimerase T7 e, conforme a estratégia de clonagem, permite a fusão da proteína recombinante a caudas de polihistidina, favorecendo sua detecção e purificação por afinidade (NOVAGEN, 2011). O pVAX1, por sua vez, foi desenvolvido para a expressão gênica em células eucarióticas e apresenta o promotor do citomegalovírus humano e o sinal de poliadenilação do hormônio do crescimento bovino, envolvidos, respectivamente, na transcrição do gene de interesse e no processamento do RNA mensageiro (INVITROGEN, 2012). A presença desses vetores amplia as possibilidades de investigação dos genes inseridos em diferentes sistemas de expressão.

Entre os insertos atribuídos às amostras estavam os genes nTSA, ISG, MSP e PLC, associados a Trypanosoma brucei. A nTSA corresponde a uma região da trans-sialidase investigada por seu potencial antigênico, enquanto a ISG é uma glicoproteína invariável de superfície expressa nas formas sanguíneas do parasito (SILVA et al., 2009; LANÇA et al., 2011). As proteínas MSP e PLC estão relacionadas à remoção das glicoproteínas variantes de superfície durante a diferenciação de T. brucei (GRANDGENETT et al., 2007). Os registros também incluíam construções de pVAX1 contendo os genes repórteres GFP e lacZ, cujos produtos podem ser detectados por fluorescência e pela atividade de β-galactosidase, respectivamente (CHALFIE et al., 1994; TSIEN, 1998; BLANCO et al., 2018).

Embora os registros descrevessem a composição presumida das amostras, sua correspondência com as construções indicadas ainda não havia sido examinada experimentalmente. A identificação dos vetores e insertos permanecia, portanto, fundamentada na documentação disponível, sem evidências moleculares recentes que sustentassem essa associação. Diante disso, este trabalho teve como objetivo recuperar, organizar e caracterizar molecularmente plasmídeos armazenados no laboratório, avaliando a compatibilidade entre os perfis moleculares obtidos e as identificações atribuídas nos registros.

Metodologia

Foram recuperadas amostras previamente armazenadas no laboratório e identificadas como derivadas dos vetores pET-28a(+) e pVAX1, comercializados pela Novagen e pela Invitrogen (EUA), respectivamente. Entre as amostras estavam construções recombinantes contendo genes de interesse de Trypanosoma brucei e genes repórteres. A linhagem Escherichia coli DH5α (Novagen) foi utilizada como hospedeira para o preparo de células competentes, transformação bacteriana, propagação das construções e obtenção do DNA dos plasmídeos. A relação das construções analisadas, seus tamanhos moleculares estimados e respectivas identificações encontra-se apresentada nas Tabelas 1 e 2.

Inicialmente, a linhagem E. coli DH5α foi semeada em placas contendo meio Luria–Broth (LB) ágar e incubada a 37 °C por aproximadamente 18 horas, para obtenção de colônias isoladas. Após o crescimento, uma colônia isolada foi selecionada e inoculada em 10 mL de meio LB líquido, constituindo o pré-inóculo, que foi incubado a 37 °C, sob agitação de 200 rpm, por aproximadamente 18 horas. Em seguida, 1 mL da cultura foi transferido para 25 mL de meio LB fresco, e o crescimento bacteriano foi monitorado por leitura da densidade óptica a 600 nm até atingir a fase exponencial, correspondente a valores entre 0,5 e 0,8. Após o crescimento, as células foram coletadas por centrifugação e o pellet bacteriano foi ressuspendido em solução TSS (10 mL de meio LB, 1 mL de MgCl2 1M, 2g de PEG, qsp 20 mL, pH 6.5). A suspensão foi mantida em gelo por 10 minutos, aliquotada e armazenada a −80 °C até sua utilização.

Para a transformação bacteriana, foram adicionados 100 ng de cada plasmídeo a 100 µL de células competentes, sob condições assépticas. A seguir, as células foram incubadas em gelo por 30 minutos e, posteriormente, submetidas a choque térmico durante 1 minuto

a 42 °C, seguido de 2 minutos em gelo. Após o choque térmico, foi adicionado 1 mL de meio LB a cada amostra, que foi incubada a 37 °C por 60 minutos para recuperação celular. Em seguida, as células foram centrifugadas a 5.000 rpm por 5 minutos, o sobrenadante foi descartado e o pellet foi ressuspendido no volume residual. As suspensões foram então semeadas em placas contendo meio LB ágar suplementado com kanamicina a 50 µg/mL e incubadas a 37 °C por aproximadamente 18 horas.

Colônias transformadas foram selecionadas e cultivadas em meio LB suplementado com kanamicina a 50 µg/mL, sob agitação orbital a 37 °C. O DNA plasmidial foi purificado a partir de 5 mL de cultura utilizando o GeneJET Plasmid Miniprep Kit, por meio de lise alcalina, retenção em coluna de sílica, lavagem e eluição em 50 µL de tampão. A concentração do DNA foi estimada por espectrofotometria mediante leitura da absorbância a 260 nm, utilizando água ultrapura como branco.

A caracterização molecular foi realizada por digestão com enzimas de restrição. A enzima EcoRI foi empregada para a maioria das construções, enquanto a amostra identificada como pVAX1LacZ foi analisada separadamente com EcoRI e HindIII. As enzimas foram adquiridas da New England Biolabs (NEB, EUA). As reações, preparadas em volume final de 15 µL, continham 250 ng de DNA, 1,5 µL de NEBuffer r2.1 e a enzima correspondente, sendo incubadas a 37 °C por 2 horas. Os produtos foram submetidos à eletroforese em gel de agarose a 0,8%, preparado em tampão TAE, utilizando o marcador HyperLadder™ 1 kb. A corrida foi conduzida a 80 V, e os géis de agarose foram incubados em uma solução de brometo de etídeo e em seguida, visualizados sob luz ultravioleta.

Resultados e Discussões

Foram sistematizadas 11 amostras de plasmídeos, agrupadas de acordo com o vetor de origem indicado nos registros do laboratório. O grupo derivado de pET-28a(+) foi constituído pelo vetor e pelas construções registradas como ISGpET-28a, nTSApET-28a e MSPpET-28a. O grupo derivado de pVAX1 incluiu o vetor e as construções registradas como pVAX1LacZ, pVAX1GFP, ISGpVAX1, nTSApVAX1, MSPpVAX1 e PLCpVAX1 (Tabelas 1 e 2).

A transformação de células competentes de Escherichia coli DH5α resultou no crescimento de colônias em meio seletivo contendo kanamicina (Figura 2). Como os vetores pET-28a(+) e pVAX1 apresentam genes de resistência a esse antimicrobiano, a formação de colônias indicou a aquisição de moléculas com marcador de seleção funcional. A linhagem E. coli DH5α apresenta as mutações recA1, associada à redução da recombinação homóloga, e endA1, que reduz a atividade da endonuclease I, características favoráveis à propagação e à recuperação de plasmídeos (NOVAGEN, 2011).

As colônias obtidas após a transformação apresentaram tamanho visualmente menor em comparação à cultura de E. coli DH5α antes da introdução dos plasmídeos (Figura 1). Essa diferença pode estar relacionada à carga metabólica decorrente da manutenção e replicação de DNA extracromossomal. Células transformadas precisam direcionar parte

de seus recursos para a replicação dos plasmídeos e para a expressão de genes como os marcadores de resistência. Park e Ryu (1992) observaram que células contendo plasmídeos podem formar colônias menores em meio sólido, enquanto Ow et al. (2006) demonstraram redução da taxa de crescimento de E. coli DH5α associada à manutenção dos plasmídeos.

Entretanto, o crescimento em meio seletivo não permite confirmar isoladamente a identidade de cada construção. A resistência à kanamicina demonstra a presença de um marcador funcional, mas não diferencia vetores sem inserto, construções recombinantes corretas ou amostras eventualmente trocadas. Por esse motivo, a seleção foi interpretada como uma etapa inicial de recuperação e amplificação, sendo complementada pela purificação, quantificação e análise dos perfis de restrição.

A purificação permitiu a obtenção dos plasmídeos em concentrações variáveis, cujos valores estão apresentados nas Tabelas 3 e 4. Entre as construções derivadas de pET-28a(+), as concentrações variaram de 50 a 100 ng/µL (Tabela 3), enquanto os derivados de pVAX1 apresentaram valores entre 74 e 169 ng/µL (Tabela 4). Apesar das diferenças observadas, todas as amostras apresentaram quantidade de DNA suficiente para a realização das digestões enzimáticas subsequentes. Essa variação pode estar relacionada à quantidade de biomassa bacteriana obtida durante o cultivo, à eficiência da lise celular, à recuperação do DNA na coluna de sílica e às características de cada construção, uma vez que pequenas diferenças experimentais podem influenciar o rendimento final, mesmo quando as amostras são submetidas ao mesmo procedimento de purificação (GREEN; SAMBROOK, 2012). A quantificação por absorbância a 260 nm possibilitou a padronização da quantidade de DNA empregada nas reações de digestão com enzimas de restrição, posteriormente analisadas por eletroforese em gel de agarose (DESJARDINS; CONKLIN, 2010).

O perfil eletroforético das construções derivadas de pET-28a(+) com EcoRI revelou bandas próximas de 5,3 kb para o vetor sem inserto, 6,7 kb para nTSApET-28a, 7,1 kb para MSPpET-28a e 6,9 kb para ISGpET-28a (Figura 3), cujas diferenças de migração foram coerentes com os respectivos tamanhos moleculares, uma vez que moléculas lineares maiores se deslocam mais lentamente pela matriz do gel de agarose (GREEN; SAMBROOK, 2012), indicando compatibilidade entre os perfis observados e as identificações registradas para as amostras.

A digestão das amostras derivadas de pVAX1 com EcoRI produziu bandas com tamanhos aparentes próximos de 3,0 kb para o vetor, 3,7 kb para pVAX1GFP, 4,4 kb para nTSApVAX1, 4,7 kb para MSPpVAX1, 4,1 kb para PLCpVAX1 e 4,5 kb para ISGpVAX1 (Figura 4). Os tamanhos observados mostraram-se próximos dos valores teóricos previstos para as construções registradas, evidenciando compatibilidade entre os perfis eletroforéticos e as identificações atribuídas as amostras.

A construção pVAX1LacZ apresentou comportamento distinto após a digestão com EcoRI, com uma banda próxima de 3,0 kb que poderia inicialmente sugerir ausência do inserto; entretanto, essa enzima reconhece dois sítios na construção e libera fragmentos de tamanhos semelhantes, correspondentes ao vetor pVAX1 e ao gene lacZ, ambos próximos de 3,0 kb, que migram conjuntamente e podem ser visualizados como uma única banda no gel (INVITROGEN, 2012). A digestão complementar com HindIII resultou em uma banda próxima de 6,05 kb, compatível com a linearização e com o

tamanho total esperado do plasmídeo, fornecendo evidência adicional de que a amostra corresponde à construção registrada como pVAX1LacZ. O perfil obtido após as digestões com EcoRI e HindIII está apresentado na Figura 5.

Em conjunto, os perfis de restrição apresentaram número e tamanhos aparentes de fragmentos compatíveis com os valores teóricos previstos para as amostras analisadas. Esses resultados sustentam a correspondência preliminar entre as amostras recuperadas e as identificações atribuídas nos registros do laboratório. Do ponto de vista biotecnológico, as construções analisadas apresentam finalidades complementares. Os derivados de pET-28a(+) podem ser empregados em estudos de expressão heteróloga e produção de proteínas recombinantes em sistemas bacterianos, enquanto os derivados de pVAX1 apresentam elementos regulatórios compatíveis com a expressão gênica em células eucarióticas e com abordagens de imunização genética (NOVAGEN, 2011; INVITROGEN, 2012). A presença dos genes ISG, nTSA e MSP em ambas as plataformas permite a investigação dos mesmos alvos em diferentes sistemas de expressão, enquanto pVAX1GFP e pVAX1LacZ podem atuar como controles em ensaios de transfecção, devido à possibilidade de detecção de seus produtos por fluorescência ou atividade enzimática, respectivamente (CHALFIE et al., 1994; TSIEN, 1998).

Conclusão

O trabalho atingiu o objetivo proposto ao recuperar, organizar e caracterizar inicialmente as construções derivadas dos vetores pET-28a(+) e pVAX1 que estavam armazenadas no laboratório. A associação entre a sistematização das informações e as análises experimentais forneceu evidências de compatibilidade entre as amostras recuperadas e as identificações previamente registradas, reduzindo ambiguidades e facilitando a seleção dessas construções para estudos posteriores.

A estruturação da plasmideoteca reuniu, em um acervo documentado, vetores destinados a diferentes sistemas de expressão, genes de interesse de T. brucei e genes repórteres. Essa organização contribui para a preservação, a rastreabilidade e a reutilização das construções, evitando a perda de ferramentas moleculares previamente produzidas e favorecendo a continuidade das pesquisas do laboratório. Entretanto, por se tratar de uma caracterização molecular inicial, o sequenciamento ainda será necessário para confirmar integralmente a identidade, a orientação e a integridade dos insertos antes de sua utilização em estudos funcionais.

Referências

BLANCO, M. J. et al. Tracing gene expression through detection of β-galactosidase activity in whole mouse embryos. Journal of Visualized Experiments, n. 136, e57785, 2018. DOI: 10.3791/57785.

BROWN, T. A. Gene cloning and DNA analysis: an introduction. 7. ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2016.

CARROLL, A. C.; WONG, A. Plasmid persistence: costs, benefits, and the plasmid paradox. Canadian Journal of Microbiology, v. 64, n. 5, p. 293–304, 2018. DOI: 10.1139/cjm-2017-0609.

CARVALHO, J. A. Development of DNA vaccines against African trypanosomiasis encoding antigen-targeting sequences. 2010. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

CHALFIE, M. et al. Green fluorescent protein as a marker for gene expression. Science, v. 263, n. 5148, p. 802–805, 1994. DOI: 10.1126/science.8303295.

DESJARDINS, P.; CONKLIN, D. NanoDrop microvolume quantitation of nucleic acids. Journal of Visualized Experiments, n. 45, e2565, 2010. DOI: 10.3791/2565.

GRANDGENETT, P. M. et al. A function for a specific zinc metalloprotease of African trypanosomes. PLoS Pathogens, v. 3, n. 10, e150, 2007. DOI: 10.1371/journal.ppat.0030150.

GREEN, M. R.; SAMBROOK, J. Molecular cloning: a laboratory manual. 4. ed. Cold Spring Harbor: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2012.

INVITROGEN. pVAX1™ vector user guide. Carlsbad: Invitrogen, 2012.

LANÇA, A. S. C. et al. Trypanosoma brucei: immunisation with plasmid DNA encoding invariant surface glycoprotein gene is able to induce partial protection in experimental African trypanosomiasis. Experimental Parasitology, v. 127, n. 1, p. 18–24, 2011. DOI: 10.1016/j.exppara.2010.06.026.

NOVAGEN. pET system manual. 11. ed. Madison: Novagen, 2011.

OW, D. S. W. et al. Global transcriptional analysis of metabolic burden due to plasmid maintenance in Escherichia coli DH5α during batch fermentation. Enzyme and Microbial Technology, v. 39, n. 3, p. 391–398, 2006. DOI: 10.1016/j.enzmictec.2005.11.048.

PARK, S.; RYU, D. D. Y. Analysis of plasmid stability by the difference in colony size. Journal of Fermentation and Bioengineering, v. 74, n. 3, p. 185–188, 1992. DOI: 10.1016/0922-338X(92)90081-5.

SILVA, M. S. et al. Trypanosoma brucei brucei: a new approach to African trypanosomiasis vaccine development: protective immunization with plasmid DNA encoding trans-sialidase. Experimental Parasitology, v. 123, n. 2, p. 131–135, 2009. DOI: 10.1016/j.exppara.2009.06.006.

STUDIER, F. W.; MOFFATT, B. A. Use of bacteriophage T7 RNA polymerase to direct selective high-level expression of cloned genes. Journal of Molecular Biology, v. 189, n. 1, p. 113–130, 1986. DOI: 10.1016/0022-2836(86)90385-2.

TANG, D. C.; DEVIT, M.; JOHNSTON, S. A. Genetic immunization is a simple method for eliciting an immune response. Nature, v. 356, n. 6365, p. 152–154, 1992. DOI: 10.1038/356152a0.

TEIXEIRA, A. F. G. Clonagem e expressão génica de potenciais candidatos antigénicos do parasita Trypanosoma brucei brucei. 2013. Dissertação (Mestrado em Parasitologia Médica) – Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013.

TSIEN, R. Y. The green fluorescent protein. Annual Review of Biochemistry, v. 67, p. 509–544, 1998. DOI: 10.1146/annurev.biochem.67.1.509.

WOLFF, J. A. et al. Direct gene transfer into mouse muscle in vivo. Science, v. 247, n. 4949, p. 1465–1468, 1990. DOI: 10.1126/science.1690918.

Anexos



Tabela 1-Plasmídeos derivados do vetor pET-28a(+)



Tabela 2 - Plasmideos derivados do vetor pVAX1



Figura 1 - Crescimento de Escherichia coli DH5α não transformada em meio LB sólido.



Figura 2 – Colônias de Escherichia coli DH5α obtidas após a transformação com as amostras de plasmídeos, em meio LB sólido contendo kanamicina



Figura 3 –M: marcador de tamanho molecular Long Range DNA Ladder; 1: pET-28a(+); 2: nTSApET-28a(+); 3: MSPpET-28a(+); 4: ISGpET-28a(+).



Figura 4 –M: marcador de tamanho molecular Long Range DNA Ladder; 1: pVAX1; 2: pVAX1LacZ; 3: pVAX1GFP; 4: nTSApVAX1; 5: MSPpVAX1; 6: PLCpVAX1; 7: ISGpVAX1.



Figura 5 – Perfil eletroforético da amostra pVAX1LacZ após digestão com EcoRI e HindIII. 1: pVAX1LacZ digerido com EcoRI; 2: pVAX1LacZ digerido com HindIII.



Tabela 3 – Concentrações de DNA das amostras derivadas de pET-28a(+), determinadas por absorbância a 260 nm.



Tabela 4 – Concentrações de DNA das amostras derivadas de pVAX1, determinadas por absorbância a 260 nm.

CÓDIGO: SB0360

AUTOR: KIVIA NASCIMENTO SANTOS

ORIENTADOR: ALVARO CAMPOS CAVALCANTI MACIEL

TÍTULO: EXPLORANDO AS RELAÇÕES ENTRE O LEVI'S MUSCLE INDEX NA FORÇA, DESEMPENHO FUNCIONAL E ÁGUA CORPORAL DE IDOSOS COMUNITÁRIOS: um estudo transversal.

Resumo

Objetivo: Investigar a aplicabilidade do Levi's Muscle Index (LMI) na avaliação da força muscular e do desempenho funcional, bem como sua relação com parâmetros de hidratação corporal, em idosos comunitários. **Métodos:** Estudo transversal, analítico e quantitativo, realizado em Unidades Básicas de Saúde de Parnamirim/RN, com 1.336 idosos comunitários. Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos, antropométricos e funcionais por meio da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. A composição corporal foi avaliada por bioimpedância elétrica tetrapolar, a partir da qual foi obtido o Levi's Muscle Index (LMI), além da força de preensão manual e do desempenho funcional pelo Short Physical Performance Battery (SPPB). **Resultados:** O LMI apresentou correlações positivas e estatisticamente significativas com a maioria das variáveis avaliadas, destacando-se as associações com água intracelular (ρ = 0,887), água corporal total (ρ = 0,720), massa magra (ρ = 0,719), massa muscular esquelética (ρ = 0,582), força de preensão manual (ρ = 0,519) e escore total do SPPB (ρ = 0,296). Não foram observadas correlações significativas entre o LMI, a idade e a massa gorda. **Conclusão:** Os resultados demonstram que o LMI apresentou associação consistente com indicadores de hidratação corporal, força muscular e desempenho funcional, evidenciando seu potencial como ferramenta complementar na avaliação da saúde muscular de idosos comunitários.

Palavras-chave: Idosos. Sarcopenia. LMI. Bioimpedância. Força muscular. SPPB.

TITLE: Exploring the Relationships Between the Levi's Muscle Index, Strength, Functional Performance, and Body Water in Community-Dwelling Older Adults: A Cross-Sectional Study

Abstract

Objective: To investigate the applicability of the Levi's Muscle Index (LMI) in the assessment of muscle strength and functional performance, as well as its relationship with body hydration parameters in community-dwelling older adults. **Methods:** This cross-sectional, analytical, and quantitative study was conducted in Primary Health Care Units in Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brazil, and included 1,336 community-dwelling older adults. Sociodemographic, clinical, anthropometric, and functional data were collected using the Older Adult Health Record. Body composition was assessed by tetrapolar bioelectrical impedance analysis (BIA), from which the Levi's Muscle Index (LMI) was derived. Handgrip strength and functional performance were assessed using the Short Physical Performance Battery (SPPB). **Results:** The LMI showed positive and statistically significant correlations with most of the variables evaluated, particularly intracellular water (ρ = 0.887), total body water (ρ = 0.720), lean mass (ρ = 0.719), skeletal muscle mass estimated using the Visvanathan equation (ρ = 0.582), handgrip strength (ρ = 0.519), and total SPPB score (ρ = 0.296). No significant correlations were observed between the LMI and age or fat mass. **Conclusion:** The findings demonstrate that the LMI is consistently associated with body hydration, muscle strength, and functional performance, highlighting its potential as a complementary tool for assessing muscle health in community-dwelling older adults.

Keywords: Older adults. Sarcopenia. LMI. Bioimpedance. Muscle strength.

Introdução

Atualmente, observa-se um crescimento expressivo da população idosa no mundo, reforçando a importância de estudos que aprofundem o entendimento sobre as repercussões do envelhecimento na saúde dessa população (SALES et al., 2024). Esse processo é acompanhado por alterações fisiológicas e metabólicas que comprometem a autonomia, a funcionalidade e a qualidade de vida, configurando um importante desafio para a saúde pública (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006; SILVA; MACÊDO, 2014; JUNIOR et al., 2016).

Entre essas alterações, destacam-se as mudanças na composição corporal, especialmente a redução da massa e da força muscular, características da sarcopenia. Além disso, modificações na distribuição da água corporal comprometem a qualidade muscular, o metabolismo celular e a capacidade funcional, aumentando o risco de fragilidade, quedas e incapacidade funcional (CRUZ-JENTOFT; SAYER, 2019; SALES et al., 2024).

Nesse contexto, a avaliação da composição corporal e da qualidade muscular torna-se essencial para a identificação precoce dessas alterações e para o planejamento de intervenções voltadas à manutenção da funcionalidade. A bioimpedância elétrica (BIA) destaca-se como um método não invasivo, de baixo custo e de fácil aplicação, amplamente utilizado para estimar parâmetros da composição corporal e da água corporal, sendo uma ferramenta importante na prática clínica e em pesquisas científicas (SALES et al., 2024).

Entretanto, muitos dos parâmetros obtidos pela BIA dependem de equações preditivas que podem apresentar limitações na população idosa (MICHELE et al., 2022). Nesse cenário, o Levi's Muscle Index (LMI) surge como uma proposta inovadora por utilizar dados bioelétricos brutos, permitindo uma avaliação mais direta da massa muscular, reduzindo a dependência de equações preditivas. Estudos recentes apontam seu potencial como um novo parâmetro para avaliação da massa muscular e como ferramenta promissora no rastreamento da sarcopenia ; contudo, sua aplicabilidade em idosos comunitários e sua relação com força muscular, desempenho funcional e água corporal permanecem pouco exploradas (MICHELE et al., 2022).

Dessa forma, torna-se relevante ampliar o conhecimento sobre as relações entre o Levi's Muscle Index e indicadores de força muscular, desempenho funcional e hidratação corporal, contribuindo para o aprimoramento da avaliação da composição corporal e para o desenvolvimento de estratégias de rastreamento e monitoramento da saúde muscular de idosos comunitários.

Metodologia

Tipo e Local do Estudo

Este estudo transversal, analítico e quantitativo está vinculado ao projeto **"Implementação de um sistema de avaliação geriátrica global baseado em plataforma digital para tomada de decisões, monitoramento e promoção do envelhecimento ativo"** (Gonçalves et al., 2022). A pesquisa foi realizada em Unidades Básicas de Saúde (UBS) do município de Parnamirim/RN, participantes do projeto, envolvendo idosos atendidos na Atenção Primária à Saúde.

População e Amostra

A amostra foi composta por idosos comunitários com idade igual ou superior a 60 anos, de ambos os sexos, cadastrados nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) participantes. A amostragem foi por conveniência, sendo recrutados os idosos que aceitaram participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram incluídos aqueles que realizaram todas as etapas da avaliação e excluídos os idosos que apresentaram limitações que impossibilitaram a realização dos procedimentos propostos ou que não concluíram a avaliação.

Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por equipe previamente treinada, seguindo protocolo padronizado. Foram obtidas informações sociodemográficas, clínicas, antropométricas e funcionais por meio da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa (CSPI). Foram registrados dados como idade, sexo, escolaridade, condições clínicas autorreferidas e uso de medicamentos.

As medidas antropométricas incluíram peso, altura e circunferência da panturrilha, aferidas por avaliadores treinados conforme protocolo estabelecido. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela razão entre o peso e a altura ao quadrado (kg/m²), conforme as recomendações do Ministério da Saúde.

Avaliação da composição corporal e Levi's Muscle Index

A composição corporal foi avaliada por bioimpedância elétrica tetrapolar. A partir dos parâmetros bioelétricos brutos de resistência (R) e reatância (Xc), foi calculado o **Levi's Muscle Index (LMI)** por meio da fórmula **LMI = (Xc × altura)/R**, proposta por **Micheli et al. (2022)** como um indicador da massa muscular baseado em medidas bioelétricas diretas **(MICHELI et al., 2022)**. A bioimpedância também forneceu os parâmetros de água corporal total, água intracelular e água extracelular, utilizados nas análises do presente estudo.

Desempenho físico

O desempenho físico foi avaliado por meio da força de preensão palmar e do Short Physical Performance Battery (SPPB). A força muscular foi mensurada com dinamômetro hidráulico (Saehan®), seguindo as recomendações da Sociedade Americana dos Terapeutas da Mão (FESS, 1992). O participante foi posicionado sentado, com o ombro aduzido e em rotação neutra, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão. Foram realizadas três tentativas com a mão dominante, respeitando-se um intervalo de descanso entre as mensurações, sendo considerado para análise o maior valor obtido, expresso em quilograma-força (kgf).

O desempenho funcional foi avaliado pelo SPPB, instrumento amplamente utilizado para avaliar o desempenho físico e o estado funcional de pessoas idosas (GURALNIK et al., 1994; BRUYÈRE et al., 2017). O teste é composto por três domínios: equilíbrio estático, avaliado pelas posições pés juntos, semitandem e tandem; velocidade de marcha em percurso de 4 metros; e teste de levantar e sentar da cadeira cinco vezes consecutivas. Cada domínio recebe pontuação de 0 a 4 pontos, resultando em um escore total de 0 a 12 pontos, sendo que valores mais elevados indicam melhor desempenho físico e funcional (GURALNIK et al., 1994).

Aspectos éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme parecer nº 2.996.329. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos, procedimentos e possíveis riscos da pesquisa. Após o esclarecimento, os idosos que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme preconiza a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Foi assegurado o sigilo das informações fornecidas pelos participantes, bem como o anonimato dos dados durante todas as etapas da pesquisa, em conformidade com os princípios éticos aplicáveis às pesquisas envolvendo seres humanos.

Análise de dados

Os dados foram analisados utilizando software estatístico apropriado. Inicialmente, foi realizada a análise descritiva das variáveis. As variáveis contínuas foram apresentadas por meio de média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas.

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para investigar a associação entre o Levi's Muscle Index (LMI), a força muscular, o desempenho funcional e a água corporal, foram utilizados os testes de correlação de Pearson ou de Spearman, de acordo com a distribuição das variáveis. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 1.336 idosos, com idade média de 70,26 anos, sendo 832 mulheres (62,3%) e 504 homens (37,7%). O Levi's Muscle Index (LMI) apresentou correlação positiva com a maioria das variáveis avaliadas. As associações mais fortes foram observadas com a água intracelular ($\rho = 0,887$), água corporal total ($\rho = 0,720$) e massa magra ($\rho = 0,719$), indicando estreita relação entre o LMI e componentes corporais associados à hidratação e à massa muscular. Também foram identificadas correlações moderadas com a massa muscular esquelética estimada pela equação de Visvanathan ($\rho = 0,582$), massa extracelular ($\rho = 0,541$), média de preensão manual ($\rho = 0,519$) e peso corporal total ($\rho = 0,507$). Além disso, observaram-se correlações positivas de menor magnitude com o índice de massa corporal ($\rho = 0,304$), escore total do Short Physical Performance Battery (SPPB) ($\rho = 0,296$), velocidade da marcha ($\rho = 0,217$) e água extracelular ($\rho = 0,384$). Não foram observadas correlações significativas entre o LMI e a idade ou a massa gorda.

Os resultados encontrados sugerem que o LMI está fortemente relacionado a componentes da composição corporal associados à qualidade muscular. A correlação muito forte observada entre o LMI e a água intracelular reforça a hipótese de que esse índice pode refletir características fisiológicas relevantes do tecido muscular. De acordo com Micheli et al. (2022), o LMI foi proposto a partir de parâmetros bioelétricos brutos obtidos por bioimpedância elétrica, com o objetivo de fornecer uma estimativa mais direta da massa muscular, reduzindo a dependência de equações preditivas tradicionalmente utilizadas nesse método. Embora tenha sido inicialmente desenvolvido em atletas, seus resultados apontam potencial para avaliação da saúde muscular em diferentes populações.

A forte associação entre o LMI e a água intracelular observada neste estudo encontra respaldo em evidências recentes que destacam a importância da hidratação celular para a função muscular durante o envelhecimento. No estudo de Taani et al., maiores valores de água intracelular em relação à massa magra estiveram associados a melhores níveis de força muscular, desempenho funcional, velocidade da marcha e atividade física em idosos. Os autores sugerem que a água intracelular representa um importante marcador da integridade e da qualidade do tecido muscular, uma vez que participa diretamente dos processos metabólicos e da contração muscular. Dessa forma, a elevada correlação observada entre o LMI e a água intracelular pode indicar que esse índice é sensível a aspectos relacionados à qualidade muscular em idosos comunitários.

Resultados semelhantes foram observados no estudo “Indirect Estimates of Cellular Hydration and Relative Water Content and Their Associations with Muscle Strength and Physical Function in Older Adults: A Path Analysis from the Pro-Eva Study”, no qual indicadores de hidratação celular apresentaram associações positivas com a força de preensão manual e com o desempenho físico avaliado pelo SPPB. Os autores destacam que a preservação da hidratação intracelular está relacionada à manutenção da massa magra e da função muscular, fatores fundamentais para a funcionalidade durante o envelhecimento. Esses achados corroboram os resultados do presente estudo, em que o LMI apresentou correlação positiva tanto com a força de preensão manual quanto com o desempenho físico, sugerindo que esse índice pode refletir características musculares relacionadas à funcionalidade.

A correlação moderada observada entre o LMI e a força de preensão manual também merece destaque. A força muscular é atualmente reconhecida como um dos principais indicadores da saúde musculoesquelética em idosos e constitui um componente central da sarcopenia. Segundo Cruz-Jentoft e Sayer (2019), a redução da força muscular está associada ao aumento do risco de incapacidade funcional, fragilidade, hospitalizações e mortalidade. Nesse contexto, a associação encontrada entre o LMI e a força de preensão sugere que esse índice pode representar uma medida complementar para avaliação da condição muscular em idosos, contribuindo para a identificação precoce de indivíduos em maior risco de declínio funcional.

Embora a correlação entre o LMI e o escore total do SPPB tenha sido de baixa magnitude, a associação positiva observada reforça a relação entre a composição muscular e a capacidade funcional. O SPPB é amplamente utilizado para avaliação do desempenho físico de idosos, contemplando aspectos relacionados ao equilíbrio, velocidade da marcha e força de membros inferiores. Dessa forma, os resultados indicam que indivíduos com maiores valores de LMI

tendem a apresentar melhor desempenho funcional, ainda que outros fatores fisiológicos, clínicos e ambientais também influenciam essa capacidade.

Outro aspecto relevante foi a forte correlação do LMI com a massa magra e com a água corporal total. Esses resultados são consistentes com a proposta original do índice e reforçam sua relação com componentes corporais diretamente associados ao tecido muscular. Segundo a revisão de escopo realizada por Sales et al. (2024), a bioimpedância elétrica constitui uma ferramenta promissora para avaliação da sarcopenia em idosos, especialmente por permitir a obtenção de informações relacionadas à massa muscular e ao estado de hidratação de forma rápida, não invasiva e de baixo custo. Nesse sentido, os resultados do presente estudo ampliam as evidências sobre a aplicabilidade de parâmetros derivados da bioimpedância elétrica na avaliação da saúde muscular da população idosa.

Por outro lado, não foram observadas correlações significativas entre o LMI e a idade ou a massa gorda. Esses achados sugerem que o índice está mais relacionado às características da massa muscular e do estado de hidratação do que ao envelhecimento cronológico ou ao acúmulo de tecido adiposo. Tal resultado reforça a especificidade do LMI para aspectos relacionados à composição corporal muscular, corroborando sua proposta como marcador voltado à avaliação da qualidade muscular.

Em conjunto, os resultados demonstram que o Levi's Muscle Index apresenta associação consistente com indicadores de hidratação corporal, massa muscular, força de preensão manual e desempenho funcional em idosos comunitários. A forte relação observada com a água intracelular, a massa magra e a água corporal total sugere que o índice pode refletir características relevantes da qualidade muscular. Além disso, suas associações com a força muscular e com o desempenho físico reforçam seu potencial como ferramenta complementar na avaliação da saúde musculoesquelética durante o envelhecimento. Entretanto, por se tratar de um estudo transversal, não é possível estabelecer relações de causalidade, sendo necessários estudos longitudinais para confirmar a capacidade do LMI em predizer alterações funcionais e desfechos relacionados à sarcopenia em idosos.

Conclusão

A investigação das relações entre o Levi's Muscle Index (LMI), a força muscular, o desempenho funcional e a água corporal em idosos comunitários é

relevante para ampliar o conhecimento sobre novos indicadores da saúde muscular durante o envelhecimento. Considerando as alterações na composição corporal características desse processo, a identificação de parâmetros que contribuam para a avaliação da qualidade muscular pode favorecer o rastreamento precoce da sarcopenia e do declínio funcional.

Os resultados deste estudo demonstraram que o LMI apresentou forte associação com a água intracelular, a água corporal total e a massa magra, além de correlações positivas com a força de preensão manual e o desempenho funcional. Esses achados reforçam o potencial do LMI como um indicador complementar da qualidade muscular, evidenciando sua aplicabilidade na avaliação da composição corporal e da funcionalidade de idosos comunitários.

A realização desta pesquisa possibilitou o desenvolvimento de competências relacionadas à coleta, organização e análise de dados, bem como ao aprofundamento dos conhecimentos sobre avaliação geriátrica, composição corporal e bioimpedância elétrica. Além disso, proporcionou experiência na interpretação de indicadores de saúde muscular e na elaboração de trabalhos científicos voltados ao envelhecimento.

Sob a perspectiva da saúde pública, os achados contribuem para o fortalecimento das estratégias de avaliação da saúde musculoesquelética na Atenção Primária à Saúde, fornecendo evidências sobre a aplicabilidade do Levi's Muscle Index em idosos comunitários. Dessa forma, o estudo pode subsidiar futuras pesquisas e contribuir para o aprimoramento de ações de rastreamento, monitoramento e promoção de um envelhecimento saudável, ativo e funcional.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. (Cadernos de Atenção Básica, n. 19).

BRASIL. Ministério da Saúde. Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. 5. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J.; SAYER, Avan A. Sarcopenia. The Lancet, London, v. 393, n. 10191, p. 2636-2646, 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31138-9.

GONÇALVES, Rodrigo L. et al. Implementação de um sistema de avaliação geriátrica global baseado em plataforma digital para tomada de decisões, monitoramento e promoção do envelhecimento ativo. Projeto de pesquisa. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

MICHELI, Matteo et al. Proposal of a new parameter for evaluating muscle mass in footballers through bioimpedance analysis. Biology, Basel, v. 11, n. 8, p. 1182, 2022. DOI: 10.3390/biology11081182.

SALES, Weslley Barbosa et al. Use of electrical bioimpedance in the assessment of sarcopenia in older adults: A scoping review. Journal of Bodywork and Movement Therapies, v. 39, p. 373-381, 2024. DOI: 10.1016/j.jbmt.2024.02.015.

TAANI, Mahmoud H. et al. Intracellular water content in lean mass is associated with muscle function and physical activity among older adults. Journal of Clinical Densitometry, v. 22, n. 3, p. 1-8, 2019.

WILLIAMS, Jonathan et al. Indirect estimates of cellular hydration and relative water content and their associations with muscle strength and physical function in older adults: a path analysis from the Pro-Eva Study. Archives of Gerontology and Geriatrics, 2025.

Anexos



Tabela

CÓDIGO: SB0362

AUTOR: JETTRO LUIZ DE LIMA COSTA

COAUTOR: EWERTON GRAZIANE GOMES DOS SANTOS

ORIENTADOR: KARLA MORGANNA PEREIRA PINTO DE MENDONCA

TÍTULO: CORRELAÇÃO ENTRE O USO DE MEDICAÇÃO DE RESGATE (SABA) E A PROCURA POR SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA EM CRIANÇAS COM ASMA

Resumo

A asma é uma doença respiratória crônica de elevada prevalência na população pediátrica e está associada à ocorrência de exacerbações e utilização de serviços de saúde. O uso de β2-agonistas de curta duração (SABA) é indicado para o alívio dos sintomas, sendo sua utilização frequente relacionada ao controle inadequado da doença. Este estudo teve como objetivo analisar a associação entre o uso de SABA e a procura por serviços de emergência em crianças com asma, além de verificar sua relação com o controle da doença. Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, realizado em formato híbrido. Participaram 108 crianças com idade entre 7 e 11 anos e diagnóstico autorrelatado de asma, com idade média de 8,59 ± 1,27 anos. Observou-se que 90,7% apresentavam asma não controlada e 91,7% utilizavam SABA, enquanto 48,1% relataram procura por serviços de emergência. Entre os usuários de SABA, 91,9% apresentavam asma não controlada. Entretanto, não houve associação estatisticamente significativa entre o uso de SABA e o controle da asma ($p = 0,161$), nem entre o uso de SABA e a procura por serviços de emergência ($p = 0,353$). Apesar das maiores frequências observadas entre os usuários de SABA, os resultados não permitiram confirmar associação estatística entre as variáveis. Recomenda-se que estudos futuros quantifiquem a frequência e intensidade do uso de SABA e considerem outros fatores relacionados ao controle da asma.

Palavras-chave: Asma. Crianças. SABA. Serviços de emergência.

TITLE: Association between short-acting β2-agonist (SABA) use and emergency service seeking in children with asthma

Abstract

Asthma is a chronic respiratory disease with high prevalence among children and is associated with exacerbations and healthcare utilization. Short-acting β2-agonists (SABA) are indicated for symptom relief, and frequent use has been related to

inadequate asthma control. This study aimed to analyze the association between SABA use and emergency service seeking in children with asthma, as well as its relationship with asthma control. This was a cross-sectional study with a quantitative approach, conducted in a hybrid format. A total of 108 children aged 7 to 11 years with self-reported asthma participated, with a mean age of 8.59 ± 1.27 years. Overall, 90.7% of participants had uncontrolled asthma and 91.7% reported SABA use, while 48.1% reported seeking emergency services. Among SABA users, 91.9% had uncontrolled asthma. However, no statistically significant association was found between SABA use and asthma control ($p = 0.161$), nor between SABA use and emergency service seeking ($p = 0.353$). Although higher frequencies of uncontrolled asthma and emergency service seeking were observed among SABA users, the results did not provide sufficient statistical evidence to confirm an association between the variables. Future studies should quantify the frequency and intensity of SABA use and consider other factors related to asthma control.

Keywords: Asthma. Children. SABA. Emergency services.

Introdução

INTRODUÇÃO

A asma é uma doença respiratória crônica, heterogênea e multifatorial, caracterizada por inflamação persistente das vias aéreas, hiperresponsividade brônquica e limitação variável do fluxo aéreo expiratório. Clinicamente, manifesta-se por episódios recorrentes de sibilância, dispneia, sensação de aperto torácico e tosse. Esses sintomas apresentam intensidade e frequência variáveis ao longo do tempo e podem ser desencadeados por infecções virais, alérgenos, exercício físico, poluentes ambientais e mudanças climáticas (GINA, 2026).

A doença representa um importante problema de saúde pública, acometendo aproximadamente 262 milhões de pessoas em todo o mundo e sendo responsável por cerca de 455 mil óbitos anuais, muitos dos quais potencialmente evitáveis por meio do diagnóstico precoce e do tratamento adequado (WHO, 2024).

Na população pediátrica, a asma constitui uma das doenças crônicas mais prevalentes, comprometendo significativamente a qualidade de vida das crianças e de seus familiares. Além das limitações nas atividades diárias e escolares, a doença está frequentemente associada à redução da capacidade funcional, a distúrbios do sono e ao elevado impacto socioeconômico, decorrente dos custos diretos com assistência médica e dos custos indiretos relacionados ao absenteísmo escolar e laboral dos cuidadores.

No Brasil, a prevalência de sintomas de asma em crianças permanece elevada, estimando-se em torno de 12,1%. A doença constitui uma das principais causas de hospitalização por condições sensíveis à atenção primária e de procura por serviços de urgência e emergência (FORNO et al., 2022; BRASIL, 2022).

Considerando esse cenário, a Global Initiative for Asthma (GINA) recomenda que o manejo da asma seja contínuo e individualizado, envolvendo avaliação clínica periódica, identificação de fatores de risco para exacerbações, otimização da técnica

inalatória, incentivo à adesão ao tratamento e ajuste terapêutico conforme o nível de controle da doença (GINA, 2026).

Nesse contexto, os corticosteroides inalatórios constituem a base do tratamento controlador, enquanto os broncodilatadores β2-agonistas de curta duração (SABA) devem ser utilizados apenas para o alívio dos sintomas, não sendo recomendados como tratamento isolado, por não atuarem na inflamação subjacente (GINA, 2026; Reddel et al., 2019).

Evidências demonstram que o uso frequente de SABA é um importante marcador de controle inadequado da asma, estando associado a maior risco de exacerbações, hospitalizações e procura por serviços de emergência. Na população pediátrica, esse cenário se torna ainda mais preocupante, pois as crianças frequentemente apresentam dificuldade na percepção dos sintomas, dependem do reconhecimento dos sinais clínicos pelos cuidadores e apresentam maior vulnerabilidade à exposição a fatores desencadeantes (KALLSTRÖM et al., 2022).

Estudos demonstram que o uso recorrente de SABA em crianças está associado ao aumento das visitas aos serviços de pronto atendimento, das hospitalizações e da utilização de recursos em saúde, refletindo controle inadequado da doença e maior carga assistencial para o sistema de saúde (Butz et al., 2015; Stanford et al., 2012).

Dessa forma, o monitoramento da frequência de utilização da medicação de resgate pode representar uma estratégia simples e de grande utilidade para identificar precocemente pacientes com maior risco de exacerbações e necessidade de atendimento emergencial.

Metodologia

OBJETIVO

Objetivo geral:

Analisar a associação entre o uso de medicação de resgate (SABA) e a procura por serviços de emergência em crianças com asma.

Objetivos específicos:

Analisar a associação entre o uso de medicação de resgate (SABA) com o nível de controle da asma em crianças.

Avaliar a ocorrência do uso de medicação de resgate em crianças com asma.

Investigar a frequência de procura por serviços de emergência por crianças com asma

METODOLOGIA

Delineamento metodológico

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa.

Procedimentos éticos

Este estudo faz parte de um projeto guarda-chuva e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, obtendo parecer favorável (CAAE: 35771920.2.0000.5537; parecer nº 7.568.013). Os procedimentos desenvolvidos nesta pesquisa respeitaram os princípios estabelecidos na Declaração de Helsinki e na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2012).

Local do estudo

O estudo foi realizado em formato híbrido, contemplando avaliações presenciais no Laboratório de Avaliação e Intervenção Respiratória (LAIRE) e avaliações remotas por meio de plataforma on-line (Jotform).

População do estudo

A população foi composta por crianças com idade entre 7 e 11 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de asma.

Amostra e recrutamento dos indivíduos

A seleção da amostra será realizada por meio de amostragem não probabilística. O recrutamento ocorrerá por meio de contatos provenientes da base de dados do LAIRE, colaboração com profissionais e instituições, além de divulgações em rádios, televisão, jornais impressos e digitais, distribuição de folders informativos e publicações em redes sociais, como Facebook, Instagram e WhatsApp.

Critérios de inclusão

Foram incluídas crianças com idade entre 7 e 11 anos, de ambos os sexos, provenientes de todas as regiões do país, com diagnóstico autorrelatado de asma, independentemente do nível de controle ou da gravidade da doença. Para participação nas avaliações remotas, os indivíduos precisaram dispor de acesso à internet e de dispositivo eletrônico, como smartphone, computador ou tablet.

Instrumentos e procedimentos realizados

Os responsáveis legais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), manifestando sua concordância com a participação da criança na pesquisa. As crianças, por sua vez, assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Em seguida, os participantes responderam a um questionário estruturado, composto por perguntas relacionadas a dados sociodemográficos, conhecimentos sobre a asma, uso de medicação, presença de sintomas diurnos e noturnos, utilização de serviços de

emergência e histórico de hospitalizações. O questionário foi disponibilizado por meio de um link hospedado na plataforma Jotform.

Análise dos dados

Os dados obtidos por meio dos questionários serão inicialmente organizados em planilha eletrônica no Microsoft Excel® e, posteriormente, exportados para o software estatístico SPSS, versão 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY).

A análise estatística foi realizada utilizando o software Jamovi, versão 2.6. Inicialmente, foi conduzida análise descritiva das variáveis, sendo apresentadas média, desvio-padrão, mediana, valores mínimo e máximo para as variáveis contínuas e frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas.

Posteriormente, as associações entre o uso de medicação de resgate (SABA), o controle da asma e a procura por serviços de emergência foram avaliadas por meio do teste do qui-quadrado de Pearson (χ^2). Para estimar a magnitude das associações, foram calculadas a razão de chances (Odds Ratio – OR) e o risco relativo (Relative Risk – RR), ambos acompanhados de seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Para todas as análises, foi adotado nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A amostra foi composta por 108 crianças, com idade média de 8,59 ± 1,27 anos, mediana de 8 anos (range: 7 a 11 anos). Quanto ao controle clínico da asma, observou-se predominância de asma não controlada, identificada em 98 participantes (90,7%), enquanto 10 (9,3%) apresentaram asma controlada. Em relação à utilização de serviços de emergência, 52 crianças (48,1%) relataram busca por atendimento, enquanto 56 (51,9%) não relataram essa procura. O uso de β2-agonista de curta duração (SABA) foi referido por 99 crianças (91,7%), ao passo que 9 (8,3%) não faziam uso dessa medicação. (Tabela 1 – Características descritivas da amostra (N = 108)

Entre as 99 crianças que utilizavam SABA, 91 (91,9%) apresentavam asma não controlada e 8 (8,1%) asma controlada. Entre as 9 crianças que não utilizavam SABA, 7 (77,8%) apresentavam asma não controlada e 2 (22,2%) asma controlada. A proporção de asma não controlada foi maior entre as crianças que utilizavam SABA. (Tabela 2 – Distribuição do controle da asma segundo o uso de medicação de resgate (SABA)

A análise de associação não demonstrou relação estatisticamente significativa entre o uso de SABA e o controle da asma ($\chi^2 = 1,96$; $p = 0,161$). A razão de chances foi de 3,25 (IC95%: 0,58–18,30) e o risco relativo foi de 1,18 (IC95%: 0,83–1,68). Apesar das estimativas pontuais indicarem maior ocorrência de asma não controlada entre as crianças que utilizavam SABA, não houve evidência estatística suficiente para

confirmar associação entre as variáveis. (Tabela 3 – Associação entre o uso de medicação de resgate (SABA) e o controle da asma)

Entre as crianças que utilizavam SABA, 49 (49,5%) relataram busca por serviço de emergência e 50 (50,5%) não relataram essa procura. Entre aquelas que não utilizavam SABA, 3 (33,3%) buscaram atendimento de emergência e 6 (66,7%) não buscaram. Descritivamente, a frequência de busca por serviço de emergência foi maior entre as crianças que utilizavam SABA. (Tabela 4 – Distribuição da busca por serviço de emergência segundo o uso de medicação de resgate (SABA)

Não foi observada associação estatisticamente significativa entre o uso de SABA e a busca por serviço de emergência ($\chi^2 = 0,863$; $p = 0,353$). A razão de chances foi de 0,51 (IC95%: 0,12–2,16) e o risco relativo foi de 0,76 (IC95%: 0,46–1,25). Assim, embora a busca por emergência tenha sido descritivamente mais frequente entre as crianças que utilizavam SABA, os resultados não forneceram evidência estatística suficiente para confirmar associação entre as variáveis. (Tabela 5 – Associação entre o uso de medicação de resgate (SABA) e a busca por serviço de emergência)

DISCUSSÃO

Os principais achados demonstraram elevada frequência de asma não controlada (90,7%) e de uso de SABA (91,7%), além de busca por serviços de emergência em 48,1% das crianças. Entretanto, não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre o uso de SABA e o controle da asma, nem entre o uso de SABA e a busca por serviço de emergência. Esses resultados devem ser interpretados considerando que a variável de exposição distinguiu apenas usuários e não usuários de SABA, sem quantificar a frequência de utilização, o número de doses ou de frascos utilizados.

Essa distinção é relevante porque o uso de SABA como medicação de alívio não deve ser interpretado, isoladamente, como uso excessivo. A Global Initiative for Asthma recomenda que crianças de 6 a 11 anos recebam tratamento contendo corticosteroide inalatório (ICS) e não sejam tratadas exclusivamente com SABA, em razão do maior risco de exacerbações associado ao tratamento sem terapia anti-inflamatória (GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA, 2026). Estudos do programa SABINA Junior reforçam essa perspectiva: em crianças suecas de 6 a 11 anos, a retirada de três ou mais frascos de SABA por ano esteve associada a maior risco de exacerbações (KALLSTRÖM et al., 2022). Na Inglaterra, a prescrição de três ou mais frascos por ano também esteve associada a taxas futuras de exacerbação mais elevadas (MORGAN et al., 2023).

A ausência de associação estatisticamente significativa no presente estudo pode estar relacionada, ao menos em parte, à forma de mensuração do uso de SABA e à distribuição desigual dos grupos, uma vez que apenas nove crianças foram classificadas como não usuárias. Essa característica reduz a precisão das estimativas, aspecto refletido nos intervalos de confiança amplos. Além disso, a busca por serviços de emergência constitui um desfecho multifatorial e não depende exclusivamente do uso de medicação de resgate. Evidências observacionais demonstram associação entre uso excessivo de SABA e exacerbações graves, inclusive em estudos populacionais de grande porte (NOORDUYN et al., 2022).

Nesse contexto, os resultados não devem ser interpretados como evidência de ausência de relação entre maior exposição ao SABA e desfechos desfavoráveis. Os achados indicam, sobretudo, que a classificação dicotômica utilizada neste estudo não foi suficiente para demonstrar essas associações. Estudos futuros devem quantificar a exposição ao SABA e considerar simultaneamente adesão ao tratamento controlador, técnica inalatória, plano de ação e histórico de exacerbações. Intervenções estruturadas para o manejo da asma também são relevantes, uma vez que programas assistenciais direcionados a crianças e adolescentes demonstraram redução de hospitalizações e atendimentos de urgência (FONTES et al., 2011).

Conclusão

CONCLUSÃO

O presente estudo identificou elevada frequência de asma não controlada e de uso de medicação de resgate (SABA) entre as crianças avaliadas, além de uma proporção expressiva de procura por serviços de emergência. Entretanto, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre o uso de SABA e o controle da asma, nem entre o uso de SABA e a busca por serviços de emergência.

Embora a asma não controlada e a procura por serviços de emergência tenham sido descritivamente mais frequentes entre as crianças que utilizavam SABA, os resultados não forneceram evidências suficientes para confirmar essas associações na amostra estudada. A interpretação dos achados deve considerar que o uso de SABA foi avaliado de forma dicotômica, sem considerar a frequência de utilização, o número de doses ou de frascos utilizados.

Dessa forma, os achados reforçam a importância de que estudos futuros avaliem de maneira mais detalhada a exposição ao SABA, considerando também aspectos relacionados ao tratamento controlador, à técnica inalatória, ao plano de ação e ao histórico de exacerbações, a fim de compreender melhor sua relação com o controle da asma e a utilização de serviços de emergência na população pediátrica

Referências

REFERÊNCIAS

BLOOM, C. I. et al. Risk of adverse outcomes in patients with asthma prescribed excessive SABA. European Respiratory Journal, 2019.

BUTZ, A. M.; OGBORN, J.; MUDD, S.; BALLREICH, J.; TSOUKLERIS, M.; KUB, J.; BELLIN, M.; BOLLINGER, M. E. Factors associated with high short-acting β2-

agonist use in urban children with asthma. Annals of Allergy, Asthma & Immunology, v. 114, n. 5, p. 385–392, maio 2015.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução n.º 466, de 12 de dezembro de 2012: diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: CNS, 2012. Disponível em:Resolução nº 466/2012.

DALCIN, P. de T. R.; PERIN, C. Manejo da asma aguda em adultos na sala de emergência: evidências atuais. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 55, n. 1, p. 82–88, 2009. Disponível em:DOI do artigo.

FONTES, Maria Jussara Fernandes et al. Impacto de um programa de manejo da asma sobre as hospitalizações e os atendimentos de urgência. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 87, n. 5, p. 412–418, 2011. DOI: 10.2223/JPED.2129.

FORNO, E. et al. Asthma in the Americas: An update—a joint perspective from the Brazilian Thoracic Society, Canadian Thoracic Society, Latin American Thoracic Society, and American Thoracic Society. Annals of the American Thoracic Society, v. 19, n. 4, p. 525–535, 2022. DOI: 10.1513/AnnalsATS.202109-1068CME.

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA. Global strategy for asthma management and prevention. 2026. Disponível em:GINA 2026 Strategy Report. Acesso em: 25 ago. 2026.

KALLSTRÖM, Elin et al. Short-acting β2-agonist use and asthma exacerbations in Swedish children: a SABINA Junior study. Pediatric Allergy and Immunology, v. 33, 2022. DOI: 10.1111/pai.13885.

MORGAN, Ann D. et al. Short-acting β2-agonists and exacerbations in children with asthma in England: SABINA Junior. ERJ Open Research, v. 9, n. 2, 00571-2022, 2023. DOI: 10.1183/23120541.00571-2022.

NOORDUYN, Stephen G. et al. SABA use as an indicator for asthma exacerbation risk: an observational cohort study (SABINA Canada). ERJ Open Research, v. 8, n. 3, 00140-2022, 2022. DOI: 10.1183/23120541.00140-2022.

NWARU, B. I. et al. Overuse of short-acting β2-agonists in asthma is associated with increased risk of exacerbation and mortality: a nationwide cohort study of the global SABINA programme. European Respiratory Journal, 2020.

REDDEL, H. K. et al. Global Initiative for Asthma Strategy 2019: Executive Summary and Rationale for Key Changes. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2019.

STANFORD, R. H.; SHAH, M. B.; D'SOUZA, A. O. et al. Uso de agonistas β de curta ação e sua capacidade de prever desfechos futuros relacionados à asma. Annals of Allergy, Asthma & Immunology, v. 109, p. 403–407, 2012. DOI:10.1016/j.anai.2012.08.014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Asthma – Fact Sheet. 2024.

Anexos



Tabelas

CÓDIGO: SB0365

AUTOR: ANA BEATRIZ SANTOS TRINDADE

COAUTOR: KAUANNY VITÓRIA GURGEL DOS SANTOS

COAUTOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

ORIENTADOR: RODRIGO ASSIS NEVES DANTAS

TÍTULO: MUSICOTERAPIA NO ALÍVIO DA DOR DURANTE RETIRADA DE INTRODUTOR ARTERIAL APÓS PROCEDIMENTOS ENDOVASCULARES: ensaio clínico randomizado

Resumo

Introdução: O cateterismo cardíaco e a arteriografia de membros são exames invasivos fundamentais para o diagnóstico de doenças cardiovasculares. Embora eficazes, esses procedimentos estão frequentemente associados à dor, especialmente no local de punção. Nesse contexto, a musicoterapia surge como uma alternativa não farmacológica promissora, capaz de reduzir dor, ansiedade e estresse, promovendo uma assistência mais humanizada durante o processo diagnóstico. **Objetivo:** O objetivo deste estudo é avaliar o impacto da música no alívio da dor durante retirada em procedimentos endovasculares. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado e duplo-cego a ser realizado conforme orientações do Consolidated Standards of Reporting Trials. O projeto será conduzido na Hemodinâmica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) localizado em Natal, Rio Grande do Norte (RN). A população desta pesquisa será composta por indivíduos que irão realizar o cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores com a necessidade de retirada do introdutor femoral. É um estudo experimental pareado com dois tratamentos aplicados aleatoriamente aos pacientes de interesse do estudo. **Resultados e discussão:** O projeto descrito neste relatório encontra-se em fase de execução e, em função disso, os resultados obtidos na coleta de dados ainda estão em desenvolvimento. **Conclusão:** O projeto encontra-se em andamento e, por isso, ainda não foi concluído.

Palavras-chave: Musicoterapia. Cateterismo cardíaco. Dor

TITLE: MUSIC THERAPY IN PAIN RELIEF DURING ARTERIAL INTRODUCER REMOVAL AFTER ENDOVASCULAR PROCEDURES: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Abstract

Introduction: Cardiac catheterization and limb arteriography are essential invasive tests for diagnosing cardiovascular diseases. Although effective, these procedures are often associated with pain, especially at the puncture site. In this context, music therapy emerges as a promising non-pharmacological alternative, capable of reducing pain, anxiety, and stress, promoting more humanized care during the diagnostic process. **Objective:**The objective of this study is to evaluate the impact of music on pain relief during sheath removal in endovascular procedures.**Method:** This is a randomized, controlled, double-blind clinical trial to be conducted in accordance with the Consolidated Standards of Reporting Trials guidelines. The project will be conducted at the Hemodynamics Unit of the Onofre Lopes University Hospital (HUOL) in Natal, Rio Grande do Norte (RN). The study population will consist of individuals undergoing cardiac catheterization or lower limb arteriography requiring removal of the femoral sheath. This is a paired experimental study with two treatments randomly applied to the patients of interest. **Results and Discussion:** The project described in this report is currently underway, and therefore, the results obtained from data collection are still under development. **Conclusion:** The project is ongoing and has not yet been completed.

Keywords: Music therapy. Cardiac catheterization. Pain

Introdução

Doenças cardiovasculares (DCV) compreendem um grupo de distúrbios que afetam o coração e os vasos sanguíneos, entre os quais se destacam a doença cardíaca coronariana (DCC) e a doença arterial periférica (DAP). Essas condições estão entre as principais causas de morbidade e mortalidade em nível mundial. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2024, as DCV constituem cerca de 31% dos óbitos registrados mundialmente. A alta prevalência das DCV está associada a fatores de risco modificáveis como sedentarismo, obesidade, alimentação inadequada, dislipidemia, hipertensão e diabetes (GHAMRI, 2024). O manejo dessas doenças inclui o controle da dor e da ansiedade, administração de fármacos específicos e a realização de reperfusão farmacológica ou mecânica para restaurar o fluxo sanguíneo, estratégias essenciais para reduzir a morbimortalidade associada a essas condições (AMSTERDAM et al., 2014).

Por conseguinte, a Doença Arterial Coronariana (DAC) se destaca entre as doenças coronarianas pela sua alta incidência e gravidade. Caracterizada pela formação de placas ateroscleróticas que estreitam as artérias coronárias, essa

condição reduz a irrigação do tecido cardíaco e eleva o risco de eventos agudos como a isquemia miocárdica e o infarto agudo do miocárdio (RODRIGUES et al., 2024). De maneira análoga, a Doença Arterial Periférica (DAP) também se caracteriza pela deposição de placas ateroscleróticas que provocam o estreitamento do lúmen arterial, resultando na redução da perfusão sanguínea, principalmente dos membros inferiores (ZEMAITIS et al., 2023).

O diagnóstico de uma cardiopatia fundamenta-se na avaliação da história clínica, aliada à identificação de sinais ou sintomas característicos e exames complementares. Nesse contexto, o cateterismo cardíaco é um exame diagnóstico invasivo realizado para analisar os vasos coronários ou músculo cardíaco por meio da inserção de cateteres por punção arterial nos braços ou pernas para alcançar as câmaras cardíacas (SANTOS et.,al 2022).

Semelhante ao cateterismo cardíaco, a arteriografia de membros atua como exame de referência no diagnóstico da DAP. O procedimento consiste na introdução de um cateter em uma artéria principal, como a femoral ou a braquial, por meio da qual é administrado um contraste iodado que permite visualizar o fluxo arterial por raio X e identificar obstruções vasculares (PAULA et al., 2024).

A dor é definida pela International Association for the Study of Pain (IASP) como uma experiência sensorial e emocional desagradável, associada a uma lesão tecidual real ou potencial. Em procedimentos invasivos, como o cateterismo e a arteriografia, a dor é uma complicação frequente, podendo se manifestar no local de punção, bem como nas regiões torácica ou lombar. Sua ocorrência está frequentemente associada ao posicionamento prolongado do paciente no leito ou à limitação de movimento do membro puncionado (SANTOS et al., 2022).

O manejo da dor envolve estratégias farmacológicas ou não farmacológicas. A musicoterapia é um exemplo de intervenção não farmacológica que favorece o processo de cura e reabilitação, atuando na redução da ansiedade, estresse e dor. Seus efeitos são promovidos pela percepção corporal das vibrações musicais, com impacto positivo sobre o bem-estar físico e emocional do indivíduo (MARCIALLES et al.,2020).

Este estudo busca avaliar a eficácia da musicoterapia no alívio da dor durante retirada de introdutor arterial após procedimentos endovasculares, buscando uma intervenção de baixo custo e fácil aplicação que promova uma assistência humanizada. Também investiga os efeitos fisiológicos da música e seu impacto na Escala Visual Analógica (EVA) de dor, incentivando sua adoção clínica.

Com isso, o objetivo deste trabalho é avaliar a influência exercida pelo uso da música no alívio da dor durante retirada de introdutor arterial após procedimentos endovasculares.

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado e duplo-cego a ser realizado conforme orientações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT, 2010). Este estudo será registrado na plataforma virtual Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC). O projeto será conduzido na Hemodinâmica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) localizado em Natal, Rio Grande do Norte (RN).

A população desta pesquisa será composta por indivíduos que irão realizar o cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores, na Hemodinâmica do HUOL, com a necessidade de retirada do introdutor femoral. A amostra será probabilística, aleatória e simples. É um estudo experimental pareado com dois tratamentos aplicados aleatoriamente aos pacientes de interesse do estudo.

Como critérios de inclusão, serão considerados: pacientes admitidos na Hemodinâmica do HUOL para realização de cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores pela primeira vez, com a necessidade de retirada de introdutor arterial por via femoral, gostar de música, procedimentos eletivos e com idade igual ou superior a 18 anos. Como critérios de exclusão, citam-se: presença de dor crônica, analgesia prévia, indivíduos com algum problema neurológico e/ou cognitivo que comprometam a compreensão e uso da escala, indivíduos com deficiência auditiva.

Os pacientes serão alocados aleatoriamente em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE). A randomização destes será garantida através do site “Research Randomizer” (https://www.randomizer.org). Logo, todos os pacientes terão chances iguais de compor a amostra de qualquer um dos grupos, garantindo à randomização do estudo. A fim de reduzir o risco de vieses, será realizado o cegamento dos pesquisadores.

O projeto contará com o pesquisador 1 (P1), responsável pelo recrutamento e seleção inicial dos indivíduos que irão compor a amostra, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), realização da randomização e alocação dos pacientes, além da aplicação do headphone nos grupos experimental e controle. O segundo pesquisador (P2), será responsável pela aplicação dos instrumentos de coleta de dados durante e após a intervenção e fim do procedimento doloroso. Este P2, os profissionais do serviço e o estatístico responsável por realizar a análise estatística dos dados não terão conhecimento sobre a alocação dos pacientes.

O grupo controle será composto por pacientes que realizarão procedimentos endovasculares, na hemodinâmica do HUOL, receberão os cuidados padrões e a aplicação do headphone sem transmissão de música para a retirada do introdutor femoral no momento oportuno. O grupo intervenção, por sua vez, será composto pelo mesmo grupo de pacientes supracitado que, no entanto, receberão a intervenção musical através do headphone. Destaca-se que o headphone será utilizado de forma complementar e não substitutiva aos cuidados padrões do setor. Todas perdas ou desistências serão registradas para garantir a fidedignidade do estudo.

Foi elaborado um instrumento de dados sociodemográficos com informações sobre: data de nascimento, idade, sexo, cor, estado civil, escolaridade, profissão, renda familiar e preferência musical. Outro instrumento contemplou dados clínicos, como: comorbidades, motivo(s) do procedimento endovascular, medicamentos em uso e sinais vitais (pressão arterial, SpO2, frequência cardíaca e respiratória, sudorese ou palidez, expressão vocal ou facial de dor).

O quadro com os sinais vitais, sudorese, palidez, expressão vocal/facial da dor será preenchido em três momentos: antes, durante e após a realização do procedimento. Será utilizada a Escala Visual Analógica (EVA) para avaliar a eficácia da música no alívio da dor durante a retirada de introdutor arterial por via femoral. A EVA é uma linha de 10cm dividida desde nenhuma dor até a pior dor imaginável, permitindo ao paciente identificar a intensidade de sua dor. (WILLIAMSON; HOGGART, 2005).

A primeira etapa deste estudo consiste no recrutamento de pacientes para participarem do projeto. Imediatamente antes da realização do procedimento, o P1 abordará os possíveis sujeitos e explicará o objetivo do estudo, os possíveis riscos e benefícios associados, enfatizando o direito de desistência em qualquer momento. Em caso afirmativo, será solicitada a leitura e assinatura do TCLE, e, em seguida, aplicado o instrumento sociodemográfico, com ênfase na preferência musical. Nesse momento, também será realizada a coleta dos dados clínicos, a primeira aferição dos sinais vitais, avaliação da presença de sudorese, palidez, expressão vocal e facial de dor.

Em seguida, o projeto entrará na sua segunda fase: aplicação do headphone, ainda pelo P1, durante a retirada do introdutor arterial por via femoral após a realização do procedimento endovascular. Antes disso, P1 higienizará suas mãos com água e sabão ou com álcool em gel 70%, conforme técnica orientada pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) do hospital, realizará a desinfecção dos fones de ouvido com álcool 70% antes e serão colocados diferentes protetores descartáveis a cada uso.

Posteriormente, o headphone será colocado no paciente com as músicas previamente escolhidas por ele, em uma intensidade sonora de 75 decibéis (dB), preservando a sua acuidade auditiva. Nesta fase, será necessário que o paciente esteja monitorizado para que os sinais vitais: pressão arterial, saturação de oxigênio, frequência cardíaca e respiratória possam ser descritas durante a fase dolorosa. Após a retirada do introdutor, o P2 retirará o headphone após 15 minutos do fim do procedimento e aplicará a EVA para avaliar a eficácia da música no alívio da dor durante a retirada do introdutor arterial por via femoral. Em seguida, P2 verificará e descreverá os sinais vitais desse indivíduo, avaliação da presença de sudorese, palidez e expressão vocal e facial de dor no terceiro momento de avaliação.

Resultados e Discussões

O projeto descrito neste relatório encontra-se em fase de execução e, em função disso, os resultados obtidos na coleta de dados ainda estão em desenvolvimento. No entanto para corroborar com os dados da pesquisa atual, foi realizada uma Revisão de Escopo seguindo as recomendações do Instituto Joanna Briggs (JBI), intitulado “Terapias complementares no manejo da dor em pacientes hospitalizados: uma revisão de escopo”, cujo objetivo principal foi mapear as terapias complementares aplicadas por equipes de enfermagem para o tratamento da dor em pacientes hospitalizados.

Inicialmente, a busca resultou em 22.522 artigos e, após o processo de identificação, triagem e seleção, 66 estudos foram incluídos na síntese de dados qualitativos e quantitativos, conforme mostrado na figura 1.

Assim, a amostra final permitiu identificar as principais estratégias farmacológicas para o alívio da dor em pacientes hospitalizados, entre as quais se sobressaem a intervenção musical, crioterapia, massagem e aromaterapia. A música, em especial, vem se consolidando como uma abordagem eficaz por sua capacidade de modular a percepção da dor, estimulando a liberação de dopamina e promovendo o relaxamento e o bem-estar emocional. Essas estratégias apresentam maior prevalência devido ao baixo custo e à ampla aceitação pelos pacientes. Entre os procedimentos dolorosos, os mais relevantes foram a punção venosa, dor pós-operatória de cirurgia cardíaca, parto vaginal, remoção de drenos torácicos e troca de curativos em pacientes queimados. Outros procedimentos como coleta de gases sanguíneos arteriais ou punção arterial, remoção de drenos torácicos ou cateteres femorais também demonstraram ser causas significativas de dor. Para avaliar a influência dessas estratégias na modulação da dor, foram utilizadas escalas como a Escala Visual Analógica e a Escala Numérica de Classificação que descrevem a intensidade da dor de cada paciente.

Diante do exposto, observa-se que a amostra dos resultados presentes na revisão contribuem de forma satisfatória com o presente estudo ao destacar a musicoterapia como uma das principais estratégias não farmacológicas na redução da dor de pacientes hospitalizados submetidos a procedimentos dolorosos.

Conclusão

O projeto encontra-se em andamento com o objetivo de identificar a influência exercida da musicoterapia no alívio da dor durante a retirada do introdutor arterial após procedimentos endovasculares.

Referências

AMSTERDAM, E.A; WENGER, N.K; BRINDS, R.G. et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Non–ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: Executive Summary. Circulation, v.130, n.25, p.2354-2394, 2014. Disponível em:https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000133. Acesso em: 29 jul.2026.

CASTRO, Y.T.B.O; ROLIM, I.L.T.P; SILVA, A.C.O. et al. Knowledge and meaning of cardiac catheterization from the perspective of cardiac patients. Revista rene, v. 17, n.1,p.29-35, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.15253/2175-6783.2016000100005. Acesso em: 30 jul.2026.

CONSORT. Consort Transoarent reporting of trials. 2010. Disponível em: http://www.consort-statement.org/. Acesso em: 04 jul.2026.

GHAMRI, R.A. Knowledge of cardiovascular diseases and associated risk factors in the general adult population of Jeddah, Saudi Arabia: A cross-sectional study examining gender disparities. Medicine Open, v.103, n.24, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000038566. Acesso em: 29 jul. 2026.

MARCIALLES, A.P.B; HERNÁNDEZ, S.M.V; SILVA, P.A.A. et al. Avaliação dos conhecimentos para o tratamento não farmacológico da dor. Revista Ciência y cuidado, v.17, n.2, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.22463/17949831.1646. Acesso em: 04 ago.2026.

PAULA, G.M; FREITAS, J.M; PENA, D.P. et al. A importância da arteriografia no diagnóstico e tratamento da doença arterial periférica. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, v.10, n.9, 2024. Disponível em: doi.org/

10.51891/rease.v10i9.15677. Acesso em: 30 jul.2026.

RODRIGUES B.A; MATTOS, C.G.B; PINTO, C.T. et al. Doença Arterial Coronariana: epidemiologia, fisiopatologia,diagnóstico e abordagens terapêuticas. Brasilian Journal Of Health and Biological Science, v.1, n.1, p.1-20, 2024. Disponível em:https://bjhbs.com.br/index.php/bjhbs/article/view/31. Acesso em: 30 jul.2026

SANTOS, K. V. G.; LEAL, K.C.S.; SILVA, L.C.M.A. et al. Music-induced analgesia for adults and older adults during femoral arterial sheath removal after cardiac catheterization: a randozimed clinical trial protocol. BMC Complementary Medicine and Therapies, v. 22, n. 243, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12906-022-03725-8. Acesso em: 22 ago. 2026

SANTOS, K. V. G. et al. Estratégias não farmacológicas na analgesia de adultos e idosos em procedimentos endovasculares: revisão de escopo. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 74, n. 4, 2022b. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0741pt. Acesso em: 04 ago. 2025

WILLIAMSON, A.; HOGGART, B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. Journal of Clinical Nursing, v.14, n.7, p.798-804, 2005. Disponível

em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x. Acesso em: 22 Ago. 2026.

ZEMAITIS, M. R.; BOLL, J. M.; DREYER, M. A. Peripheral Arterial Disease. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430745/#article-27004.s8. Acesso em: 30 jul.2026

Anexos



Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção de estudos adaptado do PRISMA-ScR.

CÓDIGO: SB0373

AUTOR: SARA DANTAS NASCIMENTO DUARTE

ORIENTADOR: NICOLI SERQUIZ DE AZEVEDO

TÍTULO: Impacto da endocrinoterapia adjuvante na saúde vaginal de sobreviventes de câncer de mama: uma avaliação pelo Vaginal Health Index

Resumo

O câncer de mama é a neoplasia maligna de maior incidência entre as mulheres. Embora os avanços terapêuticos tenham elevado as taxas de sobrevida global, a terapia endócrina adjuvante de longa duração — como o uso de inibidores da aromatase (IA) e tamoxifeno — acarreta impactos profundos na saúde urogenital e na sexualidade, manifestados através da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM). Este estudo transversal analítico, desenvolvido na UFRN, teve como objetivo avaliar a saúde vaginal, a função sexual e a qualidade de vida de sobreviventes de câncer de mama. A avaliação clínica objetiva do microambiente vaginal foi realizada por meio do Vaginal Health Index (VHI). Os resultados evidenciaram um comprometimento severo da saúde vaginal em toda a coorte analisada, com escores médios gerais situando-se abaixo do ponto de corte crítico de 15 pontos, indicativos de atrofia vaginal acentuada. Houve diferença estatisticamente significativa no VHI conforme o regime terapêutico ($F = 9,05$; $p < 0,001$), destacando-se as usuárias de inibidores da aromatase com o pior índice médio ($11,4 \pm 2,37$) e maior proporção de comprometimento severo, em comparação ao tamoxifeno ($14,5 \pm 3,60$) e ao grupo sem endocrinoterapia atual ($13,4 \pm 2,47$). Conclui-se que o tratamento endócrino induz intensa deterioração urogenital, tornando imperativa a implementação de rastreio ativo e suporte multidisciplinar para a reabilitação e melhoria da qualidade de vida dessas pacientes.

Palavras-chave: Neoplasia de mama; Síndrome Geniturinária da Menopausa; Saúde Sexual.

TITLE: Impact of adjuvant endocrine therapy on the vaginal health of breast cancer survivors: an evaluation using the Vaginal Health Index

Abstract

Breast cancer is the most frequent malignant neoplasm among women. Although therapeutic advances have increased overall survival rates, long-term adjuvant endocrine therapy—such as the use of aromatase inhibitors (AIs) and tamoxifen—causes profound impacts on urogenital health and sexuality, manifested through Genitourinary Syndrome

of Menopause (GSM). This analytical cross-sectional study, developed at UFRN, aimed to evaluate vaginal health, sexual function, and quality of life in breast cancer survivors. Objective clinical evaluation of the vaginal microenvironment was performed using the Vaginal Health Index (VHI). The results showed severe impairment of vaginal health across the entire analyzed cohort, with general mean scores falling below the critical cutoff of 15 points, indicating marked vaginal atrophy. There was a statistically significant difference in VHI according to the therapeutic regimen ($F = 9,05$; $p < 0,001$), with users of aromatase inhibitors showing the worst mean index ($11,4 \pm 2,37$) and a higher proportion of severe impairment compared to tamoxifen ($14,5 \pm 3,60$) and the group without current endocrine therapy ($13,4 \pm 2,47$). It is concluded that endocrine treatment induces intense urogenital deterioration, making the implementation of active screening and multidisciplinary support imperative for the rehabilitation and improvement of these patients' quality of life.

Keywords: Breast Neoplasms; Sexual Dysfunctions, Physiological; Sexual Health.

Introdução

O câncer de mama representa um desafio de saúde pública de proporções globais, configurando-se como a neoplasia maligna de maior incidência e mortalidade entre as mulheres, tanto no cenário internacional quanto no Brasil. Os expressivos avanços nos protocolos terapêuticos multimodais — que englobam a cirurgia, a radioterapia, a quimioterapia sistêmica e a terapia endócrina — têm resultado em taxas crescentes de sobrevida global e ampliação drástica do controle oncológico a longo prazo.

Contudo, a transição do foco puramente curativo para a cronicidade da doença traz à tona um contingente expressivo de pacientes que convive com sequelas crônicas e debilitantes. Entre os efeitos colaterais de longo prazo mais negligenciados na prática clínica habitual estão as manifestações decorrentes da deprivação estrogênica prolongada, amplamente agrupadas sob o termo Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM).

A SGM é uma condição crônica, progressiva e de caráter não autolimitado que afeta estruturas anatômicas essenciais, incluindo os lábios, o clitóris, o vestíbulo, a vagina, a uretra e a bexiga. Em mulheres com histórico de câncer de mama hormônio-sensível, esse quadro é frequentemente induzido ou exacerbado por intervenções terapêuticas ablativas ou inibidores sistêmicos de estrogênio. O tamoxifeno, modulador seletivo do receptor de estrogênio amplamente utilizado, e os inibidores da aromatase (como anastrozol, letrozol e exemestano) desempenham papéis cruciais na redução da recorrência, mas impõem um ônus tecidual considerável ao epitélio urogenital.

Enquanto os inibidores da aromatase suprimem os níveis circulantes de estrogênio a patamares residuais mínimos ao bloquear a conversão periférica de andrógenos, o tamoxifeno exerce um perfil agonista-antagonista misto. A consequência direta dessa inibição profunda é a atrofia do epitélio vaginal, perda de elasticidade, redução drástica na lubrificação natural, elevação do pH e aumento da fragilidade tecidual, culminando em sintomas incapacitantes como dispareunia, secura, queimação, urgência miccional e infecções de repetição.

Essas alterações impactam de maneira profunda e multidimensional a intimidade, a função sexual e a qualidade de vida global das sobreviventes, gerando sofrimento psíquico, distorções na autoimagem e deterioração dos relacionamentos. Diante desse panorama, investigar objetivamente as repercussões dos diferentes regimes de tratamento oncológico sobre o epitélio vaginal torna-se imprescindível para subsidiar condutas clínicas direcionadas e programas de reabilitação urogenital eficazes.

Metodologia

Delineamento e Local do Estudo

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, analítico e de abordagem quantitativa, desenvolvido no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e vinculado aos serviços de seguimento ambulatorial em oncologia e ginecologia da instituição. O desenho transversal foi selecionado por sua eficácia na mensuração simultânea da exposição (regimes de endocrinoterapia adjuvante) e dos desfechos clínicos (saúde vaginal, função sexual e qualidade de vida) em uma população específica de sobreviventes de câncer de mama, permitindo mapear o panorama de morbidade urogenital em um determinado recorte temporal.

População e Critérios de Elegibilidade

A população-alvo foi constituída por mulheres adultas diagnosticadas com carcinoma mamário em acompanhamento clínico regular. Para a composição da amostra, foram estabelecidos critérios rigorosos de inclusão e exclusão.

Como critérios de inclusão, determinou-se: (a) diagnóstico histopatológico confirmado de câncer de mama; (b) idade igual ou superior a 18 anos; (c) término dos tratamentos agudos primários (cirurgia, radioterapia e quimioterapia) há pelo menos seis meses; (d) uso atual de terapia endócrina adjuvante (inibidores da aromatase ou tamoxifeno) por um período mínimo contínuo de seis meses, ou histórico documentado de uso prévio com interrupção recente; e (e) preservação das capacidades cognitivas e de comunicação que permitissem a compreensão e o preenchimento autônomo ou assistido dos instrumentos de pesquisa.

Foram adotados como critérios de exclusão: (a) recidiva locorregional confirmada ou presença de metástases à distância durante o período de coleta de dados; (b) histórico de histerectomia radical ou ooforectomia bilateral prévia ao diagnóstico oncológico que pudesse mascarar os efeitos isolados da terapia sistêmica; (c) uso concomitante de terapia de reposição hormonal sistêmica ou tratamentos vaginais prévios com estrogênios locais ou hidratantes nos trinta dias antecedentes à avaliação clínica; e (d) presença de infecções vaginais ativas, doenças dermatológicas vulvovaginais crônicas ou patologias psiquiátricas graves não controladas que inviabilizassem a participação ou falseassem as respostas aos questionários.

Procedimentos de Coleta de Dados e Instrumentos de Avaliação

A coleta de dados foi estruturada em etapas complementares que envolveram a aplicação de formulários sociodemográficos e clínicos, bem como a avaliação clínica objetiva e padronizada do microambiente vaginal. Os dados clínicos referentes à estadiamento tumoral, receptores hormonais, comorbidades e esquemas terapêuticos específicos foram extraídos de prontuários médicos institucionais e conferidos por meio de entrevista direta com as participantes.

A mensuração objetiva das condições fisiológicas, anatômicas e morfológicas do trato vaginal foi realizada por meio do Vaginal Health Index (VHI), instrumento validado e amplamente aceito na prática uroginecológica, desenvolvido por Bachmann et al. O VHI avalia cinco parâmetros clínicos distintos do ecossistema vaginal: (1) elasticidade tecidual, (2) volume do fluido líquido luminal, (3) pH vaginal, (4) integridade epitelial e (5) umidade da mucosa. Cada parâmetro recebe escores graduados de 1 (indicativo de condição clínica mais grave e comprometida) a 5 (condição normal ou preservada). O escore total do índice resulta da somatória simples desses cinco domínios, variando de uma pontuação mínima de 5 a um máximo de 25 pontos. Valores numéricos inferiores a 15 pontos são clinicamente interpretados como indicativos de atrofia vaginal significativa e severo comprometimento urogenital.

Análise Estatística

Os dados coletados foram tabulados e submetidos a tratamento estatístico descritivo e analítico por meio de software especializado. As variáveis quantitativas contínuas foram testadas quanto à normalidade de distribuição e descritas por meio de medidas de tendência central e dispersão (média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartílico, conforme a aderência à curva normal). As variáveis categóricas e qualitativas foram apresentadas em termos de frequências absolutas e relativas percentuais.

Para a comparação dos escores médios do VHI entre os diferentes subgrupos terapêuticos (usuárias de inibidores da aromatase, usuárias de tamoxifeno e mulheres sem endocrinoterapia atual), utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) para amostras independentes, complementada por testes de post-hoc quando aplicável para identificar diferenças específicas entre os pares. Adotou-se o nível de significância estatística de $p < 0,05$ e intervalo de confiança de 95% para a rejeição da hipótese nula em todos os testes analíticos realizados.

Aspectos Éticos

O estudo foi conduzido em estrita conformidade com as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos (Resoluções do Conselho Nacional de Saúde). O projeto de pesquisa foi formalmente submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição proponente. Todas as participantes foram devidamente informadas acerca dos objetivos, riscos e benefícios da investigação, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de forma voluntária antes de qualquer procedimento de coleta, garantindo-se o sigilo, a confidencialidade dos dados e o anonimato das pacientes.

Resultados e Discussões

A amostra final deste estudo foi composta por mulheres sobreviventes de câncer de mama em seguimento ambulatorial regular, caracterizada por uma idade média de 54,2 ± 8,1 anos. Todas as participantes encontravam-se no período pós-menopáusico ou apresentavam amenorreia induzida pelos tratamentos oncológicos prévios. A análise estratificada da coorte de acordo com o regime de endocrinoterapia adjuvante em vigência revelou perfis distintos, porém marcadamente comprometidos no que concerne à saúde urogenital e ao microambiente vaginal.

Avaliação Objetiva da Saúde Vaginal pelo Vaginal Health Index (VHI)

A avaliação clínica e morfológica do trato vaginal por meio do Vaginal Health Index (VHI) demonstrou um quadro generalizado de deterioração tecidual em toda a amostra estudada. A Tabela 1 sintetiza os escores médios obtidos nos parâmetros avaliados pelo índice, bem como a pontuação total comparativa entre os subgrupos terapêuticos investigados.

Os escores médios totais do VHI mantiveram-se abaixo do ponto de corte crítico de 15 pontos em todos os subgrupos avaliados, refletindo um perfil de atrofia vaginal significativa na população de sobreviventes de câncer de mama. A análise de variância (ANOVA) apontou uma diferença estatisticamente altamente significativa no VHI segundo o tipo de endocrinoterapia adjuvante em curso ($F = 9{,}05$; $p < 0{,}001$). As pacientes usuárias de inibidores da aromatase (anastrozol, letrozol ou exemestano) apresentaram o perfil mais deteriorado, com escore médio de 11,4 ± 2,37 e uma impressionante proporção de 92,8% de mulheres com escores indicativos de atrofia severa. Em contrapartida, as usuárias de tamoxifeno apresentaram média de 14,5 ± 3,60, enquanto o grupo sem endocrinoterapia atual registrou média de 13,4 ± 2,47.

Discussão dos Achados Fisiopatológicos e Clínicos

Os resultados obtidos no presente estudo corroboram de maneira contundente a literatura científica internacional e nacional ao evidenciarem o impacto deletério severo e persistente que a terapia endócrina adjuvante exerce sobre a mucosa vaginal de mulheres tratadas para o câncer de mama. O perfil particularmente adverso observado nas usuárias de inibidores da aromatase decorre diretamente do mecanismo de ação farmacológica dessas substâncias. Em mulheres na pós-menopausa, a principal fonte de síntese estrogênica ocorre nos tecidos periféricos — incluindo o tecido adiposo, muscular e a própria mama — por meio da conversão de andrógenos androstenediona e testosterona em estrona e estradiol, catalisada pelo complexo enzimático da aromatase. Os inibidores da aromatase bloqueiam potentemente essa enzima, suprimindo os níveis circulantes de estrogênio a patamares residuais quase indetectáveis, muito inferiores àqueles observados na menopausa natural.

Essa privação estrogênica sistêmica extrema priva os tecidos urogenitais, que possuem alta densidade de receptores de estrogênio (alfa e beta), do estímulo trófico essencial para a manutenção de sua arquitetura e fisiologia. O epitélio vaginal, que normalmente apresenta múltiplas camadas celulares ricas em glicogênio, sofre um processo acentuado de delgamento e atrofia epitelial. O glicogênio intracelular, que serve como substrato energético fundamental para os lactobacilos acidófilos da microbiota vaginal

(responsáveis pela manutenção do pH ácido fisiológico entre 3,8 e 4,5), torna-se escasso. Consequentemente, ocorre uma elevação marcante do pH vaginal, que passa a valores alcalinos, propiciando a desestabilização do microbioma local e o aumento da suscetibilidade a infecções e inflamações recorrentes.

Ademais, a deficiência estrogênica compromete a vascularização submucosa, reduzindo drasticamente a transudação plasmática responsável pela lubrificação vaginal durante a excitação sexual, além de provocar a substituição progressiva do tecido conjuntivo elástico e colágeno da lâmina própria por tecido fibroso colagenoso denso. Clinicamente, esses eventos traduzem-se na perda da elasticidade e da capacidade de distensão do canal vaginal, gerando estreitamento e encurtamento do introito e do terço superior da vagina. A dor e o desconforto mecânico durante o ato sexual, manifestados sob a forma de dispareunia profunda e superficial, tornam-se queixas frequentes e debilitantes que afetam diretamente a vivência da sexualidade.

Por outro lado, o grupo de pacientes em uso de tamoxifeno apresentou um perfil de saúde vaginal ligeiramente menos desfavorável quando comparado ao grupo dos inibidores da aromatase, embora ainda compatível com atrofia significativa (VHI médio de 14,5 ± 3,60). O tamoxifeno atua como um Modulador Seletivo do Receptor de Estrogênio (SERM), exibindo um perfil farmacológico misto: comporta-se como um antagonista competitivo nos tecidos mamários, mas exerce efeitos agonistas parciais em outros órgãos-alvo, como o endométrio uterino e, em grau moderado, o epitélio vaginal. Essa atividade agonista parcial confere um estímulo estrogênico residual que mitiga parcialmente a atrofia em comparação à inibição sistêmica absoluta promovida pelos inibidores da aromatase. Contudo, cabe ressaltar que, mesmo com esse efeito parcial, a grande maioria das usuárias de tamoxifeno ainda pontua abaixo do limiar de normalidade do VHI, demonstrando que o fármaco não é isento de toxicidade urogenital.

O grupo de mulheres sem endocrinoterapia atual apresentou escore médio de VHI de 13,4 ± 2,47, refletindo os efeitos persistentes da menopausa natural ou o legado residual de tratamentos citotóxicos e quimioterápicos prévios, os quais sabidamente induzem insuficiência ovariana prematura e hipoestrogenismo iatrogenico em mulheres pré-menopáusicas. A quimioterapia adjuvante à base de agentes alquilantes e antraciclinas frequentemente causa dano permanente à função ovariana, somando-se aos efeitos do envelhecimento biológico e perpetuando o quadro de atrofia urogenital mesmo após a suspensão da terapia endócrina oral.

Implicações Clínicas e Qualidade de Vida

A magnitude do comprometimento urogenital documentada pelos baixos escores do VHI vai muito além de um mero achado laboratorial ou anatômico; ela reflete diretamente sobre a qualidade de vida global, a autoimagem, a saúde mental e os vínculos afetivos e conjugais das sobreviventes de câncer de mama. A Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) é uma condição crônica, progressiva e de caráter não autolimitado que, se não tratada adequadamente, tende a se agravar ao longo dos anos de seguimento oncológico.

Os sintomas associados à SGM — tais como secura vaginal intensa, sensação de queimação, prurido vulvar, dispareunia, sangramento pós-coito, além de manifestações urinárias irritativas como urgência miccional, polaciúria, disúria e infecções do trato urinário de repetição — impõem um fardo físico considerável. A dispareunia, em

particular, frequentemente conduz à evitação da atividade sexual, gerando culpa, ansiedade de desempenho, distorções na percepção da feminilidade e deterioração progressiva da intimidade conjugal. Muitas pacientes relatam constrangimento em relatar tais sintomas aos médicos assistentes durante as consultas de rotina de oncologia, seja pelo foco compreensivo na sobrevida livre da doença primária, seja por barreiras culturais ou pelo receio infundado de que a abordagem da sexualidade possa interferir no tratamento oncológico.

Nesse contexto, os achados deste estudo enfatizam a urgência de uma mudança de paradigma na assistência integral às mulheres com histórico de câncer de mama. O seguimento médico pós-tratamento não deve se restringir à detecção precoce de recidivas tumorais através de exames de imagem e marcadores clínicos; ele deve incorporar ativamente a avaliação sistemática da saúde urogenital e da função sexual. A utilização de instrumentos clínicos objetivos e de rápida aplicação na rotina ambulatorial, como o Vaginal Health Index, constitui uma estratégia altamente eficaz para identificar precocemente as pacientes que apresentam grau elevado de atrofia e sofrimento associado.

A abordagem terapêutica para essas pacientes deve ser estruturada de forma multidisciplinar e individualizada. Embora o uso de terapêuticas hormonais sistêmicas ou locais tradicionais (como estrogênios vaginais de alta absorção sistêmica) exija extrema cautela e rigorosa avaliação oncológica em pacientes com histórico de carcinoma mamário hormônio-sensível, diversas alternativas seguras e eficazes encontram-se disponíveis no arsenal clínico moderno. Entre elas, destacam-se o uso regular de hidratantes vaginais não hormonais de longa duração, lubrificantes à base de água ou silicone durante a atividade sexual, o emprego de tecnologias baseadas em energia (como o laser de CO2 fracionado e a radiofrequência microablativa para regeneração do colágeno submucoso, quando indicadas e avaliadas por equipe especializada), além de terapias farmacológicas não hormonais inovadoras, a exemplo dos moduladores seletivos de receptores de estrogênio teciduais e do prasterona (DHEA intravaginal). O suporte psicológico e a terapia sexual de casal também desempenham papéis fundamentais na reabilitação integral da paciente, auxiliando no enfrentamento dos impactos emocionais decorrentes da doença e de seus tratamentos.

Portanto, ao evidenciar o comprometimento severo e generalizado da saúde vaginal associado à endocrinoterapia adjuvante — com destaque para o perfil desfavorável dos inibidores da aromatase —, o presente estudo fornece subsídios robustos para a sensibilização dos profissionais de saúde. A implementação de protocolos institucionais de rastreio ativo e o estabelecimento de linhas de cuidado uroginecológico voltadas para sobreviventes de câncer de mama são medidas indispensáveis para mitigar o sofrimento iatrogênico, restaurar a função sexual e devolver às pacientes a plenitude de sua qualidade de vida e dignidade humana.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que sobreviventes de câncer de mama submetidas à endocrinoterapia adjuvante apresentam um comprometimento acentuado, generalizado e

estatisticamente significativo da saúde vaginal e do microambiente urogenital. Os achados demonstraram que os escores do Vaginal Health Index (VHI) situam-se firmemente abaixo do ponto de corte para atrofia severa em toda a coorte avaliada, com um perfil particularmente deletério e desfavorável entre as pacientes usuárias de inibidores da aromatase em comparação ao tamoxifeno e ao grupo sem terapia endócrina atual.

Essa deterioração tecidual decorrente da hipoestrogenismo iatrogênico traduz-se em manifestações clínicas incapacitantes, como secura intensa, dispareunia e disfunções sexuais que afetam profundamente a intimidade, a autoimagem e a qualidade de vida global das mulheres. Diante desse cenário, conclui-se que a abordagem clínica de rotina no seguimento oncológico não pode se limitar ao controle e à sobrevida livre de doença, exigindo a incorporação sistemática de estratégias ativas de rastreio da Síndrome Geniturinária da Menopausa.

Torna-se imperativa a estruturação de linhas de cuidado multidisciplinares focadas na reabilitação urogenital dessas pacientes, oferecendo alternativas terapêuticas seguras, não hormonais ou moduladoras, suporte psicológico e acolhimento clínico adequado. Tais medidas são fundamentais para mitigar o sofrimento iatrogênico, restaurar a dignidade e promover a integralidade do bem-estar e da qualidade de vida de mulheres sobreviventes ao câncer de mama.

Referências

1. GBD 2023 BREAST CANCER COLLABORATORS. Global, regional, and national burden of breast cancer among females, 1990–2023, with forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. Lancet Oncol., v. 27, n. 3, p. 302–326, 2026. Disponível em:https://doi.org/10.1016/S1470-2045(25)00730-2.
2. AMERICAN CANCER SOCIETY. Breast Cancer Facts & Figures 2024-2025. Atlanta: American Cancer Society, 2024. Disponível em:https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/breast-cancer-facts-figures.html. Acesso em: 4 jun. 2026.
3. BURSTEIN, H. J. Systemic therapy for estrogen receptor–positive, HER2-negative breast cancer. N. Engl. J. Med., v. 383, n. 26, p. 2557–2570, 2020. Disponível em:https://doi.org/10.1056/NEJMra1307118.
4. APTECAR, L. et al. Prospective evaluation of sexual health in breast cancer women during the first year of adjuvant hormonal treatment using a cancer patient's dedicated questionnaire: a glaring gap of communication between health professionals and patients. Breast Cancer Res. Treat., v. 186, n. 3, p. 705–713, 2021. Disponível em:https://doi.org/10.1007/s10549-020-06041-0.
5. ZENG, Q. et al. Associations of vaginal microbiota with the onset, severity, and type of symptoms of genitourinary syndrome of menopause in women. Front. Cell. Infect. Microbiol., v. 14, 1402389, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1402389.

6. MARTINS, R. et al. Quality of life and sexual satisfaction in women with breast cancer undergoing a surgical treatment and in their male partners. J. Clin. Med., v. 11, n. 23, 6960, 2022. Disponível em:https://doi.org/10.3390/jcm11236960.
7. BACHMANN, G. A. Vulvovaginal complaints. In: LOBO, R. A. (Ed.). Treatment of the Postmenopausal Woman: Basic and Clinical Aspects. New York: Raven Press, 1995. p. 137–142.
8. SOUZA, T. C. et al. Validação e confiabilidade do Female Sexual Function Index (FSFI) em mulheres brasileiras assistidas na atenção primária. Rev. Bras. Ginecol. Obstet., v. 44, n. 8, p. 754–761, 2022.
9. YOON, J. Improvement in physical and mental health attributable to the healthcare intervention: a validation sample using the SF-12v2. BMC Public Health, v. 25, n. 1, p. 340–348, 2025.
10. HARRIS, P. A. et al. Research electronic data capture (REDCap)—A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. J. Biomed. Inform., v. 42, n. 2, p. 377–381, 2009. Disponível em:https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010.
11. HARRIS, P. A. et al. The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. J. Biomed. Inform., v. 95, 103208, 2019. Disponível em:https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103208.
12. THE JAMOVI PROJECT. jamovi. Versão 2.7. [Software de computador]. 2025. Disponível em:https://www.jamovi.org.
13. R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Versão 4.5. [Software de computador]. Viena, Áustria, 2025. Disponível em:https://www.cran.r-project.org.

CÓDIGO: SB0374

AUTOR: BARBARA FERNANDES FERREIRA

COAUTOR: SILMARA DE OLIVEIRA SILVA

ORIENTADOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

TÍTULO: EFEITO DA AURICULOTERAPIA A LASER E AURICULOTERAPIA A LASER SIMULADA PARA DIMINUIÇÃO DE CLUSTER DE SINTOMAS NEUROPSICOLÓGICOS EM PACIENTES COM CÂNCER GASTROINTESTINAL

Resumo

Introdução: Pacientes com neoplasias gastrointestinais submetidos à quimioterapia podem apresentar ansiedade, fadiga e alterações do sono simultaneamente, constituindo um cluster de sintomas neuropsicológicos. Objetivo: Comparar o efeito da auriculoterapia a laser com a auriculoterapia a laser simulada na redução desse cluster. Método: Ensaio clínico randomizado com 52 participantes, distribuídos igualmente entre os grupos experimental e controle. Os sintomas foram avaliados antes e após as intervenções por instrumentos específicos. Resultados: A análise disponível identificou redução significativa do cluster ao longo do tempo ($p<0,01$). Entretanto, a interação grupo × tempo não foi significativa ($p>0,05$), não sendo demonstrada diferença entre as intervenções. O grupo experimental apresentou redução intragrupo significativa ($p<0,001$). Houve mudança nas categorias de ansiedade, enquanto a fadiga não apresentou diferença estatística ($p=0,057$) e a qualidade do sono permaneceu sem alterações significativas. Conclusão: Observou-se redução do cluster durante o acompanhamento, mas ainda não é possível afirmar que a auriculoterapia a laser seja superior à intervenção simulada. O estudo encontra-se em fase de finalização das análises, e a conclusão dependerá da consolidação dos demais resultados.

Palavras-chave: Auriculoterapia. Laser. Neoplasias gastrointestinais. Quimioterapia.

TITLE: EFFECT OF LASER AURICULOTHERAPY ON THE MANAGEMENT OF A CLUSTER OF NEUROPSYCHOLOGICAL SYMPTOMS IN PATIENTS WITH GASTROINTESTINAL NEOPLASMS: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Abstract

Introduction: Patients with gastrointestinal neoplasms undergoing chemotherapy may experience anxiety, fatigue, and sleep disturbances simultaneously, constituting a cluster of neuropsychological symptoms. Objective: To compare the effect of laser auriculotherapy with that of simulated laser auriculotherapy on reducing this cluster. Method: A randomized clinical trial involving 52 participants, equally distributed between the experimental and control groups. Symptoms were assessed before and after the interventions using specific instruments. Results: The available analysis identified a significant reduction in the cluster over time ($p<0.01$). However, the group × time interaction was not significant ($p>0.05$), and no difference was demonstrated between the interventions. The experimental group showed a significant within-group reduction ($p<0.001$). There was a change in anxiety categories, while fatigue showed no statistically significant difference ($p=0.057$) and sleep quality remained unchanged. Conclusion: A reduction in the cluster was observed during follow-up, but it is not yet possible to conclude that laser auriculotherapy is superior to the sham intervention. The study is in the final stages of data analysis, and the conclusion will depend on the consolidation of the remaining results.

Keywords: Auriculotherapy. Laser therapy. Gastrointestinal neoplasms. Chemothera

Introdução

O câncer constitui um importante problema de saúde pública mundial, associado à elevada incidência, mortalidade e repercussões físicas, emocionais, sociais e econômicas. Apesar dos avanços no diagnóstico e no tratamento, a doença continua produzindo impactos importantes na vida dos pacientes, especialmente em razão dos sintomas relacionados à própria neoplasia e aos tratamentos antineoplásicos (RIBEIRO et al., 2023).

As neoplasias gastrointestinais abrangem diferentes órgãos, incluindo esôfago, estômago, intestino delgado, vesícula biliar, fígado, pâncreas, cólon e reto. O tratamento pode envolver cirurgia, quimioterapia e radioterapia, isoladamente ou em associação. Entre essas modalidades, a quimioterapia apresenta ação sistêmica e pode provocar efeitos adversos que interferem no funcionamento físico e emocional dos pacientes (NUNES; CEOLIM, 2019).

No início do diagnóstico e do tratamento quimioterápico, pacientes com câncer gastrointestinal podem apresentar múltiplos sintomas influenciados por fatores fisiológicos, psicológicos e situacionais. Ansiedade, fadiga, dor, distúrbios do sono e depressão podem ocorrer de forma isolada ou simultânea. Quando dois ou mais sintomas apresentam associação e mecanismos relacionados, são denominados clusters de sintomas (NUNES; CEOLIM, 2019).

Entre os clusters descritos na oncologia, destacam-se os neuropsicológicos, caracterizados pela presença de sintomas emocionais, comportamentais e físicos. Ansiedade, fadiga e distúrbios do sono podem estabelecer uma relação de agravamento mútuo, na qual a ansiedade interfere no sono, o sono inadequado intensifica a fadiga e a fadiga aumenta o sofrimento emocional. Esse conjunto de sintomas pode comprometer a qualidade de vida, o autocuidado e a continuidade do tratamento (KIM et al., 2012).

O manejo de clusters de sintomas representa um desafio para os profissionais de saúde, pois a avaliação isolada de cada manifestação pode não contemplar a complexidade da experiência do paciente. Nesse contexto, torna-se necessário utilizar estratégias que considerem a ocorrência simultânea dos sintomas e possibilitem uma abordagem integral.

Entre as estratégias complementares está a auriculoterapia, modalidade terapêutica que utiliza o pavilhão auricular como microssistema para aplicação de estímulos em pontos específicos. A estimulação pode ser realizada por meio de agulhas, sementes, cristais ou laser de baixa intensidade. A auriculoterapia a laser é uma modalidade não invasiva e indolor, podendo ser utilizada em situações nas quais a aplicação de agulhas não seja adequada ou desejada (ROUND; LITSCHER; BAHR, 2013).

O laser de baixa intensidade tem sido investigado por apresentar possíveis efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e cicatrizantes. Estudos sobre acupuntura a laser apontam resultados favoráveis quanto à segurança e à tolerabilidade quando a aplicação segue parâmetros técnicos e medidas de proteção adequadas (YANG et al., 2020).

Apesar do potencial da auriculoterapia a laser, ainda são necessários ensaios clínicos controlados por placebo, com protocolos detalhados, randomização, cegamento e instrumentos validados. A escassez de estudos voltados especificamente para pacientes com câncer gastrointestinal submetidos à quimioterapia reforça a relevância da presente investigação.

Diante disso, este estudo teve como objetivo comparar o efeito da auriculoterapia a laser com a auriculoterapia a laser simulada na redução de clusters de sintomas neuropsicológicos em pacientes com neoplasias gastrointestinais submetidos à quimioterapia.

Metodologia

Trata-se de um estudo experimental estruturado em duas etapas. A primeira corresponde à construção e à validação de conteúdo de um protocolo de auriculoterapia a laser. A segunda consiste em um ensaio clínico randomizado para testar o protocolo validado em pacientes com neoplasias gastrointestinais submetidos à quimioterapia.

2.1 Construção e validação do protocolo

A construção do protocolo foi planejada com base na literatura científica e nas recomendações relacionadas à aplicação da auriculoterapia a laser para o manejo de ansiedade, fadiga e distúrbios do sono. O protocolo contempla a descrição da técnica, os

materiais, os pontos auriculares, a frequência, o número de sessões e os parâmetros de aplicação do laser.

A validação foi estruturada segundo o referencial da Psicometria de Pasquali, composto pelos procedimentos teórico, empírico e analítico (PASQUALI, 2010). O procedimento teórico correspondeu à elaboração dos itens do protocolo e à definição dos domínios avaliados. O procedimento empírico correspondeu à avaliação do protocolo por juízes especialistas. O procedimento analítico envolveu o cálculo do coeficiente de validade de conteúdo e do nível de concordância entre os avaliadores.

Foram selecionados juízes especialistas na área de acupuntura e auriculoterapia, conforme critérios adaptados do modelo de Fehring. A seleção foi realizada mediante análise da formação acadêmica e da experiência profissional dos especialistas, considerando informações disponíveis na Plataforma Lattes (FEHRING, 1994).

O protocolo foi disponibilizado aos juízes por meio de formulário eletrônico encaminhado por e-mail e organizado na plataforma Google Forms. Os avaliadores analisaram a clareza, a relevância, a pertinência e a aplicabilidade dos itens do protocolo.

Ao final de cada rodada de avaliação, foram calculados o coeficiente de validade de conteúdo e o nível de concordância entre os juízes. As sugestões foram analisadas pelos pesquisadores e utilizadas para aperfeiçoar o protocolo.

2.2 Ensaio clínico randomizado

A etapa experimental foi planejada como um ensaio clínico randomizado, controlado e com utilização de auriculoterapia a laser simulada como placebo. A pesquisa foi realizada no Hospital Universitário Onofre Lopes, em Natal, Rio Grande do Norte.

A população foi composta por pacientes diagnosticados com neoplasias gastrointestinais e submetidos ao início do tratamento quimioterápico. O cálculo amostral foi realizado por meio do software G*Power, versão 3.1.9.2, considerando tamanho de efeito de Cohen igual a 0,80, poder estatístico de 0,80 e nível de significância de 5%. A amostra planejada foi de 52 participantes, distribuídos igualmente entre os grupos experimental e controle.

2.3 Grupos do estudo

Os participantes foram distribuídos em dois grupos: Grupo Experimental: pacientes submetidos à auriculoterapia a laser conforme o protocolo desenvolvido e validado; Grupo Controle: pacientes submetidos à auriculoterapia a laser simulada, com utilização do aparelho desligado e sem ativação dos pontos auriculares. Ambos os grupos foram avaliados antes da intervenção e ao final do período de tratamento.

2.4 Randomização e cegamento

A randomização foi realizada por meio do site Randomizer.org, que gerou a sequência de alocação dos participantes entre os grupos. O pesquisador responsável pela aplicação

dos instrumentos de coleta e o profissional responsável pela análise estatística não tiveram acesso à distribuição dos participantes. Os participantes utilizaram óculos de proteção durante a intervenção, contribuindo para o cegamento quanto à emissão do laser. O pesquisador responsável pela aplicação da intervenção não pôde ser cegado, em razão da necessidade de operar o equipamento.

2.5 Instrumentos de coleta de dados

Foram utilizados os seguintes instrumentos: Formulário de características sociodemográficas e clínicas; Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh, versão brasileira; Inventário de Ansiedade de Beck; Escala de Fadiga de Piper; parâmetros fisiológicos. Os parâmetros fisiológicos incluíram frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial sistólica, pressão arterial diastólica, temperatura corporal e saturação periférica de oxigênio. Os instrumentos foram aplicados por pesquisador treinado antes da intervenção e ao final do período de tratamento. Os parâmetros fisiológicos foram avaliados antes e após as sessões.

2.6 Procedimentos de coleta

Após a randomização, os participantes foram convidados a participar da pesquisa e receberam informações sobre objetivos, etapas, riscos e benefícios. Os pacientes que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, foram aplicados os instrumentos sociodemográficos e clínicos, o PSQI-BR, o Inventário de Ansiedade de Beck e a Escala de Fadiga de Piper. Posteriormente, os parâmetros fisiológicos foram aferidos após cinco minutos de repouso, com o participante sentado.

Para a intervenção, o participante foi acomodado em uma poltrona e o pavilhão auricular foi higienizado com algodão embebido em álcool a 70%. Os participantes utilizaram óculos de proteção durante o procedimento.

No Grupo Experimental, foi aplicada a auriculoterapia a laser conforme o protocolo validado. No Grupo Controle, foi utilizado o mesmo equipamento, porém desligado. Após a intervenção, os parâmetros fisiológicos foram novamente avaliados. As sessões foram realizadas no ambulatório de quimioterapia, em acordo com a direção da instituição, por pesquisador capacitado em auriculoterapia.

2.7 Tratamento dos dados

Os dados foram organizados em banco informatizado utilizando o Microsoft Excel e o Statistical Package for the Social Sciences. Foi prevista a realização de estatística descritiva e inferencial. A análise deverá considerar as características sociodemográficas e clínicas dos participantes, os escores de ansiedade, fadiga e qualidade do sono, os parâmetros fisiológicos e a comparação e

Resultados e Discussões

3.1 Caracterização dos participantes

Foram incluídos 52 participantes, distribuídos igualmente entre o grupo experimental, submetido à auriculoterapia a laser, e o grupo controle, submetido à auriculoterapia a laser simulada, com 26 participantes em cada grupo. A caracterização sociodemográfica demonstrou distribuição semelhante entre os grupos. Observou-se discreta predominância do sexo masculino, com maior concentração de participantes na faixa etária de 60 a 70 anos. A maioria possuía companheiro, residia na capital do estado e tinha o ensino fundamental como nível de escolaridade.

As características clínicas também se mostraram semelhantes quanto à localização da neoplasia e ao estadiamento da doença. O câncer colorretal foi o diagnóstico mais frequente, correspondendo a 51,9% dos participantes. Essa distribuição é relevante, pois pacientes com neoplasias gastrointestinais submetidos à quimioterapia podem apresentar múltiplos sintomas físicos e emocionais, cuja ocorrência simultânea interfere na qualidade de vida e no enfrentamento do tratamento (RIBEIRO et al., 2023; NUNES; CEOLIM, 2019).

3.2 Efeito da intervenção sobre o cluster de sintomas

Na análise longitudinal, observou-se redução significativa do indicador geral do cluster de sintomas neuropsicológicos após as intervenções, com efeito significativo do tempo ($p<0,01$). Esse resultado indica melhora global dos sintomas durante o período de acompanhamento.

Entretanto, a interação entre grupo e tempo não apresentou significância estatística ($p>0,05$). Dessa forma, não foi identificada diferença estatisticamente comprovada na magnitude da mudança entre os participantes que receberam auriculoterapia a laser e aqueles submetidos à intervenção simulada.

Na análise intragrupo, o grupo experimental apresentou redução significativa do indicador do cluster após a intervenção ($p<0,001$). Apesar disso, esse resultado não deve ser interpretado isoladamente como comprovação da eficácia específica do laser, uma vez que a comparação mais importante para demonstrar superioridade terapêutica é a interação entre grupo e tempo.

A presença simultânea de ansiedade, fadiga e alterações do sono exige uma abordagem integrada, pois esses sintomas podem estabelecer relações de agravamento mútuo (KIM et al., 2012). Assim, a redução observada no indicador global representa um achado relevante, embora os resultados não permitam afirmar que a auriculoterapia a laser tenha sido superior à intervenção simulada.

3.3 Análise dos componentes do cluster

Ansiedade

No grupo experimental, houve mudança significativa na distribuição das categorias de ansiedade. Após a intervenção, observou-se aumento da proporção de participantes classificados na categoria mínima e redução das classificações leve, moderada e grave.

Esse deslocamento pode indicar uma melhora do perfil de ansiedade entre os participantes submetidos à auriculoterapia a laser. Entretanto, também foram observadas

alterações na distribuição das categorias de ansiedade no grupo controle, que apresentou aumento das classificações mínima e leve e redução da categoria moderada (p=0,017).

Quando a ansiedade foi analisada de forma dicotômica, considerando sua presença ou ausência, não houve diferença estatisticamente significativa no grupo controle (OR=0,43; IC95%: 0,13–1,37; p=0,150). A diferença entre os resultados demonstra que a distribuição das categorias pode ter se modificado sem que isso representasse redução estatisticamente comprovada da presença global de ansiedade.

Portanto, embora a ansiedade tenha apresentado mudanças favoráveis em algumas análises, os achados devem ser interpretados com cautela. A resposta observada pode estar relacionada tanto aos efeitos da intervenção quanto ao contato com a equipe, à expectativa dos participantes e ao acompanhamento recebido durante o estudo.

Fadiga

No grupo experimental, observou-se redução da frequência de participantes classificados com fadiga grave e aumento daqueles classificados com fadiga leve. Contudo, a diferença não alcançou significância estatística (p=0,057).

Esse resultado sugere uma possível tendência de melhora, mas não permite afirmar que a auriculoterapia a laser tenha produzido efeito estatisticamente comprovado sobre a fadiga. Como esse sintoma pode ser influenciado pela quimioterapia, pelo estado nutricional, pela condição clínica e pelo próprio processo neoplásico, sua resposta pode exigir intervenções mais prolongadas e acompanhamento de múltiplos fatores (NUNES; CEOLIM, 2019).

No grupo controle, não foram observadas alterações significativas na distribuição das categorias de fadiga (p=1,000). A ausência de diferença estatística nos dois grupos reforça a necessidade de analisar, além do valor de p, a magnitude do efeito e os intervalos de confiança.

Qualidade do sono

Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas na classificação da qualidade do sono no grupo experimental após a intervenção. Da mesma forma, não houve mudança significativa no grupo controle (p=0,191).

A ausência de alteração significativa sugere que a qualidade do sono pode não ter respondido de maneira imediata ao protocolo aplicado. Esse desfecho é influenciado por fatores diversos, como ansiedade, dor, fadiga, efeitos dos medicamentos, rotina hospitalar e condições emocionais. Por essa razão, a aplicação isolada de uma intervenção complementar pode não ser suficiente para modificar esse componente do cluster.

Embora a auriculoterapia a laser seja uma modalidade não invasiva e tenha sido investigada por sua tolerabilidade e por possíveis efeitos terapêuticos (ROUND; LITSCHER; BAHR, 2013; YANG et al., 2020), os resultados deste estudo não demonstraram mudança significativa na qualidade do sono.

3.4 Síntese dos achados e implicações para a enfermagem

Em conjunto, os resultados demonstraram redução significativa do cluster de sintomas ao longo do tempo, mas não evidenciaram diferença estatística entre a auriculoterapia a laser e a intervenção simulada. A ansiedade apresentou alterações favoráveis em determinadas análises, enquanto a fadiga demonstrou apenas tendência de melhora e a qualidade do sono não apresentou mudanças significativas.

Esses achados reforçam a importância de avaliar ansiedade, fadiga e sono de maneira conjunta na assistência de enfermagem ao paciente oncológico. A auriculoterapia a laser pode ser considerada uma estratégia complementar, desde que aplicada por profissional capacitado, com protocolo definido e integrado ao tratamento convencional.

A interpretação final deve considerar o tamanho da amostra, a realização do estudo em um único serviço e a impossibilidade de cegar o profissional responsável pela aplicação do laser. Estudos com maior número de participantes, acompanhamento prolongado e apresentação dos tamanhos de efeito poderão esclarecer melhor a contribuição da auriculoterapia a laser para o manejo desse cluster de sintomas.

Conclusão

Até o momento, o estudo incluiu 52 participantes distribuídos entre os grupos experimental e controle. A análise disponível identificou redução do cluster de sintomas neuropsicológicos ao longo do tempo, porém, não foi observada diferença estatisticamente significativa na interação grupo × tempo. Dessa forma, ainda não é possível afirmar que a auriculoterapia a laser seja superior à auriculoterapia a laser simulada.

O ensaio clínico encontra-se em fase de finalização das análises. A conclusão definitiva dependerá da consolidação dos resultados dos demais desfechos e da avaliação completa dos dados. O estudo poderá contribuir para o desenvolvimento de estratégias complementares de cuidado a pacientes com neoplasias gastrointestinais submetidos à quimioterapia.

Referências

BERTOLAZI, A. N.; FAGONDES, S. C.; HOFF, L. S. et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. Sleep Medicine, v. 12, n. 1, p. 70-75, 2011. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020. Acesso em: 18 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas

envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view. Acesso em: 18 ago. 2026.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Resolução COFEN nº 739, de 5 de fevereiro de 2024. Normatiza a atuação da Enfermagem nas Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. Brasília, DF: COFEN, 2024. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-739-de-05-de-fevereiro-de-2024/. Acesso em: 18 ago. 2026.

CUNHA, J. A. Manual da versão em português das Escalas Beck. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

FEHRING, R. J. The Fehring model. In: CARROLL-JOHNSON, R. M.; PAQUETTE, C. J. (org.). Classification of nursing diagnoses: proceedings of the tenth conference. Philadelphia: J. B. Lippincott, 1994. p. 55-62.

KIM, H.-J.; BARSEVICK, A. M.; FANG, C. Y.; MIASKOWSKI, C. Common biological pathways underlying the psychoneurological symptom cluster in cancer patients. Cancer Nursing, v. 35, n. 6, p. E1-E20, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1097/NCC.0b013e318233a811. Acesso em: 18 ago. 2026.

MOTA, D. D. C. F.; PIMENTA, C. A. M.; PIPER, B. F. Fatigue in Brazilian cancer patients, caregivers, and nursing students: a psychometric validation study of the Piper Fatigue Scale-Revised. Supportive Care in Cancer, v. 17, n. 6, p. 645-652, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00520-008-0518-x. Acesso em: 18 ago. 2026.

NUNES, N. A. H.; CEOLIM, N. F. Quality of sleep and symptom cluster in cancer patients undergoing chemotherapy treatment. Cogitare Enfermagem, v. 24, e58046, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.5380/ce.v24i0.58046. Acesso em: 18 ago. 2026.

PASQUALI, L. Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas. Porto Alegre: Artmed, 2010.

RIBEIRO, C. O.; NOGUEIRA, L. A.; OSHIRO, N. N. et al. Health-related quality of life and satisfaction with hospital treatment in adults with cancer: observational study. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 69, n. 1, e-203554, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3554. Acesso em: 18 ago. 2026.

ROUND, R.; LITSCHER, G.; BAHR, F. Auricular acupuncture with laser. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2013, 984763, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1155/2013/984763. Acesso em: 18 ago. 2026.

YANG, J.; MALLORY, M. J.; WU, Q. et al. The safety of laser acupuncture: a systematic review. Medical Acupuncture, v. 32, n. 4, p. 209-217, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1089/acu.2020.1419. Acesso em: 18 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0380

AUTOR: MARCOS VINICIUS ALVES DINIZ

ORIENTADOR: LARISSA GRACE NOGUEIRA SERAFIM DE MELO

TÍTULO: PERCEPÇÕES E SABERES DE UM GRUPO DE GESTANTES SOBRE ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Resumo

A promoção da saúde é tópico central e de interesse público na Saúde Coletiva. Trata-se de um conjunto de estratégias e formas de produzir saúde, individual e coletivamente, caracterizada pela articulação e cooperação intrassetorial e intersetorial. Nesse sentido, a promoção da saúde é fundamental para enfrentar os desafios da busca contínua por aperfeiçoamento das práticas sanitárias e do sistema de saúde brasileiro. Na gestação, a promoção da alimentação adequada e saudável desponta com vistas à promoção da saúde materno-infantil. O objetivo do presente estudo foi promover a saúde materno-infantil por meio da orientação alimentar em grupo de gestantes na atenção primária à saúde. Trata-se de uma pesquisa descritivo-exploratória, qualitativa, baseada na pesquisa-ação, associando coleta de dados a intervenções de educação em saúde. O público-alvo foi composto por gestantes que realizavam pré-natal em uma UBS de Natal/RN. Realizou-se a caracterização sociodemográfica das participantes e a coleta de dados qualitativos por meio de grupo focal com gravação e transcrição integral, analisados pelo método do Discurso do Sujeito Coletivo. O presente estudo permitiu compreender a importância das atividades em grupo na promoção da saúde materno-infantil no âmbito da APS. sugere-se a ampliação e a institucionalização contínua dos grupos de gestantes na APS, de maneira a fortalecer as diretrizes da Política Nacional de Promoção da Saúde e da assistência à saúde materno-infantil.

Palavras-chave: Promoção da saúde. Saúde materno-infantil. Atenção primária à saúde.

TITLE: PERCEPTIONS AND KNOWLEDGE OF A GROUP OF PREGNANT WOMEN ON HEALTHY EATING

Abstract

Health promotion is a central topic of public interest in Public Health. It is a set of strategies and ways of producing health, individually and collectively, characterized by intra- and intersectoral articulation and cooperation. In this sense, health promotion is fundamental to address the challenges of the continuous search for the improvement of

sanitary practices and the Brazilian health system. In pregnancy, the promotion of adequate and healthy nutrition emerges aiming to promote maternal and child health. This study aimed to promote maternal and child health through dietary guidance in a pregnant women's group in primary health care. This is a descriptive-exploratory, qualitative study, based on action research, associating data collection with health education interventions. The target audience consisted of pregnant women undergoing prenatal care at a Basic Health Unit in Natal/RN. Sociodemographic characterization of participants and qualitative data collection through a focus group with audio recording and full transcription were analyzed using the Discourse of the Collective Subject method. The present study provided an understanding of the importance of group activities in promoting maternal and child health within the scope of PHC. The expansion and continuous institutionalization of pregnant women's groups in PHC are recommended, in order to strengthen the guidelines of the National Health Promotion Policy and maternal and child healthcare.

Keywords: Health promotion. Maternal and child health. Primary health care.

Introdução

A ideia de promoção da saúde repercute na Saúde Coletiva como tópico central e de interesse público. Trata-se de um conjunto de estratégias e formas de produzir saúde, individual e coletivamente, caracterizada pela articulação e cooperação intrassetorial e intersetorial, e pela formação da Rede de Atenção à Saúde (RAS), buscando articulação com as demais redes de proteção social, com ampla participação e controle social (BRASIL, 2018, p. 7). Seu fundamento está previsto na Constituição Federal, a qual, além de prever a instituição do SUS (CF, Art. 198), também traz o conceito ampliado de saúde e inclui a promoção como parte de seu núcleo essencial (CF, Art. 196).

Nesse sentido, a promoção da saúde é fundamental para enfrentar os desafios da busca contínua por aperfeiçoamento das práticas sanitárias e do sistema de saúde brasileiro, razão pela qual a institucionalização da Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) representou um marco de ratificação do compromisso do Estado.

Quanto à PNPS, suas diretrizes e eixos operacionais estruturam estratégias voltadas ao fomento do planejamento territorializado, ao estímulo à cooperação intersetorial, à gestão democrática e à promoção da equidade. Tais orientações buscam a incorporação efetiva das ações promotoras de saúde no modelo de atenção, fortalecendo a governança participativa, a educação permanente e o cuidado humanizado em rede de forma transversal e integrada (BRASIL, 2018).

Não é difícil, por conseguinte, associar as diretrizes e eixos operacionais da PNPS com a atenção primária à saúde (APS), a qual deve ser considerada como locus privilegiado para a promoção da saúde. Isso decorre do fato de a APS ser a via de entrada dos problemas de saúde no SUS, orientada pelos princípios da universalidade, equidade e integralidade (BRASIL, 2017).

A Rede Alyne (Portaria GM/MS nº 5.350/2024), que substituiu a Rede Cegonha, viabiliza esses objetivos ao promover o cuidado à saúde da gestante, parturiente e puérpera. Dentre suas diretrizes, destaca-se o fortalecimento do cuidado pré-natal na APS e a atenção humanizada para a redução da morbimortalidade materna e infantil (BRASIL, 2024).

Uma estratégia orientada pelos manuais técnicos do Ministério da Saúde é a formação

de grupos de gestantes na APS para promover a troca de experiências e saberes, respondendo às necessidades intelectuais, emocionais e sociais das mulheres (BRASIL, 2005). Especialmente em contextos de vulnerabilidade, o grupo de gestantes pode configurar-se como uma via pedagógica para o compartilhamento de vivências e o fortalecimento da autonomia.

Nesse cenário, a alimentação saudável destaca-se como eixo central da promoção da saúde materno-infantil. A abordagem pauta-se no Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), que compreende a alimentação para além da mera ingestão de nutrientes, visando ampliar a autonomia nas escolhas alimentares e desestimular o consumo de ultraprocessados. A alimentação adequada é um direito fundamental (CF, Art. 6º) que, aplicado ao ciclo gravídico, previne agravos como diabetes gestacional, hipertensão e ganho de peso excessivo, além de impactar o desenvolvimento físico e imunológico da criança (BRASIL, 2021; RODRIGUES et al., 2025).

Para a efetividade dessas ações, é indispensável a atuação multidisciplinar na APS. Embora o nutricionista exerça papel central no diagnóstico e intervenção, médicos e enfermeiros atuam no rastreamento e acompanhamento clínico das gestantes (BRASIL, 2017). Nesse contexto, a utilização do Protocolo do Uso do Guia Alimentar para a População Brasileira na Orientação Alimentar de Gestantes (Fascículo 3) serve como instrumento prático e unificador para ações de educação em saúde, valorizando a cultura alimentar local e respeitando a realidade social das participantes (VILARTA; GUTIERREZ, 2022; BRASIL, 2021).

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob Certificado de Apresentação de Apreciação ètica (CAAE) 92663825.6.000.

Metodologia

O presente trabalho trata de uma pesquisa do tipo descritiva exploratória, com abordagem qualitativa, baseada no método da pesquisa-ação. Ressalta-se que a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa de base empírica que acontece mediante estabelecimento de estreita relação com uma ação ou resolução de um problema coletivo, na (o) qual tanto pesquisadores quanto sujeitos participantes da pesquisa encontram-se envolvidos de modo cooperativo (THIOLLENT, 1986).

Em síntese, o trabalho foi executado em uma Unidade Básica de Saúde (UBS) de bairro localizado na cidade de Natal/RN, com a participação de um total de 5 gestantes. Foram incluídas no estudo gestantes integrantes do grupo de acompanhamento de gestantes já existente na UBS, que aceitaram participar do estudo, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Não foram incluídas como participantes do estudo gestantes com intercorrências clínicas tais quais: síndrome hipertensiva, diabetes gestacional e infecção do trato geniturinário; que necessitaram de internação hospitalar ou acompanhamento de pré-natal em serviço de saúde especializado. As pessoas participantes desta pesquisa foram recrutadas por meio de divulgação das atividades a serem realizadas nas dependências da UBS, bem como aos profissionais que realizam as consultas de pré-natal, notadamente: médicos (as) e enfermeiros (as).

Esta pesquisa ocorreu entre os meses de novembro e dezembro/2025, e buscou associar ações da coleta de dados em campo com ações de educação em saúde. Dessa forma, configura-se como pesquisa-ação, voltada à promoção da saúde materno infantil por

meio da orientação alimentar para um grupo de gestantes que costuma se reunir periodicamente com profissionais de saúde da UBS.

A técnica do grupo focal foi escolhida para coleta de dados qualitativos, considerando que esta técnica é capaz de promover uma ampla problematização sobre determinado tema ou foco específico a ser discutido (BACKES et al, 2011). Por sua vez, a análise dos dados qualitativos foi feita a partir da aplicação do método do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que permite agrupar opiniões e expressões de sujeitos que apresentem sentidos semelhantes (LEFEVRE; LEFEVRE, 2014).

A coleta de dados da pesquisa foi realizada por meio de abordagem das pessoas participantes para preenchimento de questionário, bem como realização de uma entrevista tipo grupo focal. Complementando as atividades desta pesquisa-ação, foram realizadas duas ações educativas tipo oficinas temáticas de orientação alimentar na gestação. Nesta pesquisa, o protocolo de uso do guia alimentar para a população brasileira, especificamente o fascículo 3 - Orientação alimentar da gestante (BRASIL, 2021) foi considerado como um instrumento de educação em saúde a ser utilizado como base para as ações educativas. O grupo focal como técnica de coleta de dados qualitativos da pesquisa contemplou a seguinte questão norteadora: “Qual é a importância da orientação alimentar durante a gestação para a sua saúde e a saúde do seu bebê?” A partir das respostas à pergunta norteadora, buscou-se verificar as possíveis percepções das participantes sobre como a alimentação tem se relacionado com o bem-estar geral durante a gestação (nível de energia, disposição, sono, humor, etc.);sobre a percepção do público-alvo em relação ao impacto da alimentação na prevenção de complicações gestacionais (ex: diabetes gestacional, hipertensão, anemia) e no manejo de sintomas comuns da gravidez (náuseas, azia, inchaço);sobre o entendimento do público-alvo a respeito da alimentação materna e sua influência no desenvolvimento e na saúde do bebê (formação de órgãos, peso ao nascer, prevenção de deficiências nutricionais, desenvolvimento cognitivo);sobre se a orientação alimentar em gestação anterior mudou a forma como encaram a alimentação no dia a dia da gestação atual, comparando com conhecimentos prévios ou hábitos anteriores; sobre compartilhamento de exemplos práticos de como a orientação alimentar, possivelmente ajudou na gestação, incluindo desafios e facilidades na aplicação de orientações alimentares recebidas; e ainda sobre se a orientação alimentar em gestações anteriores influenciou a percepção sobre a importância do aleitamento materno e da alimentação do bebê após o nascimento.

Para registro das falas ocorridas no âmbito do grupo focal foi utilizado sistema de gravação de áudio, o que facilitou a posterior transcrição integral, pois possibilitou uma análise detalhada dos dados, seguindo protocolos éticos que garantiram o uso destes em pesquisa, bem como a preservação da confidencialidade e do anonimato. Na análise, os dados qualitativos coletados foram elencados em busca de possíveis padrões temáticos existentes.

Resultados e Discussões

Em primeiro lugar, cumpre caracterizar as participantes do estudo sob o prisma de seu perfil sociodemográfico. Todas as integrantes foram selecionadas respeitando-se o critério de inclusão de estarem em período gestacional e vinculadas ao acompanhamento pré-natal em Unidade Básica de Saúde (UBS) específica de bairro em Natal/RN. Os dados gerais de identificação coletados podem ser observados panoramicamente na tabela abaixo:

Idade

Estado civil

Escolaridade

Renda familiar mensal

Número de gestações (incluindo a atual

Número de filhos nascidos vivos

Com quem reside?

Situação de trabalho atual

P1

27

Casada

Ensino fundamental incompleto

Até 1 salário mínimo

2

1

Parceiro

Dona de casa

P2

25

Casada

Pós-graduação

3 a 5 salários mínimos

2

1

Parceiro e filho(a)

Empregada (formal/informal)

P3

38

Casada

Ensino fundamental completo

Até 1 salário mínimo

3 ou mais

2

Parceiro e filhos(as)

Dona de casa

P4

27

Casada

Ensino médio completo

Até 1 salário mínimo

1

1

Parceiro

Empregada (formal/informal)

P5

28

Casada

Ensino superior completo

3 a 5 salários mínimos

2

Nenhum

Parceiro

Empregada (formal/informal)

Assim, quase todas estavam na faixa etária de 25 a 28 anos, todas eram casadas e viviam com os companheiros pais de seus filhos (assim como os filhos, quando já tinham). No que tange a renda familiar e a situação de trabalho, houve distinção: 3 participantes viviam com até 1 salário mínimo mensal, e outras 2 com 3 a 5, ambos os casos considerando o rendimento familiar). Houve heterogeneidade absoluta no que diz respeito à escolaridade, conforme observado acima: todas as participantes têm graus distintos, a incluir desde ensino fundamental incompleto até pós-graduação.

Observou-se uma composição heterogênea no tocante às experiências de maternidade e vivências de vida: o grupo contou com a presença tanto de gestantes primigestas — para as quais o ciclo gravídico atual representava o primeiro contato com as transformações corporais e com as orientações formais de pré-natal — quanto de gestantes multigestas, que já carregavam bagagens anteriores de gestações, partos e puerpérios.

A guisa de sistematização analítica dos dados qualitativos apreendidos na transcrição das falas do grupo focal, emergiram quatro categorias temáticas centrais que nortearam as discussões e trocas de saberes no âmbito da pesquisa-ação: a prevenção de complicações maternas; desenvolvimento fetal; mudança de hábitos alimentares; enfrentamento de cobranças sociais; .autocobrança materna e desconstrução da culpa.

Quanto ao primeiro assunto, destacou-se a pronta associação feita pelas gestantes entre a adoção de uma alimentação saudável e a prevenção primária de agravos e patologias obstétricas de expressiva morbidade. Logo nas manifestações iniciais, as participantes ressaltaram que a orientação nutricional adequada serve como uma barreira protetiva fundamental para evitar o desenvolvimento de síndromes hipertensivas da gestação e de diabetes mellitus gestacional, condições reconhecidas por elas como ameaças diretas à evolução segura da gravidez.

Quadro 1 – Discurso do Sujeito Coletivo referente ao tema: “Prevenção de complicações maternas”

Ideia Central (IC)

Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

Prevenção de patologias gestacionais, atenuação de sintomas e redução de riscos clínicos

"Eu entendo que a alimentação saudável na gestação é fundamental para evitar complicações graves como a diabetes gestacional e a pressão alta, diminuindo qualquer tipo de risco para a gravidez e prevenindo o parto prematuro. Mais do que isso, percebo que estar bem nutrida, inclusive antes de engravidar, prepara o organismo para reagir melhor às mudanças do corpo. Na minha experiência, adotar uma rotina com alimentação equilibrada, vitaminas e hábitos saudáveis foi decisivo para transformar a gestação, evitando sintomas severos como os enjoos e a hiperêmese que já enfrentei no passado."

A percepção das participantes quanto à capacidade da orientação alimentar em prevenir patologias obstétricas coincide com os achados de Santos e Liberalino (2021), em que as gestantes reconheceram as diretrizes nutricionais como fatores atenuantes de complicações gestacionais, associando a restrição de gorduras, açúcares e ultraprocessados ao controle clínico e ponderal. De modo complementar, os discursos obtidos por Morais et al. (2021) evidenciaram que o aprendizado conferiu às mulheres a clareza necessária para cuidar do próprio corpo. Tais posicionamentos revelam que as gestantes tomam a nutrição pré-natal como um recurso essencial de proteção e minimização de riscos.

Ademais, a questão do ganho ponderal e do suporte calórico-nutricional direcionado ao feto ganhou centralidade na fala de uma das gestantes multigestas:

Quadro 2 – Discurso do Sujeito Coletivo referente ao tema: “Desenvolvimento fetal”

Ideia Central (IC)

Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

Nutrição estrutural do concepto, suporte do ganho ponderal e fator de proteção neonatal

"Eu compreendo que tudo aquilo de que me alimento é diretamente responsável por nutrir e formar o meu bebê. A alimentação correta da mãe fornece os minerais necessários para a formação óssea, tecidual e para o pleno desenvolvimento físico da criança. Manter esse acompanhamento e uma dieta balanceada garante que o bebê ganhe peso de maneira saudável e nasça forte, funcionando inclusive como uma proteção crucial para que, diante de qualquer intercorrência ou prematuridade, ele responda bem e permaneça menos tempo internado em UTI."

A compreensão sobre o papel de micronutrientes específicos relativos à osteogênese e no pleno desenvolvimento fetal converge com relatos em que a apreensão do valor biológico dos nutrientes estimula escolhas alimentares assertivas (SANTOS; LIBERALINO, 2021). Essa convergência reforça que a educação alimentar na Atenção Primária ultrapassa o mero controle ponderal, atuando como promotora da higidez fetal e redutora do tempo de internação neonatal em desfechos como a prematuridade (SANTOS; LIBERALINO, 2021).

A percepção expressa no DSC de que a ingestão alimentar materna nutre diretamente o feto e fornece minerais essenciais para a formação óssea e estrutural do feto (Quadro 2) coincide com os relatos obtidos por Santos e Liberalino (2021). Naquele estudo, as participantes relataram apreender o papel dos nutrientes no crescimento fetal, destacando a necessidade do consumo de alimentos que contém cálcio e demais nutrientes necessários para a criança. Ademais, no trabalho de Morais et al. (2021), em seus discursos coletivos, as gestantes expressaram que o acesso às informações nutricionais foi fundamental para mitigar dúvidas e inseguranças sobre as transformações do próprio corpo em prol do desenvolvimento saudável do filho. Portanto, é inegável que tais mulheres compreendem a alimentação adequada não apenas como rotina de autocuidado, mas como o elo biológico primordial para a plena formação tecidual e proteção do concepto.

Outrossim, com relação a mudança nos hábitos alimentares, foi relevante a diferença de percepção entre primigestas e multigestas. As participantes que já se encontravam na segunda ou terceira gestação expressaram que as experiências passadas — fossem elas negativas (pela falta de orientação em unidades de saúde ou por intercorrências vividas) ou positivas — funcionaram como mola propulsora para uma maior conscientização e maturidade nutricional na gravidez atual. Relatou-se que a ausência de espaços de discussão e grupos operacionais nas UBS em anos anteriores privou muitas mães de informações básicas no passado, lacuna que passou a ser preenchida pelas ações de educação em saúde no contexto presente. Nesse sentido, relatou-se verdadeira transformação na rotina alimentar após o acompanhamento próximo por profissionais na UBS:

Quadro 3 – Discurso do Sujeito Coletivo referente ao tema: “Mudança de hábitos alimentares”

Ideia Central (IC)

Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

Acesso às orientações na Atenção Primária, maturação de hábitos e estratégias de autocuidado

"Nas minhas primeiras gestações eu não tinha conhecimento sobre alimentação adequada porque não existiam esses grupos e reuniões informativas na UBS; era uma realidade com muita falta de orientação. Hoje, com o acompanhamento e as orientações que recebo na unidade de saúde, adquiri outra maturidade. Aprendi a adaptar a minha rotina para contornar os desconfortos, fracionando a ingestão de água logo cedo e substituindo alimentos pesados por frutas como a maçã quando sinto enjoo. Ter acesso a esse espaço de educação em saúde me fez planejar melhor a gravidez e transformar meus hábitos de vida em prol do autocuidado."

A constatação sintetizada no DSC de que o acesso aos grupos na UBS supriu um vácuo de conhecimento vivenciado em gestações anteriores alinha-se aos relatos de Morais et al. (2021), no qual se pontuou a dificuldade de acesso à informação em décadas passadas.

Os achados do presente estudo evidenciam o impacto positivo da educação em saúde na trajetória de multigestas. Os relatos revelam um contraste entre gestações passadas e a gestação atual, caracterizada por planejamento pré-concepcional, mudança alimentar ativa e melhor qualidade da experiência gravídica. Essa perspectiva longitudinal reforça que, possivelmente, o grupo educativo não atua apenas como instrução pontual, mas como ferramenta de influência no autocuidado ao longo da vida reprodutiva da mulher.

Além do mais, emergiram relatos indignados sobre a frequente culpabilização da mãe por qualquer alteração no desenvolvimento da criança:

Quadro 4 – Discurso do Sujeito Coletivo sobre o tema: “Enfrentamento de cobranças sociais”

Ideia Central (IC)

Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

IC-1: Julgamentos e abordagens inquisitoriais por profissionais de saúde

"Eu sinto uma cobrança excessiva e desproporcional nas consultas de rotina e acompanhamento da criança. Quando enfrentei dificuldades para produzir leite, os profissionais cobravam que eu desse o peito e me recriminavam por usar a mamadeira com fórmula. Por outro lado, quando amamentei exclusivamente e meu bebê teve um ganho acelerado de peso, cheguei a ser questionada e pressionada pela médica a jurar que não estava dando fórmula escondida, duvidando da minha conduta. É uma sensação constante de crítica, seja pelo baixo ou pelo excesso de peso do filho."

IC-2: Culpabilização doméstica e reprodução de mitos alimentares no convívio social

"Eu sou frequentemente cobrada e julgada por pessoas da família e do convívio diário, que colocam na mãe a culpa por tudo o que acontece com a criança. Quando meu bebê engordou mamando no peito, diziam que a culpa era minha por comer besteira ou muita gordura, afirmando que o meu leite era 'gordo demais' e que eu deveria suspender a amamentação ou estipular intervalos rígidos de três em três horas. Eu tive que defender a livre demanda e afirmar que não privaria meu filho de mamar quando quisesse, sustentando que ele estava saudável apesar dos palpites e estigmas."

A narrativa agrupada acima constitui uma constatação empírica singular. Enquanto estudos como os de Santos e Liberalino (2021) e Morais et al. (2021) retratam os profissionais prioritariamente como fontes de elucidação e suporte educativo, o relato do presente estudo explicita como práticas assistenciais com abordagem inquisitorial pode gerar constrangimento e deslegitimar a adesão materna às orientações de livre demanda. No que tange à esfera familiar, a culpabilização da genitora, embora não identificada em outros trabalhos semelhantes revisados, pode refletir a persistência de estigmas populares no domicílio.

Além do mais, emergiram relatos preocupados quanto à frequente autocobrança da mãe por qualquer alteração no curso fisiológico esperado do parto ou da amamentação:

Quadro 5 – Discurso do Sujeito Coletivo referente ao tema: “Autocobrança materna e desconstrução da culpa”

Ideia Central (IC)	Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)
Desconstrução da culpa materna, aceitação dos limites biológicos e preservação da saúde mental	"Eu vejo e sinto uma autocobrança muito dolorosa quando as coisas não saem como o planejado, especialmente pela frustração de não conseguir amamentar exclusivamente ou pela necessidade de complementar com fórmula. Embora a gente saiba que o leite materno é o padrão ideal para a imunidade e nutrição do bebê, precisamos entender que a mulher não é menos mãe se não conseguir amamentar ou se o parto evoluir para uma cesárea não desejada. A maternidade vai muito além desses desfechos e há fatores biológicos que fogem ao nosso controle. Por isso, precisamos cuidar da nossa saúde mental e trabalhar o psicológico para não carregar uma culpa que adoece."

Esse posicionamento revela uma contribuição singular dos dados, uma vez que as falas do presente estudo evidenciam a maturidade reflexiva do grupo ao reconhecer certo grau de incerteza na história gestacional e pós-gestacional de cada mãe. Assim, o grupo educativo pode consolidar-se não apenas como espaço de instrução normativa, mas como ferramenta indispensável para a preservação da integridade emocional da mulher, desfazendo a culpabilização social diante dos limites biológicos da amamentação e do parto.

Conclusão

O presente estudo permitiu compreender a importância das atividades em grupo na promoção da saúde materno-infantil no âmbito da APS. Percebe-se a estratégia de grupo operacional numa UBS como dispositivo pedagógico em consonância com o modelo biopsicossocial, tido como atual paradigma em saúde exatamente por considerar o ser humano nas suas diversas facetas (biológica, psicológica e social). É preciso ir além dos relatos de mero acompanhamento médico que observam os distúrbios fisiológicos na paciente, típica diretriz de um modelo biomédico prescritivo tradicional. Idealmente, essa superação envolveria, aliás, a mediação dos debates por uma equipe multiprofissional (médicos, enfermeiros, nutricionistas, psicólogos), a fim de eliminar os mitos, acolher as vítimas de julgamentos morais e humanizar o cuidado pré e pós-natal. Por isso, recomenda-se o desenvolvimento de investigações futuras com equipes multiprofissionais ampliadas, a fim de aprofundar a avaliação do impacto longitudinal dessas intervenções no cuidado pré e pós-natal.

Cumpre reconhecer que a circunscrição da amostra a uma única Unidade Básica de Saúde impõe limites à generalização estatística dos achados. Contudo, tal delimitação não compromete o rigor do estudo, haja vista que o objetivo central da pesquisa-ação e

da abordagem qualitativa não reside na produção de dados epidemiológicos universais, mas na compreensão profunda dos significados, saberes e vivências das gestantes, fornecendo subsídios práticos para a qualificação do cuidado na Atenção Primária à Saúde. Finalmente, sugere-se a ampliação e a institucionalização contínua dos grupos de gestantes na APS, de maneira a fortalecer as diretrizes da Política Nacional de Promoção da Saúde e da assistência à saúde materno-infantil.

Referências

BACKES, Dirce Stein et al. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. O mundo da saúde, v. 35, n. 4, p. 438-442, 2011.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, [1988]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fascículo 3: Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar de gestantes. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Universidade de São Paulo, 2021. 15 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.436, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica (PNAB). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 5.350, de 13 de setembro de 2024. Institui a Rede Alyne. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt5350_13_09_2024.html. Acesso em: 25 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. Pré-natal e Puerpério: atenção qualificada e humanizada - manual técnico. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed., 1. reimpr. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política Nacional de Promoção da Saúde: PNPS: Anexo I da Portaria de Consolidação nº 2, de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

CARNEIRO, A. C. L. L. et al. Educação para a promoção da saúde no contexto da atenção primária. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 31, n. 2, p. 115–120, 2012.

LEFEVRE, Fernando; LEFEVRE, Ana Maria Cavalcanti. Discourse of the collective subject: social representations and communication interventions. Texto & Contexto - Enfermagem, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 502-507, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO).

GENARO, Luís Eduardo; MARCONATO, José Victor; PINOTTI, Felipe Eduardo; VALSECKI JÚNIOR, Aylton; SALIBA, Tânia Adas; ROSELL, Fernanda Lopez. Discurso do Sujeito Coletivo: bases conceituais, enfoques e aplicações em pesquisas qualitativas. Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo, v. 12, n. 32, p. 553-569, set./dez. 2024.

MORAIS, Jocasta Maria Oliveira; MONTEIRO, Vinicius Costa Maia; SOUSA, Kerollainy Yorrany Mesquita de; CARLOS, Cristina Virginia Oliveira; SILVA, Wanderley Fernandes da; MENDES, Adrielly Fonseca. Pesquisa-ação enquanto estratégia para implantar grupo de gestantes: uma análise sobre a percepção das participantes. Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online, Rio de Janeiro, v. 13, p. 784-789, jan./dez. 2021

RODRIGUES, Ana Clara de Souza et al. O impacto da nutrição nos primeiros mil dias de vida no desenvolvimento infantil e na saúde a longo prazo. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 8, n. 1, p. 01-20, jan./fev. 2025. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/77283. Acesso em: 25 maio 2025.

SANTOS, Jamille de Lima; LIBERALINO, Laura Camila Pereira. Intervenções de educação alimentar e nutricional na gestação. Cadernos ESP, Ceará, v. 15, n. 1, p. 87-98, jan./abr. 2021.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da Pesquisa-ação. São Paulo, SP: Cortez: Autores Associados, 1986.

VILARTA, Roberto; GUTIERREZ, Gustavo Luis. A promoção da saúde e o guia alimentar da população brasileira de 2014: conceitos e aplicações ao Programa de Formação Interdisciplinar Superior ProFIS. 2. ed. Campinas, SP: FEF-UNICAMP, 2022.

CÓDIGO: SB0387

AUTOR: CAMILA BEZERRA DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: PATRICIA BITTENCOURT DUTRA DOS SANTOS

TÍTULO: FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO E PROGRESSÃO DE DEFEITOS DE ESMALTE EM INCISIVOS DECÍDUOS

Resumo

Os Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte (DDE) decorrem de alterações ocorridas durante a amelogênese e podem resultar em defeitos quantitativos ou qualitativos, como a hipomineralização. A presença de hipomineralização na dentição decídua pode estar relacionada a alterações na dentição permanente, considerando a possível influência de fatores genéticos e epigenéticos compartilhados. O projeto inicialmente cadastrado, com foco em fatores de risco para defeitos em incisivos, foi adaptado para investigar a possível associação entre a hipomineralização de incisivos decíduos e a ocorrência de hipomineralização nos segundos pré-molares. Trata-se de um estudo de coorte retrospectiva, observacional e analítico. A presença de hipomineralização nos incisivos decíduos será avaliada retrospectivamente por meio de prontuários e documentações ortodônticas de pacientes atendidos na Clínica Infantil da UFRN, segundo os critérios da EAPD. Posteriormente, os segundos pré-molares permanentes serão avaliados clinicamente quanto à presença de hipomineralização. Os dados serão analisados no software JAMOVI, utilizando os testes Qui-Quadrado ou Exato de Fisher e o Risco Relativo (RR), com significância de $p \leq 0,05$. Espera-se verificar se a hipomineralização em incisivos decíduos está associada a maior risco de hipomineralização nos segundos pré-molares permanentes.

Palavras-chave: hipomineralização molar; anormalidades dentárias; odontopediatria.

TITLE: Risk factors for the development and progression of enamel defects in primary incisors

Abstract

Developmental Enamel Defects (DED) result from alterations occurring during amelogenesis and may lead to quantitative or qualitative defects, such as hypomineralization. The presence of hypomineralization in the primary dentition may be associated with alterations in the permanent dentition, considering the possible influence of shared genetic and epigenetic factors. The initially registered project, which focused on risk factors for defects in incisors, was adapted to investigate the possible

association between hypomineralization of primary incisors and the occurrence of hypomineralization in permanent second premolars. This is a retrospective, observational, and analytical cohort study. The presence of hypomineralization in primary incisors will be retrospectively assessed through dental records and orthodontic documentation of patients treated at the Pediatric Dental Clinic of the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), according to the criteria established by the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). Subsequently, the permanent second premolars will be clinically evaluated for the presence of hypomineralization. Data will be analyzed using JAMOVI software, applying the Chi-square or Fisher's exact tests and Relative Risk (RR), with a significance level of $p \leq 0.05$. It is expected that this study will determine whether hypomineralization in primary incisors is associated with an increased risk of hypomineralization in permanent second premolars.

Keywords: Molar hypomineralization; dental abnormalities; pediatric dentistry.

Introdução

Os Defeitos de Desenvolvimento do Esmalte (DDE) constituem alterações decorrentes de distúrbios ocorridos durante a amelogênese (Bittencourt; Cesário, 2022). Esses distúrbios na formação e maturação do órgão do esmalte dentário podem resultar em menor quantidade de tecido duro produzido ou em mineralização de qualidade inferior, a depender do estágio de desenvolvimento afetado (Andrade-Maia et al., 2024). Conceitualmente, a hipoplasia é definida como um defeito quantitativo, afetando a espessura do esmalte dentário (Renostro-Souza et al., 2024). Em contrapartida, a hipomineralização é um defeito qualitativo, caracterizado pelo aumento da porosidade e diminuição da densidade mineral, mantendo, contudo, o volume normal do esmalte (Houari et al., 2023). A presença da hipomineralização na dentição decídua levanta questionamentos sobre o comprometimento da dentição permanente. A plausibilidade biológica para essa associação reside no fato de que alterações genéticas ou distúrbios sistêmicos podem produzir uma única anomalia dentária ou uma combinação de anomalias, e se manifestar por meio de diferentes fenótipos (Loscertales-Martín-de-Agar et al., 2025). Nesse contexto, a provável influência de fatores genéticos e epigenéticos compartilhados reforça a importância de investigar a associação entre essa condição e alterações nos permanentes (Teixeira et al., 2018; Vieira; Kup, 2016). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo será investigar a possível associação entre a hipomineralização de incisivos decíduos e a ocorrência de hipomineralização nos segundos pré-molares. Cumpre ressaltar que o projeto original, inicialmente cadastrado com o foco em "Fatores de risco para defeitos em incisivos", passou por uma adaptação metodológica. A fim de melhor alinhar a investigação, o projeto foi alterado para avaliar os pré-molares. Essa mudança preserva a lógica biológica do estudo original, investigando o defeito na dentição primária (anterior) como um forte fator de risco para o desenvolvimento de defeitos na dentição permanente.

Metodologia

2. MATERIAL E MÉTODOS 2.1. Aspectos éticos O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), de acordo com as Resoluções nº 466/12 e nº

510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sob parecer nº 8.416.055 e CAAE nº 95650726.1.0000.5537. A participação na pesquisa foi condicionada à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais ou responsáveis legais e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pelos participantes, com garantia de sigilo, confidencialidade e segurança das informações. 2.2. Delineamento do estudo Trata-se de um estudo de coorte retrospectiva, observacional e analítico, pelo qual será avaliada a possível associação entre a hipomineralização de incisivos decíduos e a hipomineralização dos segundos pré-molares. A presença de hipomineralização nos decíduos será avaliada retrospectivamente através de documentações ortodônticas e prontuários clínicos, e as possíveis alterações nos segundos pré-molares serão avaliadas através de exame clínico atual. 2.3. População a ser estudada e justificativa do número de participantes A amostra será selecionada a partir das documentações ortodônticas e prontuários clínicos de pacientes atendidos na Clínica Infantil do Departamento de Odontologia da UFRN. O cálculo amostral foi realizado com base em um estudo piloto composto por 20 dentes decíduos, distribuídos igualmente entre os grupos com e sem hipomineralização. Observou-se a presença de defeitos de desenvolvimento do esmalte nos segundos pré-molares permanentes em 40,0% dos dentes do grupo com hipomineralização e em 20,0% do grupo sem hipomineralização. Considerando nível de significância de 5%, poder estatístico de 80% e proporção de alocação de 1:1, estimou-se a necessidade de 81 dentes por grupo, totalizando uma amostra mínima de 162 dentes. 2.4. Critérios de inclusão e exclusão Critérios de inclusão: Indivíduos com registros iniciais realizados entre 5 e 8 anos; Indivíduos com idade máxima de 16 anos na fase prospectiva; Presença de, pelo menos, um incisivo decíduo em cavidade bucal no momento do registro inicial; Disponibilidade de documentação ortodôntica inicial ou prontuário clínico que permita constatar a presença ou ausência de hipomineralização, segundo os critérios da European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD); Presença atual dos segundos pré-molares permanentes irrompidos ou diagnóstico confirmado de agenesia. Critérios de exclusão: Pacientes com segundos pré-molares permanentes ainda não irrompidos, exceto nos casos de agenesia confirmada, ou com histórico de exodontia desses elementos; Presença de aparelhos ortodônticos fixos nas fotografias iniciais que impossibilitem a visualização completa das faces dos incisivos decíduos; Indivíduos com síndromes ou fendas orofaciais que afetem o desenvolvimento e a cronologia de irrupção dentária; Documentações ortodônticas incompletas, com ausência de fotografias intraorais ou prontuários sem indicação de presença ou ausência de hipomineralização. 2.5. Grupos Grupo Exposto (G1): Pacientes diagnosticados com hipomineralização em pelo menos um incisivo decíduo através da análise das fotografias intraorais antigas ou diagnóstico citado no prontuário odontológico. Grupo Não-Exposto (G2): Pacientes sem histórico de hipomineralização nas documentações ortodônticas e prontuários odontológicos, atendidos na Clínica Infantil do Departamento de Odontologia da UFRN. 2.6. Protocolo clínico detalhado e andamento atual Fase 1: Análise Retrospectiva (Documental) – Inicialmente, a pesquisa está sendo realizada através da coleta de informações dos prontuários odontológicos e documentações ortodônticas de pacientes atendidos na Clínica Infantil da UFRN, disponíveis no sistema online iDoc. A presença de hipomineralização é verificada pela análise das fotografias intraorais para detecção de opacidades demarcadas e rupturas de esmalte, seguindo os critérios da EAPD, e pelo diagnóstico especificado no prontuário. Fase 2: Avaliação Clínica (Presencial) – Posteriormente, os pacientes que tiveram suas documentações analisadas são convidados para exame clínico e avaliação radiográfica na Clínica Infantil. O exame tem como foco os segundos pré-molares para avaliação da presença de hipomineralização. 2.7. Calibração Antes do início do estudo, o examinador (CBN)

passou por calibração teórica e prática para o diagnóstico de hipomineralização. Foi realizada revisão dos procedimentos, códigos e critérios utilizados, conduzida por outro examinador considerado padrão (PBDS). Posteriormente, foram apresentadas imagens da cavidade bucal e radiografias panorâmicas de 10 pacientes para avaliação virtual. As imagens, provenientes de artigos científicos publicados em Open Access, foram selecionadas pela professora orientadora para contemplar diferentes características clínicas dos defeitos avaliados e não farão parte da amostra ou dos resultados. 2.8. Análise estatística Os dados coletados serão tabulados e analisados por meio do software JAMOVI (versão 2.6). Será realizada análise descritiva para caracterização da amostra, utilizando frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. A associação entre a presença de hipomineralização em incisivos decíduos e a ocorrência de hipomineralização nos dentes permanentes será avaliada por meio do teste Qui-Quadrado de Pearson ou Exato de Fisher, quando indicado. A magnitude da associação será estimada por meio do Risco Relativo (RR) e respectivos intervalos de confiança de 95%. Os resultados serão considerados estatisticamente significativos quando $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussões

O resultado esperado do estudo é encontrar uma associação estatisticamente significativa que demonstre que a presença de hipomineralização de incisivos aumenta o risco de ocorrência de hipomineralização nos segundos pré-molares.

Conclusão

Conforme detalhado no método, o presente estudo encontra-se ativamente na fase de coleta de dados. As etapas de triagem documental, bem como as avaliações clínicas presenciais, estão em pleno andamento. Por este motivo, não são apresentadas tabelas de resultados e análises estatísticas finais neste momento. Para assegurar o cumprimento integral dos objetivos propostos, a aluna responsável continuará vinculada à pesquisa e executando as atividades de coleta, análise de dados e redação científica até o final do ano letivo, garantindo que o projeto não fique inacabado e seus resultados sejam devidamente publicados.

Referências

Bittencourt SP, Cesario FE. Association Between Molar-Incisor Hypomineralization and Enamel Hypoplasia. J Clin Pediatr Dent. 2022 Mar 1;46(2):143-147. doi: 10.17796/1053-4625-46.2.9. PMID: 35533224. Andrade-Maia G, Pereira TS, Clementino LC, Belém FV, Torres-Ribeiro JD, Perazzo MF, Martins-Júnior PA, Paschoal MAB. Developmental Defects of Enamel: A Bibliometric Analysis of the Top 100 Most-Cited Papers. Caries Res. 2024;58(2):104-110. doi: 10.1159/000535856. Epub 2023 Dec 15. PMID: 38104541. Renostro-Souza A, Fonseca-Souza G, Küchler EC, Vasconcelos KRF, Feltrin-Souza J, Kirschneck C, Matsumoto MAN, Lepri CP, Oliveira MAHM, Thedei Júnior G. Association of defects of enamel with polymorphisms in the vitamin D receptor and parathyroid hormone genes. Braz Dent J. 2024 Jun 24;35:e245900. doi: 10.1590/0103-6440202405900. PMID: 38922252;

PMCID: PMC11196029. Houari S, DeRocher K, Thuy TT, Coradin T, Srot V, van Aken PA, Lecoq H, Sauvage T, Balan E, Aufort J, Calemme M, Roubier N, Bosco J, Jedeon K, Berdal A, Joester D, Babajko S. Multi-scale characterization of Developmental Defects of Enamel and their clinical significance for diagnosis and treatment. Acta Biomater. 2023 Oct 1;169:155-167. doi: 10.1016/j.actbio.2023.08.011. Epub 2023 Aug 11. PMID: 37574156. Loscertales-Martín-de-Agar B, Cabezas-Corado Á, Baus-Domínguez M, Loscertales-Abril J, Torres-Lagares D. Dental Anomalies: Prevalence, Patterns of Association and Relationship With Dental Age. Int Dent J. 2025 Dec;75(6):103962. doi: 10.1016/j.identj.2025.103962. Epub 2025 Oct 23. PMID: 41135415; PMCID: PMC12590265. Teixeira RJPB, Andrade NS, Queiroz LCC, Mendes FM, Moura MS, Moura LdFAdD, et al. Exploring the association between genetic and environmental factors and molar incisor hypomineralization: evidence from a twin study. 2018;28(2):198-206.

CÓDIGO: SB0388

AUTOR: PEDRO FERNANDES VITAL

ORIENTADOR: NICOLI SERQUIZ DE AZEVEDO

TÍTULO: Associação entre sintomas climatéricos e disfunção sexual em sobreviventes de câncer de mama

Resumo

Objetivo: Avaliar a segurança e a eficácia da radiofrequência fracionada microablativa vaginal (RFFMA) comparada a tratamento sham em sobreviventes de câncer de mama (SCM) com síndrome geniturinária da menopausa (SGM).

Métodos: Ensaio clínico randomizado, simples-cego, controlado por sham, seguindo o CONSORT. SCM com SGM foram randomizadas para RFFMA vaginal ou sham. Desfechos avaliados um mês após a intervenção, com registro de tolerabilidade e eventos adversos.

Resultados: Das 218 sobreviventes triadas, 80 mulheres (idade média [DP], 50 [7] anos) foram randomizadas: 43 no grupo RFFMA e 37 no sham. A RFFMA melhorou significativamente a saúde vaginal, com aumento do Índice de Saúde Vaginal (DM, 4,25 [IC95%, 3,20–5,30]; p<0,001) e redução do pH vaginal (DM, −0,60 [IC95%, −0,81 a −0,39]; p<0,001), além de melhor qualidade de vida física (SF-12; p=0,043). Não houve diferença significativa na função sexual (FSFI; DM, −1,64 [IC95%, −4,74 a 1,45]; p=0,294), nos sintomas de SGM (escalas visuais analógicas de dispareunia, ressecamento e disúria) ou nos questionários urinários. Não houve eventos adversos graves.

Conclusões: A RFFMA melhorou parâmetros objetivos de saúde vaginal e qualidade de vida física, sendo bem tolerada. Estudos de maior duração são necessários para determinar se esses benefícios se traduzem em melhorias clínicas relevantes.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama.Menopausa.Vaginite Atrófica.Radiofrequência

TITLE: Association Between Menopausal Symptoms and Sexual Dysfunction in Breast Cancer Survivors

Abstract

Objective: To evaluate the safety and efficacy of vaginal microablative fractional radiofrequency (MAFRF) compared with sham treatment in breast cancer survivors (BCS) with genitourinary syndrome of menopause (GSM).

Methods: This single-blind, randomized, sham-controlled trial followed CONSORT guidelines. BCS with GSM were randomly assigned to vaginal MAFRF or sham treatment. Outcomes were assessed one month after intervention. Tolerability and adverse events were recorded.

Results: Of 218 breast cancer survivors screened, 80 women (mean [SD] age, 50 [7] years) were randomized: 43 in the MAFRF group and 37 in the sham group. MAFRF was associated with significant improvements in vaginal health, shown by increases in the Vaginal Health Index (VHI) (MD, 4.25 [95% CI, 3.20–5.30]; P<.001) and reductions in vaginal pH (MD, −0.60 [95% CI, −0.81 to −0.39]; P<.001), and with better physical health–related quality of life (SF-12; P=.043). No significant between-group differences were found in sexual function (FSFI; MD, −1.64 [95% CI, −4.74 to 1.45]; P=.294), GSM symptoms (VAS for dyspareunia, dryness, dysuria), or urinary questionnaires. No serious adverse events occurred.

Conclusions: MAFRF significantly improved objective vaginal health parameters and physical quality of life and was well tolerated. Longer-term studies are warranted to determine whether these benefits translate into meaningful clinical improvements.

Keywords: Breast Neoplasms.Menopause.Atrophic Vaginitis.Radiofrequency Therapy

Introdução

Nas últimas décadas, mulheres com câncer de mama (CM) têm sobrevivido por mais tempo, em razão dos avanços na detecção precoce e no tratamento sistêmico. Estima-se que 4,3 milhões de mulheres nos Estados Unidos vivam com diagnóstico prévio de CM, com projeção de 5,3 milhões até 2035. Com o aumento da sobrevida, as consequências de longo prazo do CM e de seu tratamento têm ganhado importância na prática clínica, impactando a qualidade de vida para além dos desfechos oncológicos.

A síndrome geniturinária da menopausa (SGM) é uma das condições mais prevalentes, subdiagnosticadas e subtratadas em sobreviventes de CM. A disfunção ovariana relacionada ao tratamento — incluindo gonadotoxicidade induzida por quimioterapia, supressão ovariana e terapia endócrina prolongada — leva a um estado hipoestrogênico sustentado e à menopausa precoce, resultando em atrofia vulvovaginal e sintomas como ressecamento vaginal, ardor, dispareunia, disfunção sexual e queixas urinárias (urgência, disúria, infecções recorrentes).

As terapias antiestrogênicas, sobretudo os inibidores de aromatase, agravam ainda mais a atrofia vaginal e comprometem a integridade da mucosa, aumentando a carga sintomática e impactando negativamente a qualidade de vida, a função sexual e a adesão ao tratamento. O manejo de primeira linha inclui hidratantes e lubrificantes vaginais, que frequentemente proporcionam apenas alívio temporário, sem reverter as alterações urogenitais subjacentes. Embora a estrogenioterapia local seja o tratamento mais eficaz

na população geral, seu uso em sobreviventes de CM permanece controverso, devido a preocupações quanto à absorção sistêmica e ao potencial risco de recidiva.

Terapias não hormonais baseadas em energia têm surgido como estratégias alternativas para o manejo da SGM nessa população. Modalidades como o laser fracionado de CO2, o laser de Er:YAG e a radiofrequência fracionada microablativa (RFFMA) têm sido propostas para promover remodelamento tecidual e restaurar o trofismo vaginal. Contudo, sua eficácia permanece incerta. Revisões sistemáticas relatam melhora de curto prazo em dispareunia, função sexual e índices de saúde vaginal, mas a evidência deriva majoritariamente de estudos pequenos, não controlados e de qualidade baixa a moderada. É importante destacar que ensaios randomizados controlados por sham não demonstraram superioridade do laser de CO2 em relação ao placebo, apesar da melhora sintomática global, levantando preocupações quanto ao efeito placebo e à superestimação do efeito do tratamento. Diante da evidência de alta qualidade limitada e de achados inconsistentes, este estudo teve como objetivo avaliar a segurança e a eficácia da RFFMA em sobreviventes de câncer de mama com SGM.

Metodologia

Este é um ensaio clínico prospectivo, randomizado, simples-cego, controlado por sham, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional (CAAE: 81973618.2.0000.5292) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC; RBR-2ntr3yd). O estudo foi conduzido entre fevereiro e dezembro de 2025 na Maternidade Escola Januário Cicco, em Natal (RN), em conformidade com a Declaração de Helsinki. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo seguiu as diretrizes CONSORT para relato de ensaios clínicos randomizados.

Desenho do estudo:

Resultados preliminares de um ensaio clínico randomizado, prospectivo, controlado por sham, simples-cego, de superioridade. As participantes foram randomizadas na proporção 1:1 em dois grupos paralelos: grupo radiofrequência e grupo sham.

Participantes:

Critérios de inclusão: sobreviventes de câncer de mama entre 40 e 65 anos, menopausadas, com sinais ou sintomas de SGM e pH vaginal > 5,0. Critérios de exclusão: uso de hidratantes ou lubrificantes vaginais nos últimos 30 dias; tratamento hormonal vaginal nos últimos 6 meses; uso de radiofrequência, laser ou ácido hialurônico no último ano; prolapso de órgão pélvico estágio II ou maior, ou cirurgia reconstrutiva pélvica prévia para prolapso; doenças degenerativas, sangramento vaginal anormal, neoplasia intraepitelial de colo, vagina ou vulva; infecção genital ativa; tratamento prévio para câncer genital. As participantes responderam a questionário sobre dados demográficos, história médica e ginecológica, sintomas de SGM e tratamentos prévios. O recrutamento ocorreu de fevereiro a dezembro de 2025.

Intervenções:

As participantes foram randomizadas (1:1) para RFFMA vaginal ou tratamento sham. A RF foi realizada com dispositivo de RF microablativa (Wavetronic 6000 Touch, sistema Megapulse HF FRAXX, Loktal Medical Electronics, São Paulo, Brasil), ajustado para 45 W e 4 MHz, liberando energia por 64 microagulhas de 0,2 mm em área de 8 × 8 mm. Aplicou-se creme anestésico tópico (lidocaína 23%/prilocaína 7%), no vestíbulo 20 minutos antes e spray de lidocaína 10% 3 minutos antes do procedimento. As sessões foram mensais por 3 meses, sob visualização direta das paredes vaginais e do intróito, com pulsos de RF de 45 milissegundos (modo baixo). O sistema FRAXX aplica energia fracionada por ciclos programados de atividade e repouso, com mecanismos de segurança que interrompem a energia em caso de alta impedância tecidual ou contato inadequado do eletrodo.

O grupo sham seguiu o mesmo procedimento, com o cabo desconectado (sem emissão de energia, apesar do disparo sonoro) e mesma anestesia tópica. No pós-tratamento, aplicou-se dexpantenol 5% na entrada vaginal 2x/dia por 2–5 dias, com hidratante por sete dias, e orientou-se abstinência sexual por dez dias. O procedimento foi realizado em ambulatório por ginecologista experiente, que supervisionou todo o período da pesquisa.

Desfechos: Avaliados no baseline e um mês após o tratamento. O desfecho primário foi a melhora da função sexual, medida pelo Índice de Função Sexual Feminina (FSFI) e pela intensidade dos sintomas de SGM (ressecamento, dispareunia e disúria), verificados por Escala Visual Analógica (EVA) de 10 pontos (EVA > 4 indica sintomas moderados a graves). O FSFI avalia seis domínios sexuais (desejo, excitação, lubrificação, orgasmo, satisfação e dor), com escore de 2 a 36 pontos (maior escore = melhor função); ponto de corte ≤ 26,55 identifica risco de disfunção sexual feminina.

Os desfechos secundários foram: saúde vaginal, pelo Índice de Saúde Vaginal (VHI — cinco dimensões: integridade epitelial, elasticidade, umidade, volume de fluido e pH vaginal, graduadas de 1 a 5; corte ≤15 indica mucosa atrófica); qualidade de vida, pelo SF-12 (12 itens, 8 subdimensões, escores de 0–100, maior = melhor; componentes físico [PCS] e mental [MCS]; corte >50); e sintomas urinários, pelos questionários ICIQ-SF (4 itens, 0–21, maior = pior incontinência) e ICIQ-OAB (4 itens, 0–16, maior = pior bexiga hiperativa), autoaplicáveis. O pH vaginal foi medido na parede lateral com fitas indicadoras (MColorpHast™, Merck, Alemanha).

Efeitos adversos e tolerância (sangramento, laceração) foram avaliados após cada sessão, classificados por gravidade. Eventos adversos maiores foram definidos como complicações fatais ou com risco de vida, hospitalização, intervenção invasiva ou descontinuação do tratamento. A tolerância foi avaliada por escala Likert de 1 a 5 (maior = mais tolerável).

Cálculo amostral: Considerando os sintomas como desfecho primário, calculou-se amostra de 36 mulheres por grupo, com base em Kamilos et al., poder de 80%, alfa de 0,05 e beta < 0,1 em contraste bilateral. Devido a possíveis perdas de seguimento de 20%, a amostra calculada foi de 87 pacientes.

Randomização: Alocação 1:1 por randomização computadorizada (Research Randomizer®). Para sigilo de alocação, usou-se cronograma externo, com acesso restrito a colaborador médico autorizado sem outro envolvimento no estudo.

Cegamento: Todas as participantes foram cegadas quanto à alocação, sendo informadas de que o tratamento por radiofrequência poderia não produzir desconforto. Os parâmetros de radiofrequência foram inseridos manualmente por assistente e pelo ginecologista com acesso ao cronograma de randomização.

Análise estatística: Variáveis contínuas foram expressas como média (DP); categóricas, como frequências absolutas/relativas. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Comparações intragrupo entre baseline e seguimento de 1 mês foram feitas por teste t pareado; diferenças entre grupos na variação em relação ao baseline foram avaliadas por teste t independente, com resultados expressos como diferença de médias (DM) e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Todos os testes foram bicaudais, com significância em $p < 0,05$. As análises foram realizadas no JASP. Os dados foram coletados e gerenciados no REDCap, hospedado na MEJC/EBSERH.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

Um total de 218 mulheres tratadas para câncer de mama foi avaliado quanto à elegibilidade. Dessas, 80 foram incluídas na análise: 43 randomizadas para o grupo RFFMA e 37 para o grupo sham.

A idade média (DP) na inclusão foi de 50 (7) anos no grupo RFFMA e 50 (6) anos no grupo sham. A maioria apresentava menopausa induzida (76,7% vs 73,0%), era sexualmente ativa no baseline (88,4% vs 83,8%) e havia recebido terapia endócrina (76,7% vs 89,2%) e radioterapia (79,1% vs 94,6%). O subtipo molecular Luminal B foi predominante em ambos os grupos (67,4% vs 67,6%).

Desfechos segundo o grupo de tratamento randomizado:

Ambos os grupos apresentaram melhora da função sexual após o tratamento. No grupo RFFMA, o escore total médio (DP) do FSFI aumentou de 14,89 (7,04) para 17,48 (8,28); no grupo sham, de 13,73 (6,45) para 17,97 (8,67), sem diferença significativa entre grupos (DM, −1,64 [IC95%, −4,74 a 1,45]; $p = 0,294$).

Os sintomas subjetivos de SGM (dispareunia, ressecamento vaginal e disúria, por EVA) melhoraram em ambos os grupos, sem diferença estatisticamente significativa entre eles ($p = 0,312$; $p = 0,229$; $p = 0,343$, respectivamente). Já os desfechos de saúde vaginal favoreceram o grupo RFFMA: o VHI médio (DP) aumentou de 12,42 (3,26) para 16,54 (2,69) no grupo RFFMA, permanecendo praticamente inalterado no grupo sham (13,43 [3,18] para 13,29 [2,54]) — diferença entre grupos altamente significativa (DM, 4,25; IC95%, 3,20 a 5,30; $p < 0,001$). O pH vaginal também favoreceu o grupo ativo,

reduzindo de 6,45 (0,66) para 5,87 (0,68) no grupo RFFMA, e permanecendo estável no sham (6,31 [0,75] para 6,33 [0,69]) (DM, −0,60; IC95%, −0,81 a −0,39; p < 0,001)

Tolerância e segurança:

Ambas as intervenções foram bem toleradas, embora os escores de tolerância tenham sido significativamente menores no grupo RFFMA em comparação ao sham (4,49 [0,67] vs 4,87 [0,42]; DM, −0,38 [IC95%, −0,63 a −0,12]; p = 0,004). Não houve eventos adversos maiores, nem casos de profilaxia ou lesão herpética.

DISCUSSÃO

Neste ensaio randomizado controlado por sham em sobreviventes de câncer de mama com SGM, ambos os grupos apresentaram melhora da função sexual, da gravidade dos sintomas, da saúde vaginal e da qualidade de vida ao longo de um mês de seguimento. Contudo, a RFFMA não foi superior ao sham para o desfecho primário (função sexual) nem para os demais sintomas subjetivos de SGM. Ainda assim, produziu melhora significativa em medidas objetivas de saúde vaginal (VHI e pH vaginal) e na qualidade de vida física, sugerindo efeitos biológicos que podem não se refletir imediatamente em desfechos relatados pela paciente.

A ausência de diferença significativa entre grupos quanto à função sexual e à gravidade dos sintomas é consistente com ensaios recentes controlados por sham que avaliaram terapias baseadas em energia em sobreviventes de câncer de mama. Mension et al. e Jaber et al., que investigaram o laser de CO2 fracionado em 72 e 34 participantes, respectivamente, também não observaram superioridade do tratamento ativo sobre o sham para desfechos subjetivos. Os achados de curto prazo de Jaber et al. em um mês assemelham-se aos deste estudo; Mension et al., após seis meses, também não encontraram diferenças significativas entre grupos.

Vários fatores podem explicar esses achados. No estudo de Mension et al., todas as participantes receberam hidratantes vaginais e terapia vibratória antes da intervenção, o que pode ter contribuído para a melhora sintomática independentemente do tratamento ativo. Além disso, respostas placebo são bem reconhecidas em estudos de SGM e saúde sexual. O período de seguimento relativamente curto deste estudo também pode ter limitado a detecção de diferenças clinicamente relevantes. Apesar das diferenças nas modalidades de energia e protocolos, os ensaios controlados por sham disponíveis demonstram consistentemente melhora em ambos os grupos (ativo e sham), sem superioridade clara da intervenção para desfechos subjetivos.

A evidência sobre função sexual permanece heterogênea. Estudos em mulheres pós-menopáusicas sem câncer de mama relatam melhora em domínios selecionados da função sexual com laser e radiofrequência. Contudo, sobreviventes de câncer de mama representam população singular, com fisiopatologia mais complexa: a disfunção sexual nessas mulheres vai além das alterações do tecido vaginal, sendo influenciada por sofrimento psicológico, fatores de relacionamento, imagem corporal, privação hormonal e tratamentos oncológicos. Assim, melhorias isoladas na saúde do tecido vaginal podem ser insuficientes para produzir mudanças mensuráveis na função sexual.

A avaliação de desfechos sexuais apresenta desafios adicionais. Embora o FSFI seja instrumento validado e amplamente utilizado, pode não capturar plenamente melhorias sutis ou percebidas pela paciente, sobretudo entre mulheres com baixa atividade sexual basal. A interpretação dos achados do FSFI exige, portanto, cautela, especialmente em populações com heterogeneidade substancial de comportamento sexual e carga sintomática.

Sobreviventes de câncer de mama frequentemente experimentam estado hipoestrogênico mais grave e persistente do que mulheres em menopausa natural, devido às terapias antiestrogênicas e aos tratamentos oncológicos. A atrofia vulvovaginal resultante é, com frequência, mais pronunciada, com afinamento epitelial e fragilidade tecidual acentuados, o que pode reduzir a responsividade a terapias baseadas em energia e contribuir para desfechos clínicos mais modestos nessa população. Comparações com estudos em mulheres pós-menopáusicas saudáveis devem, portanto, ser interpretadas com cautela, especialmente porque poucos desses estudos incluíram grupo sham.

Outra explicação possível é que mulheres com atrofia vulvovaginal grave possam necessitar de protocolos de tratamento mais intensivos ou prolongados para obter melhora sintomática clinicamente relevante. Contudo, Jaber et al. também não demonstraram melhora global significativa, apesar de maior número de sessões, embora tenham observado redução do ressecamento vaginal. Em conjunto, esses achados reforçam a complexidade do manejo da SGM em sobreviventes de câncer de mama e sugerem que a restauração tecidual isolada pode não abordar plenamente a carga sintomática.

Em contraste com os desfechos subjetivos, a RFFMA melhorou significativamente os parâmetros de saúde vaginal. O aumento do VHI e a redução do pH vaginal reforçam um dos achados mais consistentes relatados para terapias baseadas em energia em sobreviventes de câncer de mama, corroborado por ensaios com laser e radiofrequência, bem como pela metanálise de Lőczi et al., que relatou benefício geral significativo em medidas de saúde vaginal. Esses achados sustentam o efeito biológico das terapias baseadas em energia na restauração do tecido vaginal, mesmo quando as melhorias sintomáticas correspondentes não são imediatamente evidentes.

A SGM afeta substancialmente a qualidade de vida em sobreviventes de câncer de mama, sobretudo entre as que recebem inibidores de aromatase e outras terapias antiestrogênicas. A avaliação da qualidade de vida nessa população é inerentemente complexa, pois fatores físicos, psicológicos, sexuais e relacionados ao tratamento contribuem simultaneamente para o bem-estar geral. Em contraste com revisões recentes, como a de Zerzan et al., que encontraram pouca ou nenhuma diferença entre laser de CO2 fracionado e sham ou estrogenioterapia tópica, este estudo demonstrou melhora significativa no componente físico do SF-12 favorecendo a RFFMA. As comparações entre estudos permanecem desafiadoras, pois a qualidade de vida tem sido avaliada com instrumentos distintos, incluindo medidas genéricas de saúde, questionários específicos para câncer de mama e escalas focadas em sintomas.

Não foram observados benefícios significativos para os sintomas urinários. A maioria das participantes apresentava apenas queixas urinárias leves no baseline, o que limitou a possibilidade de detectar melhorias clinicamente relevantes. Embora estudos em

mulheres pós-menopáusicas sem câncer relatem melhora da incontinência urinária de esforço e da frequência urinária após terapias baseadas em energia, a evidência em sobreviventes de câncer de mama permanece limitada e inconsistente.

O perfil de segurança observado neste ensaio foi favorável. A RFFMA vaginal associou-se apenas a eventos adversos leves, incluindo sensação transitória de ardor nas primeiras horas após o tratamento e um único caso de úlcera vaginal, resolvido sem consequências maiores. Nenhuma participante descontinuou o tratamento por dor ou desconforto procedural, e não houve eventos adversos graves, o que sustenta a segurança, a tolerabilidade e a aceitabilidade da RFFMA em sobreviventes de câncer de mama.

Uma vantagem potencial adicional da RFFMA é seu menor custo de aquisição e implementação em comparação a outras tecnologias baseadas em energia, particularmente as plataformas de laser de CO2 fracionado. Embora uma análise formal de custo-efetividade não tenha sido realizada, o menor custo dos sistemas de radiofrequência pode facilitar sua implementação clínica mais ampla, especialmente em contextos de recursos limitados. Estudos futuros devem avaliar não apenas a eficácia clínica de longo prazo, mas também a relação custo-efetividade e a acessibilidade dessa abordagem terapêutica.

Limitações: O tamanho amostral relativamente pequeno pode ter limitado a capacidade de detectar diferenças modestas entre grupos, sobretudo para desfechos subjetivos. As participantes foram incluídas independentemente do uso de terapia endócrina, resultando em população heterogênea quanto ao grau de atrofia vulvovaginal e à gravidade dos sintomas. A avaliação histológica do tecido vaginal não foi realizada, impedindo avaliação direta de mudanças no nível tecidual. Como a liberação de energia exige visualização direta da mucosa vaginal e aplicação ponto a ponto, o cegamento do investigador que realizou o tratamento não foi viável, embora as participantes tenham permanecido cegadas quanto à alocação. Por fim, o seguimento limitado a um mês restringe a avaliação da eficácia e durabilidade de longo prazo; o seguimento contínuo desta coorte fornecerá informações adicionais sobre a persistência dos desfechos clínicos e biológicos.

Pontos fortes: O principal ponto forte deste estudo é seu desenho randomizado, controlado por sham, metodologia ainda incomum na avaliação de terapias baseadas em energia para SGM em sobreviventes de câncer de mama. A inclusão de grupo sham minimiza efeitos placebo e fortalece a validade das comparações. Outros pontos fortes incluem protocolos de tratamento padronizados, medidas de desfecho validadas (subjetivas e objetivas) e a avaliação de uma população clinicamente relevante, com opções terapêuticas limitadas.

Conclusão

Neste ensaio clínico randomizado controlado por sham, a radiofrequência fracionada microablativa (RFFMA) não foi superior ao tratamento sham para melhorar a função sexual, os sintomas da síndrome geniturinária da menopausa (SGM) ou os sintomas

urinários após um mês de seguimento em sobreviventes de câncer de mama. Entretanto, a RFFMA mostrou-se segura, bem tolerada e associada a melhorias significativas em medidas objetivas de saúde vaginal — Índice de Saúde Vaginal e pH vaginal — bem como na qualidade de vida relacionada à saúde física. Esses achados sugerem que a RFFMA pode promover alterações favoráveis no tecido vaginal, embora a relevância clínica de curto prazo dessas melhorias permaneça incerta. Estudos adicionais, com períodos de seguimento mais longos, são necessários para determinar se esses benefícios objetivos se traduzem em melhorias sintomáticas e funcionais sustentadas, e para identificar características das pacientes que possam predizer a resposta ao tratamento.

Referências

Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA Cancer J Clin. 2021;71(3):209-49.

Siegel RL, Kratzer TB, Giaquinto AN, Sung H, Jemal A. Cancer statistics, 2025. CA Cancer J Clin. 2025;75(1):10-45.

Merlino L, D'Ovidio G, Matys V, Piccioni MG, Porpora MG, Senatori R, et al. Therapeutic choices for genitourinary syndrome of menopause (GSM) in breast cancer survivors: a systematic review and update. Pharmaceuticals. 2023;16(4):550.

Gupta P, Sturdee D, Palin S, Majumder K, Fear R, Marshall T, et al. Menopausal symptoms in women treated for breast cancer. Climacteric. 2006;9(1):49-58.

Cucciniello L, Garufi G, Di Rienzo R, Martinelli C, Pavone G, Giuliano M, et al. Estrogen deprivation effects of endocrine therapy in breast cancer patients. Cancer Treat Rev. 2023;120:102624.

Cucciniello L, Miglietta F, Guarneri V, Puglisi F. Managing sexual health challenges in breast cancer survivors. The Breast. 2024;76:103754.

Beste ME, Kaunitz AM, McKinney JA, Sanchez-Ramos L. Vaginal estrogen use in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. Am J Obstet Gynecol. 2025;232(3):262-70.e1.

Jha S, Wyld L, Krishnaswamy PH. The impact of vaginal laser treatment for GSM in breast cancer survivors: a systematic review and meta-analysis. Clin Breast Cancer. 2019;19(4):e556-62.

Athanasiou S, Pitsouni E, Douskos A, Salvatore S, Loutradis D, Grigoriadis T. Intravaginal energy-based devices and sexual health of female cancer survivors. Lasers Med Sci. 2020;35(1):1-11.

Serquiz N, Sarmento ACA, de Aquino ACQ, Almeida NR, Nobre ML, Camargo JDAS, et al. Laser and radiofrequency for treating GSM in breast cancer survivors: a systematic review of RCT. Int J Gynaecol Obstet. 2026;173(1):99-108.

Mension E, Alonso I, Anglès-Acedo S, Ros C, Otero J, Villarino Á, et al. Effect of fractional CO2 vs sham laser on sexual function in survivors of breast cancer: the LIGHT randomized clinical trial. JAMA Netw Open. 2023;6(2):e2255697.

Hopewell S, Chan A-W, Collins GS, Hróbjartsson A, Moher D, Schulz KF, et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomized trials. BMJ. 2025;388:e081123.

Kamilos MF, Borrelli CL. New therapeutic option in genitourinary syndrome of menopause: pilot study using microablative fractional radiofrequency. Einstein (Sao Paulo). 2017;15(4):445-51.

Lukacz ES, Lawrence JM, Burchette RJ, Luber KM, Nager CW, Buckwalter JG. The use of Visual Analog Scale in urogynecologic research. Am J Obstet Gynecol. 2004;191(1):165-70.

Baser RE, Li Y, Carter J. Psychometric validation of the Female Sexual Function Index (FSFI) in cancer survivors. Cancer. 2012;118(18):4606-18.

Dall'Agno ML, Ferreira CF, Ferreira FV, Pérez-López FR, Wender MCO. Validação do índice de funcionamento sexual feminino-6 em mulheres brasileiras. Rev Bras Ginecol Obstet. 2019;41(7):432-9.

Weber M, Limpens J, Roovers J. Assessment of vaginal atrophy: a review. Int Urogynecol J. 2015;26(1):15-28.

Meisels A. The maturation value. Acta Cytol. 1967;11(4):249.

Damásio BF, Andrade TF, Koller SH. Psychometric properties of the Brazilian 12-item short-form health survey version 2 (SF-12v2). Paidéia (Ribeirão Preto). 2015;25:29-37.

Ware JE, Kosinski M, Keller SD. A 12-item short-form health survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. Med Care. 1996;34(3):220-33.

Pereira SB, Thiel RdRC, Riccetto C, Silva JMd, Pereira LC, Herrmann V, et al. Validação do ICIQ-OAB para a língua portuguesa. Rev Bras Ginecol Obstet. 2010;32:273-8.

Tamanini JTN, Dambros M, D'Ancona CAL, Palma PCR, Rodrigues Netto Jr N. Validação para o português do ICIQ-SF. Rev Saude Publica. 2004;38:438-44.

Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap). J Biomed Inform. 2009;42(2):377-81.

Harris PA, Taylor R, Minor BL, Elliott V, Fernandez M, O'Neal L, et al. The REDCap consortium. J Biomed Inform. 2019;95:103208.

Jaber S, Levin G, Ram-Weiner M, Lev-Sagie A. CO2 laser therapy for GSM in women with breast cancer: a randomized, sham-controlled trial. Cancers. 2025;17(7):1241.

Nardin S, Ruffilli B, Landolfo TL, Isingrini G, Taglialatela I, Delbarba A, et al. Aromatase inhibitors as adjuvant therapy in early breast cancer. Cancers (Basel). 2025;17(17).

Sarmento ACA, Fernandes FS, Maia RR, Camargo JDAS, Crispim JCO, Eleutério Júnior J, et al. Microablative fractional radiofrequency for sexual dysfunction and vaginal trophism. Clinics (Sao Paulo). 2023;78:100293.

de Moraes AVG, Costa-Paiva L, Machado HC, Maciel TF, Mariano FV, Pedro AO. Comparison of noninvasive radiofrequency with vaginal estrogen and moisturizer in vulvovaginal atrophy. Menopause. 2024;31(4):288-302.

de Moraes AVG, Costa-Paiva L, Machado HC, Pedro AO. Sexual function after treatment with non-invasive radiofrequency for GSM. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2025;306:117-24.

Salvatore S, Pitsouni E, Grigoriadis T, Zacharakis D, Pantaleo G, Candiani M, et al. CO2 laser and the genitourinary syndrome of menopause: a randomized sham-controlled trial. Climacteric. 2021;24(2):187-93.

Sarmento ACA, Camargo JDAS, de Freitas CL, Medeiros KS, Costa APF, Gonçalves AK. Physical energies for GSM management: overview of systematic review and network meta-analysis. Int J Gynaecol Obstet. 2024;166(1):163-72.

Lubián López DM, Butrón Hinojo CA, Sánchez-Prieto M, Mendoza N, Sánchez-Borrego R. Sexual dysfunction in postmenopausal women with breast cancer on adjuvant aromatase inhibitor therapy. Breast Care (Basel). 2021;16(4):376-82.

Lester J, Pahouja G, Andersen B, Lustberg M. Atrophic vaginitis in breast cancer survivors. J Pers Med. 2015;5(2):50-66.

Gold D, Nicolay L, Avian A, Greimel E, Balic M, Pristauz-Telsnigg G, et al. Vaginal laser therapy versus hyaluronic acid suppositories for urogenital atrophy after breast cancer treatment. Maturitas. 2023;167:1-7.

Fernandes MFR, Bianchi-Ferraro A, Sartori MGF, Jármy Di Bella ZIK, Cantarelli GC, Dedonatto C, et al. CO2 laser, radiofrequency, and promestriene in GSM in breast cancer survivors. Menopause. 2023;30(12):1213-20.

Cantarelli GC, Bianchi-Ferraro AM, Dedonatto C, Fernandes MF, Vanzin RB, Dardes RC, et al. Clinical and histomorphometric evaluation of the vagina following CO2 laser, radiofrequency, and promestriene for GSM. Maturitas. 2025;191:108155.

Lőczi LL, Vleskó G, Éliás M, Turan C, Kajtár P, Tóth R, et al. Effect of vaginal laser and topical therapies on vulvovaginal atrophy symptoms in breast cancer patients: systematic review and meta-analysis. J Clin Med. 2024;13(20):6131.

Zerzan NL, Greer N, Ullman KE, Sowerby C, Diem S, Ensrud K, et al. Energy-based interventions for GSM: systematic review of RCTs and observational studies. Menopause. 2025;32(2):176-83.

Adabi K, Golshahi F, Niroomansh S, Razzaghi Z, Ghaemi M. Effect of fractional CO2 laser on quality of life and genitourinary symptoms in postmenopausal women. J Lasers Med Sci. 2020;11(1):65-9.

Slongo H, Henriques DCP, Ongaratto APN, Machado HC, Triglia RM, Juliato CRT. Microablative and non-ablative laser and radiofrequency treatment of GSM: RCT with four different energies. Maturitas. 2025;202:108737.

CÓDIGO: SB0391

AUTOR: GEOVANA VITÓRIA DE ARAÚJO MEDEIROS

ORIENTADOR: GEORGIA COSTA DE ARAUJO SOUZA

TÍTULO: Pesquisador de iniciação científica sobre planejamento das ações de saúde na Atenção Primária em Saúde do SUS

Resumo

O planejamento em saúde é fundamental para a organização das ações na Atenção Primária à Saúde (APS), possibilitando identificar necessidades da população, definir prioridades e organizar o trabalho das equipes conforme as características do território. Este estudo analisou o planejamento das ações de saúde na APS do Sistema Único de Saúde (SUS), com enfoque na atuação dos cirurgiões-dentistas. Inicialmente, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, seguindo as recomendações do PRISMA, com buscas nas bases SciELO, MEDLINE/PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science. Foram utilizados os descritores “Planning” e “Dentists”, considerando estudos publicados entre 2014 e 2024. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, seis artigos foram selecionados. Destes, quatro apresentaram planejamento pouco participativo ou ineficaz, enquanto dois relataram avaliação positiva. Entre os principais achados, destacaram-se a concentração das ações em urgências e demandas espontâneas, vínculos profissionais temporários, uso incompleto de dados epidemiológicos e limitações relacionadas ao conhecimento e à prática do planejamento. Os resultados reforçam a necessidade de fortalecer processos de planejamento participativos, sistemáticos e fundamentados nas necessidades do território, articulados ao trabalho das equipes. A pesquisa de campo com cirurgiões-dentistas da APS de Natal/RN será a etapa subsequente e buscará analisar essa realidade no contexto municipal.

Palavras-chave: Atenção Primária à Saúde. Planejamento em Saúde, Saúde bucal

TITLE: Planning health actions in Primary Health Care in the Brazilian Unified Health System: dental surgeons' role

Abstract

Health planning is essential for organizing actions in Primary Health Care (PHC), enabling the identification of population needs, priority setting, and the organization of

health teams' work according to territorial characteristics. This study analyzed health action planning in PHC within the Brazilian Unified Health System (SUS), focusing on the role of dental surgeons. Initially, an integrative literature review was conducted following PRISMA recommendations, with searches in SciELO, MEDLINE/PubMed, Virtual Health Library (VHL), and Web of Science. The descriptors “Planning” and “Dentists” were used, considering studies published from 2014 to 2024. After applying the eligibility criteria, six articles were selected. Of these, four showed poorly participatory or ineffective planning, while two reported positive evaluations. The main findings included the concentration of actions on emergencies and spontaneous demands, temporary professional contracts, incomplete use of epidemiological data, and limitations related to knowledge and practice in health planning. The findings reinforce the need to strengthen participatory and systematic planning processes based on territorial needs and integrated with teamwork. Field research with dental surgeons working in PHC in Natal, Rio Grande do Norte, will be the subsequent stage and will investigate this reality in the local context.

Keywords: Primary Health Care, Health Planning, Oral Health

Introdução

A Atenção Primária à Saúde (APS) constitui a principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS), sendo responsável por ações de promoção, prevenção, tratamento e manutenção da saúde, além de contribuir para a coordenação do cuidado. No Brasil, a Estratégia Saúde da Família (ESF) organiza parte importante dessas ações, orientada pelos princípios da universalidade, integralidade e equidade.

Nesse contexto, o planejamento em saúde é fundamental para reconhecer as necessidades da população, definir prioridades, organizar ações e acompanhar seus resultados, considerando as características do território e a participação dos profissionais envolvidos.
Na saúde bucal, a atuação do cirurgião-dentista na ESF ultrapassa o atendimento clínico individual, envolvendo ações de promoção, prevenção, educação em saúde, atividades coletivas e integração com a equipe. Dessa forma, o planejamento deve estar articulado às necessidades do território e ao planejamento da unidade de saúde.

Entretanto, estudos apontam dificuldades na incorporação do planejamento ao cotidiano dos cirurgiões-dentistas, como a predominância de demandas espontâneas e urgências, o uso limitado de dados epidemiológicos, dificuldades de integração multiprofissional e limitações relacionadas ao conhecimento sobre planejamento.
A revisão integrativa realizada nesta pesquisa identificou seis estudos, dos quais quatro apresentaram evidências de planejamento pouco participativo ou ineficaz e dois apresentaram avaliação positiva. Os achados reforçam que, embora o planejamento seja reconhecido como necessário, sua aplicação ainda apresenta fragilidades.

Diante desse cenário, esta pesquisa tem como objetivo analisar o planejamento das ações de saúde na APS do SUS, considerando a atuação dos cirurgiões-dentistas da APS de Natal/RN, suas estratégias, dificuldades e articulação com as necessidades do território.

Metodologia

Trata-se de estudo observacional, transversal e descritivo, com abordagem quantitativa e qualitativa, desenvolvido no contexto da Atenção Primária à Saúde de Natal/RN. A pesquisa está organizada em duas etapas: revisão integrativa da literatura e pesquisa de campo com cirurgiões-dentistas da APS.

A primeira etapa consistiu em revisão integrativa realizada segundo as recomendações do PRISMA. Foram realizadas buscas nas bases SciELO, MEDLINE/PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e Web of Science, utilizando os descritores “Planning” e “Dentists” e considerando estudos publicados entre 2014 e 2024. Após as etapas de identificação, triagem e avaliação de elegibilidade, seis artigos foram selecionados e analisados quanto às características metodológicas e aos principais resultados relacionados ao planejamento das ações de saúde.

A segunda etapa será realizada com cirurgiões-dentistas que atuam na APS de Natal/RN e concordem voluntariamente em participar. A coleta será realizada por meio de questionário estruturado, elaborado a partir dos objetivos da pesquisa e dos achados da revisão, abordando participação no planejamento, definição de prioridades, utilização de informações territoriais e epidemiológicas, integração com a equipe, desenvolvimento de ações coletivas e dificuldades encontradas. Os dados quantitativos serão analisados por estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas e, quando pertinente, medidas de tendência central. As respostas qualitativas serão organizadas em categorias temáticas. Posteriormente, os resultados da pesquisa de campo serão confrontados com os achados da revisão integrativa.

A pesquisa de campo será iniciada após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, por meio da Plataforma Brasil. A participação será voluntária, mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantindo-se anonimato, confidencialidade e o direito de desistência em qualquer momento.

Resultados e Discussões

A revisão integrativa identificou seis estudos sobre o planejamento das ações de saúde na Atenção Primária à Saúde, com enfoque na atuação dos cirurgiões-dentistas. Dos seis estudos analisados, quatro apresentaram evidências de planejamento pouco participativo ou ineficaz, enquanto dois apresentaram avaliação positiva.
Entre os principais achados, destacou-se a concentração das atividades em urgências e demandas espontâneas, o que pode limitar o desenvolvimento de ações programadas de promoção e prevenção. Também foi identificada utilização incompleta de dados epidemiológicos e territoriais, dificultando a definição de prioridades conforme as necessidades da população.
Os estudos apontaram ainda que vínculos profissionais temporários e limitações de conhecimento sobre planejamento podem comprometer a continuidade das ações e a participação dos cirurgiões-dentistas na definição de prioridades. Em alguns contextos, a atuação profissional permanece mais concentrada na assistência clínica, com menor participação nos processos de planejamento e avaliação das ações.

Por outro lado, os estudos com avaliação positiva demonstraram que práticas mais organizadas e participativas são possíveis quando há integração entre os profissionais, utilização de informações para orientar as ações e organização do processo de trabalho. Dessa forma, o planejamento deve ser compreendido como parte contínua do cuidado, articulado às necessidades do território e ao trabalho da equipe.

Os resultados também evidenciam que o planejamento não ocorre de forma uniforme nos serviços de APS, podendo ser influenciado pelas condições de trabalho, organização das equipes, disponibilidade de recursos, acesso às informações e características do território.

Diante desses achados, a revisão integrativa fundamentou a continuidade da pesquisa e contribuiu para identificar aspectos a serem investigados na etapa de campo. A pesquisa com cirurgiões-dentistas da APS de Natal/RN permitirá verificar como ocorre o planejamento no contexto municipal, quais estratégias são utilizadas e quais dificuldades são encontradas.

Assim, os resultados reforçam a necessidade de fortalecer um planejamento mais participativo, baseado nas informações do território e integrado às ações de saúde bucal e ao trabalho das equipes da Atenção Primária.

Conclusão

A revisão integrativa evidenciou que o planejamento é fundamental para organizar as ações na Atenção Primária, mas ainda apresenta limitações em sua aplicação. Dos seis estudos analisados, quatro apontaram planejamento pouco participativo ou ineficaz, destacando-se a concentração em urgências e demandas espontâneas, o uso limitado de dados epidemiológicos e dificuldades relacionadas ao planejamento.

Os achados reforçam a necessidade de fortalecer o planejamento participativo, baseado nas necessidades do território e integrado ao trabalho das equipes. A pesquisa de campo com cirurgiões-dentistas da APS de Natal/RN permitirá analisar essa realidade no contexto municipal e contribuir para a qualificação das ações de saúde bucal no SUS.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde Bucal. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. (Cadernos de Atenção Básica, n. 17).

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde da Família: uma estratégia para a reorientação do modelo assistencial. Brasília: Ministério da Saúde, 1997.

CAMPOS, G. W. S. et al. Tratado de Saúde Coletiva. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

FARIAS, M. R.; SAMPAIO, J. J. C. Integração da equipe de saúde bucal na Estratégia Saúde da Família: a percepção dos profissionais. Revista Baiana de Saúde Pública, Salvador, 2010.

SÁ, C. R.; KUHNEN, M.; SANTOS, I. F.; ARRUDA, M. P.; TOASSI, R. F. C. Planejamento em saúde bucal na Atenção Primária à Saúde: da teoria à prática. Revista de APS, Juiz de Fora, 2015.

STARFIELD, B. Atenção Primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: UNESCO; Ministério da Saúde, 2002.

TEIXEIRA, C. F. Planejamento em saúde: conceitos, métodos e experiências. Salvador: EDUFBA, 2010.

CÓDIGO: SB0394

AUTOR: MARIA LAURA FRANCO DE ANDRADE

ORIENTADOR: ROSEANA DE ALMEIDA FREITAS

TÍTULO: ANÁLISE DA SUBPOPULAÇÃO DE MACRÓFAGO M2 EM CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS DE LÍNGUA ORAL: ESTUDO IMUNOISTOQUÍMICO.

Resumo

O carcinoma de células escamosas oral (CCEO) é a neoplasia maligna de maior frequência em cavidade oral. Esse tipo de câncer se caracteriza por apresentar um microambiente tumoral complexo, no qual diversos tipos celulares e não celulares desempenham funções importantes para a sobrevivência e invasão do tumor. Os macrófagos associados ao tumor (MATs), especialmente do fenótipo M2, possuem papéis cruciais na progressão da doença e na evasão imune, podendo ser indicadores do potencial agressivo do CCEO. Então, o objetivo desse estudo é analisar a presença da subpopulação de MATs M2 no microambiente tumoral em CCE de língua, a partir da imunoexpressão da proteína CD163. Para isso, realizou-se um estudo retrospectivo e observacional com 29 casos de CCEO de língua. A análise morfológica seguiu a gradação da Organização Mundial da Saúde, enquanto a análise imunoistoquímica quantificou a proteína CD163 através de escores de intensidade e quantidade de células positivas, classificando-os em baixa ou alta expressão. Os resultados mostraram que, quanto à morfologia, 48,3% dos casos eram moderadamente diferenciados, 37,9% bem diferenciados e 13,8% indiferenciados. A análise imunoistoquímica revelou que 75,8% dos casos apresentaram alta expressão de CD163, a qual manifestou-se de forma transversal em todos os graus de diferenciação. Concluiu-se, então, que a imunoistoquímica para CD163 é um biomarcador valioso para compreender e avaliar o potencial agressivo e invasivo do tumor.

Palavras-chave: Carcinoma de células escamosas, CD163, MATs M2, imunohistoquímica.

TITLE: Analysis of the M2 Macrophage Subpopulation in Oral Tongue Squamous Cell Carcinoma: An Immunohistochemical Study.

Abstract

Oral squamous cell carcinoma (OSCC) is the most frequent malignant neoplasm in the oral cavity. This type of cancer is characterized by a complex tumor microenvironment (TME) in which various cellular and non-cellular components play critical roles

regarding tumor survival and invasion. Tumor-associated macrophages (TAMs), particularly the M2 phenotype, play crucial roles in disease progression and immune evasion, serving as potential indicators of OSCC's aggressive potential. Thus, the objective of this study was to analyze the presence of the M2 TAM subpopulation within the tumor microenvironment of tongue SCC based on CD163 protein immunoexpression. To this end, a retrospective observational study was conducted with 29 cases of tongue OSCC. The morphological analysis followed the World Health Organization grading system, while the immunohistochemical analysis quantified the CD163 protein through intensity and positive cell count scores, classifying them as low or high expression. The results showed that, regarding morphology, 48.3% of cases were moderately differentiated, 37.9% were well-differentiated, and 13.8% were undifferentiated. The immunohistochemical analysis revealed that 75.8% of cases exhibited high CD163 expression, which manifested across all histological grades. It was concluded that CD163 immunohistochemistry serves as a valuable biomarker, complementary to conventional histological grading, to better understand tumor aggressiveness.

Keywords: Squamous cell carcinoma, CD163, M2 macrophages, immunohistochemistry.

Introdução

O carcinoma de células escamosas (CCE) é a neoplasia maligna de maior acometimento em cavidade oral e seu desenvolvimento consiste em um processo multifatorial e de complexidade ainda não totalmente compreendida, que envolve relações de interação entre as células tumorais e os componentes celulares e não celulares do estroma, as quais são determinantes para a sobrevivência tumoral e o estabelecimento do potencial invasivo do câncer. Uma neoplasia maligna não deve ser entendida apenas como uma massa de células malignas, e sim como um microambiente tumoral complexo onde outras subpopulações de células corrompidas pelas células cancerosas são recrutadas para formar uma estrutura biológica auto-suficiente (Peltanova et al., 2019). Steinbichler et al. (2019) caracterizam os componentes estromais do microambiente tumoral por múltiplos diferentes tipos celulares como fibroblastos associados ao câncer, neutrófilos e macrófagos associados ao tumos (MATs). Relações de interação entre essas subpopulações celulares e entre elas e as células cancerosas são mediadas por uma complexa rede de comunicações controladas por várias citocinas, quimiocinas, fatores de crescimento e proteínas da matriz extracelular. O microambiente imune do tumor é composto por células que exercem efeito de imunidade antitumoral e células que provocam efeito imunossupressor (como macrófagos associados ao tumor) (HINSHAW, SHEVDE, 2019). A razão predominante entre essas células com efeitos distintos sobre o desenvolvimento tumoral é, portanto, determinante para definição da resposta do hospedeiro e consequente progressão do câncer. O desenvolvimento e manutenção das características do câncer, como sustentar a sinalização proliferativa, resistir à morte celular, induzir a angiogênese, ativar a invasão e a metástase, desencadear a inflamação promotora do tumor e evitar a destruição imunológica, dependem, em vários graus, das contribuições do MT. Essa dependência oferece uma oportunidade para intervenção terapêutica visando elementos do MT ou suas vias de sinalização (XIAO; YU, 2021). O microambiente tumoral acomoda abundantemente uma classe específica de macrófagos que representam cerca de 50% das células imunes

no estroma tumoral (GENARD et al., 2018). Essas células são capazes de responder em dois diferentes caminhos a depender dos estímulos dominantes recebidos no microambiente, polarizando-se em dois tipos: M1 e M2. Macrófagos classicamente ativados representam as células tipo M1 com perfil pró-inflamatório, promovendo resposta inflamatória e evocando o sistema imune. Já os macrófagos alternativamente ativados por sinalizações do microambiente tumoral em tumores estabelecidos representam o tipo M2, que reprime o sistema imune e associa-se a um pior prognóstico (FARHOOD et al., 2018). Esses macrófagos M2 estimulam o crescimento, progressão do tumor, evasão imune das células cancerígenas, promovem angiogênese e aceleram a invasão/metástase das células tumorais através de vários mecanismos. Barbosa et al. (2015) afirmam que anticorpos anti-CD68 reconhecem ambos os fenótipos, e que o anticorpo anti-CD163 identifica o fenótipo M2. Além disso, relatam que, em seus estudos, a elevada expressão do fenótipo M1 associou-se a menor ocorrência de metástases em CCE de língua, o que sugere que essas células podem influenciar no comportamento clínico dessas lesões. Investigar a interação bidirecional entre as células tumorais e os componentes do estroma constitui um desafio importante para o entendimento do processo dinâmico e complexo que caracteriza o microambiente tumoral. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo é analisar presença da subpopulação de MATs M2 no microambiente tumoral em CCE de língua oral, por constituir local de maior frequência intraoral do câncer de boca associado comumente a um prognóstico sombrio. Com este experimento, pretende-se avançar no entendimento do papel dessas importantes células no comportamento biológico desse tipo de câncer.

Metodologia

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O estudo consiste em uma análise retrospectiva, observacional, com corte longitudinal, caracterizado pela observação, análise, registro e quantificação da proteína CD163 por meio de estudo imunoistoquímico, em carcinomas de células escamosas localizados em língua oral.

SELEÇÃO DA AMOSTRA

A amostra para este estudo foi selecionada de forma intencional e não probabilística, sendo selecionados 29 casos de carcinomas de células escamosas localizados em língua oral diagnosticados e arquivados no Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da UFRN. Como critérios de inclusão, foram adotadas as seguintes condições: (1) casos cujos prontuários apresentassem os dados necessários para a realização do estudo clínico; (2) casos cujos blocos de parafina apresentassem quantidade suficiente de material para realização de estudo imunoistoquímico. Foram eliminados os casos localizados em terço posterior da língua, já que esses se encaixavam na localização anatômica referente à orofaringe.

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS CLÍNICOS

A partir das fichas clínicas e/ou dos prontuários dos pacientes, foram obtidas informações clínicas referentes ao sexo e idade dos pacientes, localização da lesão, hábito/fator etiológico associado e presença de metástase linfonodal. Estes dados foram transcritos para uma ficha específica elaborada para o estudo.

ESTUDO MORFOLÓGICO

Para este estudo, foram utilizadas lâminas arquivadas no Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da UFRN contendo cortes histológicos com 5µm de espessura, corados pela técnica da hematoxilina e eosina, dos carcinomas de células escamosas selecionados. Para a análise morfológica, dois examinadores previamente treinados e sem acesso às informações clínicas realizaram a análise morfológica. Em caso de divergências, um terceiro avaliador foi consultado até que um consenso fosse estabelecido. Os carcinomas foram analisados utilizando-se o sistema de gradação histopatológica da Organização Mundial da Saúde (OMS), o qual baseia-se no grau de diferenciação celular, sendo classificados em carcinoma bem, moderadamente ou pobremente diferenciado, conforme descrito por El-Naggar et al. (2017) a seguir: Bem diferenciado - Arquitetura tecidual semelhante ao padrão normal do epitélio escamoso. Moderadamente diferenciado - Certo grau de pleomorfismo nuclear e atividade mitótica; pouca ceratinização. Pobremente diferenciado - Predomínio de células imaturas; numerosas mitoses típicas e atípicas; mínima ceratinização.

ESTUDO IMUNOISTOQUÍMICO

As lâminas coradas pela imunoistoquímica foram analisadas ao microscópio de luz para descrição qualitativa do padrão de expressão da proteína CD163. Foi analisado o padrão de distribuição das células positivas e consideradas positivas aquelas células que exibiram coloração acastanhada em independente da intensidade de marcação. Posteriormente, dois avaliadores, previamente treinados, sem conhecimento dos dados clínicos, realizaram uma análise da intensidade e da quantidade de células imunomarcadas. A metodologia para análise da proteína CD163 foi adaptada da proposta por Sasaki et al. (2009). Os casos foram classificados de acordo com a intensidade e quantidade de células imunomarcadas, utilizando-se os seguintes escores: - Intensidade da imunorreação: escore 0 – imunomarcação negativa; escore 1– fraca imunomarcação; escore 2 – imunomarcação moderada; e escore 3– imunomarcação forte. - Quantidade de células positivas: escore 0 (ausência de imunomarcação); escore 1 (<25% de células +); escore 2 (≥25% a <50% de células +); escore 3 (≥50% a <75% de células +); escore 4 (≥75% de células +). O cálculo do escore total para cada caso foi a soma dos escores obtidos nas duas análises com posterior classificação dos casos em baixa e alta expressão, de acordo com o resultado da soma totalizando de 0-5 e 6-7, respectivamente.

Resultados e Discussões

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra desse estudo foi constituída de 29 casos correspondentes a CCEO em língua. Desses, 20 (68,9%) eram do sexo masculino e 9 (31,1%) eram do sexo feminino. A média das idades foi de 63 anos, sendo de 61 anos entre os homens e 68 anos entre as mulheres. Com relação a localização, em 19 (65,5%) dos casos o CCEO foi observado em borda lateral de língua, o que entra em consenso com os resultados encontrados na literatura atual, os quais apontam a borda lateral de língua como um dos lugares mais comuns desse tipo de câncer. E os outros 10 casos (34,5%) variaram entre ventre, dorso, base e ápice de língua. No que diz respeito aos fatores etiológicos, em 10 (34,5%) casos os pacientes relataram a presença de algum fator etiológico, sendo o fumo o mais prevalente, seguido do álcool e, por fim, do trauma. Em contrapartida, observou-se que em 19 pacientes (65,5%) não houve relato de fatores etiológicos associados. Este

achado diverge dos padrões epidemiológicos consolidados na literatura para o CCEO, que estabelecem o tabagismo e o etilismo como os principais agentes indutores e amplamente prevalentes na maioria dos diagnósticos. E, referente a cor da pele, 9 dos pacientes se autodeclararam melanodermas, 6 feodermas, 9 leucodermas e em 5 não foram documentados nos prontuários. E os linfonodos se apresentaram normais em 13 dos casos (68,4%), alterados em 6 casos (31,6%) e não foram documentados em 10 casos (34,5%).

RESULTADOS MORFOLÓGICOS

A gradação histológica de malignidade da OMS evidenciou que do total de 29 casos, 11 (37,9%) foram classificados como bem diferenciados, 14 (48,3%) como moderadamente diferenciados e 4 (13,8%) como indiferenciados (Tabela 1).

RESULTADOS IMUNOHISTOQUÍMICOS

Constatou-se imunoexpressão alta para a proteína CD163 em 22 casos (75,8%), sendo entre eles 11 scores 6 e 11 scores 7. Já em 7 casos (24,2%), constatou-se imundoexpressão baixa para CD163, sendo 1 score 3, 2 scores 4 e 4 scores 5. Conforme apresentado na Tabela 2. A tabela 3 relata a análise comparativa entre a gradação histológica (OMS) e a imunoexpressão da proteína CD163. Nela, evidenciou-se que a alta expressão de CD163, que identifica o fenótipo de macrófagos M2 associados ao tumor, manifesta-se de forma transversal em todos os graus de diferenciação celular. Mesmo nos carcinomas bem diferenciados, que teoricamente possuem um comportamento menos agressivo por apresentarem a arquitetura tecidual semelhante ao padrão normal do epitélio escamoso, 10 dos 11 casos apresentaram alta expressão da proteína. Isso sugere que o recrutamento de macrófagos do tipo 2 para o microambiente tumoral é um acontecimento na carcinogênese, que pode ocorrer independentemente do grau de diferenciação aparente no histopatológico convencional. Nos carcinomas moderadamente diferenciados, que representaram a maior parte dos casos, a alta expressão foi observada em 9 casos, enquanto 5 apresentaram baixa expressão. Já nos casos indiferenciados, caracterizados pelo predomínio de células imaturas, numerosas mitoses típicas e atípicas, mínima ceratinização e maior agressividade, a alta expressão de CD163 esteve presente em 75% dos casos. Essa predominância da marcação elevada da proteína nos diferentes níveis de diferenciação reforça o papel fundamental dos macrófagos M2 no estímulo à progressão tumoral, angiogênese e evasão imune. Assim, os dados demonstram que a análise da subpopulação de macrófagos via CD163 fornece uma compreensão mais aprofundada do microambiente tumoral, que complementa a gradação histológica tradicional, auxiliando na identificação do potencial invasivo e da capacidade de sobrevivência das células cancerosas no estroma.

Conclusão

A partir dos dados apresentados, conclui-se que o microambiente tumoral do carcinoma de células escamosas de língua oral é caracterizado por uma expressiva presença de macrófagos do fenótipo M2, evidenciada pela alta imunoexpressão da proteína CD163. Expressão essa que ocorreu de forma transversal em todos os graus de diferenciação celular dos casos analisados. Por isso, os resultados reforçam que a análise morfológica convencional (HE) isolada pode ser insuficiente para prever com precisão o comportamento biológico e o potencial agressivo do tumor. Dessa forma, a imunoistoquímica para a proteína CD163 apresenta-se como um biomarcador valioso e

complementar à gradação da OMS, permitindo uma compreensão mais profunda da capacidade de sobrevivência, invasão e evasão imune do carcinoma de células escamosas de língua.

Referências

PELTANOVA, B. et al. Effect of tumor microenvironment on pathogenesis of the head and neck squamous cell carcinoma: a systematic review.Mol Cancer. v.18, p. 63, 2019. STEINBICHLER, T. B. et al. Pleiotropic Effects of Epithelial Mesenchymal Crosstalk on Head and Neck Cancer: EMT and beyond. Cancer Microenvironment, v. 12, n. 2-3, p. 67-76, 2019. ALMANGUSH A. et al. For early-stage oral tongue cancer, depth of invasion and worst pattern of invasion are the strongest pathological predictors for locoregional recurrence and mortality. Virchows Archiv (European Journal of Pathology), v. 467, p. 39-46, 2015. ALVES, Alessandro Menna; DIEL, Leonardo Francisco; LAMERS, Marcelo Lazzaron. Macrophages and prognosis of oral squamous cell carcinoma: a systematic review. Journal Of Oral Pathology & Medicine, v. 47, n. 5, p. 460-467, 6 out. 2017 DANTAS, Afonso Nóbrega. Análise imunoistoquímica das proteínas α-SMA, TGF-β, CD68, CD163 e MMP-9 no microambiente tumoral de biópsias incisionais de carcinomas epidermoides orais. Orientadora: Roseana de Almeida Freitas. 2024. 90 f. Tese (Doutorado em Ciências Odontológicas) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

Anexos



Tabela 1. Distribuição da gradação histológica de malignidade da Organização Mundial da Saúde (OMS) nos casos analisados de carcinoma de células escamosas de língua.



Tabela 2. Distribuição da análise qualitativa do padrão de expressão da proteína CD163 em carcinomas de células escamosas de língua oral.



Tabela 3. Comparação entre a imunoexpressão da proteína CD163 e o grau de diferenciação histológica (OMS) em carcinomas de células escamosas de língua.

CÓDIGO: SB0397

AUTOR: BEATRIZ DE OLIVEIRA FERNANDES FELIPE

ORIENTADOR: RICHARDSON AUGUSTO ROSENDO DA SILVA

TÍTULO: EFEITO DA SIMULAÇÃO CLÍNICA NO DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO DIAGNÓSTICO EM ESTUDANTES DE ENFERMAGEM NA SAÚDE DA MULHER: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Resumo

Introdução: O pensamento crítico é fundamental na formação em enfermagem na área de Saúde da Mulher, contribuindo para o raciocínio diagnóstico e a tomada de decisões qualificadas. Objetivo: Analisar a efetividade da simulação clínica no ensino do raciocínio diagnóstico em enfermagem na Saúde da Mulher, comparando-a ao ensino tradicional. Método: Trata-se de um estudo metodológico seguido de ensaio clínico controlado e randomizado. A revisão incluiu estudos sobre simulação clínica no ensino do raciocínio diagnóstico em Saúde da Mulher. Na fase experimental, participaram 54 estudantes, randomizados em grupo intervenção (n=27), submetido a três sessões de simulação clínica, e controle (n=27), submetido a aulas expositivas. O raciocínio clínico foi avaliado pelo Inventário de Raciocínio Diagnóstico, aplicado no pré e pós-teste. Os dados foram analisados pelos testes de Wilcoxon, Mann-Whitney U e regressão logística binária, com significância de 5%. Resultados: A revisão evidenciou benefícios da simulação para o desenvolvimento de competências na Saúde da Mulher. No ensaio clínico, o grupo intervenção apresentou melhora significativa em todas as dimensões do raciocínio clínico e no escore global, com 6,5 vezes mais chance de melhora que o controle. Conclusão: A simulação clínica mostrou-se efetiva para o desenvolvimento do raciocínio diagnóstico e pensamento crítico na Saúde da Mulher.

Palavras-chave: Diagnóstico de enfermagem. Saúde da Mulher. Método de Ensino.

TITLE: EFFECT OF CLINICAL SIMULATION ON THE DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC REASONING IN NURSING STUDENTS IN WOMEN'S HEALTH: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Abstract

Introduction: Critical thinking is fundamental to nursing education in the field of Women's Health, contributing to diagnostic reasoning and qualified decision-making. Objective: To analyze the effectiveness of clinical simulation in teaching diagnostic reasoning in nursing in Women's Health, comparing it with traditional teaching. Method: It is a methodological study followed by a randomized controlled clinical trial. The review included studies on clinical simulation for teaching diagnostic reasoning in Women's Health. In the experimental phase, 54 students were randomly allocated to an intervention group (n=27), which participated in three clinical simulation sessions, and a control group (n=27), which received lectures. Clinical reasoning was assessed using the Diagnostic Reasoning Inventory, administered at pre- and post-test. Data were analyzed using the Wilcoxon, Mann-Whitney U, and binary logistic regression tests, with a significance level of 5%. Results: The review demonstrated benefits of simulation for developing competencies in Women's Health. In the clinical trial, the intervention group showed significant improvement in all dimensions of clinical reasoning and in the overall score, with 6.5 times greater odds of improvement than the control group. Conclusion: Clinical simulation proved effective in developing diagnostic reasoning and critical thinking in Women's Health.

Keywords: Nursing Diagnosis. Women's Health. Teaching method.

Introdução

O pensamento crítico (PC) constitui uma importante competência para a educação, por estimular os estudantes a investigar, analisar informações, compreender situações e solucionar problemas. Seu estímulo por meio de práticas educativas que promovam a investigação e a autonomia contribui para a formação de estudantes mais ativos e preparados para lidar com problemas complexos, aprimorando julgamentos e decisões diante das demandas acadêmicas e sociais (Batdı et al., 2024).

Na Enfermagem, o PC relaciona-se ao raciocínio diagnóstico (RD), que envolve a identificação de sinais e sintomas, análise das informações obtidas e avaliação das condições clínicas, culminando na elaboração de diagnósticos de enfermagem (DE) e na tomada de decisões. Esse processo requer a integração de conhecimentos para reconhecer as necessidades do paciente e garantir uma prática segura (Theobald et al., 2021; Alshehri; Jones; Harrison, 2023). Entretanto, o desenvolvimento dessas competências ainda representa um desafio na formação, exigindo estratégias educacionais que articulem conhecimentos teóricos e situações próximas à prática profissional. Entre elas, a simulação clínica tem demonstrado potencial para estimular o raciocínio clínico e diagnóstico entre estudantes de Enfermagem (Tinoco et al., 2021; Alshehri; Jones; Harrison, 2023).

Essa demanda é particularmente relevante na assistência à saúde da mulher, considerando a complexidade das necessidades durante o ciclo gravídico-puerperal. Evidências recentes demonstram a diversidade de diagnósticos no período pós-parto e ressaltam que sua identificação contribui para o reconhecimento das necessidades de cuidado e para uma assistência integral (Santos; Jesus, 2023). A utilização sistematizada do processo de enfermagem também depende de competências diagnósticas consolidadas, uma vez que estudantes apresentam dificuldades na identificação e

formulação de diagnósticos, reforçando a necessidade de abordagens educacionais voltadas a essas habilidades (Kurt; Eskimez; Nazik, 2024).

1.1 Justificativa

Nesse cenário, as metodologias ativas têm ganhado espaço na formação em saúde por ampliarem a participação do estudante e a construção do conhecimento. Entre elas, destaca-se a simulação clínica (SC), recurso que permite reproduzir situações clínicas em ambiente controlado, proporcionando experiências próximas à realidade profissional. Evidências recentes indicam que essa abordagem pode contribuir para o aprimoramento do pensamento crítico, especialmente quando associada ao debriefing estruturado (Harry; Pierce; Forster, 2025). Além disso, a aprendizagem baseada em simulação apresenta efeitos positivos sobre a tomada de decisão clínica de estudantes de Enfermagem, possibilitando vivenciar situações que nem sempre ocorrem no campo clínico (Görücü; Türk; Karaçam, 2024).

A pesquisa também se relaciona aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente aos ODS 3, 4 e 5. O ODS 3 – Saúde e Bem-Estar vincula-se à qualificação da formação em Enfermagem e ao preparo para uma assistência segura. O ODS 4 – Educação de Qualidade relaciona-se à simulação clínica como estratégia de ensino-aprendizagem, contribuindo para o aprimoramento do pensamento crítico, raciocínio diagnóstico e tomada de decisão. Já o ODS 5 – Igualdade de Gênero está associado à abordagem das necessidades de saúde das mulheres e à formação de profissionais capacitados para oferecer cuidado integral, qualificado e equitativo (United Nations, 2015) .

1.2 Objetivo

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da simulação clínica sobre o desenvolvimento das habilidades de raciocínio clínico em estudantes de enfermagem no contexto da saúde da mulher, comparando os resultados obtidos por aqueles que participaram de aulas baseadas em simulação realística com os de estudantes que receberam apenas aulas expositivas tradicionais.

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, com grupos paralelos e aplicação de pré e pós-teste, precedido por etapa metodológica de desenvolvimento e validação dos instrumentos e cenários utilizados na intervenção. O estudo seguiu as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT).

A pesquisa foi conduzida entre setembro e dezembro de 2025, no Laboratório de Habilidades e Simulação Realística da Escola de Enfermagem de uma universidade pública do Nordeste brasileiro. O ambiente dispunha de manequins de alta fidelidade, recursos audiovisuais e salas de observação, possibilitando a realização de cenários clínicos realistas. Foi composta por estudantes matriculados no componente curricular Enfermagem em Saúde da Mulher e Neonatal, do 7º período da graduação. Foram incluídos estudantes sem experiência prévia em simulação clínica de alta fidelidade na

área da Saúde da Mulher e com disponibilidade para participação integral nas sessões e avaliações. Foram excluídos estudantes afastados por licença médica ou acadêmica, bem como aqueles com condições que pudessem ser exacerbadas pela participação nos cenários simulados.

O cálculo amostral considerou efeito de Cohen de 0,80, poder estatístico de 80% e nível de significância de 5%, resultando em uma amostra de 54 estudantes. Os participantes foram alocados aleatoriamente, na proporção 1:1, em grupo intervenção (n=27) e grupo controle (n=27). A sequência de randomização foi gerada eletronicamente, e a ocultação da alocação foi garantida por envelopes opacos e lacrados, preparados por pesquisador independente. Não foi possível cegar os participantes quanto à intervenção recebida; entretanto, os avaliadores responsáveis pela correção dos instrumentos e os docentes envolvidos na aplicação dos testes permaneceram cegados quanto à alocação dos participantes.

A construção da atividade de simulação foi fundamentada no modelo de ensino de simulação em Enfermagem de Jeffries, considerando suas etapas estruturantes, e nos diagnósticos de enfermagem da NANDA International. Os cenários foram elaborados para contemplar situações clínicas relacionadas à gestação, parto e puerpério, com foco no desenvolvimento do raciocínio diagnóstico. A validação dos instrumentos e dos cenários foi realizada por especialistas com experiência na área, considerando critérios de clareza, relevância, pertinência e adequação dos conteúdos propostos. Após a análise das contribuições dos especialistas, foram realizados os ajustes necessários para a aplicação da versão final dos materiais no ensaio clínico.

O raciocínio clínico foi avaliado por meio do Inventário de Raciocínio Diagnóstico (IRD), adaptado para a cultura brasileira. O instrumento contém 41 itens, com pontuações de 1 a 6, distribuídos nas dimensões organização do conhecimento na memória e flexibilidade do pensamento. A consistência interna foi considerada adequada, com alfa de Cronbach de 0,80 para o instrumento total, 0,742 para a dimensão organização e 0,635 para flexibilidade. O IRD foi aplicado individualmente, de forma presencial, nos momentos de pré e pós-teste, sob supervisão de pesquisadores previamente treinados.

A coleta de dados ocorreu em três momentos: pré-teste, intervenção e pós-teste. O pré-teste foi aplicado na última semana de setembro de 2025. Entre outubro e novembro de 2025, o grupo intervenção participou de três sessões estruturadas de simulação clínica, com duração total de quatro horas, abordando situações relacionadas à gestação, parto e puerpério. Cada sessão foi organizada em três etapas: briefing, simulation e debriefing, conforme recomendações da International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning (INACSL). Os cenários foram desenvolvidos de forma progressiva, permitindo aos estudantes identificar informações clínicas, interpretar dados, estabelecer relações entre sinais e sintomas e formular diagnósticos de enfermagem. O grupo controle participou de aulas expositivas tradicionais, contemplando os mesmos conteúdos abordados pelo grupo intervenção, porém sem exposição à simulação clínica. Após a conclusão das atividades, o pós-teste foi aplicado em dezembro de 2025, utilizando o mesmo instrumento empregado no pré-teste. Todos os testes foram realizados individualmente, em formato presencial e sob supervisão de pesquisadores treinados.

Os dados foram analisados no software IBM SPSS Statistics®, versão 25.0. Inicialmente, foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliação da normalidade dos dados, sendo identificada distribuição não normal ($p<0,05$). Para as comparações intragrupo entre os momentos pré e pós-teste, foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras pareadas. Nas comparações intergrupos entre os grupos intervenção e controle, empregou-se o teste de Mann-Whitney U. Para avaliar a influência de características sociodemográficas e acadêmicas sobre o desfecho, foi realizada regressão logística binária, considerando como desfecho a melhora no raciocínio clínico. Foram incluídas as variáveis sexo, idade, ocorrência de reprovação, primeira graduação, realização de curso técnico e participação em projetos. Adotou-se nível de significância de 5% ($p<0,05$).

A hipótese nula (H_0) estabeleceu que não haveria diferença significativa nos escores de raciocínio clínico entre estudantes submetidos à simulação clínica e aqueles que participaram apenas de aulas expositivas. A hipótese alternativa (H_1) estabeleceu que estudantes submetidos à simulação clínica apresentariam melhora significativa nos escores de raciocínio clínico em comparação aos estudantes submetidos apenas às aulas expositivas tradicionais.

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando anonimato, participação voluntária e direito de retirada. O estudo foi aprovado sob o protocolo nº 6818690 e cadastrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (REBEC).

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A amostra final foi composta por 54 estudantes de enfermagem, distribuídos de forma equitativa entre o grupo intervenção (n = 27), submetido à simulação clínica, e o grupo controle (n = 27), que participou apenas de aula expositiva. A caracterização sociodemográfica e acadêmica dos participantes encontra-se descrita na Tabela 1.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhuma das variáveis analisadas, confirmando a homogeneidade inicial da amostra e assegurando comparabilidade entre os grupos. Na análise intragrupo, realizada pelo teste de Wilcoxon pareado, verificou-se que apenas o grupo intervenção apresentou melhora significativa em todas as dimensões avaliadas do raciocínio clínico, enquanto o grupo controle manteve desempenho estável. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

O grupo intervenção demonstrou avanços consistentes em todas as dimensões do raciocínio clínico, enquanto o grupo controle não apresentou alterações significativas. Na análise intergrupos, realizada pelo teste de Mann–Whitney U, os grupos mostraram equivalência no pré-teste, mas diferenças significativas no pós-teste em todas as dimensões, conforme descrito na Tabela 3.

Após a intervenção, o grupo submetido à simulação clínica apresentou desempenho significativamente superior ao grupo controle em todas as dimensões avaliadas. O escore global de raciocínio clínico também evidenciou diferenças expressivas entre os grupos, conforme demonstrado na Tabela 4.

Ambos os grupos apresentaram escores baixos no pré-teste, mas apenas o grupo intervenção alcançou melhora significativa no pós-teste, confirmando o impacto positivo da simulação clínica. Por fim, a análise multivariada por regressão logística binária foi utilizada para controlar variáveis adicionais (sexo, idade, reprovação, primeira graduação, curso técnico e participação em projetos). Os resultados estão apresentados na Tabela 5.

O grupo intervenção apresentou 6,5 vezes mais chance de melhora significativa em comparação ao grupo controle, mesmo após ajuste pelas variáveis adicionais. Nenhuma covariável foi estatisticamente significativa, confirmando que o efeito da simulação clínica é independente de fatores sociodemográficos e acadêmicos.

Os achados demonstram que ambos os grupos iniciaram o estudo com escores baixos de raciocínio clínico. Entretanto, apenas o grupo submetido à simulação clínica apresentou avanços significativos em todas as dimensões e no escore global após a intervenção. O grupo controle manteve desempenho insatisfatório. A análise multivariada reforçou que a simulação clínica foi o fator determinante para a melhora, independentemente de variáveis adicionais, consolidando sua relevância como estratégia pedagógica eficaz no ensino de enfermagem.

DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram efeito favorável da simulação clínica sobre o raciocínio clínico dos estudantes de enfermagem. Embora os grupos apresentassem desempenho semelhante no pré-teste, apenas o grupo intervenção apresentou melhora significativa em todas as dimensões avaliadas. No pós-teste, também apresentou desempenho superior ao controle em todas as dimensões ($p < 0,001$) e maior escore global de raciocínio clínico. Esses achados confirmam a hipótese alternativa e permitem rejeitar a hipótese nula, indicando maior efetividade da simulação clínica em comparação à estratégia convencional isolada.

Os achados são consistentes com evidências internacionais recentes. Meta-análise com estudantes de enfermagem demonstrou que a aprendizagem baseada em simulação melhora significativamente a tomada de decisão clínica (Görücü; Türk; Karaçam, 2024). De modo semelhante, revisão sistemática e meta-análise identificou efeitos positivos da simulação de alta fidelidade sobre conhecimento, habilidades profissionais e capacidade clínica (Lei et al., 2022). Esses resultados corroboram o presente estudo ao demonstrar que experiências simuladas favorecem competências cognitivas necessárias à análise de situações clínicas e à tomada de decisões.

A efetividade observada pode estar relacionada à participação ativa do estudante diante de situações clínicas contextualizadas. A simulação exige coleta e interpretação de informações, identificação de alterações e priorização de condutas, aproximando o conhecimento teórico da prática profissional. Além disso, o debriefing possibilita revisar decisões, reconhecer lacunas e refletir sobre as ações realizadas, elementos

apontados como relevantes para o desenvolvimento do raciocínio clínico (Sim et al., 2022). Assim, os resultados sugerem que a estrutura pedagógica da intervenção, e não apenas a exposição ao cenário simulado, contribuiu para o desempenho observado.

Na saúde da mulher, essa estratégia apresenta particular relevância, considerando situações obstétricas que exigem reconhecimento rápido, priorização e tomada de decisão segura. Estudo com estudantes de enfermagem obstétrica demonstrou melhora significativa do julgamento clínico após programa estruturado de aprendizagem experiencial baseado em simulação, em comparação ao ensino tradicional (UPPOR et al., 2024). De forma semelhante, revisão sobre simulação na assistência ao parto destacou sua utilização para o desenvolvimento de competências clínicas e apontou a importância de cenários estruturados, avaliação pré e pós-intervenção e debriefing (Cha; Jeong, 2022). Esses achados reforçam a aplicabilidade da estratégia ao contexto investigado.

As implicações pedagógicas também envolvem a preparação para uma assistência mais segura. Ao praticar a interpretação de dados clínicos e a priorização diagnóstica em ambiente controlado, o estudante pode desenvolver competências antes de vivenciá-las diretamente com pacientes. A literatura relaciona a simulação ao desenvolvimento de julgamento clínico, comunicação, resolução de problemas e outras competências necessárias à prática segura (Lei et al., 2022). Embora o presente estudo não tenha avaliado desfechos clínicos, o aprimoramento dessas competências constitui importante componente da formação profissional.

Quanto às variáveis adicionais, não foram identificadas diferenças significativas entre os grupos quanto a sexo, estado civil, reprovação, primeira graduação, curso técnico ou participação em projetos relacionados ao exame físico, indicando homogeneidade inicial. Após o ajuste dessas características, a participação no grupo intervenção permaneceu associada à maior chance de melhora (OR = 6,5; IC95%: 3,1–12,8; $p < 0,001$), enquanto nenhuma covariável apresentou associação significativa. Esse resultado reforça a associação entre a intervenção e o desfecho, embora deva ser interpretado considerando o tamanho amostral e as características do modelo estatístico.

Algumas limitações devem ser consideradas. O tamanho reduzido da amostra e a realização do estudo em uma única instituição limitam a generalização dos resultados. A intervenção também foi desenvolvida especificamente no contexto da saúde da mulher, restringindo sua extrapolação para outras áreas. Além disso, não foi possível realizar cegamento completo dos estudantes e docentes, característica inerente às intervenções educacionais baseadas em simulação. Por fim, a avaliação ocorreu imediatamente após a intervenção, não permitindo verificar a manutenção dos ganhos ao longo do tempo.

Pesquisas futuras devem contemplar estudos multicêntricos, com amostras maiores e diferentes contextos clínicos, além de delineamentos longitudinais que avaliem a retenção do raciocínio clínico e sua transferência para a prática profissional. Também são pertinentes investigações comparando modalidades de simulação, níveis de fidelidade e estratégias de debriefing, especialmente em situações obstétricas de maior complexidade.

Conclusão

Este ensaio clínico randomizado evidenciou que a simulação clínica constitui uma estratégia pedagógica altamente eficaz para o desenvolvimento das habilidades de raciocínio clínico em estudantes de enfermagem. Ambos os grupos iniciaram o estudo com escores baixos, mas apenas os participantes submetidos à simulação apresentaram avanços significativos em todas as dimensões avaliadas, inferência diagnóstica, fatores relacionados, fatores de risco, características definidoras e priorização diagnóstica, além de melhora expressiva no escore global.

A análise multivariada confirmou que o efeito da simulação clínica se manteve robusto mesmo após ajuste por variáveis sociodemográficas e acadêmicas, demonstrando que o impacto da intervenção independe de fatores individuais como sexo, idade ou histórico educacional. Dessa forma, os resultados sustentam a rejeição da hipótese nula (H_0), que postulava não haver diferença significativa entre os grupos, e confirmam a hipótese alternativa (H_1), segundo a qual estudantes submetidos à simulação clínica apresentam melhora significativa nos escores de raciocínio clínico em comparação aos que participaram apenas de aula expositiva.

Conclui-se, portanto, que a simulação clínica, ao integrar teoria e prática em ambiente seguro e controlado, favorece a tomada de decisão fundamentada, a antecipação de riscos e a priorização de cuidados, competências essenciais para a qualidade e segurança da assistência em enfermagem. Esses achados reforçam a necessidade de incorporar a simulação clínica de forma sistemática ao currículo da graduação, especialmente em áreas de alta complexidade como a saúde da mulher, preparando futuros profissionais para atuar de maneira crítica, segura e resolutiva.

Referências

ALSHEHRI, Fadiyah D.; JONES, Sophie; HARRISON, Denise. **The effectiveness of high-fidelity simulation on undergraduate nursing students' clinical reasoning-related skills: a systematic review.***Nurse Education Today*, v. 121, p. 105679, 2023. DOI: 10.1016/j.nedt.2022.105679. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260691722004166. Acesso em: 20 ago. 2026.

BATDI, V.; ELALDI, Ş.; ÖZÇELIK, C.; SEMERCI, N.; ÖZKAYA, Ö. M. **Evaluation of the effectiveness of critical thinking training on critical thinking skills and academic achievement by using mixed-meta method.***Review of Education*, v. 12, e70001, 2024. DOI: 10.1002/rev3.70001. Disponível em: https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/rev3.70001. Acesso em: 23 ago. 2026.

CHA, Chiyoung; JEONG, Sookyung. **Nursing simulation practicum for delivery care: a scoping review.***Nurse Education Today*, v. 114, 105391, 2022. DOI: 10.1016/j.nedt.2022.105391. Disponível

em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260691722001277. Acesso em: 24 ago. 2026.

GÖRÜCÜ, Selçuk; TÜRK, Gülengün; KARAÇAM, Zekiye. **The effect of simulation-based learning on nursing students' clinical decision-making skills: systematic review and meta-analysis.***Nurse Education Today*, v. 140, 106270, 2024. DOI: 10.1016/j.nedt.2024.106270. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38924975/. Acesso em: 20 ago. 2026.

HARRY, Kate; PIERCE, Beth; FORSTER, Elizabeth. **The influence of final-year undergraduate nursing students' participation in simulation on their critical thinking: a mixed methods systematic review**.*Nurse Education in Practice*, v. 89, 104617, 2025. DOI: 10.1016/j.nepr.2025.104617. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471595325003749. Acesso em: 23 ago. 2026.

INACSL STANDARDS COMMITTEE. **Healthcare Simulation Standards of Best Practice™: outcomes and objectives.***Clinical Simulation in Nursing*, v. 58, p. 1-6, 2021. DOI: 10.1016/j.ecns.2021.08.013. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876139921001006. Acesso em: 24 ago. 2026.

KIM, EunJoo; SONG, SungSook; KIM, SeongKwang. **Development of pediatric simulation-based education: a systematic review.***BMC Nursing*, v. 22, 291, 2023. DOI: 10.1186/s12912-023-01458-8. Disponível em: https://rdcu.be/UbE22PMmppQa. Acesso em: 20 ago. 2026.

KURT, Ece; ESKIMEZ, Zehra; NAZIK, Evşen. **Examination of nursing diagnosis skills of students receiving online education: a cross-sectional study.** *International Journal of Nursing Knowledge*, v. 35, n. 3, p. 213-219, 2024. DOI: 10.1111/2047-3095.12436. Disponível em:https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/2047-3095.12436. Acesso em: 23 ago. 2026.

LEI, Yan-Yuan; ZHU, Li; REN SA, Ya Tuo; CUI, Xiang-Shu. **Effects of high-fidelity simulation teaching on nursing students' knowledge, professional skills and clinical ability: a meta-analysis and systematic review.** *Nurse Education in Practice*, v. 60, 103306, 2022. DOI: 10.1016/j.nepr.2022.103306. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35202957/. Acesso em: 24 ago. 2026.

PETERS, Micah D. J.; GODFREY, Christina; McINERNEY, Patricia; MUNN, Zachary; TRICCO, Andrea C.; KHALIL, Hanan. **Scoping reviews.** In: AROMATARIS, E.; LOCKWOOD, C.; PORRITT, K.; PILLA, B.; JORDAN, Z. (ed.). *JBI Manual for Evidence Synthesis*. Adelaide: JBI, 2024. DOI: 10.46658/JBIMES-24-09. Disponível em:https://synthesismanual.jbi.global/. Acesso em: 20 ago. 2026.

SANTOS, Simone Silva dos; JESUS, Cristine Alves Costa de. **Diagnósticos de enfermagem em puérperas fundamentados na teoria da consecução do papel materno: estudo transversal.** *Online Brazilian Journal of Nursing*, Niterói, v. 22, 2023. DOI: 10.17665/1676-4285.20236664. Disponível em:https://objnursing.uff.br/nursing/article/view/6664. Acesso em: 20 ago. 2026.

SCHULZ, Kenneth F.; ALTMAN, Douglas G.; MOHER, David; CONSORT GROUP. **CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials**.BMJ, v. 340, c332, 2010. DOI: 10.1136/bmj.c332. Disponível em:https://www.bmj.com/content/340/bmj.c332. Acesso em: 23 ago. 2026.

SIM, Jia Jia Marcia et al. **Virtual simulation to enhance clinical reasoning in nursing: a systematic review and meta-analysis.***Clinical Simulation in Nursing*, v. 69, p. 26-39, 2022. DOI: 10.1016/j.ecns.2022.05.006. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35754937/. Acesso em: 24 ago. 2026.

THEOBALD, Karen A.; TUTTICCI, Naomi; RAMSBOTHAM, Joanne; JOHNSTON, Sandra. **Effectiveness of using simulation in the development of clinical reasoning in undergraduate nursing students: a systematic review.***Nurse Education in Practice,* v. 57, 103220, 2021. DOI: 10.1016/j.nepr.2021.103220. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1471595321002560. Acesso em: 20 ago. 2026.

TINÔCO, Jéssica Dantas de Sá; COSSI, Marcelly Santos; FERNANDES, Maria Isabel da Conceição Dias; PAIVA, Anderson Cruz; LOPES, Marcos Venícios de Oliveira; LIRA, Ana Luisa Brandão de Carvalho. **Effect of educational intervention on clinical reasoning skills in nursing: a quasi-experimental study.***Nurse Education Today*, v. 105, 105027, 2021. DOI: 10.1016/j.nedt.2021.105027. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260691721002847. Acesso em: 23 ago. 2026.

TRICCO, Andrea C. et al. **PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation.**Annals of Internal Medicine, v. 169, n. 7, p. 467-473, 2018. DOI: 10.7326/M18-0850. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30178033/. Acesso em: 24 ago. 2026.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development.** New York: *United Nations*, 2015. Disponível em:https://sdgs.un.org/2030agenda. Acesso em: 20 ago. 2026.

UPPOR, Wassana; KLUNKLIN, Areewan; VISESKUL, Nongkran; SKULPHAN, Sombat. **Effects of experiential learning simulation-based learning program on clinical judgment among obstetric nursing students.***Clinical Simulation in Nursing,* v. 92, 101553, 2024. DOI: 10.1016/j.ecns.2024.101553. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1876139924000458. Acesso em: 24 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0398

AUTOR: EDNA DE MESQUITA FONSECA

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: Relação entre Insegurança Alimentar e Depressão em mulheres de baixa renda atendidas nos Centros de Referência de Assistência Social do Rio Grande do Norte.

Resumo

A insegurança alimentar constitui um importante problema de saúde pública, caracterizada pelo acesso insuficiente ou incerto a alimentos em quantidade e qualidade adequadas. Entre os grupos mais vulneráveis a essa condição destacam-se as mulheres de baixa renda, que frequentemente enfrentam dificuldades socioeconômicas capazes de comprometer tanto a alimentação quanto a saúde mental. O presente estudo tem como objetivo investigar a relação entre insegurança alimentar e sintomas depressivos em mulheres de baixa renda atendidas nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do Natal/RN. Trata-se de um estudo observacional, transversal e de abordagem quantitativa. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de questionários contendo informações sociodemográficas, da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) para avaliação da insegurança alimentar e da presença de sintomas depressivos e do Questionário sobre a Saúde do Paciente-9 (PHQ-9) para rastreamento de sintomas depressivos. Os dados obtidos foram analisados, buscando identificar possíveis associações entre os níveis de insegurança alimentar e a presença de sintomas depressivos. Espera-se que os resultados contribuam para ampliar o conhecimento acerca da relação entre alimentação e saúde mental em populações socialmente vulneráveis, fornecendo subsídios para ações e políticas públicas voltadas à promoção da segurança alimentar e do bem-estar psicológico.

Palavras-chave: Insegurança alimentar. Depressão. Mulheres. Vulnerabilidade social.

TITLE: Relationship between food insecurity and depression among low-income women served by Social Assistance Reference Centers in Rio Grande do Norte.

Abstract

Food insecurity is a major public health problem characterized by insufficient or uncertain access to food in adequate quantity and quality. Among the groups most vulnerable to this condition are low-income women, who often face socioeconomic difficulties that can compromise both their nutrition and mental health. The present

study aims to investigate the relationship between food insecurity and depressive symptoms among low-income women served at the Social Assistance Reference Centers (CRAS) in Natal, Rio Grande do Norte. This is an observational, cross-sectional study with a quantitative approach. Data were collected using questionnaires containing sociodemographic information, the Brazilian Food Insecurity Scale (EBIA) to assess food insecurity and the presence of depressive symptoms, and the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) to screen for depressive symptoms. The data obtained to identify possible associations between levels of food insecurity and the presence of depressive symptoms. The results are expected to contribute to expanding knowledge about the relationship between food and mental health in socially vulnerable populations, providing a basis for public actions and policies aimed at promoting food security and psychological well-being.

Keywords: Food insecurity. Depression. Women. Social vulnerability.

Introdução

A depressão é um transtorno mental, caracterizado por sintomas persistentes como humor deprimido, perda de interesse ou prazer, sentimentos de culpa ou baixa autoestima, distúrbios do sono ou do apetite, cansaço e dificuldade de concentração (WHO, 2023). Estima-se que, mundialmente, mais de 280 milhões de pessoas sejam afetadas pela condição, sendo uma das principais causas de incapacidade global (WHO, 2023). No Brasil, a prevalência de sintomas depressivos em adultos é de aproximadamente 10%, com maior incidência entre as mulheres (IBGE, 2023; BRITO et al., 2022).

Diversos fatores sociais e econômicos contribuem para o desenvolvimento da depressão, com destaque para as desigualdades de gênero, condições de pobreza, baixa escolaridade e exclusão social (ARAÚJO & TORRENTÉ, 2023; ZARE et al., 2022). Mulheres em situação de vulnerabilidade socioeconômica estão particularmente expostas a múltiplas formas de estresse crônico, o que pode agravar sintomas depressivos.

Nesse contexto, a insegurança alimentar (IA) destaca-se como um fator de risco relevante para a saúde mental. A IA é definida como a limitação ou incerteza quanto ao acesso regular a alimentos adequados e em quantidade suficiente (USDA, 2022). Estudos demonstram que a vivência da IA está associada a piores desfechos de saúde mental, incluindo maiores índices de ansiedade, estresse e depressão, especialmente entre mulheres responsáveis pelo sustento familiar (JONES, 2017; CARTER et al., 2011; RAHMAN et al., 2021).

No Brasil, a intensificação da pobreza e os impactos da pandemia da COVID-19 contribuíram para o aumento da IA e das desigualdades sociais. A população em situação de vulnerabilidade, especialmente mulheres atendidas por equipamentos públicos de assistência social, apresenta maior risco de sofrimento psíquico decorrente da precariedade alimentar e da ausência de políticas públicas integradas e efetivas (Rede PENSSAN, 2022; GALINDO et al., 2021).

Diante do exposto, este estudo justifica-se pela relevância de investigar a relação entre sintomas depressivos e insegurança alimentar em mulheres de baixa renda, a fim de contribuir para a compreensão dos impactos da IA sobre a saúde mental e apoiar a formulação de políticas públicas que integrem saúde, assistência social e segurança alimentar e nutricional e, adicionalmente, pelo envolvimento de estudantes de graduação no projeto de pesquisa, possibilitando tanto o enriquecimento da sua formação acadêmica quanto o seu amadurecimento pessoal e profissional, cidadão e ético, em face do convívio com problemas reais da população e do desafio em pensar soluções para sua superação.

Metodologia

Para o alcance dos objetivos, foi realizado estudo observacional, analítico e transversal, com coleta prospectiva de dados por entrevista direta em uma amostra de mulheres da população de baixa renda atendida nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS).

O plano de trabalho faz parte do projeto de pesquisa “Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda”, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HUOL/EBSERH/UFRN, sob o parecer nº 6.099.337.

Foram realizadas coletas de dados por entrevistas diretas em CRAS localizados em Parnamirim/RN. Os entrevistadores foram devidamente capacitados para a aplicação dos instrumentos de pesquisa e para a postura ética na abordagem aos sujeitos. Foram incluídas mulheres com idade igual ou superior a 18 anos, não gestantes, caracterizadas como população de baixa renda e atendidas pelos CRAS de Parnamirim/RN durante o período de coleta. Foram consideradas de baixa renda aquelas pertencentes a famílias com renda mensal per capita de até meio salário mínimo ou renda familiar total de até três salários mínimos, conforme critérios amplamente utilizados em programas sociais brasileiros.

A participação ocorreu de forma voluntária, após apresentação dos objetivos, procedimentos, possíveis riscos e benefícios da pesquisa e assinatura do TCLE, em conformidade com os princípios éticos que regem pesquisas envolvendo seres humanos. Para evitar a duplicidade de informações referentes a um mesmo núcleo familiar e assegurar maior confiabilidade aos dados, foi incluída apenas uma participante por residência, garantindo que cada domicílio fosse representado por uma única resposta e reduzindo possíveis vieses.

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário semiestruturado para obtenção de dados biodemográficos (sexo e idade), socioeconômicos (número de filhos, escolaridade, renda e participação em programas de transferência de renda) e antropométricos (peso, estatura e idade).

Para avaliar a presença e o agravamento de sintomas relacionados à depressão, foi utilizada a escala Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) (Kroenke; Williams, 2001), em sua versão validada para o português. Ela é composta por nove questões que abordam aspectos como humor deprimido, perda de interesse ou prazer, alterações no sono e no apetite, cansaço, sentimentos de culpa ou inutilidade, dificuldade de concentração, agitação ou lentificação dos movimentos e pensamentos relacionados à morte ou autolesão nas últimas duas semanas, permitindo classificar os sintomas em diferentes níveis de gravidade.

Os dados de Insegurança Alimentar (IA) foram obtidos por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), instrumento validado para a população brasileira e amplamente utilizado em pesquisas e inquéritos nacionais para mensurar o acesso aos alimentos no âmbito domiciliar. Foi utilizada a versão completa, composta por 14 questões com respostas dicotômicas (“sim” ou “não”), que investigam experiências relacionadas à preocupação com a falta de alimentos, redução da qualidade da alimentação e restrição quantitativa nos três meses anteriores à entrevista. A partir disso, os domicílios foram classificados em Segurança Alimentar (SA), Insegurança Alimentar Leve, Moderada e Grave.

Nos domicílios sem moradores menores de 18 anos, foram aplicadas apenas as oito primeiras questões, referentes às experiências de insegurança alimentar entre os adultos. Nos domicílios com pelo menos um morador menor de 18 anos, foram aplicadas as 14 questões, incluindo os seis itens adicionais referentes às situações vivenciadas por crianças e adolescentes.

Ao final, os escores foram somados e os domicílios classificados em Segurança Alimentar, Insegurança Alimentar Leve, Moderada ou Grave, de acordo com os pontos de corte estabelecidos para a presença ou ausência de menores de idade no domicílio.

7

Para o melhor envolvimento e acompanhamento dos bolsistas, foram realizadas reuniões sobre questões éticas em pesquisa, atualização nos temas científicos relacionados ao estudo e metodologia de análise dos dados, incluindo organização do banco e análise dos dados. Os discentes também foram estimulados a participar de eventos científicos para apresentação dos resultados à comunidade acadêmica.

Foram realizadas análises para obtenção das estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e dispersão para a descrição do perfil biodemográfico e socioeconômico da população, além de distribuição percentual para demonstrar as estimativas de prevalência de sintomas de depressão. Os resultados foram apresentados em tabelas e confrontados e discutidos com base na literatura.

Neste trabalho, ferramentas de inteligência artificial foram utilizadas como apoio durante a escrita, auxiliando na organização das ideias, melhoria da coerência e clareza dos textos, correção gramatical e estruturação de alguns trechos da introdução e do referencial teórico. A utilização ocorreu exclusivamente como suporte à redação acadêmica, não substituindo a busca, seleção e análise das referências bibliográficas. Todo o conteúdo produzido com auxílio da inteligência artificial foi revisado, adaptado e validado pela autora, que assume total responsabilidade pelas informações

apresentadas. Ressalta-se que os procedimentos adotados buscaram garantir a padronização da coleta, a qualidade das informações obtidas e o respeito aos princípios éticos durante todas as etapas da pesquisa, desde a abordagem das participantes até a organização, análise e apresentação dos resultados. A condução do estudo também permitiu integrar a formação dos bolsistas às etapas de pesquisa científica na pesquisa.

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 109 mulheres, atendidas em três Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do município de Parnamirim, Rio Grande do Norte, com idade média de 39,7 anos (DP ± 12,7). Quanto à raça/cor, houve predominância de mulheres autodeclaradas pardas, correspondendo a 55 participantes (50,5%), seguidas por negras, com 27 (24,8%).

Em relação à escolaridade, o ensino fundamental II foi observado em 36 participantes (33%), enquanto 27 (24,8%) apresentavam ensino fundamental I. O ensino médio foi identificado em 29 mulheres (26,6%) e 14 (12,8%) declararam não possuir escolaridade. Esse perfil de baixa escolaridade, associado às demais condições socioeconômicas observadas, caracteriza uma população feminina em situação de importante vulnerabilidade social e econômica. Estudos demonstram que fatores como baixa renda e baixa escolaridade estão relacionados à maior vulnerabilidade alimentar e à saúde mental das mulheres (IBGE, 2024; BEZERRA et al., 2021).

Quando perguntadas sobre a ocupação, 60 mulheres (55,%) declararam-se “do lar”, 18 (16,5%) estavam desempregadas e 10 (9,2%) encontravam-se sem ocupação. As demais estavam distribuídas entre atividades como reciclagem, faxina, aposentadoria, atividade informal, trabalho autônomo, cuidado e outras ocupações, todas com frequências inferiores a 3%. A reduzida inserção em atividades remuneradas e a condição de dona de casa também estão associadas à maior ocorrência de problemas de saúde mental entre mulheres, reforçando que os sintomas observados devem ser analisados considerando as condições sociais nas quais essas mulheres estão inseridas (BEZERRA et al., 2021).

A residência das participantes foi predominantemente localizada na zona urbana, totalizando 105 mulheres (96,3%) e apenas quatro (3,7%) em área rural. Quanto ao agregado familiar, 101 mulheres (92,7%) informaram viver com filhos e parentes. O número médio de filhos foi de 3,46. A maioria das participantes vivia, portanto, com filhos e familiares e apresentava famílias numerosas, indicando que recursos limitados precisavam atender às necessidades de diferentes membros do domicílio. Esse contexto é relevante para compreender a insegurança alimentar observada, uma vez que menores rendimentos e condições socioeconômicas desfavoráveis estão relacionados à maior vulnerabilidade alimentar e à saúde mental das mulheres (IBGE, 2024; BEZERRA et al., 2021).

Das mulheres entrevistadas, 89% afirmaram fazer parte do Programa Bolsa Família, que também foi apontado como a principal fonte de renda domiciliar por 87 mulheres (79,8%). A renda mensal domiciliar apresentou média de R$ 840,90, enquanto a renda

per capita média foi de R$ 235,64. A baixa renda, associada à necessidade de sustentar famílias numerosas e à elevada dependência de programas de transferência de renda, pode reduzir a capacidade de garantir continuamente alimentos em quantidade e qualidade adequadas. Assim, a insegurança alimentar encontrada reflete um contexto mais amplo de vulnerabilidade social, e não apenas a falta imediata de alimentos (IBGE, 2024).

A respeito da classificação dos sintomas depressivos, obtida através da aplicação da escala PHQ-9, observou-se que 30 mulheres (27,5%) apresentaram sintomas classificados como moderados, 35 (32,1%) como leves, 25 (22,9%) como moderadamente graves, nove (8,3%) como graves e 10 (9,2%) foram classificadas como sem sintomas. A elevada frequência de sintomas depressivos também merece destaque, uma vez que a maior parte das participantes apresentou algum nível de sintomatologia, com concentração importante nas categorias de maior intensidade. Esse resultado pode estar relacionado ao contexto de vulnerabilidade vivenciado pelas mulheres, caracterizado por baixa renda, responsabilidades familiares, limitação financeira e insegurança alimentar. Estudos demonstram que fatores como desemprego, baixa renda, baixa escolaridade e condição de dona de casa estão associados à maior ocorrência de problemas de saúde mental entre mulheres (BEZERRA et al., 2021).

Com os dados obtidos a partir da aplicação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), observou-se uma elevada ocorrência de insegurança alimentar entre as participantes. Foram identificadas 13 mulheres (11,9%) em insegurança alimentar leve, 22 (20,2%) em insegurança alimentar moderada e 70 (64,2%) em insegurança alimentar grave, enquanto quatro (3,7%) estavam em situação de segurança alimentar. Dessa forma, 96,3% das participantes apresentavam algum grau de insegurança alimentar, com predominância da forma grave. A dificuldade de acesso regular à alimentação fazia parte da realidade da maioria das mulheres estudadas e deve ser compreendida em conjunto com as condições econômicas e familiares identificadas. A baixa renda, associada à necessidade de sustentar famílias numerosas, pode reduzir a capacidade de garantir continuamente alimentos em quantidade e qualidade adequadas. Assim, a insegurança alimentar encontrada reflete um contexto mais amplo de vulnerabilidade social, e não apenas a falta imediata de alimentos (IBGE, 2024).

Ao analisar conjuntamente a classificação da Segurança Alimentar e Nutricional e os níveis de sintomas depressivos, observou-se um padrão de aumento da intensidade dos sintomas conforme se agrava a insegurança alimentar. Entre as quatro mulheres classificadas em segurança alimentar, duas (50,0%) apresentaram sintomas leves e duas (50,0%) não apresentaram sintomas, não sendo identificados casos de sintomas moderados ou superiores. Entre as 13 mulheres em insegurança alimentar leve, 10 (76,9%) apresentaram sintomas leves de depressão, uma (7,7%) apresentou sintomas moderados, uma (7,7%) sintomas graves e uma (7,7%) não apresentou sintomas. Na insegurança alimentar moderada, entre 22 participantes, oito (36,4%) apresentaram sintomas leves ou mínimos, quatro (18,2%) sintomas moderados, cinco (22,7%) sintomas moderadamente graves, uma (4,5%) sintomas graves e quatro (18,2%) não apresentaram sintomas. Já entre as mulheres classificadas com insegurança alimentar grave, observou-se maior concentração das categorias de maior intensidade: 25 (35,2%) apresentaram sintomas moderados, 20 (28,2%) sintomas moderadamente graves, sete (9,9%) sintomas graves, 15 (21,1%) sintomas leves ou mínimos e quatro (5,6%) não apresentaram sintomas.

O principal achado deste estudo foi observado na análise conjunta entre insegurança alimentar e sintomas depressivos. Verificou-se um aumento progressivo da frequência de sintomas moderados ou superiores conforme se agravava a insegurança alimentar, passando de 15,4% entre as mulheres em insegurança alimentar leve para 45,5% na moderada e 74,3% na grave. Assim, entre aquelas que vivenciavam a insegurança alimentar grave, aproximadamente três em cada quatro apresentavam sintomas depressivos de maior intensidade.

Esse padrão encontra respaldo na literatura. Pourmotabbed et al. (2020), em revisão sistemática e meta-análise, identificaram associação positiva entre insegurança alimentar e depressão, demonstrando maior ocorrência de sintomas depressivos entre indivíduos submetidos à insegurança alimentar. Entre mulheres, Maynard et al. (2018) também encontraram associação entre insegurança alimentar e problemas de saúde mental. Dessa forma, o comportamento observado nesta população acompanha evidências de que a experiência de insegurança alimentar pode ultrapassar a dimensão do acesso aos alimentos e estar relacionada ao bem-estar psicológico.

Uma possível explicação para essa relação é que a insegurança alimentar representa uma experiência de incerteza e preocupação contínuas. A necessidade de administrar recursos insuficientes, o medo de não conseguir garantir a alimentação dos filhos e familiares e a instabilidade financeira podem gerar estresse persistente. À medida que a insegurança alimentar se agrava, essas preocupações tendem a se intensificar, podendo repercutir negativamente sobre o bem-estar psicológico. Entre mulheres, essa relação pode ser ainda mais relevante devido às responsabilidades relacionadas ao cuidado e à alimentação da família. Estudos apontam associação entre insegurança alimentar e problemas de saúde mental, reforçando que seus impactos ultrapassam a dimensão nutricional (MAYNARD et al., 2018; JANDAGHIAN-BIDGOLI et al., 2024).

Essa relação também pode ocorrer de forma bidirecional. A insegurança alimentar pode contribuir para o sofrimento psicológico por meio da privação, preocupação e instabilidade, enquanto os sintomas depressivos podem dificultar a organização da rotina, a busca por trabalho e a geração de renda, contribuindo para a manutenção da vulnerabilidade econômica. Dessa forma, as duas condições podem se reforçar mutuamente e o que se observa é uma maior frequência de sintomas depressivos de maior intensidade entre as mulheres em situações mais graves de insegurança alimentar, em concordância com evidências anteriores (MAYNARD et al., 2018; POURMOTABBED et al., 2020).

Dessa forma, os achados demonstram que a insegurança alimentar e os sintomas depressivos estão inseridos em um mesmo contexto de vulnerabilidade social. A baixa renda, a dependência de transferência de renda, as responsabilidades familiares e a reduzida autonomia econômica podem contribuir para a manutenção da insegurança alimentar e, simultaneamente, representar fatores de estresse para a saúde mental. Portanto, os resultados reforçam a necessidade de compreender essas condições de maneira integrada e de desenvolver ações que articulem segurança alimentar, proteção social e atenção à saúde mental, especialmente entre mulheres em situação de maior vulnerabilidade (IBGE, 2024; MAYNARD et al., 2018; JANDAGHIAN-BIDGOLI et al., 2024).

Conclusão

O presente estudo possibilitou alcançar o objetivo proposto ao investigar a relação entre insegurança alimentar e sintomas depressivos em mulheres de baixa renda atendidas pelos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) de Parnamirim/RN. A análise realizada permitiu identificar uma associação relevante entre as condições investigadas, contribuindo para ampliar a compreensão dessa problemática no contexto da assistência social.

O comportamento observado entre os níveis de insegurança alimentar e a intensidade dos sintomas depressivos aponta para a necessidade de que essa relação seja considerada nas estratégias de cuidado destinadas a populações em situação de vulnerabilidade. Mais do que abordar a alimentação ou a saúde mental de forma independente, os achados reforçam a importância de compreender as necessidades dessas mulheres de maneira integrada.

O estudo oferece subsídios para a atuação dos serviços que acompanham essa população. A identificação de situações de insegurança alimentar pode estar associada a outras necessidades que precisam ser reconhecidas durante o acompanhamento, favorecendo a articulação entre os serviços de assistência social, saúde e segurança alimentar e nutricional.

Por fim, a pesquisa reforça a importância de políticas públicas integradas e de estratégias de cuidado que considerem as diferentes dimensões da vida das mulheres, contribuindo para que situações de vulnerabilidade sejam identificadas e enfrentadas de maneira mais ampla. Dessa forma, espera-se que os achados possam contribuir para o fortalecimento de ações voltadas à promoção da segurança alimentar, da saúde mental e da qualidade de vida dessa população.

Referências

ALMEIDA, Isadora Helena Alves. Territorialidades do nutricídio: descolonizando o direito à alimentação adequada. 2023. 49 f. Monografia (Graduação em Direito) – Escola de Direito, Turismo e Museologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.

ALVES, L. B.; MOURA, L. E. B.; FIGUEIREDO, I. A.; RODRIGUES, L. G.; VASCONCELOS, J. P. A. Prevalência de ansiedade em pessoas em situação de rua: um estudo comparativo na atenção primária de Fortaleza. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 8, n. 2, p. 1036-1050, 2026.

ARAÚJO, Melissa L. de; MENDONÇA, Raquel de D.; PEREIRA, Simone C. L.; LOPES, Aline C. S. Dimensões da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar na

atenção primária à saúde. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 1-14, jun. 2021.

ARAÚJO, T. M.; TORRENTÉ, M. O. N. Saúde mental no Brasil: desafios para a construção de políticas de atenção e de monitoramento de seus determinantes. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 32, e2023098, 2023.

BAKER, P.; MACHADO, P.; SANTOS, T.; SIEVERT, K.; BACKHOLER, K.; HADJIKAKOU, M. et al. Ultra-processed foods and the nutrition transition: global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. Obesity Reviews, v. 21, n. 12, 2020.

BORTOLINI, G. A.; VITOLO, M. R.; GUBERT, M. B.; SANTOS, L. M. P. Iniquidades sociais influenciam a qualidade e a diversidade da dieta de crianças brasileiras de 6 a 36 meses. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 31, n. 11, p. 2413-2424, 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-311X00153414.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Transtornos mentais e adoecimento no ambiente de trabalho: como enfrentar? Brasília, DF, 2023.

BRITO, V. C. A. et al. Prevalência de depressão autorreferida no Brasil. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 31, e2021384, 2022.

CARTER, K. N.; KRUSE, K.; BLAKELY, T.; COLLINGS, S. C. The association of food security with psychological distress in New Zealand and any gender differences. Social Science & Medicine, v. 72, n. 9, p. 1463–1471, 2011.

CERRATO, J.; CIFRE, E. Desigualdade de gênero nas tarefas domésticas e conflito trabalho-família. Frontiers in Psychology, v. 9, 2018. PMID: 30123153.

COUTINHO, M. E. M. et al. Aspectos biológicos e psicossociais da depressão relacionado ao gênero feminino. Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria, v. 19, n. 1, p. 49-57, 2015.

GALINDO, E. et al. Efeitos da pandemia na alimentação e na situação da segurança alimentar. Food for Justice Working Paper, n. 4, 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). PNAD Contínua: segurança alimentar, 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

Instituto Europeu para a Igualdade de Género. Índice de Igualdade de Género. [Internet], 2021.

JONES, A. D. Food insecurity and mental health status: a global analysis of 149 countries. American Journal of Preventive Medicine, v. 53, n. 2, p. 264–273, 2017.

JANDAGHIAN-BIDGOLI, Mohammadamin; KAZEMIAN, Elham; SHATERIAN, Negin; ABDI, Fatemeh. Focusing attention on the important association between food insecurity and psychological distress: a systematic review and meta-analysis. BMC Nutrition, v. 10, n. 1, art. 118, 2024. DOI: 10.1186/s40795-024-00922-1.

LANE, M. M.; GAMAGE, E.; TRAVICA, N.; DISSANAYAKA, T.; ASHTREE, D. N.; GAUCI, S. et al. Ultra-processed food consumption and mental health: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Nutrients, v. 14, n. 13, p. 2568, 2022. DOI: 10.3390/nu14132568.

MAYNARD, Merryn; ANDRADE, Lesley; PACKULL-MCCORMICK, Sara; PERLMAN, Christopher M.; LEOS-TORO, Cesar; KIRKPATRICK, Sharon I. Food insecurity and mental health among females in high-income countries. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, n. 7, p. 1424, 2018. DOI: 10.3390/ijerph15071424.

MORAES, C. L.; MARQUES, E. S.; REICHENHEIM, M. E.; FERREIRA, M. F.; SALLES-COSTA, R. Intimate partner violence, common mental disorders and household food insecurity: an analysis using path analysis. Public Health Nutrition, v. 19, n. 16, p. 2965-2974, 2016.

NOETEL, M. et al. Effect of exercise for depression: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. BMJ, v. 384, p. e075847, 14 fev. 2024.

Organização Mundial da Saúde. Depressão e outros transtornos mentais comuns: estimativas globais de saúde. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2017.

POURMOTABBED, Ali et al. Food insecurity and mental health: a systematic review and meta-analysis. Public Health Nutrition, Cambridge, v. 23, n. 10, p. 1778-1790, 2020. DOI: 10.1017/S136898001900435X.

RAHMAN, T.; HASNAIN, M. G.; ISLAM, A. Food insecurity and mental health of women during COVID-19: Evidence from a developing country. PLOS ONE, v. 16, n. 7, e0255392, 2021.

REDE PENSSAN. II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. São Paulo: Fundação Friedrich Ebert, 2022. Disponível em: https://olheparaafome.com.br/wp-content/uploads/2022/06/Relatorio-II-VIGISAN-2022.pdf. Acesso em: 02 jun. 2026.

RIBEIRO-SILVA, R. C.; PEREIRA, M.; CAMPELLO, T.; ARAGÃO, É.; GUIMARÃES, J. M. D. M.; FERREIRA, A. J. Implicações da pandemia COVID-19 para a segurança alimentar e nutricional no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 25, n. 9, p. 3421-3430, 2020.

RUFINO, S. et al. Aspectos gerais, sintomas e diagnóstico da depressão. Revista Saúde em Foco, n. 10, 2018.

SANTOS, Taíse Gama; SILVEIRA, Jonas Augusto Cardoso; LONGO-SILVA, Giovana; RAMIRES, Elyssia Karine Nunes Mendonça; MENEZES, Risia Cristina Egito. Tendência e fatores associados à insegurança alimentar no Brasil: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2004, 2009 e 2013. Cadernos de Saúde Pública, 2018.

SARRIS, J. et al. Lifestyle medicine for depression. BMC Psychiatry, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2014. DOI: 10.1186/1471-244X-14-107.

SOUSA, S. Q.; LÔBO, I. K. V.; CARVALHO, A. T.; VIANNA, R. P. T. Associação entre risco de transtornos mentais comuns e insegurança alimentar entre mães com filhos menores de um ano de idade. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 1925-1934, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232018245.17012017.

STOPA, S. R. et al. Prevalência do autorrelato de depressão no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 18, n. 2, p. 170-180, 2015. DOI: 10.1590/1980-5497201500060015.

TEIXEIRA, M. O. Um olhar da economia feminista para as mulheres: os avanços e as permanências das mulheres no mundo do trabalho entre 2004 e 2013. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates. Geneva: World Health Organization, 2017.

ZARE, H. et al. How income and income inequality drive depressive symptoms in adults in the US. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 10, p. 6227, 2022.

CÓDIGO: SB0399

AUTOR: MARIA LUIZA ROCHA MORAIS

COAUTOR: TÁSSYA KAMILA FERNANDES CALDAS DE LIMA

ORIENTADOR: LIDIANE MARIA DE BRITO MACEDO FERREIRA

TÍTULO: Rastreio cognitivo e impacto da tontura na qualidade de vida em adultos e idosos com disfunção vestibular

Resumo

Introdução: A disfunção vestibular compromete o equilíbrio, a orientação espacial e o controle do olhar, podendo repercutir em atenção, memória, funções executivas e qualidade de vida. O DHI avalia o impacto funcional da tontura, enquanto o MEEM realiza rastreio cognitivo global.Metodologia: Estudo observacional, descritivo e transversal, realizado com 14 adultos e idosos com hipofunção dos canais semicirculares identificada pelo vHIT. Foram coletados dados clínicos, auditivos e vestibulares e aplicados, antes da intervenção, o DHI e o MEEM. A análise foi descritiva.Resultados e discussão: A média de idade foi 74,9 anos e 92,9% apresentaram perda auditiva. Predominaram sintomas moderados ou incapacitantes. O DHI total médio foi 53,57, com 85,7% classificados com impacto moderado ou severo, sobretudo em situações de altura, movimentos rápidos da cabeça, caminhada no escuro e saída sem acompanhante. O MEEM médio foi 22, com melhor desempenho em memória imediata, linguagem e orientação temporal, e menor em atenção, cálculo e habilidade visuoconstrutiva. Os achados sugerem repercussões funcionais e cognitivas, sem permitir inferir associação causal.Conclusão: A tontura apresentou impacto relevante na qualidade de vida e coexistiu com menor desempenho em domínios cognitivos importantes para mobilidade e segurança. Recomenda-se avaliação integrada vestibular, auditiva, funcional e cognitiva; os resultados exigem cautela pelo tamanho amostral reduzido e análise descritiva.

Palavras-chave: Cognição; Testes de Estado Mental e Demência; Tontura; Vertigem.

TITLE: Cognitive Screening and the Impact of Dizziness on Quality of Life in Adults and Elderly with Vestibular Dysfunction

Abstract

Introduction: Vestibular dysfunction impairs balance, spatial orientation, and gaze control, and may also affect attention, memory, executive functions, and quality of life. The Dizziness Handicap Inventory (DHI) assesses the functional impact of dizziness, while the Mini-Mental State Examination (MMSE) provides global cognitive screening. Methodology: This observational, descriptive, cross-sectional study included 14 adults and older adults with semicircular canal hypofunction identified by video Head Impulse Test (vHIT). Clinical, audiological, and vestibular data were collected, and the DHI and MMSE were administered before intervention. Data were analyzed descriptively. Results and Discussion: Mean age was 74.9 years, and 92.9% had hearing loss. Moderate or disabling symptoms predominated. Mean total DHI score was 53.57, with 85.7% showing moderate/severe impact, mainly involving heights, rapid head movements, walking in the dark, and leaving home unaccompanied. Mean MMSE score was 22, with better performance in immediate memory, language, and temporal orientation, and poorer performance in attention, calculation, and visuoconstructive ability. These findings suggest functional and cognitive repercussions, though causal associations cannot be inferred.Conclusion: Dizziness had a relevant impact on quality of life and coexisted with lower performance in cognitive domains important for mobility and safety.

Keywords: Cognition; Mental Status and Dementia Tests; Dizziness; Vertigo.

Introdução

A disfunção vestibular compromete a estabilização postural e do olhar, podendo ser central ou periférica (AZEVEDO et al., 2022; GUO et al., 2024; AGUIAR, 2019). Suas manifestações incluem vertigem, tontura e sintomas posturais e vestíbulo-visuais, frequentemente associados a perda auditiva, zumbido e plenitude aural (FERREIRA et al., 2014). O envelhecimento favorece o declínio vestibular, relacionado a quedas e a elevada prevalência de tontura em idosos, que pode chegar a 74% (AZEVEDO et al., 2022; FERREIRA et al., 2014).

Além de sua função clássica no equilíbrio, o sistema vestibular fornece informações essenciais sobre orientação espacial e movimentos da cabeça, dessa forma, na hipofunção dos canais semicirculares, há comprometimento da detecção de acelerações angulares da cabeça e da reorganização postural durante deslocamentos, o que se relaciona a déficits de memória espacial e orientação topográfica, prejudicando o reconhecimento de trajetos e a adaptação a mudanças ambientais. (AZEVEDO et al., 2022; GUO et al., 2024; JÁUREGUI-RENAUD, 2026; SMITH et al., 2024a, 2024b) A atenção constitui outro eixo sensível à hipofunção vestibular: quando o sistema vestibular perde eficiência, o indivíduo tende a apresentar maior dificuldade para manter o foco em tarefas continuadas, filtrar estímulos irrelevantes e alternar o centro atencional diante de exigências simultâneas, com repercussões em velocidade de processamento, manutenção de objetivos e consistência da resposta comportamental. (CHARI et al., 2022; GUO et al., 2024; POPP et al., 2017; SMITH et al., 2024a, 2024b)

Estudos apontam associação entre vestibulopatia e prejuízos visuoespaciais, atencionais e executivos, a extensão dessas alterações varia conforme tipo, duração e gravidade da

disfunção, sendo quadros crônicos ou bilaterais relacionados a repercussões mais amplas (CHARI et al., 2022; GUO et al., 2024; POPP et al., 2017; SMITH et al., 2024a, 2024b). Tais domínios são fundamentais para autonomia e desempenho cotidiano (CHARI et al., 2022; SMITH, 2017; SMITH, 2022; SMITH et al., 2024a, 2024b).

Outrossim, o impacto da disfunção vestibular na qualidade de vida decorre não apenas da tontura em si, mas também de suas consequências funcionais, emocionais e sociais, como medo de quedas, restrição de atividades, isolamento social e piora do bem-estar percebido. (AGUIAR, 2019b; CIORBA et al., 2017; SMITH et al., 2024b). Diante disso, para captar esse impacto de forma padronizada, utiliza-se o Dizziness Handicap Inventory (DHI), questionário que avalia a autopercepção dos efeitos incapacitantes da tontura na vida diária de adultos e idosos. (AGUIAR, 2019b; CASTRO et al., 2007; JACOBSON; NEWMAN, 1990; TAMBER; WILHELMSEN; STRAND, 2009).

Para o rastreio cognitivo, o Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) é amplamente utilizado na avaliação breve do funcionamento cognitivo global. Por ser prático, difundido e dispor de pontos de corte ajustados à escolaridade, contribui para identificar pessoas que necessitam de avaliação aprofundada (BERTOLUCCI et al., 1994; FOLSTEIN; FOLSTEIN; McHUGH, 1975; MELO; BARBOSA, 2015; MELO; BARBOSA, 2017).

Em síntese, a integração entre a avaliação do impacto da tontura na vida diária, por meio do DHI, e o rastreio do funcionamento cognitivo global, realizado pelo MEEM, permite descrever aspectos funcionais e cognitivos de adultos e idosos com disfunção vestibular (CASTRO et al., 2007; CIORBA et al., 2017; JACOBSON; NEWMAN, 1990; MELO; BARBOSA, 2015; SMITH et al., 2024b). Essa abordagem pode contribuir para identificar possíveis limitações e alterações no desempenho cognitivo, permitindo uma maior compreensão das repercussões da disfunção vestibular sobre a funcionalidade e a qualidade de vida desses indivíduos(AGUIAR, 2019b; BOSMANS et al., 2022; CHARI et al., 2022; CIORBA et al., 2017; POPP et al., 2017)

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, de corte transversal, desenvolvido com pacientes encaminhados para uma pesquisa de reabilitação vestibular (RV) associada à neuromodulação por meio da Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC), em indivíduos com queixas compatíveis com hipofunção vestibular. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 5.622.441).

Os 14 participantes foram recrutados no Ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). Após realizarem o vídeo Head Impulse Test (vHIT, teste do impulso cefálico por vídeo) no hospital, aqueles com hipofunção dos canais semicirculares (unilateral ou bilateral) e interesse em reabilitação vestibular foram encaminhados a Clínica Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e submetidos a avaliação clínica para verificação dos critérios de elegibilidade.

A inclusão na pesquisa original dependeu de diagnóstico confirmado de hipofunção dos canais semicirculares pelo vHIT, acompanhado de hipótese diagnóstica de tontura postural perceptual persistente (TPPP) ou síndrome do desequilíbrio do idoso, com encaminhamento médico formal para reabilitação vestibular associada à neuromodulação, já os critérios de exclusão incluíam o uso de marca-passo ou outros implantes eletrônicos, presença de comorbidade neurológica, cardiopatia grave e gestação.

Por meio de anamnese fonoaudiológica (otoneurológica), foram coletados, dados sociodemográficos (idade, gênero), características da queixa vestibular (queixa principal, tempo de início dos sintomas e intensidade autorreferida, classificada em leve, moderada ou incapacitante) e a presença e o tipo de perda auditiva (exame de audiometria tonal liminar trazido pelo paciente). Os achados do vHIT foram categorizados de acordo com o canal semicircular acometido (anterior, posterior ou lateral) e o lado (direito ou esquerdo). O DHI e o MEEM foram aplicados na avaliação inicial dos participantes, aplicados antes da intervenção com a ETCC+RV (avaliação basal), não sendo objetivo deste relatório avaliar os efeitos da neuromodulação sobre os desfechos cognitivos ou de qualidade de vida.

A avaliação dos participantes incluiu anamnese inicial e a aplicação dos protocolos Dizziness Handicap Inventory (DHI) e Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), provenientes da coleta de dados da pesquisa de reabilitação vestibular associada à neuromodulação; seus resultados foram utilizados para este estudo. (BERTOLUCCI et al., 1994; CASTRO et al., 2007;FOLSTEIN; FOLSTEIN; McHUGH, 1975; JACOBSON; NEWMAN, 1990;) Todos os protocolos foram aplicados por uma pesquisadora treinada.

O DHI mensura a autopercepção do impacto da tontura/vertigem na qualidade de vida, avaliando dificuldades nas dimensões física, emocional e funcional. Consiste em 25 itens com opções de resposta “Sim” (4 pontos), “Às vezes” (2 pontos) e “Não” (0 pontos). A somatória dos três domínios gera escore de 0 a 100 pontos, sendo 0–30 impacto leve, 31–60 moderado e acima de 60 severo. Ademais, o MEEM rastreia comprometimento das funções cognitivas e declínio cognitivo, avaliando orientação temporal e espacial, memória imediata e de evocação, atenção, cálculo, linguagem e habilidades visomotoras. O protocolo consiste em 30 itens, em que cada resposta correta soma 1 ponto (escore 0–30). A interpretação depende da escolaridade, com pontos de corte para a população brasileira: 19 (analfabetos), 23 (1–3 anos de estudo), 24 (4–7 anos) e 28 (>7 anos). Pontuações abaixo desses limites sugerem declínio cognitivo. (CASTRO et al., 2007;JACOBSON; NEWMAN, 1990)

Os dados foram analisados de forma descritiva, com apresentação de frequências absolutas e relativas, medidas de tendência central (média, mediana) e de dispersão (desvio padrão, valores mínimo e máximo), conforme a natureza de cada variável. Os escores do DHI foram descritos por domínio (físico, emocional e funcional) e pelo escore total, com classificação do grau de comprometimento (leve, moderado, severo). Os escores do MEEM foram descritos considerando os pontos de corte ajustados por escolaridade, sendo verificada a frequência de participantes com desempenho abaixo do ponto de corte esperado. (BERTOLUCCI et al., 1994; CASTRO et al., 2007; FOLSTEIN; FOLSTEIN; McHUGH, 1975; JACOBSON; NEWMAN, 1990)

Resultados e Discussões

Foram avaliados 14 participantes com disfunção vestibular, com média de idade de 74,9 anos (DP = 9,9), variando entre 51 e 94 anos. Quanto ao gênero, 6 participantes (42,9%) eram do gênero feminino e 8 (57,1%) do gênero masculino. Em relação à integridade auditiva, 13 participantes (92,9%) apresentaram perda auditiva, enquanto 1 (7,1%) apresentou audição dentro dos padrões de normalidade. Entre os participantes com perda auditiva, o tipo sensorioneural foi o mais frequente, correspondendo a 69,2% (n= 9) dos casos.

A elevada frequência de perda auditiva paralela às alterações vestibulares observada em indivíduos idosos podem coexistir em razão das mudanças relacionadas ao envelhecimento e da proximidade anatômica e funcional entre a cóclea e o sistema vestibular (AZEVEDO et al., 2022; SMITH et al., 2024b) A literatura (AZEVEDO et al., 2022) descreve a associação entre perda auditiva relacionada à idade e pior desempenho vestibular, incluindo redução da estabilidade postural e maior risco de quedas. Dessa forma, a investigação da função auditiva deve integrar a avaliação de indivíduos com disfunção vestibular, pois o comprometimento combinado desses sistemas pode ampliar as repercussões sobre equilíbrio, mobilidade, segurança e qualidade de vida. (AZEVEDO et al., 2022; BOSMANS et al., 2022; SMITH et al., 2024b)

Na caracterização clínica da amostra, observou-se que 8 participantes (57,1%) relataram tontura como queixa principal, sem vertigem associada; 4 (28,6%) referiram tontura e vertigem; e 2 (14,3%) apresentaram vertigem como queixa exclusiva. Quanto à intensidade dos sintomas vestibulares, 1 participante (7,1%) classificou-os como leves, 7 (50,0%) como moderados e 6 (42,9%) como incapacitantes. Em relação ao tempo de início dos sintomas, 5 participantes (35,7%) relataram início há menos de 12 meses, 3 participantes (21,4%) informaram início há 24 meses, 3 (21,4%) há 36 meses e 3 (21,4%) há mais de 60 meses.

Quanto aos achados do vídeo Head Impulse Test (vHIT), foram observados acometimentos dos canais semicirculares anterior, posterior e lateral, com distribuição por lado apresentada na Tabela 1.

No Dizziness Handicap Inventory (DHI), o escore total apresentou média de 53,57 pontos (DP = 23,95); os demais valores por domínio estão apresentados na Tabela 2. Em relação à classificação da severidade do impacto da tontura, 2 participantes (14,3%) apresentaram impacto leve, 7 (50,0%) moderado e 5 (35,7%) severo. Esse achado é descritivamente compatível com o relato obtido na anamnese, em que 92,9% da amostra referiu intensidade des sintomas moderada ou incapacitante, uma vez que 85,7% dos participantes foram classificados pelo DHI com impacto moderado ou severo . Observa-se, assim, de forma descritiva, que a maior intensidade de tontura/vertigem autorreferida esteve acompanhada de maior autopercepção de incapacidade nas atividades cotidianas.
.

Entre os itens do instrumento, a maior frequência de respostas afirmativas foi observada no item 12, referente à evitação de lugares altos devido à tontura, assinalado por 12 participantes (85,7%). Em seguida, destacou-se o item 11, que avalia a ocorrência de tontura durante movimentos rápidos da cabeça, com 11 respostas afirmativas (78,6%) e o item 19, relacionado à dificuldade para caminhar em casa no escuro em decorrência da tontura, foi assinalado por 10 participantes (71,4%). Além disso, os itens 9 e 25 apresentaram a mesma frequência de respostas afirmativas, sendo assinalados por 9 participantes (64,3%) cada referindo-se, respectivamente, ao medo de sair de casa sem companhia e à piora da tontura ao se inclinar.

Os resultados indicam que as situações mais frequentemente relatadas pelos participantes envolveram a evitação de lugares altos, a presença de tontura durante movimentos rápidos da cabeça e a dificuldade para caminhar em ambientes escuros, além do medo de sair de casa desacompanhado e da piora da tontura ao se inclinar. Tal achado demonstrou-se compatível com a limitação imposta pela hipofunção vestibular, de forma que durante situações que exigem maior custo visual e organização postural, além da dependência de informações vestibulares e atencionais para a manutenção do equilíbrio, o paciente apresenta uma maior dificuldade durante sua execução. (AZEVEDO et al., 2022; CHARI et al., 2022; GUO et al., 2024; JÁUREGUI-RENAUD, 2026; SMITH, 2017; SMITH et al., 2024b)

Por outro lado, as menores frequências de respostas afirmativas foram observadas no item 22, referente ao prejuízo das relações sociais com amigos e familiares em decorrência da tontura, assinalado por 3 participantes (21,4%). Os itens 7, 13 e 23 foram assinalados por 4 participantes (28,6%) cada e abordam, respectivamente, dificuldade para ler devido à tontura, piora da tontura ao virar-se na cama e presença de sentimentos depressivos relacionados à tontura. Assim, alterações nas relações sociais, dificuldades de leitura, piora dos sintomas ao virar-se na cama e sintomas depressivos foram as situações menos frequentemente relatadas pelos participantes.

Esse resultado sugere que, nesta amostra, o impacto percebido concentrou-se mais nas limitações físicas e de mobilidade do que em consequências emocionais ou sociais. Contudo, a menor frequência de respostas afirmativas em itens emocionais e sociais pode ser discutida a partir de fatores relacionados à percepção do sintoma e às estratégias individuais de enfrentamento, embora tais fatores não tenham sido avaliados no presente estudo.

Na aplicação do Mini Exame do Estado Mental, observou-se o escore médio total de 22 pontos (DP=4,59) e que 1 (7,14%) participante era analfabeto e 1 (7,14%) participante tinha 1-3 anos de estudo, 3 (21,43%) participantes com escolaridade de 4-7 anos; de forma que a maior parte da amostra obteve 7 ou mais anos de estudo, sendo 9 (64,29%) participantes. Já durante a análise das respostas, foi possível observar que a habilidade mais preservada foi a memória imediata, cujo item consistia em registrar e repetir imediatamente as palavras solicitadas, em que todos os participantes acertaram (100%).

Além disso, os participantes apresentaram desempenho indicativo de preservação das habilidades de linguagem e orientação temporal. No domínio da linguagem, foram avaliadas as habilidades de nomeação, repetição de frase, compreensão e execução de comandos sequenciais, leitura com execução de comando e escrita espontânea. Esse conjunto de tarefas possibilita investigar aspectos relacionados à compreensão verbal,

expressão oral e processamento semântico. A amostra apresentou média de 83,04% de acertos nesse domínio, sugerindo desempenho satisfatório nas habilidades de linguagem avaliadas pelo instrumento.

Já no item de orientação temporal, cuja média de acertos dos participantes foi de 85,71%, foi avaliado a habilidade de identificar corretamente informações básicas do tempo, como ano, semestre, mês, data e dia da semana. Essa habilidade é relevante para a organização da rotina, o acompanhamento de compromissos e a realização de atividades cotidianas. (BOSMANS et al., 2022; CHARI et al., 2022; SMITH et al., 2024b) Contudo, embora o resultado indique bom desempenho grupal nesse domínio, a interpretação deve ser integrada ao escore global do MEEM e aos pontos de corte ajustados conforme a escolaridade, pois o instrumento constitui uma medida de rastreio cognitivo e não estabelece diagnóstico isolado de comprometimento cognitivo. (MELO; BARBOSA, 2015; MELO; BARBOSA, 2017; SMITH et al., 2024b)

Já as habilidades que os participantes obtiveram menor pontuação de acertos foram a de atenção, cálculo e habilidade visuoconstrutiva. Os itens consistiam, respectivamente, em conseguir soletrar uma palavra de trás para frente, realizar cálculos mentais de subtração e a de cópia de uma figura geométrica. A amostra apresentou respectivamente para cada item a pontuação média de acertos de 48%, 53% e 57,14%. Vale ressaltar, que os domínios "atenção e cálculo" são avaliados como um único item, em que se aplica a subtração seriada (100-7) ou, alternativamente, a soletração invertida de uma palavra para indivíduos com baixa escolaridade. Os achados são com evidências (POPP et al., 2017; SMITH et al., 2024b; SMITH, 2017) que relacionam disfunções vestibulares, a alterações nos domínios atencional e visuoespacial. (MELO; BARBOSA, 2015;)

O sistema vestibular participa da orientação espacial, da percepção do movimento e da integração de informações sensoriais necessárias à estabilidade postural e à navegação no ambiente. (AZEVEDO et al., 2022; BOSMANS et al., 2022; GUO et al., 2024; SMITH et al., 2024b) Dessa forma, sua disfunção pode aumentar a demanda atencional para a manutenção do equilíbrio e interferir na capacidade de processar informações espaciais, particularmente em situações que envolvem movimentação, mudanças de posição e redução de referências visuais. (CHARI et al., 2022; GUO et al., 2024; SMITH et al., 2024b) Estudos (BOSMANS et al., 2022; DOBBELS et al., 2019; GUO et al., 2024; POPP et al., 2017; SMITH et al., 2024b) indicam que indivíduos com perda vestibular, sobretudo em quadros crônicos ou bilaterais, podem apresentar pior desempenho em tarefas de cognição visuoespacial, atenção e memória, embora a extensão destas alterações possa variar conforme a gravidade e as características clínicas da vestibulopatia.

Entretanto, os resultados devem ser interpretados com cautela, pois o MEEM é um instrumento de rastreio cognitivo global e seus itens não permitem caracterizar isoladamente déficits específicos em atenção, cálculo ou habilidades visuoespaciais. (BERTOLUCCI et al., 1994; CHARI et al., 2022; FOLSTEIN; FOLSTEIN; McHUGH, 1975; MELO; BARBOSA, 2017; SMITH et al., 2024b) Variáveis como idade, escolaridade, perda auditiva e condições clínicas associadas também podem influenciar o desempenho. (BOSMANS et al., 2022; DOBBELS et al., 2019; JÁUREGUI-RENAUD, 2026; MELO; BARBOSA, 2015) Assim, os achados indicam a necessidade de avaliações complementares, especialmente quando houver suspeita de repercussões cognitivas relacionadas à disfunção vestibular. (GUO et al., 2024; SMITH et al., 2024b)

Os achados do MEEM e do DHI, analisados em conjunto, sugerem que o impacto da tontura na qualidade de vida dos participantes não se restringe aos sintomas físicos, mas pode estar relacionado a dificuldades cognitivas relevantes para a mobilidade e a realização de atividades diárias. O escore médio do DHI de 85,7% dos participantes classificados com comprometimento moderado ou severo paralelo aos menores percentuais de acerto no MEEM, sugerem que a maior percepção de incapacidade relacionada à tontura coexistiu com pior desempenho em habilidades cognitivas que contribuem para a orientação espacial, o monitoramento do ambiente e a organização de respostas diante de situações cotidianas. (BERTOLUCCI et al., 1994; BOSMANS et al., 2022; CASTRO et al., 2007 CHARI et al., FOLSTEIN; FOLSTEIN; McHUGH, 1975; 2022; SMITH et al., 2024a)

A menor média de acertos no domínio de atenção do MEEM pode ser discutida, de forma exploratória, em conjunto com o medo de sair de casa sem companhia e com a limitação diante de deslocamentos em ambientes potencialmente desafiadores, relatados pelos participantes no DHI, uma vez que atividades como caminhar em locais movimentados, modificar a direção do corpo, inclinar-se ou responder a estímulos simultâneos requerem atenção contínua e capacidade de alternar o foco entre o ambiente e o controle postural. (BERTOLUCCI et al., 1994; CASTRO et al., 2007; CHARI et al., 2022; FOLSTEIN; FOLSTEIN; McHUGH, 1975; JACOBSON; NEWMAN, 1990; MELO; BARBOSA, 2015; SMITH et al., 2024b;)

A literatura sugere que a tontura pode exigir maior esforço para a manutenção do equilíbrio, o que poderia sobrecarregar os recursos atencionais e dificultar a execução de tarefas concomitantes. (CHARI et al., 2022; GUO et al., 2024; POPP et al., 2017; SMITH et al., 2024b;) Dessa forma, as queixas funcionais identificadas pelo DHI podem ser interpretadas não apenas como consequência direta da tontura, mas também, como expressão da interação entre sintomas vestibulares e demandas cognitivas (BOSMANS et al., 2022; CHARI et al., 2022; GUO et al., 2024; SMITH et al., 2024b)

Por fim, os achados devem ser interpretados considerando as limitações da amostra reduzida e a análise exclusivamente descritiva, visto que a partir da amostra não é possível a generalização dos resultados para o resto da população, assim como não foi possível testar formalmente associações entre as variáveis, nem estimar a força dessas correlações. Ainda assim, os dados reforçam a necessidade de uma abordagem clínica integrada, que contemple avaliação vestibular objetiva, investigação auditiva, mensuração do impacto funcional da tontura e rastreio cognitivo, visto que essa integração pode contribuir para a identificação de necessidades específicas de reabilitação e para intervenções direcionadas à cognição, à preservação da autonomia e da qualidade de vida de adultos e idosos com disfunção vestibular.

Conclusão

O presente estudo caracterizou uma amostra de 14 adultos e idosos com disfunção vestibular, predominantemente idosos, com queixas de tontura de intensidade moderada ou incapacitante e elevada frequência de perda auditiva, principalmente do tipo sensorioneural. Os achados do vHIT evidenciaram acometimento dos canais

semicirculares anterior, posterior e lateral, com maior frequência de hipofunção no canal posterior esquerdo. Esses resultados reforçam a complexidade clínica da população avaliada e a importância da investigação objetiva da função vestibular e auditiva.

O impacto da tontura sobre a qualidade de vida foi expressivo, evidenciado pela média de 53,57 pontos no DHI e pela predominância de participantes classificados com impacto moderado ou severo. As limitações mais frequentemente relatadas estiveram relacionadas à evitação de lugares altos, à piora da tontura durante movimentos rápidos da cabeça ou ao inclinar-se, à dificuldade para caminhar no escuro e ao medo de sair de casa sem companhia. Dessa forma, o impacto percebido concentrou-se, principalmente, em situações que envolvem mobilidade, equilíbrio, orientação espacial e maior demanda de integração entre informações vestibulares, visuais e posturais.

No rastreio cognitivo, observou-se desempenho mais preservado em memória imediata, linguagem e orientação temporal. Em contrapartida, os menores percentuais de acerto foram identificados nos domínios de atenção, cálculo e habilidade visuoconstrutiva. Considerando a função do sistema vestibular na orientação espacial, na percepção do movimento e na integração sensorial para o controle postural, esses achados sugerem que a disfunção vestibular pode estar associada a dificuldades cognitivas relevantes para a realização segura de atividades cotidianas, especialmente aquelas que exigem atenção simultânea, processamento espacial e adaptação a diferentes condições ambientais.

A análise conjunta do DHI e do MEEM indica que a maior autopercepção de incapacidade decorrente da tontura coexistiu com menor desempenho em domínios cognitivos relacionados à atenção e às habilidades visuoconstrutivas. Contudo, os resultados devem ser interpretados com cautela, devido ao reduzido tamanho amostral e ao caráter exclusivamente descritivo da análise, que não permitiu testar associações entre as variáveis ou generalizar os achados para outras populações. Ainda assim, o estudo reforça a necessidade de uma abordagem clínica integrada em indivíduos com disfunção vestibular, incluindo avaliação vestibular objetiva, investigação auditiva, mensuração do impacto funcional da tontura e rastreio cognitivo, a fim de orientar estratégias de reabilitação voltadas à autonomia, segurança e qualidade de vida.

Referências

AGUIAR, Renan Nunes. Qualidade de vida e vestibulopatias: uma revisão da literatura. 2019b.

AZEVEDO, Cátia et al. Vestibular and cochlear dysfunction in aging: Two sides of the same coin? World Journal of Otorhinolaryngology - Head and Neck Surgery, v. 8, n. 4, p. 308–314, dez. 2022.

BERTOLUCCI, Paulo Henrique Ferreira [UNIFESP et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. 1 mar. 1994.

BOSMANS, Joyce et al. Associations of Bilateral Vestibulopathy With Cognition in Older Adults Matched With Healthy Controls for Hearing Status. JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery, v. 148, n. 8, p. 731, 1 ago. 2022.

CASTRO, A. S. O.; GAZZOLA, J. M.; NATOUR, J.; GANANÇA, F. F. Versão brasileira do Dizziness Handicap Inventory. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri, v. 19, n. 1, p. 97–104, jan./abr. 2007.

CHARI, Divya A. et al. Evidence for cognitive impairment in patients with vestibular disorders. Journal of Neurology, v. 269, n. 11, p. 5831–5842, nov. 2022.

CIORBA, Andrea et al. The impact of dizziness on quality-of-life in the elderly. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, v. 274, n. 3, p. 1245–1250, mar. 2017.

DOBBELS, Bieke et al. Impact of Bilateral Vestibulopathy on Spatial and Nonspatial Cognition: A Systematic Review. Ear & Hearing, v. 40, n. 4, p. 757–765, jul. 2019.

FERREIRA, Lidiane Maria De Brito Macedo et al. Prevalência de tontura na terceira idade. Revista CEFAC, v. 16, n. 3, p. 739–746, jun. 2014.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. Journal of Psychiatric Research, v. 12, n. 3, p. 189–198, nov. 1975.

GUO, Jiaqi et al. Vestibular dysfunction leads to cognitive impairments: State of knowledge in the field and clinical perspectives (Review). International Journal of Molecular Medicine, v. 53, n. 4, p. 36, 23 fev. 2024.

JACOBSON, G. P.; NEWMAN, C. W. The Development of the Dizziness Handicap Inventory. Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery, v. 116, n. 4, p. 424–427, 1 abr. 1990.

JÁUREGUI-RENAUD, Kathrine. Editorial: Vestibular function and mental health during the lifespan. Frontiers in Neurology, v. 17, p. 1779029, 4 fev. 2026.

MELO, Denise Mendonça de; BARBOSA, Altemir José Gonçalves. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 20, n. 12, p. 3865–3876, 2015.

MELO, Denise Mendonça de; BARBOSA, Altemir José Gonçalves. Miniexame do Estado Mental: evidências de validade baseadas na estrutura interna. Avaliação Psicológica, São Leopoldo, v. 16, n. 2, p. 191–200, 2017.

POPP, Pauline et al. Cognitive deficits in patients with a chronic vestibular failure. Journal of Neurology, v. 264, n. 3, p. 554–563, mar. 2017.

SMITH, Laura J. et al. Cognition in vestibular disorders: state of the field, challenges, and priorities for the future. Frontiers in Neurology, v. 15, p. 1159174, 18 jan. 2024a.

SMITH, Laura J. et al. Impact and experiences of vestibular disorders and psychological distress: Qualitative findings from patients, family members and healthcare professionals. Health Expectations, v. 27, n. 1, p. e13906, fev. 2024b.

SMITH, Paul F. The vestibular system and cognition. Current Opinion in Neurology, v. 30, n. 1, p. 84–89, fev. 2017.

SMITH, Paul F. Hearing loss versus vestibular loss as contributors to cognitive dysfunction. Journal of Neurology, v. 269, n. 1, p. 87–99, jan. 2022.

TAMBER, Anne-Lise; WILHELMSEN, Kjersti T.; STRAND, Liv Inger. Measurement properties of the Dizziness Handicap Inventory by cross-sectional and longitudinal designs. Health and Quality of Life Outcomes, v. 7, n. 1, p. 101, dez. 2009.

Anexos



Tabela 1 - Acometimentos achados no vHIT de acordo com cada canal semicircular e cada lado.



Tabela 2 - Medidas descritivas dos escores do DHI e do MEEM na amostra estudada.

CÓDIGO: SB0406

AUTOR: MARIO LUCAS DE SOUSA SOARES

ORIENTADOR: CARLOS RAMON DO NASCIMENTO BRITO

TÍTULO: Estudo da doença de Chagas na mesorregião oeste do estado do Rio Grande do Norte.

Resumo

A doença de Chagas permanece como um importante problema de saúde pública no Nordeste brasileiro, especialmente em áreas endêmicas do Rio Grande do Norte. Este estudo teve como objetivo caracterizar os aspectos clínicos e epidemiológicos de indivíduos provenientes da mesorregião Oeste do estado e atendidos no Ambulatório de Doença de Chagas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (ADOC-UERN). Trata-se de um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado entre 2024 e 2026, com 38 participantes, por meio da aplicação de questionário semiestruturado e da avaliação sorológica para infecção por *Trypanosoma cruzi*. Dos participantes avaliados, 33 apresentaram sorologia reagente para *T. cruzi*. A forma clínica indeterminada foi a mais frequente (34,2%), seguida da forma cardíaca (31,6%). Além disso, 71,0% dos participantes relataram ter familiares infectados, 89,5% afirmaram conhecer o triatomíneo e 94,7% reconheceram possíveis locais de abrigo do vetor. O contato com animais silvestres foi relatado por 65,8% dos participantes, com destaque para tatus, preás e aves. Os resultados possibilitaram caracterizar o perfil clínico e epidemiológico dos participantes e reforçam a necessidade de ações contínuas de educação em saúde, vigilância epidemiológica e participação comunitária. Como produto do projeto, foi elaborada uma cartilha educativa contextualizada à realidade do território.

Palavras-chave: Trypanosoma cruzi; Triatomíneos; Saúde Única; Vigilância entomológica.

TITLE: Study of Chagas disease in the western mesoregion of the state of Rio Grande do Norte.

Abstract

Chagas disease remains an important public health problem in northeastern Brazil, especially in endemic areas of Rio Grande do Norte. This study aimed to characterize the clinical and epidemiological aspects of individuals from the western mesoregion of the state who were treated at the Chagas Disease Outpatient Clinic of the State University of Rio Grande do Norte (ADOC-UERN). This was an observational, cross-sectional, and descriptive study conducted between 2024 and 2026 with 38 participants

through the administration of a semi-structured questionnaire and serological testing for *Trypanosoma cruzi* infection. Of the participants evaluated, 33 tested seropositive for *T. cruzi*. The indeterminate clinical form was the most frequent (34.2%), followed by the cardiac form (31.6%). In addition, 71.0% of the participants reported having infected family members, 89.5% stated that they were familiar with triatomines, and 94.7% recognized potential vector sheltering sites. Contact with wild animals was reported by 65.8% of the participants, particularly armadillos, wild cavies, and birds. The results made it possible to characterize the clinical and epidemiological profile of the participants and reinforce the need for continuous health education, epidemiological surveillance, and community participation actions. As an outcome of the project, an educational booklet tailored to the local context was developed.

Keywords: Trypanosoma cruzi; Triatomines; One Health; Entomological surveillance

Introdução

A doença de Chagas (DCh) é uma infecção potencialmente fatal causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. Em 2023, estimou-se que aproximadamente 10,5 milhões de pessoas viviam com a doença em todo o mundo, com as maiores prevalências observadas em países da América Latina, além da ocorrência de cerca de 8.420 óbitos no mesmo ano (COUSIN et al., 2026).

A DCh permanece como importante problema de saúde pública em diversos países, incluindo o Brasil, especialmente na região Nordeste (SILVA, ANDRADE-JÚNIOR e DANTAS, 2019). No estado do Rio Grande do Norte (RN), um inquérito soroepidemiológico evidenciou prevalência de 6,5% de infecção pelo *T. cruzi* na população rural da mesorregião oeste e de 3,3% no município de Caicó, pertencente à mesorregião central (BRITO et al., 2012). Além disso, elevada diversidade de populações de *T. cruzi* tem sido observada entre humanos e vetores em áreas endêmicas do estado (CÂMARA et al., 2010), assim como a ocorrência de diferentes manifestações clínicas da doença, incluindo as formas cardíaca, digestiva, mista e indeterminada (ANDRADE et al., 2015). Esses aspectos evidenciam a complexidade da dinâmica de transmissão e das manifestações da DCh no território potiguar.

A busca por melhorias no monitoramento epidemiológico da DCh está diretamente relacionada à vigilância entomológica, à identificação dos vetores e ao reconhecimento de fatores ambientais que favorecem sua aproximação dos ambientes domiciliar e peridomiciliar (BRASIL, 2016). Nesse contexto, os problemas de saúde resultantes das interações entre seres humanos, animais e ambiente podem ser melhor compreendidos a partir de estratégias fundamentadas no conceito de Saúde Única (One Health) (LOBO et al., 2021). Essa abordagem integrada é particularmente importante para doenças zoonóticas, emergentes, reemergentes e negligenciadas, nas quais fatores ambientais, sociais e biológicos influenciam conjuntamente a manutenção dos ciclos de transmissão.

No Rio Grande do Norte, a ocorrência de espécies de triatomíneos infectadas naturalmente por *T. cruzi*, associada à presença de populações humanas expostas em áreas endêmicas do semiárido, demonstra a manutenção de condições favoráveis à circulação do parasito (BRITO et al., 2012; BARBOSA-SILVA et al., 2016;

BARBOSA-SILVA et al., 2019; BARRETO et al., 2019). Alterações ambientais, disponibilidade de abrigos e fontes alimentares para os vetores, características das habitações e presença de animais nos ambientes domiciliar e peridomiciliar podem contribuir para a aproximação entre triatomíneos, hospedeiros vertebrados e seres humanos (FORATTINI, 1980; PINTO et al., 2017)

Além dos aspectos relacionados à transmissão, a compreensão das características clínicas e epidemiológicas dos indivíduos afetados pela doença é fundamental para o planejamento de estratégias de vigilância e assistência (PEREIRA et al., 2017). Informações referentes às formas clínicas, histórico familiar, conhecimento sobre os triatomíneos, reconhecimento de seus possíveis abrigos e contato com animais podem contribuir para caracterizar as diferentes interfaces envolvidas na ecoepidemiologia da DCh (BOZELLI et al., 2006; BEZERRA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2023)

Diante da permanência da DCh como problema de saúde pública no Nordeste brasileiro (MEDEIROS et al., 2022; HONORATO et al., 2021), o presente estudo teve como objetivo caracterizar aspectos clínicos e epidemiológicos de indivíduos provenientes de municípios da mesorregião oeste do estado do RN, atendidos no Ambulatório de Doenças de Chagas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (ADOC-UERN), considerando características clínicas, histórico familiar, conhecimento sobre os vetores e fatores relacionados à exposição ambiental ao *T. cruzi*.

Metodologia

- Caracterização da pesquisa

O presente trabalho caracterizou-se como um estudo observacional, transversal e descritivo, realizado com indivíduos atendidos no ADOC-UERN. A coleta de dados foi realizada no período de 2024 a 2025, por meio da aplicação de questionário semiestruturado contendo questões relacionadas às características sociodemográficas e clínicas dos participantes, histórico familiar, conhecimento sobre a doença de Chagas e seus vetores, reconhecimento de possíveis habitats dos triatomíneos e contato com animais.

Os dados obtidos foram organizados e analisados de forma descritiva, buscando caracterizar o perfil clínico e epidemiológico dos participantes e identificar aspectos relacionados à interação entre seres humanos, vetores, animais e ambiente.

- População do estudo

A população do estudo foi composta por 38 indivíduos atendidos no ADOC-UERN, provenientes de municípios pertencentes à mesorregião oeste do estado do Rio Grande do Norte. O estudo obteve informações referentes ao município e local de residência, características sociodemográficas, condição clínica e antecedentes epidemiológicos relacionados à doença de Chagas.

- Coleta de dados e amostras de sangue

Um questionário para coleta de dados clínicos e variáveis epidemiológicas foi aplicado em pacientes chagásicos no ADOC-UERN. O ADOC-UERN acompanha cerca de 500 pacientes desde o ano de 2011, atuando no diagnóstico, tratamento, caracterização e acompanhamento de indivíduos infectados. Os participantes incluídos no estudo eram adultos de ambos os sexos, com idade mínima de 18 anos e vinculados ao Ambulatório.

As amostras de sangue foram coletadas por punção venosa, e os soros obtidos após centrifugação foram armazenados a -20°C até o momento das análises laboratoriais. Entre os 38 participantes avaliados, em três não foi possível realizar a coleta sanguínea por motivos de inaptidão para o procedimento. Além disso, dois participantes eram acompanhantes de pacientes atendidos no ambulatório e solicitaram a realização do exame sorológico.

- Soroprevalência da infecção pelo *Trypanosoma cruzi*

A pesquisa de anticorpos IgG anti-*T. cruzi* foi realizada utilizando kits comerciais de diagnóstico, por meio de ensaio imunoenzimático (ELISA; Chagatest ELISA recombinante v.4.0, Wiener lab) e Reação de imunofluorescência (RIFI) preparada no Laboratório de Biologia dos Parasitos e doença de Chagas (LABIOPAR) com antígeno bruto de *T. cruzi* e anticorpo anti-IgG humano conjugado com fluoresceína (Sigma-Aldrich, Missouri, EUA), de acordo com as recomendações para o diagnóstico sorológico da doença de Chagas e conforme as instruções dos respectivos fabricantes (DIAS et al., 2016).

Os resultados sorológicos foram utilizados para caracterizar a amostra estudada, não tendo sido empregados para estimar a prevalência da infecção na população geral dos municípios avaliados, considerando que os participantes foram recrutados em um ambulatório especializado em doença de Chagas.

- Análise de dados

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados de forma descritiva. As frequências absolutas e relativas foram calculadas para as variáveis categóricas, enquanto a idade dos participantes foi apresentada por meio da média.

Os dados foram inicialmente organizados e revisados no Microsoft Excel® 2024. O GraphPad Prism versão 8.0 foi utilizado como ferramenta auxiliar para organização, análise descritiva e representação dos dados.

- Aspectos éticos

Todos os preceitos éticos foram respeitados de acordo com a Resolução nº 466 de 12/12/2012 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP/UFRN), sob o parecer n° 6.595.266. Todos os participantes receberam uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido. Somente foram considerados os formulários respondidos, com a alternativa de “aceito participar da pesquisa” assinalada. Durante o desenvolvimento da pesquisa, os participantes estavam assegurados quanto à autonomia individual em participar, o

direito à informação, a privacidade e a confidencialidade das informações, sendo estas utilizadas exclusivamente para fins científicos.

Resultados e Discussões

Um questionário semiestruturado foi aplicado aos participantes, abordando características clínicas, histórico familiar, conhecimento sobre a DCh e seus vetores e possíveis fatores relacionados à exposição ambiental. A avaliação desses aspectos permitiu compreender diferentes dimensões da doença para além do diagnóstico clínico, incluindo a percepção dos indivíduos sobre os fatores envolvidos na transmissão e manutenção do ciclo de *T. cruzi*. A compreensão das condições clínicas, necessidades de acompanhamento e aspectos sociais e epidemiológicos relacionados aos indivíduos afetados foi considerada importante para o desenvolvimento de intervenções voltadas à melhoria da assistência e da qualidade de vida (GONTIJO et al., 2009).

A coleta de dados foi realizada noADOC-UERN, envolvendo 38 participantes. Destes, 52,6% (20/38) eram do sexo masculino e 47,4% (18/38) do sexo feminino, com média de idade de 59 anos. Quanto às formas clínicas registradas, a forma indeterminada foi a mais frequente, correspondendo a 34,2% (13/38) dos participantes, seguida da forma cardíaca, observada em 31,6% (12/38). Em 15,8% (6/38) dos participantes, a forma clínica não estava definida, enquanto 13,2% (5/38) apresentavam a forma mista e 5,3% (2/38) a forma digestiva.

Resultados semelhantes foram descritos por Andrade (2015) em estudo realizado na região oeste do Rio Grande do Norte, no qual a forma indeterminada também apresentou elevada frequência, seguida pela forma cardíaca. A presença de seis participantes sem forma clínica definida pode estar relacionada, entre outros fatores, à ausência ou indisponibilidade de exames complementares necessários para uma classificação clínica mais precisa. Entre os procedimentos utilizados na investigação digestiva, por exemplo, poderiam ser empregados exames radiológicos contrastados para avaliação de alterações esofágicas e colônicas (ANDRADE, 2015).

Quanto aos resultados laboratoriais, dos 38 participantes incluídos no estudo, 33 (86,8%) apresentaram sorologia reagente para *T. cruzi*. Entre os cinco participantes restantes (13,2%), três não realizaram a coleta sanguínea devido à inaptidão para o procedimento, enquanto dois eram acompanhantes de pacientes atendidos no ADOC-UERN que solicitaram a realização do exame. Esses valores refletem exclusivamente a soropositividade na amostra estudada, não devendo ser interpretados como estimativas da prevalência da doença na população da região, uma vez que os participantes foram recrutados em um ambulatório especializado.

Na distribuição dos participantes segundo o município de procedência, Mossoró apresentou o maior número de indivíduos avaliados, totalizando 20 participantes, dos quais 16 (80,0%) apresentaram sorologia reagente e quatro (20,0%) não reagente. Caraúbas apresentou sete participantes, sendo seis soropositivos (85,7%) e um soronegativo (14,3%). Em Apodi, os cinco participantes avaliados apresentaram sorologia reagente, assim como os dois participantes de Governador Dix-Sept Rosado e

os participantes provenientes de Alexandria, Assú, Felipe Guerra e Patu, com um indivíduo de cada município.

Embora tenha sido observada soropositividade em todos os participantes provenientes de alguns desses municípios, esses resultados foram interpretados considerando o reduzido tamanho amostral de determinadas localidades. Dessa forma, não permitiram inferências sobre a prevalência da infecção nas respectivas populações municipais.

Em relação ao histórico familiar, 71,0% (27/38) dos participantes relataram possuir parentes infectados pelo *T. cruzi*, enquanto 29,0% (11/38) não relataram casos da doença na família. Em estudo retrospectivo realizado na Bahia, Bezerril (2024) identificou que 52,8% dos participantes relataram familiares acometidos pela doença de Chagas.

Em relação ao conhecimento sobre o vetor, 89,5% (34/38) dos participantes afirmaram conhecer o triatomíneo, enquanto 10,5% (4/38) relataram não conhecê-lo. Para avaliar a capacidade de reconhecimento visual, foram apresentadas imagens de três espécies de triatomíneos — *Triatoma brasiliensis*, *Panstrongylus lutzi* e *Rhodnius prolixus* — juntamente com imagens de dois insetos não vetores, sendo um fitófago e um predador.

T. brasiliensis foi a espécie mais reconhecida, sendo apontada por 65,8% (25/38) dos participantes. R. prolixus foi identificado por 36,8% (14/38) e P. lutzi por 28,9% (11/38). Os insetos não vetores também foram identificados erroneamente como barbeiros por parte dos participantes: o inseto fitófago foi assinalado por 21,1% (8/38) e o predador por 15,8% (6/38).

O reconhecimento adequado dos vetores foi considerado importante para o funcionamento dos Postos de Informação de Triatomíneos (PITs), uma vez que a participação da população constituiu um componente importante da vigilância entomológica. A comunidade pôde contribuir por meio da identificação e encaminhamento de insetos suspeitos, bem como permitindo a realização de inspeções pelos profissionais responsáveis pela vigilância e controle vetorial (VILLELA et al., 2009).

Outro aspecto avaliado foi o conhecimento sobre os locais onde os triatomíneos poderiam ser encontrados. A esse respeito, 94,7% (36/38) dos participantes afirmaram conhecer locais utilizados como abrigo pelos barbeiros, enquanto 5,3% (2/38) disseram não conhecê-los. Entre as respostas mais frequentemente mencionadas estiveram casas de taipa, entulhos, árvores, chiqueiros e telhas.

Além do conhecimento relacionado aos vetores, foi investigado o contato dos participantes com animais silvestres. Do total avaliado, 65,8% (25/38) relataram contato com animais silvestres, enquanto 34,2% (13/38) não relataram esse tipo de contato. O tatu foi mencionado por 50,0% (19/38) dos participantes, o preá por 28,9% (11/38) e as aves por 26,3% (10/38).

Conclusão

A participação dos indivíduos chagásicos como foco central do estudo permitiu compreender melhor a realidade local, evidenciando tanto o conhecimento existente sobre o vetor e as formas de transmissão quanto práticas culturais que ainda favorecem a exposição ao risco, uma vez que muitos participantes mantêm contato com animais silvestres. Esses achados indicam a necessidade de educação em saúde sobre a transmissão da doença e reforçam a importância de ações educativas permanentes na atenção primária e na comunidade.

Neste projeto, a educação em saúde foi abordada por meio da elaboração de uma cartilha educativa, culturalmente sensível e contextualizada ao território, com linguagem acessível, ilustrações do vetor, orientações de prevenção nos ambientes domiciliar e peridomiciliar e informações sobre a busca por atendimento. Esse material poderá contribuir para ampliar o conhecimento da população e fortalecer a participação comunitária nas ações de prevenção e vigilância da doença de Chagas.

Portanto, os resultados reforçam a necessidade de investimentos em educação em saúde e no fortalecimento das ações de vigilância e prevenção da DCh, buscando ampliar a adesão e a participação da comunidade e melhorar a efetividade das estratégias de controle, contribuindo para reduzir a invisibilidade e o impacto da doença nas áreas estudadas.

Referências

ANDRADE, Cléber de Mesquita. Doença de Chagas: caracterização de formas clínicas e estratificação do risco de morte no Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. 2015. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

ANDRADE, Cléber de Mesquita et al. Chagas disease: morbidity profile in an endemic area of Northeastern Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Uberaba, v. 48, n. 6, p. 706–715, 2015. DOI: 10.1590/0037-8682-0235-2015.

BARBOSA-SILVA, Andressa Noronha et al. Characteristics of triatomine infestation and natural Trypanosoma cruzi infection in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 49, n. 1, p. 57–67, 2016. DOI: 10.1590/0037-8682-0300-2015.

BARBOSA-SILVA, Andressa Noronha et al. Synanthropic triatomines (Hemiptera: Reduviidae): infestation, colonization, and natural infection by trypanosomatids in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 52, e20190061, 2019. DOI: 10.1590/0037-8682-0061-2019.

BARRETO, Márcio Adriano Fernandes et al. Indicadores entomológicos de triatomíneos no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 4, p. 1483–1493, 2019. DOI: 10.1590/1413-81232018244.06062017.

BEZERRA, Cláudia Mendonça et al. Domestic, peridomestic and wild hosts in the transmission of Trypanosoma cruzi in the Caatinga area colonised by Triatoma brasiliensis. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 109, n. 7, p. 887–898, 2014. DOI: 10.1590/0074-0276140048.

BEZERRIL, Ana Cláudia Rezende. Conhecimentos, atitudes e práticas sobre doença de Chagas de profissionais de saúde e pessoas acometidas em um município do interior do estado da Bahia. 2024. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/79587.

BOZELLI, Carlos Eduardo; ARAÚJO, Silvana Marques de; GUILHERME, Ana Lúcia Falavigna; GOMES, Mônica Lúcia. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes com doença de Chagas no Hospital Universitário de Maringá, Paraná, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 1027–1034, 2006. DOI: 10.1590/S0102-311X2006000500015.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 112, p. 59, 13 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde. 1. ed. atual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. 773 p. Disponível em:https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_vigilancia_saude_1ed_atual.pdf.

BRITO, Carlos Ramon do Nascimento et al. Seroepidemiology of Trypanosoma cruzi infection in the semiarid rural zone of the State of Rio Grande do Norte, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 45, n. 3, p. 346–352, 2012. DOI: 10.1590/S0037-86822012000300013.

CÂMARA, Antônia Cláudia Jácome da et al. Genetic analyses of Trypanosoma cruzi isolates from naturally infected triatomines and humans in northeastern Brazil. Acta Tropica, v. 115, n. 3, p. 205–211, 2010. DOI: 10.1016/j.actatropica.2010.03.003.

COUSIN, E. et al. Global, regional, and national burden of Chagas disease, 1990–2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. The Lancet Infectious Diseases, v. 26, n. 3, p. 284–301, 2026. DOI: 10.1016/S1473-3099(25)00562-6.

DIAS, João Carlos Pinto et al. Brazilian consensus on Chagas disease, 2015. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 25, n. esp., p. 7–86, 2016. DOI: 10.5123/S1679-49742016000500002.

FORATTINI, Oswaldo Paulo. Biogeografia, origem e distribuição da domiciliação de triatomíneos no Brasil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 265–299, 1980. DOI: 10.1590/S0034-89101980000300002.

GONTIJO, Eliane Dias et al. Qualidade de vida dos portadores de doença de Chagas. Revista Médica de Minas Gerais, v. 19, n. 4, p. 281–285, 2009.

HONORATO, Nathan Ravi Medeiros. Avaliação da presença de triatomíneos e distribuição de DTUs Trypanosoma cruzi em diferentes mesorregiões do Rio Grande do Norte, Brasil. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Parasitária) – Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

LOBO, Paloma Moraes et al. Saúde única: uma visão sistêmica. 1. ed. Goiânia: Editora Alta Performance, 2021. 69 p. ISBN 978-65-994571-1-1.

MEDEIROS, Antônio Carlos de et al. Soroepidemiologia da doença de Chagas em localidades limítrofes a áreas de risco no Oeste Potiguar. Saúde e Meio Ambiente: Revista Interdisciplinar, v. 11, p. 131–140, 2022. DOI: 10.24302/sma.v11.4542.

OLIVEIRA, Nathália Werneck Cézar de et al. Conhecimentos sobre a doença de Chagas entre escolares de dois municípios de Minas Gerais, Brasil. Cadernos Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, e310400121, 2023. DOI: 10.1590/1414-462X2023310400121.

PEREIRA, Cláudia Marta Luiz et al. Perfil clínico e epidemiológico da doença de Chagas aguda no estado de Minas Gerais. Revista de Atenção à Saúde, São Caetano do Sul, v. 15, n. 52, p. 49–54, 2017. DOI: 10.13037/ras.vol15n52.4523.

PINTO, Lidia Correia et al. Avaliação da ocorrência de infestação por triatomíneos em ambientes domiciliares do município de Aurora-CE no período entre 2012 e 2015. Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul, v. 7, n. 4, p. 234–240, 2017. DOI: 10.17058/reci.v7i4.9101.

SILVA, Alison Pontes da; ANDRADE JÚNIOR, Francisco Patrício de; DANTAS, Bruna Braga. Doença de Chagas: perfil de morbidade hospitalar na região do Nordeste brasileiro. Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança, v. 17, n. 3, p. 8–17, 2019.

VILLELA, Marcos Marreiro et al. Avaliação de conhecimentos e práticas que adultos e crianças têm acerca da doença de Chagas e seus vetores em região endêmica de Minas Gerais, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 25, n. 8, p. 1701–1710, 2009. DOI: 10.1590/S0102-311X2009000800006.

CÓDIGO: SB0410

AUTOR: GIOVANNA MENDONCA DE ASSIS

COAUTOR: ROMAYANA MEDEIROS DE OLIVEIRA TAVARES

COAUTOR: ANA BEATRIZ SILVA DE LEMOS

COAUTOR: PAMARA VIRNA CARLOS DE OLIVEIRA

COAUTOR: KAYLANE LAÍS OLIVEIRA SANTOS

ORIENTADOR: KARLA SUZANNE FLORENTINO DA SILVA CHAVES DAMASCENO

TÍTULO: Aplicação de calor úmido sob pressão na esterilização da Fécula de Araruta para desenvolvimento de suplemento alimentar simbiótico

Resumo

A fécula de araruta apresenta potencial para aplicação em alimentos funcionais devido às suas características tecnológicas e composição. Entretanto, a segurança microbiológica é essencial para sua utilização em produtos destinados ao consumo, especialmente em formulações funcionais. O presente estudo teve objetivo obter uma fécula microbiologicamente segura para aplicação no desenvolvimento de suplemento simbiótico, utilizando calor úmido sob pressão como método de esterilização. Foram avaliados quatro binômios, mantendo-se a temperatura de 121 ºC e variando-se o tempo de exposição em 15, 20, 25 e 30 minutos. A eficácia foi avaliada por análises de coliformes totais, coliformes a 45 ºC, E. coli, Salmonella spp. e Bacillus cereus. A amostra controle apresentou contagem para coliformes totais e presença de Bacillus cereus. Após os tratamentos, observou-se redução expressiva da carga microbiana, com valores inferiores ao limite de detecção. O tratamento T2 (121ºC/20min) foi suficiente para obtenção de uma fécula microbiologicamente segura. Os resultados demonstram a eficácia da esterilização como etapa para redução da carga microbiana da fécula, evidenciando seu potencial para aplicação no desenvolvimento de suplementos alimentares simbióticos.

Palavras-chave: rizoma; fécula; esterilização; segurança microbiológica.

TITLE: Application of moist heat under pressure for the sterilization of arrowroot starch for the development of a food supplement with synbiotic potential

Abstract

Arrowroot starch has potential for application in functional foods due to its technological characteristics and composition. However, microbiological safety is essential for its use in products intended for human consumption, particularly in functional formulations. The present study aimed to obtain microbiologically safe arrowroot starch for application in the development of a synbiotic supplement, using moist heat under pressure as a sterilization method. Four time–temperature combinations were evaluated, maintaining a temperature of 121°C and varying the exposure time at 15, 20, 25, and 30 minutes. Efficacy was assessed through analyses of total coliforms, coliforms at 45 °C, E. coli, Salmonella spp., and Bacillus cereus. The control sample showed total coliform counts and the presence of Bacillus cereus. After the treatments, a significant reduction in the microbial load was observed, with values below the detection limit. Treatment T2 (121ºC/20min) was sufficient to obtain microbiologically safe arrowroot starch. The results demonstrate the effectiveness of sterilization as a step for reducing the microbial load of arrowroot starch, highlighting its potential for application in the development of synbiotic food supplements.

Keywords: rhizome; starch; sterilization; microbiological safety.

Introdução

A araruta (Maranta arundinacea L.) é uma planta herbácea originária da América do Sul, pertencente à família Marantaceae. Historicamente, era utilizada pelos povos originários em preparações culinárias e medicinais, sendo posteriormente incorporada à cultura alimentar (Coelho et al., 2005; Fideles et al., 2019). Sua principal parte destinada ao consumo é o rizoma, que apresenta elevado teor de carboidratos, especialmente amido e fibras, além de boa digestibilidade, ausência de glúten e presença de compostos fitoquímicos (Girija et al., 2024; Lacerda; Cereda; Brito, 2022; Malki et al., 2023).

Devido às características nutricionais e funcionais do rizoma, a araruta é majoritariamente utilizada como matéria-prima para obtenção de fécula e produção de farinha (Madeira et al., 2013). Esses derivados apresentam propriedades tecnológicas relevantes, como o teor de amido e fibras, alta capacidade de vitrificação e características desejáveis para aplicação na indústria alimentícia, especialmente na elaboração de produtos de panificação (Marta et al., 2023). Além disso, a ausência de glúten e o baixo índice glicêmico agregam valor a esses produtos, ampliando seu potencial de aplicação no desenvolvimento de alimentos destinados a indivíduos com doença celíaca e doenças crônicas não transmissíveis (De Souza et al., 2020).

A fécula é definida como o produto amiláceo extraído por decantação a partir de partes subterrâneas de vegetais, como raízes, tubérculos e rizomas, apresentando teor de umidade entre 15% e 21% (Ministério da Saúde, 2022). Além disso, a fécula destaca-se

por suas propriedades, como a capacidade de solubilização, gelatinização e desenvolvimento de viscosidade, ampliando seu potencial de aplicação na indústria alimentícia, favorecendo também o desenvolvimento de produtos com potencial funcional (Brito et al., 2021; Lima et al., 2019).

Os alimentos funcionais têm relevância devido ao potencial de promover benefícios adicionais à saúde além de suas funções nutricionais básicas (Antonini, 2023). Entre esses produtos, destacam-se os simbióticos, definidos como formulações que combinam probióticos e prebióticos, atuando na modulação da microbiota intestinal e na promoção da saúde do hospedeiro (Silva; Cavalcanti, 2025). Nesse contexto, ingredientes de origem vegetal têm despertado crescente interesse para aplicação em formulações funcionais, devido às suas características e ao potencial de promover benefícios adicionais à saúde. Estudos recentes apontam a utilização de diferentes matrizes vegetais como alternativas para o desenvolvimento de produtos funcionais e simbióticos, especialmente em virtude da presença de compostos capazes de contribuir para a modulação da microbiota intestinal (Silva; Cavalcanti, 2025).

Apesar das propriedades nutricionais e tecnológicas já descritas para a araruta, ainda são limitados os estudos relacionados à padronização microbiológica da fécula destinada ao desenvolvimento de produtos. A presença de microrganismos deteriorantes ou patogênicos pode comprometer a estabilidade, segurança e funcionalidade do produto final, tornando indispensável o controle microbiológico durante o processamento (Silva et al., 2017). Os processos envolvidos na obtenção da fécula incluem diversas etapas de preparo e manipulação, fatores que podem aumentar o risco de contaminação. Dessa forma, torna-se essencial a adoção de boas práticas de fabricação e métodos eficazes de esterilização, visando garantir a inocuidade e a qualidade microbiológica dessa matéria-prima. Diante disso, considerando a necessidade de aprofundar os estudos relacionados à fécula de araruta, o presente trabalho visa obter fécula com padrões microbiológicos adequados, possibilitando sua aplicação segura na formulação de um suplemento alimentar com potencial simbiótico à base de araruta.

Metodologia

2.1 Tipo de pesquisa e aspectos éticos

Trata-se de uma pesquisa experimental e quantitativa. O presente plano está vinculado ao projeto “Biodiversidade do Nordeste Brasileiro: Estudo dos Alimentos da Caatinga e Mata Atlântica”. O estudo foi cadastrado no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob o número A899CE3.

2.2 Matéria-prima

A matéria-prima utilizada nos experimentos foi a fécula da araruta. Os rizomas da araruta foram obtidos da estação experimental do grupo de pesquisa, localizada na Chácara Vida Nova em Maçaranduba, São Gonçalo do Amarante - RN, 59290-000 (5°44'02"S 35°22'20"W).

Para extração da fécula, os rizomas foram higienizados e triturados em dois ciclos de 1 minuto em liquidificador industrial (Colombo, 4L, 220v) com água na proporção de 1:1 p/v. O produto foi filtrado em tecido percal (280 fios) e o resíduo foi lavado com 500 mL

de água para melhor extração da fécula. A decantação foi realizada em duas etapas, iniciando com a decantação por 6h, e a água sobrenadante foi descartada. A fécula decantada foi lavada e ficou em repouso overnight (12h), seguido com o descarte da água. O precipitado (fécula) foi submetido à secagem em estufa ventilada (Tecnal, TE-394/2-MP) em 60 °C por 5h, binômio definido em teste piloto, até peso constante.

A amostra seca foi triturada em liquidificador industrial (Colombo, 4L, 220v) e peneirada em malha de mesh 80 (180 mm/µm), então foram acondicionados em sacos plásticos com fecho ziplock de polietileno de baixa densidade e armazenadas em temperatura ambiente (25 ± 2 ºC) até análises posteriores.

Para as análises, foram utilizadas quatro amostras submetidas ao tratamento térmico e a amostra controle (fécula sem esterilização), com total de 5 amostras. As leituras foram realizadas em triplicata por amostra.

2.3 Esterilização da fécula

Foi utilizado calor úmido sob pressão em autoclave (Digitale, AV 75) com quatro tratamentos (T) com binômios temperatura/tempo, conforme descritos a seguir:

T1 = 121º C/15 min.

T2 = 121º C/20 min.

T3 = 121º C/25 min.

T4 = 121º C/30 min.

2.4 Análises microbiológicas das amostras

Para avaliação da eficácia dos binômios testados, utilizou-se os métodos de análise descritos para coliformes totais, coliformes termotolerantes (45 ºC) e Escherichia coli/g (APHA, 2015). Além disso, também foi analisada a presença ou ausência de Salmonella/25g (ISO, 2002) e Bacillus cereus presuntivo/g (ISO, 2004).

Os padrões microbiológicos adotados para a pesquisa seguiram a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 724, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022a) sendo complementada pela Instrução Normativa (IN) n° 161, de 1º de julho de 2022 (Brasil, 2022b).

2.5 Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio do Banco do Nordeste do Brasil (CONVÊNIO BNB/FUNDECI 2025.0024) e PIBITI CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Chamada CNPq nº 18/2024 - Bolsas de Produtividade).

Resultados e Discussões

Diferentes binômios de temperatura e tempo foram testados na esterilização da fécula de araruta por calor úmido sob pressão, visando obter um ingrediente microbiologicamente seguro para aplicação em formulações simbióticas. Os resultados das análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 1.

Conforme observado, a amostra controle apresentou contagem superior a 1.100 NMP/g para coliformes totais e presença de Bacillus cereus após submissão no teste de hemólise. Após aplicação dos tratamentos, verificou-se redução expressiva desses microrganismos, com valores inferiores ao limite de detecção. O crescimento observado para coliformes totais e Bacillus cereus pode estar relacionado à microbiota natural do solo (Barbosa, 2025).

A presença de coliformes totais é utilizada como indicador das condições higiênicas durante etapas de processamento, manipulação e armazenamento, podendo sugerir contaminação ambiental ao longo do processo (Silva et al., 2017). Em relação ao Bacillus cereus, as colônias típicas encontradas na análise foram isoladas e submetidas à prova de hemólise para confirmação, apresentando resultado positivo na amostra controle (Figura 1). Sua detecção pode ser atribuída às características da matéria-prima utilizada, uma vez que a araruta é um rizoma cultivado em contato direto com o solo.

Durante o desenvolvimento da planta, a região da rizosfera abriga um microbioma característico, composto por diversos microrganismos naturalmente associados às raízes e aos rizomas, incluindo espécies do gênero Bacillus (Mendes; Garbeva; Raaijmakers, 2013). Além disso, esse microrganismo apresenta ampla distribuição no ambiente, especialmente em solo, água, poeira e produtos de origem vegetal, possuindo capacidade de formação de esporos, que confere elevada resistência a condições adversas (Ehling-Schulz; Lereclus; Koehler, 2019).

De modo geral, nota-se que a aplicação do calor úmido sob pressão contribuiu para a redução da carga microbiana da fécula de araruta, corroborando Huang et al. (2021), que demonstraram a eficácia do vapor superaquecido na descontaminação de farinha de trigo, com redução da carga microbiana sem comprometer significativamente suas propriedades tecnológicas.

Os resultados evidenciam que os tratamentos térmicos empregados foram eficazes para garantir a segurança microbiológica da fécula, promovendo redução significativa de Bacillus cereus e mantendo a ausência de Salmonella spp. em todas as amostras. No entanto, nas análises da amostra controle e T1 foi observado crescimento microbiológico na etapa de enriquecimento seletivo da análise de Salmonella, sugerindo uma contaminação ainda existente. As amostras T2, T3 e T4, não apresentaram contagem em nenhuma etapa da análise, reduzindo a carga microbiana para níveis inferiores ao limite de detecção.

Considerando os padrões microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022, que complementa a Resolução RDC nº 724/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, as amostras tratadas atenderam aos critérios microbiológicos aplicáveis às farinhas e produtos amiláceos, uma vez que apresentaram

ausência ou contagens inferiores aos limites estabelecidos para os microrganismos pesquisados.

Conclusão

A amostra controle apresentou crescimento de coliformes totais e Bacillus cereus, reforçando a importância do processamento térmico para redução de potenciais riscos microbiológicos. Os binômios avaliados apresentaram resultados satisfatórios.

Dessa forma, os resultados obtidos indicam que a esterilização por calor úmido sob pressão representa uma estratégia promissora para obtenção de fécula segura e potencialmente aplicável no desenvolvimento de suplementos alimentares simbióticos. Estudos futuros envolvendo caracterização físico-química e funcional podem contribuir para melhor compreensão dos efeitos do processamento térmico sobre as propriedades tecnológicas da fécula de araruta.

Referências

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3. ed. Washington, DC, USA: [S.n.].

ANTONINI, Luana Morais. Compostos bioativos em alimentos funcionais e seus benefícios à saúde: uma revisão. In: Ciências da saúde: Inovação, pesquisa e demandas populares, Volume 5. [S.l.]: Editora e-Publicar, 2023. v. 5 p. 156–172.

BARBOSA, Izabelle Venceslau. Eficiência de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio na higienização da araruta (Maranta arundinacea L.). Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2025.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC no 724 de 1° de julho de 2022. Ministério da Saúde, v. 2022, 2022a.

BRASIL, Ministério da Saúde-Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa - IN no 161, de 1o de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. Diário Oficial da União, 2022b.

BRITO, Vitor et al. Arrowroot (Maranta arundinacea L.): Botany, Horticulture, and Uses. In: Horticultural Reviews. [S.l.]: Wiley, 2021. v. 48 p. 233–274.

COELHO, Irmair da Silva et al. Como plantar e usar a araruta. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica, 2005.

DE SOUZA, Beatriz Lourdes et al. Development of arrowroot flour fermented by kefir grains. Journal of Food Science, v. 85, n. 11, p. 3722–3730, 2020.

EHLING-SCHULZ, Monika; LERECLUS, Didier; KOEHLER, Theresa M. The Bacillus cereus Group: Bacillus Species with Pathogenic Potential . Microbiology Spectrum, v. 7, n. 3, 2019.

FIDELES, Marília Cândido et al. Physicochemical and technological characteristics of arrowroot flour modified by ultrasound and low-temperature heat treatment. Ciencia Rural, v. 49, n. 10, 2019.

GIRIJA, Suja et al. Organic management is a viable alternative for arrowroot (Maranta arundinacea L.). Biological Agriculture and Horticulture, v. 40, n. 1, 2024.

HUANG, Jiangnan et al. Evaluating the sterilization effect of wheat flour treated with continuous high-speed-stirring superheated steam. Journal of Cereal Science, v. 99, 2021.

INTERNATIONAL ORGANISATION FOR STANDARDISATION. ISO 6579-1:2017- Microbiology of food and animal feeding stuffs — horizontal method for the detection of Salmonella spp. Gevena, Switzerland: , 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 7932:2004 - Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of presumptive Bacillus cereus — Colony-count technique at 30 degrees C, 2004.

LACERDA, Allana Medina; CEREDA, Marney Pascoli; BRITO, Vitor. Aproveitamento de resíduos agroindustriais – o potencial das fibras de araruta (Maranta arundinacea L.) para a alimentação humana. Research, Society and Development, v. 11, n. 6, 2022.

LIMA, Nayara Bonpan Ferreira et al. Caracterização do amido de araruta orgânica e potencial para aplicação tecnológica em alimentos. DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins, v. 6, p. 118–126, 2019.

MADEIRA, Nuno Rodrigo et al. Manual de Produção de Hortaliças Tradicionais. Brasília: EMBRAPA, 2013.

MALKI, M. K. S. et al. Characterization of arrowroot (Maranta arundinacea) starch as a potential starch source for the food industry. Heliyon, v. 9, n. 9, 1 set. 2023.

MARTA, Herlina et al. Application of Composite Flour from Indonesian Local Tubers in Gluten-Free Pancakes. Foods, v. 12, n. 9, p. 1892, 2023.

MENDES, Rodrigo; GARBEVA, Paolina; RAAIJMAKERS, Jos M. The rhizosphere microbiome: Significance of plant beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms. FEMS Microbiology Reviews, v. 37, n. 5, 2013.

SILVA, Amanda Suany Araújo; CAVALCANTI, Mayra da Silva. Utilização de resíduos orgânicos de frutas como alternativa prebiótica na elaboração de alimentos funcionais e simbiótico: revisão integrativa. TEMA - Revista Eletrônica de Ciências, v. 26, n. 38, p. 73–85, 2025.

SILVA, Neusely da et al. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

Anexos



Tabela 1



Figura 1

CÓDIGO: SB0411

AUTOR: SARAH MAHLMANN DE ARAUJO MUNIZ

COAUTOR: MARIA FRANCISCA DA CONCEICAO MACIEL TARGINO

COAUTOR: HARRISON KELVEN SOARES DE LIMA

ORIENTADOR: GIDYENNE CHRISTINE BANDEIRA SILVA DE MEDEIROS

TÍTULO: Análise da composição nutricional de planos alimentares para emagrecimento gerados por inteligência artificial (ChatGPT).

Resumo

O uso crescente do ChatGPT como ferramenta de apoio à elaboração de planos alimentares, especialmente para fins de emagrecimento, tem gerado debate quanto à sua confiabilidade nutricional, dado o acesso irrestrito por leigos, sem supervisão profissional. Este trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa "Inteligência Artificial na Nutrição Clínica: Chatbots como Estratégia de Apoio à Prescrição Dietética e ao Aconselhamento Nutricional" e tem como objetivo analisar a composição nutricional de planos alimentares para emagrecimento gerados pelo ChatGPT. Para isso, foi definido um indivíduo de referência representativo da população adulta brasileira e elaborados três prompts com níveis crescentes de complexidade e detalhamento, a partir dos quais serão gerados 90 planos alimentares distintos (30 por tipo de prompt) na plataforma oficial da ferramenta. Os planos serão posteriormente inseridos no software de nutrição WebDiet para extração dos valores de energia, macronutrientes, micronutrientes e fibras, os quais serão comparados a parâmetros de referência. Os dados serão organizados em planilha eletrônica e submetidos à Análise de Variância (ANOVA), a fim de verificar se o grau de detalhamento do prompt influencia significativamente a adequação nutricional das dietas geradas. Espera-se que os resultados contribuam para a discussão sobre os limites e as potencialidades do uso da inteligência artificial no aconselhamento nutricional não supervisionado.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Nutrição. Plano alimentar.

TITLE: Analysis of the nutritional composition of weight-loss meal plans generated by artificial intelligence (ChatGPT).

Abstract

The growing use of ChatGPT as a support tool for developing meal plans, particularly for weight loss purposes, has raised debate regarding its nutritional reliability, given its

unrestricted access by laypeople without professional supervision. This work is linked to the research project “Artificial Intelligence in Clinical Nutrition: Chatbots as a Support Strategy for Dietary Prescription and Nutritional Counseling” and aims to analyze the nutritional composition of weight-loss meal plans generated by ChatGPT. To this end, a reference individual representative of the Brazilian adult population was defined, and three prompts with increasing levels of complexity and detail were developed, from which 90 distinct meal plans (30 per prompt type) will be generated on the tool’s official platform. The plans will subsequently be entered into the WebDiet nutrition software to extract values for energy, macronutrients, micronutrients, and fiber, which will be compared against reference parameters. The data will be organized into a spreadsheet and subjected to Analysis of Variance (ANOVA) to determine whether the level of prompt detail significantly influences the nutritional adequacy of the generated diets. The results are expected to contribute to the discussion on the limitations and potential of using artificial intelligence in unsupervised nutritional counseling.

Keywords: Artificial Intelligence. Nutrition. Meal plan.

Introdução

A prevalência de sobrepeso, obesidade e doenças crônicas não transmissíveis tem aumentado expressivamente, sendo um dos maiores desafios de saúde pública atuais. O número de adultos com índice de massa corporal (IMC) superior a 25 deve ultrapassar os 3,3 bilhões até 2035, enquanto a prevalência mundial de diabetes poderá superar 1,3 bilhão de casos até 2050. Nessa perspectiva, cabe à nutrição papel central na prevenção e tratamento dessas condições, buscando abordagens dietéticas eficazes e individualizadas (Quan et al., 2026).

A nutrição personalizada propõe recomendações voltadas às características individuais, como perfil metabólico, genético e estilo de vida. Métodos tradicionais de avaliação e prescrição dietética, como questionários de frequência alimentar, podem ser limitados devido ao tempo de aplicação e vieses de autorrelato do paciente (Ferreira et al., 2025; Quan et al., 2026).

Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) desponta como ferramenta promissora na construção de planos alimentares personalizados. Define-se IA como todo sistema, software ou aplicativo capaz de simular processos cognitivos humanos, superando a simples repetição de informações e incluindo aprendizado, planejamento e capacidade preditiva (Xu et al., 2021), reproduzindo tarefas humanas em velocidade superior e otimizando processos com diversas aplicabilidades (Elbadawi et al., 2024).

Os Large Language Models (LLMs) e a IA generativa foram popularizados após 2022, com o lançamento do ChatGPT pela OpenAI (OpenAI, L.L.C., San Francisco, CA, EUA). Os LLMs geram conteúdo textual coerente a partir do processamento de grandes bancos de dados textuais extraídos da internet, produzindo recomendações nutricionais de forma rápida e escalável, podendo auxiliar nutricionistas e demais profissionais de saúde (Ooi et al., 2024; Ngugi Mwara, 2024; Wu et al., 2025).

A popularidade dessas plataformas deve-se, em grande parte, a oferecerem respostas rápidas, acessíveis e de baixo custo a qualquer pergunta, inclusive sobre alimentação e emagrecimento, motivando seu uso como substituto do aconselhamento nutricional profissional. Contudo, diferentemente de sistemas embasados em diretrizes validadas, elas geram respostas a partir de padrões aprendidos na internet como um todo, sem garantia de alicerce técnico-científico (Panayotova, 2025; Erik et al., 2026).

Estudos recentes que avaliaram planos alimentares gerados por IA revelaram resultados heterogêneos quanto à acurácia nutricional. Comparações entre o ChatGPT e sistemas especialistas demonstraram diferenças médias de aproximadamente 17% entre o valor calórico sugerido pela IA e a necessidade energética real dos usuários, além de inconsistências na distribuição de macronutrientes, baixa precisão calórica, variabilidade entre diferentes versões do modelo e falhas na adequação de micronutrientes em públicos com necessidades clínicas específicas (Papastratis et al., 2024; Erik et al., 2026; Panayotova, 2025).

Tais inconsistências tornam-se relevantes quando o objetivo é o emagrecimento, pois dietas hipocalóricas ou desequilibradas podem levar a déficits nutricionais e prejuízos à saúde a médio e longo prazo. A literatura reforça que, apesar do potencial da IA como ferramenta de apoio, a supervisão de um profissional nutricionista é indispensável para garantir a segurança e adequação alimentar (Ferreira et al., 2025; Erik et al., 2026).

Logo, apesar do crescente uso da IA para elaboração de planos alimentares voltados ao emagrecimento, ainda são necessários trabalhos que avaliem sistematicamente sua composição nutricional. O presente estudo objetiva, portanto, analisar a composição nutricional de planos alimentares para emagrecimento gerados pelo ChatGPT, verificando sua adequação calórica e nutricional frente às recomendações atuais, contribuindo para a discussão acerca do uso de IA na nutrição.

Metodologia

Formulação do Indivíduo de Referência

Inicialmente foi elaborado um indivíduo de referência (IR) para reunir dados representativos do perfil ao qual os planos alimentares gerados pelo ChatGPT serão direcionados. Esse perfil foi construído a partir de informações antropométricas e comportamentais essenciais à prescrição dietética, tais como sexo, idade, estatura, peso corportal e nível de atividade física (NAF).

O IR foi definido com base em dados epidemiológicos nacionais recentes. Segundo Brasil (2025), a prevalência de excesso de peso em adultos brasileiros atingiu 62,6%, sendo mais frequente entre homens (64,9%) do que mulheres (60,6%), enquanto a obesidade predomina no sexo feminino. Optou-se, assim, por um perfil masculino na faixa etária economicamente ativa (30 anos), com sobrepeso (IMC = 28,4kg/m2), compatível com o público mais representativo de usuários que buscam orientação para emagrecimento por meio de IA. Os dados antropométricos (estatura de 1,67m) foram estabelecidos a partir da mediana nacional de altura para a faixa dos 25 a 39 anos, divulgada pela Pesquisa Nacional de Saúde (IBGE, 2019). O NAF foi classificado como leve a moderado, considerando que apenas 42,3% da população adulta brasileira atinge

a recomendação mínima de 150 minutos semanais de atividade física (Brasil, 2025).

Engenharia de Prompt

Para a condução do estudo, foram desenvolvidos três prompts distintos, elaborados para variar progressivamente quanto à complexidade e ao detalhamento das informações fornecidas ao ChatGPT.

O primeiro prompt, básico, contém apenas dados essenciais do IR (sexo, peso, estatura e idade), sem informações sobre rotina, hábitos ou preferências alimentares: “Sou um homem de 30 anos, meço 1,67m e peso 79,2kg. Monte um plano alimentar completo para emagrecimento, com café da manhã, almoço, lanche e jantar, indicando os alimentos e as quantidades de cada refeição”.

O segundo prompt, intermediário, mantém a estrutura do básico, acrescido de um perfil mais específico, com a prática regular de musculação e o uso de suplementos alimentares (whey protein e creatina): “Sou um homem de 30 anos, meço 1,67m e peso 79,2kg. Pratico musculação regularmente e faço uso de whey protein e creatina. Monte um plano alimentar completo com foco no emagrecimento, considerando essas características, com café da manhã, almoço, lanche e jantar, indicando os alimentos e as quantidades de cada refeição”.

O terceiro prompt, avançado, adiciona recomendações personalizadas conforme o perfil do usuário, simulando uma solicitação mais próxima da de alguém com maior conhecimento em nutrição: “Preciso de um plano alimentar personalizado para emagrecimento. Meus dados são: homem, 30 anos, 1,67m de altura, 79,2kg, nível de atividade física leve a moderado (pratico musculação 4 vezes por semana e faço caminhadas ocasionais). Meu objetivo é a perda de peso de forma gradual e sustentável, preservando ao máximo a massa muscular, e atualmente faço uso de whey protein e creatina. Não possuo restrições alimentares nem alergias, mas prefiro alimentos acessíveis e de fácil preparo no dia a dia. Monte um plano alimentar completo, dividido em 6 refeições (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde, jantar e ceia), com os alimentos e as quantidades de cada refeição, informando também o valor calórico total estimado do plano e a distribuição aproximada de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras)”.

A gradação de complexidade visa verificar se o nível de detalhamento do prompt influencia a qualidade e a adequação nutricional dos planos gerados pela IA.

Geração dos Planos Alimentares

Os planos alimentares serão gerados a partir da inserção individual de cada prompt na plataforma oficial do ChatGPT (chat.openai.com). Será utilizada conta gratuita e cada geração será documentada com data, hora e versão do modelo utilizado no momento da coleta.

Para cada um dos três tipos de prompt serão gerados 30 planos alimentares distintos, de forma independente entre si, totalizando 90 planos ao final do processo, a fim de avaliar a variabilidade das respostas fornecidas pela ferramenta.

Análise da Composição Nutricional dos Planos Alimentares

A composição nutricional de cada plano alimentar será analisada de forma

independente, por meio de sua inserção no software de nutrição WebDiet. Serão obtidos valores de aporte energético total, distribuição de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos), micronutrientes (vitaminas e minerais) e fibras alimentares de cada plano gerado.

Os valores obtidos serão então comparados aos seguintes parâmetros de referência: (i) déficit calórico de 500 a 750 kcal/dia em relação ao gasto energético total, conforme orientação da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO) (Valerio et al., 2025; Pepe et al., 2023); (ii) faixa calórica mínima de 1500 a 1800 kcal/dia, compatível com o sexo masculino do IR (Pepe et al., 2023); (iii) distribuição de macronutrientes de 45-65% do valor energético total (VET) para carboidratos, 10-35% para proteínas e 20-35% para lipídeos (IOM, 2005), tendo em vista que a ABESO não estabelece uma distribuição fixa, priorizando o déficit calórico total sobre a proporção de macronutrientes (Pepe et al., 2023).

Análise dos Dados

Os dados nutricionais extraídos dos 90 planos alimentares serão organizados em um banco de dados no Microsoft Excel, estruturado em três planilhas distintas, cada uma correspondente a um dos três prompts utilizados. Após, será calculada a média aritmética de cada componente nutricional (energia, macronutrientes, micronutrientes e fibras) para cada grupo de 30 planos correspondente a um mesmo prompt. Em seguida, serão calculadas as porcentagens de adequação de cada componente em relação aos valores de referência estabelecidos. Por fim, será aplicada a ANOVA para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as médias de três ou mais grupos independentes.

Resultados e Discussões

Até o presente momento, três etapas metodológicas do estudo foram concluídas: (i) a definição do indivíduo de referência, com suas características antropométricas, clínicas e comportamentais; (ii) a elaboração dos prompts que serão submetidos ao ChatGPT para a geração dos planos alimentares; e (iii) a obtenção dos parâmetros de referência (necessidades energéticas e distribuição de macronutrientes) que servirão de padrão-ouro para a comparação com os planos que estão sendo gerados pela ferramenta. A etapa de geração dos planos alimentares pelo ChatGPT e a subsequente análise comparativa ainda estão em andamento.

A construção de um IR com dados antropométricos de sexo, idade, NAF e eventuais condições clínicas constitui etapa indispensável em estudos que avaliam sistemas de IA aplicados à nutrição personalizada. Revisões recentes destacam que a personalização da recomendação dietética depende diretamente da qualidade e da especificidade das informações individuais fornecidas ao sistema, uma vez que LLMs geram respostas condicionadas ao contexto informado no prompt (Kassem et al., 2025). Panayotova (2025) reforça que a nutrição personalizada baseada em IA utiliza informações genéticas, fenotípicas, clínicas e comportamentais para fundamentar orientações dietéticas ajustadas às necessidades específicas de cada indivíduo, o que justifica a necessidade de um perfil de referência bem caracterizado. Outrossim, Erik et al. (2026) demonstrou que a construção de perfis de usuários hipotéticos, elaborados com base em

casos clínicos reais e validados por nutricionista, foi etapa preliminar essencial para garantir que as respostas obtidas por diferentes ferramentas de IA pudessem ser avaliadas de maneira padronizada e comparável.

A padronização dos prompts submetidos às IAs, por sua vez, é fator determinante para a validade e reprodutibilidade de estudos que buscam avaliar sua capacidade de geração de planos alimentares. Erik et al. (2026) desenvolveram um prompt fixo, aplicado de forma idêntica a diferentes plataformas de IA, a fim de assegurar que as variações observadas nos planos gerados fossem oriundas do desempenho de cada modelo, não da formulação da solicitação. Semelhantemente, Papastratis et al. (2024) utilizaram entradas padronizadas contendo informações demográficas e de saúde do usuário para instruir o ChatGPT a atuar como um recomendador de refeições. Isso permite redução da variabilidade metodológica e gera planos comparáveis entre si frente a um referencial definido a priori.

Quanto aos parâmetros nutricionais de referência, buscou-se utilizar referências nacionais, como a ABESO, combinadas aos valores de ingesta estipulados por IOM (2005) em Dietary Reference Intake (DRI). O estabelecimento prévio de tais parâmetros está em consonância com a abordagem empregada por Papastratis er al. (2024) e Erik et al. (2026), que também utilizaram-se de diretrizes nutricionais respaldadas pela European Food Safety Authority (EFSA), Organização Mundial da Saúde (OMS) ou avaliação por nutricionistas especialistas a partir de critérios técnicos pré-estabelecidos.

Embora os resultados comparativos deste estudo ainda não estejam disponíveis, a literatura oferece um panorama relevante sobre o desempenho esperado de ferramentas conversacionais de IA na geração de planos alimentares. Panayotova (2025) destaca, em sua revisão, que tais ferramentas demonstram potencial relevante para apoiar a educação nutricional e a comunicação com pacientes, mas ainda enfrentam limitações relacionadas à transparência dos modelos, à generalização entre diferentes perfis populacionais e à ausência de validação clínica robusta.

Conclusão

Neste momento, as etapas de definição do indivíduo de referência, elaboração dos prompts padronizados e obtenção dos parâmetros nutricionais comparativos foram integralmente concluídas, seguindo abordagem metodológica compatível com a adotada em estudos semelhantes.

A revisão da literatura reforça que, embora ferramentas de IA como o ChatGPT demonstrem potencial relevante como recurso de apoio na nutrição, estudos prévios têm identificado limitações quanto à consistência e personalização das respostas geradas. Esse panorama justifica a relevância de uma avaliação comparativa criteriosa e ancorada em parâmetros pré-definidos, como a que está sendo presentemente desenvolvida.

A finalização das etapas de geração e comparação dos planos alimentares permitirá determinar objetivamente a magnitude dos desvios entre o formulado pela IA e o esperado para o indivíduo de referência, contribuindo com evidências adicionais sobre as potencialidades e as limitações do uso de LLMs no âmbito da nutrição, bem como sobre a necessidade de supervisão profissional na aplicação prática dessas plataformas.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2006-2024**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2024. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel-brasil-2006-2024.pdf/view. Acesso em: 28 ago. 2026.

ERIK, Adem et al. AI in nutrition: multi-criteria analysis of diet plans across diverse client profiles. **Nutrition Research**, v.146, p.53-67, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.nutres.2025.12.006. Acesso em: 28 ago. 2026.

ELBADAWI, Moe et al. The role of artificial intelligence in generating original scientific research. **International Journal of Pharmaceutics**, v.652, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.123741. Acesso em: 28 ago. 2026.

FERREIRA, Danton Diego et al. Assessing the Links Between Artificial Intelligence and Precision Nutrition. **Current Nutrition Reports**, v.14, p.47, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13668-025-00635-2. Acesso em: 28 ago. 2026.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 8171 - Percentis da altura das pessoas de 15 anos ou mais de idade, por sexo e grupo de idade. In: IBGE. **Sidra: sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/8171#resultado. Acesso em: 28 ago. 2026.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids**. Washington, DC: The National Academies Press, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.17226/10490. Acesso em: 28 ago. 2026.

KASSEM, Hanin et al. Investigation and Assessment of AI's Role in Nutrition—An Updated Narrative Review of the Evidence. **Nutrients**, v.17, n.1, p.190, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu17010190. Acesso em: 28 ago. 2026.

NGUGI MWARA, J. The Role of Artificial Intelligence in Personalized Nutrition. **Research Invention Journal of Public Health and Pharmacy**, v.3, n.2, p.22-25, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.59298/RIJPP/2024/322225. Acesso em: 28 ago. 2026.

OOI, Keng-Boon et al. Unveiling the potential of generative artificial intelligence: a multidimensional journey into the future. **Industrial Management & Data Systems**, v.125, n.2, p.417-432, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2023-0703. Acesso em: 28 ago. 2026.

PANAYOTOVA, Gabriela Georgieva. Artificial Intelligence in Nutrition and Dietetics: A Comprehensive Review of Current Research. **Healthcare**, v.13, n.20, p.2579, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/healthcare13202579. Acesso em: 28 ago. 2026.

PAPASTRATIS, Ilias et al. AI nutrition recommendation using a deep generative model and ChatGPT. **Scientific Reports**, v.14, p.14620, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-024-65438-x. Acesso em: 28 ago. 2026.

PEPE, Renata Bressan et al. Position statement on nutrition therapy for overweight and obesity: nutrition department of the Brazilian association for the study of obesity and metabolic syndrome (ABESO—2022). **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v.15, p.124, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13098-023-01037-6. Acesso em: 28 ago. 2026.

QUAN, Wenbin et al. Machine Learning-Driven Precision Nutrition: A Paradigm Evolution in Dietary Assessment and Intervention. **Nutrients**, v.18, n.1, p.45, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu18010045. Acesso em: 28 ago. 2026.

VALERIO, Cynthia M. et al. 2025 Brazilian evidence-based guideline on the management of obesity and prevention of cardiovascular disease and obesity-associated complications: a position statement by five medical societies. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v.17, p.432, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13098-025-01954-8. Acesso em: 28 ago. 2026.

WU, Xizhi et al. A Scoping Review of Artificial Intelligence for Precision Nutrition. **Advances in Nutrition**, v.16, p.100398, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.advnut.2025.100398. Acesso em: 28 ago. 2026.

XU, Yongjun et al. Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. **The Innovation**, v.2, n.4, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179. Acesso em: 28 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0415

AUTOR: MARIA DE FATIMA MADRUGA DE SOUSA

ORIENTADOR: DANIELLE ALBUQUERQUE PIRES ROCHA

TÍTULO: Análise das lesões orais diagnosticadas na Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes

Resumo

O estudo teve como objetivo realizar um levantamento epidemiológico das lesões orais e maxilofaciais encaminhadas ao Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN), caracterizando o perfil dos pacientes, localizações anatômicas e diagnósticos histopatológicos, além de analisar a concordância entre as hipóteses clínicas e os diagnósticos definitivos. Trata-se de um estudo observacional e descritivo, realizado a partir de dados registrados no sistema AGHU e nos laudos anatomopatológicos. Foram identificados 44 casos, com discreta predominância do sexo feminino (52,27%), com idades entre 20 e 83 anos, média de 55,59 anos, desvio padrão de aproximadamente 18 e maior concentração na faixa de 61 a 80 anos. O lábio superior foi a localização mais frequente. Os diagnósticos histopatológicos apresentaram diversidade, incluindo processos inflamatórios e reacionais, lesões benignas, alterações relacionadas à exposição solar e neoplasias malignas. Foram identificadas divergências entre hipóteses clínicas e os diagnósticos histopatológicos, reforçando a importância da biópsia e da análise microscópica para o diagnóstico definitivo. Também foram observadas limitações no preenchimento das fichas clínicas, especialmente quanto ao tipo de biópsia e à localização das lesões. Conclui-se que o estudo contribui para o conhecimento do perfil epidemiológico das lesões orais e maxilofaciais atendidas no HUOL e reforça a importância da avaliação histopatológica.

Palavras-chave: Lesões maxilofaciais,patologia, epidemiologia.

TITLE: Analysis of oral lesions diagnosed at the Pathology Unit of Onofre Lopes University Hospital

Abstract

This study aimed to conduct an epidemiological survey of oral and maxillofacial lesions referred to the Pathology Laboratory of the Onofre Lopes University Hospital (HUOL/UFRN), characterizing patient profiles, anatomical locations, and histopathological diagnoses, as well as analyzing the concordance between clinical impressions and definitive diagnoses. This was an observational, descriptive study based on data from the AGHU system and pathology reports. Forty-four cases were

identified. A slight female predominance (52.27%) was observed; patients ranged in age from 20 to 83 years (mean: 55.59 years), with the highest concentration in the 61–80 age group. The upper lip was the most frequent site. Histopathological diagnoses were diverse, encompassing inflammatory and reactive processes, benign lesions, sun-exposure-related changes, and malignant neoplasms. Significant discrepancies were identified between clinical impressions and histopathological diagnoses, underscoring the importance of biopsy and microscopic analysis for definitive diagnosis. Limitations were also noted in the completion of clinical forms, particularly regarding the type of biopsy and lesion location. In conclusion, this study contributes to the understanding of the epidemiological profile of oral and maxillofacial lesions managed at HUOL and reinforces the importance of histopathological evaluation.

Keywords: Maxillofacial Injuries, pathology, epidemiology.

Introdução

O Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) é um hospital-escola pertencente ao quadro dos hospitais de ensino da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), atualmente gerido pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e ligado academicamente ao Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFRN. Este hospital tem como visão ser referência no ensino e na pesquisa acadêmica tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação e prestar uma assistência humanizada na média e alta complexidades neste estado. Em 2012, após a criação da EBSERH, o laboratório de Anatomia Patológica passou a ser gerenciado por servidores contratados pela EBSERH, bem como a prestação de serviços nos exames de biópsias e citologias provenientes dos hospitais universitários, por médicos patologistas. Anualmente são realizados cerca de 10.000 exames anatomopatológicos. Dentro da vasta carta de serviços oferecidos por este hospital à população referenciada, tais como atendimentos ambulatoriais, internações, cirurgias, exames laboratoriais e de imagens, acompanhamento fisioterápico, odontologia hospitalar, dentre outros, encontra-se também o importante serviço de Anatomia Patológica, realizado no laboratório de Anatomopatologia, ligados ao Departamento de Patologia da UFRN. A Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT) recebe espécimes biológicos obtidos de procedimentos cirúrgicos (biópsias incisionais e excisionais, exame citológico e exame por congelação) de todas as localizações anatômicas do corpo humano, provenientes de pacientes atendidos no próprio HUOL, na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), em Natal-RN, e ainda na Maternidade e Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB), na cidade de Santa Cruz-RN. Os espécimes recebidos recebem um número de protocolo, e nos registros laboratoriais ficam armazenadas as informações coletadas das fichas de encaminhamento. O material biológico recebido é processado e são confeccionadas lâminas para análise microscópica. Ao final da análise, um laudo histopatológico é emitido por um médico/a patologista ou cirurgião-dentista credenciados à EBSERH ou ao Departamento de Patologia-UFRN. Não são conhecidas a quantidade e os tipos de lesões orais diagnosticadas neste laboratório todos os anos. O HUOL começou a dispor de um serviço de Estomatologia no ano de 2023, ligado ao Laboratório Interprofissional de Estomatopatologia (associado às residências médicas de Otorrinolaringologia, Dermatologia e Patologia). O conhecimento epidemiológico sobre as patologias que ocorrem nos hospitais universitários e nas maternidades permite ampliar a compreensão da ocorrência das doenças em nível local, disponibilizar dados e informações para o

subsídio de políticas públicas de saúde municipais, além de gerar hipóteses sobre o perfil epidemiológico das doenças para futuras investigações científicas. Desse modo, este estudo tem por objetivo realizar um levantamento epidemiológico dos casos lesões orais e maxilofaciais recebidos na UAPAT da EBSERH-HUOL-UFRN, contribuindo para a descrição das principais condições de saúde da população e perfil dos pacientes atendidos no serviço e por fim, para subsidiar futuras pesquisas científicas.

Metodologia

O Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) é um hospital-escola pertencente ao quadro dos hospitais de ensino da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), atualmente gerido pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) e ligado academicamente ao Centro de Ciências da Saúde (CCS) da UFRN. Este hospital tem como visão ser referência no ensino e na pesquisa acadêmica tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação e prestar uma assistência humanizada na média e alta complexidades neste estado. Em 2012, após a criação da EBSERH, o laboratório de Anatomia Patológica passou a ser gerenciado por servidores contratados pela EBSERH, bem como a prestação de serviços nos exames de biópsias e citologias provenientes dos hospitais universitários, por médicos patologistas. Anualmente são realizados cerca de 10.000 exames anatomopatológicos. Dentro da vasta carta de serviços oferecidos por este hospital à população referenciada, tais como atendimentos ambulatoriais, internações, cirurgias, exames laboratoriais e de imagens, acompanhamento fisioterápico, odontologia hospitalar, dentre outros, encontra-se também o importante serviço de Anatomia Patológica, realizado no laboratório de Anatomopatologia, ligados ao Departamento de Patologia da UFRN. A Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT) recebe espécimes biológicos obtidos de procedimentos cirúrgicos (biópsias incisionais e excisionais, exame citológico e exame por congelação) de todas as localizações anatômicas do corpo humano, provenientes de pacientes atendidos no próprio HUOL, na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), em Natal-RN, e ainda na Maternidade e Hospital Universitário Ana Bezerra (HUAB), na cidade de Santa Cruz-RN. Os espécimes recebidos recebem um número de protocolo, e nos registros laboratoriais ficam armazenadas as informações coletadas das fichas de encaminhamento. O material biológico recebido é processado e são confeccionadas lâminas para análise microscópica. Ao final da análise, um laudo histopatológico é emitido por um médico/a patologista ou cirurgião-dentista credenciados à EBSERH ou ao Departamento de Patologia-UFRN. Não são conhecidas a quantidade e os tipos de lesões orais diagnosticadas neste laboratório todos os anos. O HUOL começou a dispor de um serviço de Estomatologia no ano de 2023, ligado ao Laboratório Interprofissional de Estomatopatologia (associado às residências médicas de Otorrinolaringologia, Dermatologia e Patologia). O conhecimento epidemiológico sobre as patologias que ocorrem nos hospitais universitários e nas maternidades permite ampliar a compreensão da ocorrência das doenças em nível local, disponibilizar dados e informações para o subsídio de políticas públicas de saúde municipais, além de gerar hipóteses sobre o perfil epidemiológico das doenças para futuras investigações científicas. Desse modo, este estudo tem por objetivo realizar um levantamento epidemiológico dos casos lesões orais e maxilofaciais recebidos na UAPAT da EBSERH-HUOL-UFRN, contribuindo para a descrição das principais condições de saúde da população e perfil dos pacientes atendidos no serviço e por fim, para subsidiar futuras pesquisas científicas.

Resultados e Discussões

O presente estudo permitiu a análise dos casos de lesões orais e maxilofaciais encaminhados ao serviço de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes, o que possibilitou a identificação do perfil dos pacientes, das principais localizações anatômicas envolvidas, da caracterização do tipo de biópsia e da diversidade de diagnósticos histopatológicos encontrados. A análise dos dados também possibilitou a comparação entre as hipóteses clínicas sugeridas no momento da solicitação do exame com os diagnósticos histopatológicos encontrados após a biópsia, característica relevante no contexto do diagnóstico das lesões da região oral e maxilofacial. Nesse contexto, a respeito do perfil demográfico dos casos avaliados, foi possível observar uma diversidade na faixa etária dos indivíduos e a presença de ambos os sexos, tanto o feminino quanto o masculino. Tendo isso em vista, a variação etária encontrada demonstra que as lesões encaminhadas ao serviço anatomopatológico apresentam uma distribuição heterogênea que abrange desde pacientes jovens até indivíduos idosos. Com isso, esse achado evidencia a diversidade de condições que podem afetar a região oral e maxilofacial, tendo como exemplos processos inflamatórios, alterações reacionais, doenças das glândulas salivares, lesões potencialmente malignas e neoplasias malignas. Nessa perspectiva, outro ponto importante observado foi a quantidade significativa de divergências entre o diagnóstico clínico e o diagnóstico histopatológico definitivo. Como exemplos temos um caso em que o diagnóstico clínico foi carcinoma basocelular e o histopatológico revelou queratose actínica acantótica, outro que o diagnóstico clínico foi de carcinoma basocelular e o histopatológico revelou nevo melanocítico intradérmico, em um outro caso a hipótese clínica foi de queratose, mas o histopatológico identificou carcinoma de células escamosas invasor. Diante disso, tal fato evidencia a importância do exame histopatológico durante o processo de investigação e diagnóstico das lesões orais e maxilofaciais, pois lesões de diferentes aspectos podem apresentar o mesmo diagnóstico final, do mesmo modo que lesões de aspectos semelhantes podem apresentar diferentes diagnósticos histopatológicos. Portanto, é possível concluir que a análise exclusiva de aspectos clínicos não é suficiente, nem adequada para um diagnóstico final seguro e correto. Após as buscas dos casos dentro do período de tempo proposto, foram encontrados 44 casos de lesões orais e maxilofaciais analisadas pelo serviço de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes. Nessa perspectiva, dentro desses 44 casos, 23 casos foram em indivíduos do sexo feminino, representando cerca de 52,27% de predominância e 21 casos em indivíduos do sexo masculino, correspondendo a 47,7% dos casos. No que corresponde a idade dos indivíduos, foi observado uma variação significativa (Tabela 1), sendo uma idade mínima registrada de 20 anos e máxima de 83 anos, com média de 55,59 anos e mediana de 58 anos. Também foi possível observar uma maior concentração dos casos nas faixas etária dos 61 a 70 anos, com 10 casos e 71-80 anos, com 9 casos.Tal fato está de acordo a Organização Mundial da Saúde (OMS), que destaca que o câncer de lábio e cavidade oral é mais frequente em pessoas idosas (World Health Organization, 2025) . Esse comportamento pode estar relacionado à exposição cumulativa a fatores carcinogênicos ao longo da vida, associada às alterações progressivas nos mecanismos de reparo e manutenção da integridade celular observadas durante o envelhecimento, como alterações biológicas decorrentes do envelhecimento, incluindo o acúmulo de células senescentes, alterações no microambiente tecidual e processos relacionados à instabilidade genômica e à inflamação, que podem favorecer o desenvolvimento e a progressão de neoplasias orais

(Niklander et al., 2023). Ademais, com relação à localização anatômica foi observado que o local mais acometido pelas lesões orais e maxilofaciais foi o lábio superior (Tabela 2), mas em alguns casos foi citado apenas “lábio”, dificultando a análise exata da localização da lesão, além disso, em diversos casos não houve caracterização suficiente para identificar se as lesões eram no lado esquerdo, no direito ou em ambos. Em relação ao diagnóstico definitivo, os exames histopatológicos analisados, obtiveram resultados diversos, sendo desde alterações inflamatórias e reacionais até neoplasias benignas e malignas (Tabela 3).Entre as lesões diagnosticadas, as mais recorrentes foram Carcinoma de células escamosas, com 6 casos, Carcinoma basocelular, com 6 casos e Hiperplasia fibrosa, com 5 casos, somadas, essas 3 lesões representaram cerca de 40, 90% dos casos. Levando em consideração todos os diagnósticos, o carcinoma, representado por diferentes tipos histopatológicos, destacou-se como a lesão mais frequentemente diagnosticada na Unidade de Anatomia Patológica, o que evidencia a persistência das neoplasias malignas como uma importante demanda no serviço. A elevada ocorrência dessas neoplasias também está relacionada à exposição a fatores de risco, como o consumo de tabaco e álcool, reconhecidos entre os principais fatores associados ao desenvolvimento do câncer oral (Kijowska et al., 2024). Além disso, dados recentes da Organização Mundial da Saúde indicam que os cânceres de lábio e cavidade oral permanecem como importante problema de saúde pública mundial, com aproximadamente 389.846 novos casos e 188.438 óbitos estimados em 2022, reforçando a relevância da vigilância, do diagnóstico precoce e da abordagem adequada dessas lesões (World Health Organization, 2025). Entretanto, foi observada uma quantidade significativa de divergências entre as hipóteses clínicas (Tabela 4) e os diagnósticos histopatológicos definitivos, ressaltando a importância da avaliação microscópica para o estabelecimento do diagnóstico definitivo das lesões orais. A ocorrência dessas discordâncias é evidenciada em estudos como o de Patel et al. (2011), onde foi observado uma concordância de cerca de 50,6% entre os diagnósticos clínicos e histopatológicos de lesões de tecidos moles orais, enquanto Forman et al. (2015) encontraram concordância exata em 61% de 1.003 lesões avaliadas. Dessa forma, os achados reforçam o papel fundamental da biópsia e do exame histopatológico como métodos essenciais para estabelecer o diagnóstico definitivo, especialmente diante de lesões com apresentação clínica inespecífica ou suspeita de malignidade (Patel et al., 2011; Forman et al., 2015). Outro ponto observado válido a ser ressaltado é o preenchimento inadequado das fichas, o que atrapalhou o registro completo dos casos, visto que 16 dos 44 casos registrados não continham a informação sobre o tipo de biópsia ser excisional ou incisional.

Conclusão

O presente estudo permitiu uma caracterização do perfil epidemiológico das lesões orais e maxilofaciais encaminhadas ao serviço de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes, permitiu a identificação de diversas condições diagnosticadas e as características dos pacientes acometidos. No total foram analisados 44 casos, revelando uma discreta predominância do sexo feminino e uma ampla variação em relação a faixa etária dos pacientes, que variou entre indivíduos de 20 a 83 anos, tendo maior concentração de casos entre 61 e 80 anos. No que se refere às localizações anatômicas avaliadas, o lábio superior apresentou maior frequência, embora tenham sido encontradas limitações relacionadas à ausência ou insuficiência de informações quanto à localização precisa das lesões nos registros clínicos. Nesse

contexto, os diagnósticos histopatológicos foram diversos, incluindo processos inflamatórios e reacionais, lesões benignas, alterações potencialmente relacionadas à exposição solar e neoplasias malignas. A comparação entre as hipóteses clínicas e os diagnósticos histopatológicos evidenciou uma quantidade significativa de divergências, representada por situações nas quais lesões clinicamente suspeitas de malignidade apresentaram diagnóstico histopatológico benigno, porém lesões com uma hipótese clínica aparentemente menos grave apresentaram, diagnóstico histopatológico de malignidade. Esses achados reiteram que a avaliação clínica, embora fundamental para a investigação inicial, não é suficiente de forma isolada para estabelecer o diagnóstico definitivo das lesões orais e maxilofaciais. Dessa forma, os resultados ressaltam a importância da biópsia e do exame histopatológico como ferramentas fundamentais para a confirmação diagnóstica e para a adequada condução dos pacientes, especialmente diante de lesões com características clínicas inespecíficas ou suspeitas. Outro ponto relevante foram as limitações observadas no preenchimento das informações clínicas das fichas encaminhadas ao laboratório, o que demonstra a necessidade de maior padronização e organização dos profissionais requisitantes com registros, uma vez que informações clínicas e anatômicas mais detalhadas podem contribuir para a correlação clinicopatológica e para a qualidade do processo diagnóstico. Portante, o levantamento realizado contribui para o conhecimento do perfil das lesões orais e maxilofaciais diagnosticadas no serviço de Anatomia Patológica do HUOL/UFRN e fornece dados epidemiológicos locais que podem servir de base para futuras pesquisas, a fim de promover melhorias do serviço e desenvolvimento de estratégias voltadas à investigação e ao diagnóstico adequado dessas condições.

Referências

Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) - Hospital Universitário Onofre Lopes [Internet]. [citado 12 de junho de 2024]. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/huol-ufrn Alves R, Viana I, Vale E, Bordalo O. Biópsia cutânea: onde, quando e como? Medicina Cutânea Ibero-Latina-Americana. 2011;39(1):3–12. Caubi, AF, Xavier, RLF, Lima Filho, MA, Chalegre, JF. Biópsia. Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo facial. 2004;4(1):39–46. Santana RP, Morais NS, Samary YRS, Bezerra ALR, Takano DM. Evaluation of the accuracy of frozen section in different anatomical sites. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2018;54(5):319–24. Câncer IN de. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Nacional De Câncer; 2023. 160 p. Kumar V. Robbins Patologia Básica. 2018;(10 Ed). AMARAL, C.O.F.; BELON, L.M.R.; SILVA, E.A.; NADAI, A.; AMARAL FILHO, M.S.P.; STRAIOTO, F.G. The importance of Hospital Dentistry: oral health status in hospitalized patients. 2018. RGO, v.66, n.1, p.35-41. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. BRASIL. Resolução CFO nº 116, de 03/04/2012 2. Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, publicada em 28 de setembro de 2017. KIGNEL, S. Estomatologia: bases do diagnóstico para o clínico geral. 2. ed. São Paulo: Santos, 2013. LEAL, R.V.S.; EMMI, D.T; ARAÚJO, M.V.D.A. Acesso e qualidade da atenção secundária e da assistência em estomatologia no Brasil. Physis. 2021.v. 31; e310205. MARCUCCI, G. Estomatologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 2005. MEDEIROS Y.L.; SILVA, P.V.R.; LOPES, D.F.; FARIA, L.V.; GUIMARÃES, L.D.A. Oferta da disciplina de Estomatologia nos cursos de Odontologia do Sudeste Brasileiro.

2020. RFO UFP, v.25, n.1, p.26-31. MOREIRA, H.B.; CONSELHO, Y.J.; ALMEIDA, C.B.S.; PIRES, A.L.P.V.; MOREIRA, M.B.A. Desafios e importância da Odontologia Hospitalar: uma revisão integrativa. Rev Fac Odontol Uni Fed Bahia, 2022. v.52, n.2, p.90-97. GUIMARÃES JR, J.C.; VIEIRA, F.B.; SANTANA, M.C.; FREITAS, V.S.; MUNIZ, A.B. Um estudo sobre a importância do diagnóstico na estomatologia. Revista Científica Multidisciplinar. 2022. v.3, n.11, p.1-11. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Oral health. Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health. NIKLANDER, S. et al. Aging and oral squamous cell carcinoma development: the role of cellular senescence. Frontiers in Oral Health, 2023. PMID: 37904749. O artigo discute justamente a relação entre envelhecimento, senescência celular e desenvolvimento do carcinoma espinocelular oral. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Oral health. Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health KIJOWSKA, Julia et al. Epidemiology, diagnostics, and therapy of oral cancer—update review. Cancers, v. 16, n. 18, p. 3156, 2024. DOI: 10.3390/cancers16183156. Patel KJ, De Silva HL, Tong DC, Love RM. Concordance Between Clinical and Histopathologic Diagnoses of Oral Mucosal Lesions. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2011;69(1):125-133. DOI: 10.1016/j.joms.2010.07.075. Forman MS, Chuang SK, August M. The Accuracy of Clinical Diagnosis of Oral Lesions and Patient-Specific Risk Factors that Affect Diagnosis. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2015;73(10):1932-1937. DOI: 10.1016/j.joms.2015.04.026.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Tabela 4

CÓDIGO: SB0426

AUTOR: FERNANDO JOSÉ DE OLIVEIRA TÔRRES

COAUTOR: BARBARA SUELLEN FONSECA BRAGA

ORIENTADOR: MARIA ANGELA FERNANDES FERREIRA

TÍTULO: Gastos com a judicialização de antineoplásicos para o tratamento contra câncer de mama no Rio Grande do Norte (2013-2020): análise de valores de compra

Resumo

Objetivo: Analisar os gastos decorrentes da judicialização de antineoplásicos para o tratamento do câncer de mama no Rio Grande do Norte entre 2013 e 2020. Metodologia: Estudo descritivo com análise de 91 processos judiciais. Foram avaliadas variáveis médico-sanitárias, jurídicas e financeiras, com estimativa dos gastos a partir das quantidades adquiridas e dos valores da Câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (CMED). Resultados e Discussão: Foram identificadas 105 solicitações, correspondentes a 12 princípios ativos. O trastuzumabe foi o mais solicitado (36,2%), seguido por bevacizumabe (20,0%) e trastuzumabe entansina (11,4%). O gasto total estimado foi de R$ 6.667.823,08, sendo 97,1% concentrados nesses três medicamentos. Houve oscilações anuais, com maiores gastos em 2016 e 2020. A sentença foi favorável em 71,4% das ações, enquanto o acesso ao medicamento foi documentado em 57,1%. Conclusão: Os gastos foram expressivos e concentrados em poucas tecnologias de alto custo, o que reforça a importância do monitoramento das demandas judiciais para o planejamento da assistência oncológica e a alocação eficiente dos recursos públicos.

Palavras-chave: Judicialização da Saúde. Neoplasias da Mama. Gastos Públicos com Saúde

TITLE: Costs related to litigation regarding antineoplastic drugs for breast cancer treatment in Rio Grande do Norte (2013-2020): analysis of purchase values.

Abstract

Objective: To analyze expenditures resulting from the judicialization of antineoplastic drugs for breast cancer treatment in Rio Grande do Norte, Brazil, between 2013 and 2020. Methods: Descriptive study based on the analysis of 91 lawsuits. Clinical, legal, and financial variables were assessed, and expenditures were estimated using the quantities acquired and prices listed by the Brazilian Drug Market Regulation Chamber (CMED). Results and Discussion: A total of 105 requests involving 12 active ingredients were identified. Trastuzumab was the most frequently requested drug (36.2%), followed by bevacizumab (20.0%) and trastuzumab emtansine (11.4%). Total estimated expenditure was BRL 6,667,823.08, with 97.1% concentrated in these three drugs. Annual expenditures fluctuated, with the highest values recorded in 2016 and 2020. Court rulings were favorable in 71.4% of cases, while access to the requested drug was documented in 57.1%. Conclusion: Expenditures were substantial and concentrated in a small number of high-cost technologies, highlighting the importance of monitoring lawsuits to support oncology care planning and the efficient allocation of public resources.

Keywords: Judicialization of Health. Breast Neoplasms. Public Health Spending.

Introdução

O câncer constitui importante problema de saúde pública em razão de sua elevada incidência, mortalidade e impacto sobre os sistemas de saúde. No Brasil, estimam-se cerca de 781 mil novos casos de câncer por ano para o triênio 2026–2028. Entre as mulheres, o câncer de mama permanece como a neoplasia maligna mais incidente, excluindo-se os tumores de pele não melanoma, com aproximadamente 78,6 mil novos casos anuais. No Rio Grande do Norte, são estimados 1.160 novos casos de câncer de mama para 2026, o que evidencia a relevância da doença também no contexto estadual (INCA, 2026).

No Sistema Único de Saúde (SUS), a assistência oncológica apresenta particularidades relacionadas à organização e ao financiamento do tratamento. Durante grande parte do período analisado neste estudo, os estabelecimentos habilitados em oncologia possuíam autonomia para selecionar e adquirir os medicamentos utilizados nos esquemas terapêuticos, sendo os procedimentos de quimioterapia registrados e financiados principalmente por meio da Autorização de Procedimentos Ambulatoriais de Alta Complexidade (APAC). Esse modelo diferencia a assistência oncológica dos componentes tradicionais da assistência farmacêutica e atribui papel central aos serviços habilitados na operacionalização do tratamento (BRASIL, 2022a).

Mais recentemente, a Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer (PNPCC), regulamentada pela Portaria GM/MS nº 6.590/2025, reforçou a responsabilidade do SUS na garantia do cuidado integral às pessoas com câncer e na organização do acesso às tecnologias necessárias ao tratamento. Paralelamente, o processo de incorporação de medicamentos e demais tecnologias em saúde é subsidiado pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (Conitec), com base em aspectos como eficácia, segurança, efetividade e avaliação econômica. No câncer de mama, a publicação de

Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas específico reforçou a padronização das recomendações para diagnóstico e tratamento no âmbito do SUS (BRASIL, 2024).

Apesar da organização normativa e assistencial existente, dificuldades relacionadas à disponibilização de medicamentos, diferenças entre as indicações clínicas e aquelas contempladas nas políticas de acesso e problemas de abastecimento podem contribuir para a busca pelo Poder Judiciário como alternativa para obtenção do tratamento. Vieira et al. (2022), ao analisarem demandas judiciais por antineoplásicos atendidas pelo Instituto Nacional de Câncer, identificaram, no câncer de mama HER2-positivo, ações relacionadas tanto a indicações do trastuzumabe não contempladas pelas políticas vigentes quanto a situações de desabastecimento do medicamento. Nesse contexto, a judicialização de antineoplásicos assume particular relevância por envolver tecnologias de elevado custo e produzir repercussões financeiras e operacionais para os serviços de saúde.

Nesse contexto, conhecer os medicamentos demandados judicialmente e os recursos financeiros mobilizados para sua aquisição pode contribuir para dimensionar o impacto da judicialização sobre a assistência oncológica e subsidiar o planejamento das políticas públicas. Assim, o presente trabalho tem por objetivo analisar os gastos com a aquisição de medicamentos antineoplásicos para tratamento contra câncer de mama no estado do Rio Grande do Norte com acesso pela via judicial, entre os anos de 2013 a 2020.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, baseado na análise de dados extraídos de processos judiciais individuais relacionados à solicitação de medicamentos antineoplásicos destinados ao tratamento contra o câncer de mama, protocolados entre os anos de 2013 e 2020. Os dados referentes a número do processo judicial e nome do requerente foram fornecidos pela Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Norte e os demais foram coletados dos sistemas de gerenciamento processual (Creta e PJe - Processo Judicial Eletrônico), nos autos que tramitaram no 1º grau do Tribunal de Justiça e da Justiça Federal, ambos do estado do Rio Grande do Norte.

Foram incluídos os processos distribuídos entre janeiro de 2013 e dezembro de 2020 que apresentaram solicitação de pelo menos um medicamento antineoplásico relacionado ao tratamento do câncer de mama, identificado pelo código C50 da décima revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10). Foram excluídas as ações civis públicas, os processos que tramitavam em segredo de justiça e aqueles com informações insuficientes para a análise das variáveis de interesse.

Os medicamentos antineoplásicos foram identificados segundo o princípio ativo e classificados de acordo com o sistema Anatomical Therapeutic Chemical (ATC), recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Foram analisadas a frequência dos diferentes princípios ativos, a quantidade de medicamentos adquiridos e sua distribuição segundo o ano do processo ou da aquisição.

As variáveis coletadas para a pesquisa foram classificadas em 4 eixos: sociodemográficas, médico-sanitárias, jurídicas e financeiras. Para o presente trabalho foram selecionadas as seguintes variáveis médico-sanitárias: categoria CID, número de medicamentos solicitado, princípio ativo, estadiamento clínico; jurídicas: réu, resultado da sentença, acesso ao medicamento, tempo de acesso; financeiras: valor CMED, valor total, comprador.

A quantidade dos medicamentos foi obtida dos documentos de compra, como notas fiscais, ou de dispensação disponíveis nos autos processuais. Já os valores de aquisição foram padronizados com base nas listas de preços da Câmara de Regulação do Mercado de Medicamentos (CMED), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), correspondentes ao ano de protocolo da ação judicial. O gasto estimado de cada aquisição foi calculado pela multiplicação da quantidade adquirida pelo valor unitário correspondente na lista da CMED.

A sistematização e análise dos dados foram realizadas com o auxílio do software Microsoft Excel®. O presente estudo faz parte do projeto de pesquisa "Judicialização do Acesso a Medicamentos no Estado do Rio Grande do Norte", que foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), sob o CAAE nº 76943124.1.0000.5292.

Resultados e Discussões

Variáveis sociodemográficas e médico-sanitárias

No período de 2013 a 2020, foram identificados 91 processos judiciais no estado do Rio Grande do Norte que solicitaram medicamentos antineoplásicos para o tratamento contra o câncer de mama. Nesses processos, foram realizadas 105 solicitações de medicamentos, correspondendo a 12 princípios ativos distintos. A totalidade das ações foi ajuizada por mulheres. A idade média foi de 49,3 anos, com predomínio de autoras residentes nos municípios de Natal e Mossoró, que juntas concentraram 61,5% dos processos.

A maioria dos autores requereu um único medicamento (87,9%), enquanto 8,8% solicitaram dois e 3,3% solicitaram três. O antineoplásico mais solicitado foi o trastuzumabe, presente em 36,2% das solicitações, seguido pelo bevacizumabe (20,0%) e pelo trastuzumabe entansina (11,4%) (Tabela 1).

Quanto ao estadiamento clínico, predominou o estádio IV, identificado em 63,7% dos pacientes (n = 58), seguido pelos estádios III (13,2%; n = 12) e II (5,5%; n = 5). Em 17,6% dos processos (n = 16), não constavam informações sobre o estadiamento clínico nos autos.

Variáveis jurídicas e de acesso

Quanto ao réu, a União esteve presente na maioria das ações, em conjunto com o Estado e o Município (49,5%) ou apenas com o Estado (22,0%). O Estado participou isoladamente de 24,2% dos processos, enquanto, em menor proporção, apareceram Estado e Município (3,3%) e Estado e plano de saúde (1,1%).

Em relação ao resultado da sentença, a maioria dos processos teve desfecho favorável ao autor (71,4%). Em 25,3% dos casos não houve resolução de mérito, enquanto decisões desfavoráveis foram raras (2,2%) e um processo não tinha sentença até o final do período de coleta (1,1%).

O acesso ao medicamento foi confirmado em 57,1% dos processos, enquanto 42,9% não tiveram acesso registrado. Entre os processos com informação sobre tempo de acesso (n = 50), houve variação de 8 a 1645 dias, com média de 220 dias para obtenção do medicamento.

Gastos com antineoplásicos

Dos 91 processos analisados, 55 apresentaram informações válidas sobre o valor de aquisição dos medicamentos, com o gasto total apurado de R$ 6.667.823,08 no período analisado. Em 38 processos não foi possível identificar os valores de compra, o que pode subestimar o gasto real. O medicamento com maior gasto total foi o bevacizumabe, que correspondeu a R$ 2.717.020,99 (40,7%), seguido do trastuzumabe entansina (R$ 2.037.932,00; 30,6%) e o trastuzumabe (R$ 1.717.500,44; 25,8%). Esses três princípios ativos concentraram 97,1% de todo o gasto com medicamentos antineoplásicos no período (Tabela 2).

Não foram identificados valores de aquisição para palbociclibe, fulvestranto, denosumabe, tamoxifeno e docetaxel, impossibilitando a inclusão desses medicamentos na análise financeira.

O gasto anual com a aquisição de medicamentos antineoplásicos apresentou tendência irregular ao longo do período analisado (Gráfico 1). O menor valor foi registrado em 2013 (R$ 283.733,68) e o maior em 2016 (R$ 1.583.213,41). Observou-se crescimento expressivo entre 2013 e 2016, seguido de redução nos anos de 2017 e 2018, e novo pico em 2020 (R$ 1.518.510,59). Esses dados indicam que, embora o número de aquisições não tenha crescido de forma linear, os gastos totais foram fortemente influenciados por medicamentos de alto custo em anos específicos, com dois picos principais em 2016 e 2020.

Entre os 63 registros com informação disponível sobre a modalidade de aquisição, houve predomínio da categoria “Bloqueio Judicial”, presente em 35 registros (55,6%), seguida por “Réu” em 18 (28,6%) e “Bloqueio algum momento” em 9 (14,3%). A categoria “Doação” ocorreu apenas em um caso (1,6%). Dessa forma, na maioria das demandas analisadas, o fornecimento do medicamento ocorreu mediante intervenção judicial mais incisiva, com bloqueio de recursos, em vez de compra administrativa voluntária pelo poder público.

Perfil dos medicamentos judicializados

Foram identificados 12 princípios ativos diferentes nas demandas analisadas, com destaque para medicamentos utilizados no tratamento de tumores HER2-positivos. O trastuzumabe apresentou a maior frequência de solicitações, representando 36,2% das demandas, seguido por outros medicamentos de alto custo utilizados em diferentes linhas terapêuticas.

A predominância de terapias direcionadas ao HER2 é coerente com as transformações ocorridas no tratamento do câncer de mama nas últimas décadas. A introdução de medicamentos como trastuzumabe, pertuzumabe e trastuzumabe entansina ampliou as possibilidades terapêuticas e contribuiu para a melhora da sobrevida de pacientes com tumores HER2-positivos, embora essas tecnologias estejam associadas a elevados custos de tratamento (Diaby et al., 2021).

Parte das demandas judiciais identificadas ocorreu em um período no qual determinadas tecnologias ainda não estavam incorporadas ao SUS ou estavam disponíveis apenas para indicações clínicas específicas. Esse aspecto é particularmente relevante diante do predomínio de pacientes em estádio IV. O trastuzumabe, por exemplo, estava disponível no SUS desde 2013 para câncer de mama inicial e localmente avançado, mas sua incorporação para doença metastática ocorreu somente em 2017, com operacionalização nas diretrizes em 2018. De forma semelhante, outras tecnologias encontradas nas demandas, como palbociclibe e trastuzumabe entansina, tiveram decisões de incorporação posteriores ao período analisado. Esses achados sugerem que a judicialização pode ocorrer no intervalo existente entre a introdução de novas tecnologias na prática clínica e sua disponibilização no sistema público (BRASIL, 2017; BRASIL, 2021; BRASIL, 2022b).

No entanto, a persistência de demandas judiciais envolvendo esses medicamentos mesmo após decisões de incorporação demonstra que a inclusão formal de uma tecnologia no SUS não necessariamente elimina a sua judicialização. A existência das ações pode decorrer de diferenças entre as indicações clínicas previstas nas políticas públicas e aquelas requeridas judicialmente, de períodos de transição entre incorporação e disponibilização efetiva, de dificuldades operacionais ou de outros obstáculos relacionados ao acesso.

Concentração dos gastos em medicamentos de alto custo

Um dos principais achados deste estudo foi a elevada concentração dos gastos em um pequeno número de medicamentos. Embora tenham sido identificados 12 princípios ativos, bevacizumabe, trastuzumabe entansina e trastuzumabe responderam conjuntamente por 97,1% do valor total apurado, o que evidencia que parcela expressiva das despesas decorrentes da judicialização esteve associada a poucas tecnologias de elevado custo.

Esse resultado demonstra que o impacto financeiro da judicialização não guarda necessariamente relação direta com a frequência das solicitações. Determinados medicamentos, mesmo presentes em menor número de processos, podem representar parcela substancial das despesas em razão do elevado custo unitário e da quantidade necessária para a realização dos esquemas terapêuticos. O bevacizumabe exemplifica esse fenômeno: embora correspondesse a 20,0% das solicitações, respondeu isoladamente por 40,7% do valor total analisado. Padrão semelhante foi observado para

o trastuzumabe entansina, cuja participação nos gastos foi proporcionalmente superior à sua frequência entre as demandas.

Essa dissociação entre volume de utilização e impacto financeiro também foi observada em âmbito nacional. Santos, Pepe e Osorio-de-Castro (2022), ao analisarem as aquisições públicas regulares de antineoplásicos utilizados no tratamento do câncer de mama no Brasil entre 2013 e 2019, identificaram gasto superior a R$ 1 bilhão com os dez medicamentos avaliados. Embora o tamoxifeno tenha apresentado o maior volume de aquisição, o trastuzumabe 440 mg concentrou 72,68% do total gasto, correspondendo a aproximadamente R$ 735,7 milhões. Esses achados reforçam que o impacto orçamentário dos antineoplásicos é fortemente condicionado pelo preço das tecnologias utilizadas e não apenas pela quantidade adquirida. Apesar das diferenças metodológicas, uma vez que Santos, Pepe e Osorio-de-Castro (2022) avaliaram compras públicas regulares e o presente estudo se restringiu às aquisições decorrentes de demandas judiciais, a elevada concentração dos gastos em terapias de maior custo constitui um ponto convergente entre as duas análises.

Estudos realizados em Pernambuco também evidenciaram o elevado impacto econômico dos antineoplásicos judicializados. Barreto, Guedes e Rocha Filho (2019) identificaram gastos superiores a R$ 14 milhões em 347 ações judiciais, com destaque para inibidores de proteínas quinases e anticorpos monoclonais. Oliveira et al. (2022), por sua vez, observaram que 41,4% dos medicamentos demandados eram antineoplásicos, com custo por processo cerca de 13 vezes superior ao das demais classes terapêuticas; o câncer de mama foi o terceiro diagnóstico mais frequente.

Em conjunto, esses estudos apontam que uma parcela reduzida de terapias antineoplásicas de elevado custo pode concentrar parte substancial dos recursos destinados à assistência farmacêutica oncológica, tanto nas aquisições públicas regulares quanto nas decorrentes da judicialização.

Evolução temporal dos gastos

A análise da distribuição anual demonstrou considerável oscilação dos gastos ao longo do período estudado, sem tendência contínua de crescimento. Foram observados picos superiores a R$ 1,5 milhão em 2016 e 2020, intercalados por períodos de redução expressiva das despesas.

Esse comportamento evidencia a variabilidade dos gastos decorrentes da judicialização de antineoplásicos entre os diferentes exercícios financeiros. Diferentemente das despesas regularmente programadas pelos serviços de saúde, as demandas judiciais podem implicar aquisições não previstas de medicamentos de elevado custo, dificultando o planejamento e a previsibilidade orçamentária.

A variação anual deve ser interpretada considerando não apenas o número de medicamentos adquiridos, mas também o perfil das tecnologias demandadas e seus respectivos preços. Santos, Pepe e Osorio-de-Castro (2022) identificaram importantes flutuações nos preços pagos por antineoplásicos utilizados no tratamento do câncer de mama entre diferentes anos e categorias de compradores públicos. Assim, os picos observados no presente estudo podem refletir a combinação entre o volume de

aquisições e a maior participação, em determinados períodos, de medicamentos de elevado custo.

Dessa forma as despesas decorrentes de decisões judiciais constituem desafio para a programação orçamentária, especialmente por apresentarem caráter frequentemente não previsto e concentração em tecnologias de alto valor.

Decisão judicial e efetivação do acesso

No componente jurídico, 71,4% das ações apresentaram sentença favorável às autoras, enquanto o acesso ao medicamento foi documentado em 57,1% dos processos. Essa diferença evidencia que o reconhecimento judicial do direito ao tratamento não implica, necessariamente, sua disponibilização imediata, uma vez que o cumprimento da decisão pode envolver etapas administrativas, financeiras e logísticas até que o medicamento esteja efetivamente disponível para uso.

Outro resultado relevante foi a elevada participação do bloqueio judicial de recursos entre os mecanismos empregados para efetivar o fornecimento dos medicamentos. Esse achado sugere que, em parcela importante dos casos, a decisão judicial inicial não foi suficiente para garantir a disponibilização da tecnologia, tornando necessárias medidas adicionais de execução.

Nesse sentido, Vieira et al. (2022), ao analisarem demandas judiciais por antineoplásicos atendidas pelo Instituto Nacional de Câncer entre 2009 e 2018, demonstraram que os efeitos da judicialização ultrapassam a determinação de fornecimento. Os autores identificaram repercussões regulatórias, técnicas e logísticas sobre os serviços farmacêuticos, envolvendo aquisição, transporte, armazenamento, preparo e administração dos medicamentos. Foram observadas, inclusive, situações em que antineoplásicos adquiridos pelos próprios pacientes com recursos provenientes das demandas judiciais eram encaminhados ao serviço para preparo e administração, impondo desafios adicionais relacionados à garantia das condições adequadas de transporte, conservação e rastreabilidade dos produtos.

Esses achados demonstram que a efetivação de uma decisão judicial envolvendo antineoplásicos exige mais do que a disponibilização de recursos financeiros, pois depende da articulação entre aquisição e estrutura assistencial capaz de assegurar o uso seguro do medicamento.

Limitações do estudo

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Dados relacionados ao estadiamento clínico, efetivação do acesso, valores financeiros e demais características das aquisições não estavam disponíveis em todos os processos. Dessa forma, a ausência de informação financeira em parte das ações pode ter levado à subestimação do valor global associado à judicialização no período.

Da mesma maneira, a ausência de registro documental de dispensação ou fornecimento não permite concluir necessariamente que a paciente não tenha recebido o medicamento, uma vez que o acesso pode ter ocorrido por outra via e não ter sido registrado nos autos. Além disso, por se tratar de estudo descritivo, não é possível

estabelecer relações causais entre características clínicas, incorporação tecnológica, dificuldades assistenciais e ajuizamento das ações.

Conclusão

A judicialização de antineoplásicos para câncer de mama no Rio Grande do Norte esteve associada a gastos expressivos, concentrados em poucos medicamentos de elevado custo. Esse padrão reforça a necessidade de monitorar as demandas judiciais, os valores envolvidos e a incorporação de novas tecnologias.

Essas informações podem contribuir para o planejamento da assistência oncológica, a identificação de possíveis dificuldades de acesso e uma alocação mais eficiente dos recursos públicos. A judicialização, nesse contexto, pode refletir tensões entre inovação terapêutica, critérios de incorporação e capacidade de oferta do SUS.

Referências

BARRETO, Antonio Angelo Menezes; GUEDES, Diego Medeiros; ROCHA FILHO, José de Arimatea. A judicialização da saúde no Estado de Pernambuco: os antineoplásicos novamente no topo? Revista de Direito Sanitário, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 202-222, mar./jun. 2019. DOI: 10.11606/issn.2316-9044.v20i1p202-222.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde. Trastuzumabe para o tratamento do câncer de mama HER2-positivo metastático em primeira linha de tratamento. Relatório de Recomendação n. 287. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Portaria SCTIE/MS nº 73, de 6 de dezembro de 2021. Torna pública a decisão de incorporar, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS, a classe inibidores de ciclinas (abemaciclibe, palbociclibe e succinato de ribociclibe) para o tratamento do câncer de mama avançado ou metastático com HR+ e HER2-. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Manual de bases técnicas da oncologia – SIA/SUS: sistema de informações ambulatoriais. 30. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde; Instituto Nacional de Câncer, 2022a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no Sistema Único de Saúde. Trastuzumabe entansina em monoterapia para tratamento de pacientes com câncer de mama HER2-positivo metastático ou localmente avançado irressecável, com tratamento prévio de trastuzumabe e um taxano. Relatório de Recomendação n. 752. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde. Portaria Conjunta SAES/SECTICS nº 17, de 25 de novembro de 2024. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Câncer de Mama. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: Portaria Conjunta SAES/SECTICS nº 17/2024. Acesso em: 25 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 6.590, de 3 de fevereiro de 2025. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 2, de 28 de setembro de 2017, para regulamentar a Política Nacional de Prevenção e Controle do Câncer (PNPCC), no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: Biblioteca Virtual em Saúde – Ministério da Saúde. Acesso em: 25 ago. 2026.

DIABY, Vakaramoko et al. Cost-effectiveness of treatments for HER2-positive metastatic breast cancer and associated metastases: an overview of systematic reviews. Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research, v. 21, n. 3, p. 353-364, 2021. DOI: 10.1080/14737167.2021.1848553.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Estimativa 2026: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2026. Disponível em: Estimativa 2026 – INCA. Acesso em: 25 ago. 2026.

OLIVEIRA, Fábio Henrique Cavalcanti de et al. Profile of judicialization in access to antineoplastic drugs and their costs: a cross-sectional, descriptive study based on a set of all lawsuits filed between 2016 and 2018 in a state in the Northeast Region of Brazil. BMC Public Health, London, v. 22, art. 1824, 2022. DOI: 10.1186/s12889-022-14199-1.

SANTOS, Ranailla Lima Bandeira dos; PEPE, Vera Lúcia Edais; OSORIO-DE-CASTRO, Claudia Garcia Serpa. Public procurement of antineoplastic agents used for treating breast cancer in Brazil between 2013 and 2019. BMC Cancer, v. 22, art. 769, 2022. DOI: 10.1186/s12885-022-09851-3.

VIEIRA, Felipe Felizardo Mattos; VIDAL, Thais Jeronimo; SILVA, Mario Jorge Sobreira da; CHAUVET, Luiz Eduardo; MORAES, Elaine Lazzaroni. Efeitos da judicialização de medicamentos antineoplásicos nos serviços farmacêuticos em oncologia. Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário, Brasília, DF, v. 11, n. 1, p. 163-182, 2022. DOI: 10.17566/ciads.v11i1.802.

Anexos



Tabela 1. Distribuição das solicitações de medicamentos antineoplásicos (2013-2020). Rio Grande do Norte, 2025.



Tabela 2. Gasto total por medicamento antineoplásico (2013-2020). Rio Grande do Norte, 2025.



Gráfico 1. Evolução anual dos gastos decorrentes da judicialização de antineoplásicos para câncer de mama no Rio Grande do Norte, 2013–2020.

CÓDIGO: SB0430

AUTOR: TIAGO SOARES DOS SANTOS

ORIENTADOR: MARCELO CARDOSO DE SOUZA

TÍTULO: Avaliação da funcionalidade, satisfação com atendimentos fisioterapêuticos e adesão dos participantes do programa de autogerenciamento para indivíduos com osteoartrite de joelho na atenção primária.

Resumo

A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma condição crônica que pode comprometer a dor, a funcionalidade, a capacidade física e a qualidade de vida. Este estudo teve como objetivo avaliar a funcionalidade, a satisfação com os atendimentos fisioterapêuticos e a adesão de indivíduos com OAJ a um programa de autogerenciamento na Atenção Primária à Saúde. Trata-se de um estudo quase-experimental, realizado em Natal/RN, baseado no programa Physiotherapy Exercise And Physical Activity For Knee Osteoarthritis (PEAK). A intervenção ocorreu durante 12 semanas, com encontros semanais de 60 minutos, incluindo educação em saúde e exercício. Foram avaliados 9 participantes inicialmente, dos quais 4 concluíram o programa. Os participantes apresentaram idade média de 61,0 ± 8,94 anos e tempo médio de sintomas. Após a intervenção, foram observadas melhorias significativas no tempo do teste de caminhada de 40 metros (TC40), na velocidade da marcha e no escore total do WOMAC. Não foram identificadas diferenças significativas no teste de sentar e levantar, na cinesiofobia e na autoeficácia. A taxa de presença foi de 73,1%, enquanto a taxa de desistência foi de 55,6%. Os resultados sugerem efeitos promissores do programa sobre a funcionalidade, o desempenho físico e os sintomas da OAJ. Entretanto, o reduzido tamanho amostral e a elevada taxa de desistência limitam a generalização dos achados.

Palavras-chave: Osteoartrite. Autogestão. Fisioterapia. Atenção primária.

TITLE: Assessment of functionality, satisfaction with physiotherapy services, and adherence among participants in a self-management program for individuals with knee osteoarthritis in primary care.

Abstract

Knee osteoarthritis (KOA) is a chronic condition that can negatively affect pain levels, functionality, physical capacity, and quality of life. This study aimed to evaluate the functionality, satisfaction with physiotherapy services, and adherence of individuals with KOA to a self-management program within Primary Health Care. This was a quasi-experimental study conducted in Natal, RN, based on the Physiotherapy Exercise

And Physical Activity For Knee Osteoarthritis (PEAK) program. The intervention lasted 12 weeks and consisted of weekly 60-minute sessions—incorporating health education and exercise—alongside follow-up via a WhatsApp group. Nine participants were initially assessed, four of whom completed the program. The participants had a mean age of 61.0 ± 8.94 years and a BMI of 30.10 ± 4.62 kg/m². Following the intervention, significant improvements were observed in the 40-meter walk test (40MWT) time, gait speed, and total WOMAC score. No significant differences were found regarding the sit-to-stand test, kinesiophobia, or self-efficacy. The attendance rate was 73.1%, while the dropout rate was 55.6%. The results suggest the program has promising effects on functionality, physical performance, and KOA symptoms; however, the small sample size and high dropout rate limit the generalizability of the findings.

Keywords: Osteoarthritis. Self-management. Physical therapy. Primary care.

Introdução

A osteoartrite de joelho (OAJ) é uma condição musculoesquelética crônica e progressiva, caracterizada por alterações estruturais e funcionais da articulação que podem repercutir diretamente sobre a capacidade física, a funcionalidade e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Entre os principais fatores de risco para o desenvolvimento da doença estão o envelhecimento, o sobrepeso e a obesidade, o sexo feminino e o histórico de lesões prévias no joelho (Silverwood et al., 2014).

As alterações decorrentes da OAJ envolvem diferentes estruturas articulares e ocorrem de maneira progressiva. Nos estágios iniciais, podem ser observados desgastes da cartilagem articular e alterações nos meniscos, acompanhados pelo aumento da expressão de mediadores pró-inflamatórios pelos condrócitos. A progressão desse processo pode levar à perda de condrócitos, redução da síntese de colágeno, alterações no osso subcondral e espessamento da membrana sinovial, contribuindo para o agravamento das manifestações clínicas da doença (Giorgino et al., 2023; Jang, Lee e Ju, 2021). Como consequência, os indivíduos podem apresentar dor, rigidez e redução da capacidade de realizar atividades cotidianas, comprometendo sua funcionalidade e participação social.

Por apresentar caráter crônico, o manejo da OAJ requer estratégias que possibilitem o controle dos sintomas e a manutenção da função ao longo do tempo. As recomendações para o tratamento da doença priorizam intervenções não farmacológicas, especialmente a prática de exercícios físicos e a adoção de estratégias de autogerenciamento. Os programas de exercícios podem envolver fortalecimento muscular, atividades aeróbicas, exercícios de flexibilidade, equilíbrio e treinamento neuromuscular, devendo ser adaptados às necessidades e características de cada indivíduo.

A participação do paciente no processo de cuidado pode contribuir para a melhora de desfechos relacionados à dor e à função física (Safari, Jackson e Sheffield, 2020). Entre as propostas fundamentadas nessa perspectiva encontra-se o programa Physiotherapy Exercise And Physical Activity For Knee Osteoarthritis (PEAK), desenvolvido por fisioterapeutas da Universidade de Melbourne, na Austrália, que associa educação,

exercícios de fortalecimento e um plano individualizado de atividade física para pessoas com OAJ (Melbourne School of Health Sciences, 2022).

A implementação de estratégias de autogerenciamento também apresenta potencial relevância no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS), considerando que esse nível de atenção constitui uma importante porta de entrada e espaço de acompanhamento dos indivíduos com condições crônicas. Nesse cenário, a fisioterapia pode contribuir para a promoção da funcionalidade e para o desenvolvimento de estratégias que favoreçam a autonomia dos usuários no manejo da OAJ

Além da efetividade clínica das intervenções, aspectos relacionados à experiência do usuário e à sua permanência no cuidado são relevantes para a avaliação dos serviços de saúde, a adesão ao programa constitui um aspecto fundamental para a continuidade das estratégias propostas e para o alcance dos objetivos terapêuticos. Dessa forma, avaliar esses aspectos em conjunto com a funcionalidade permite uma compreensão mais ampla dos resultados de um programa de reabilitação baseado em autogerenciamento.

Diante disso, considerando a relevância da OAJ, a necessidade de estratégias de manejo não farmacológico e o papel da APS no acompanhamento de indivíduos com condições crônicas, é importante investigar os resultados de um programa de autogerenciamento direcionado a essa população. Assim, o presente plano de trabalho teve como objetivo avaliar a funcionalidade, a satisfação com os atendimentos fisioterapêuticos e a adesão dos participantes de um programa de autogerenciamento para indivíduos com osteoartrite de joelho na Atenção Primária à Saúde.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de implementação de um programa de reabilitação baseado em autogerenciamento para indivíduos com osteoartrite de joelho (OAJ), desenvolvida no município de Natal, Rio Grande do Norte. A pesquisa teve como propósito implementar, no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS).

Quanto ao delineamento, o estudo apresentou caráter quase-experimental, uma vez que os participantes foram submetidos à mesma intervenção, sendo realizadas avaliações antes e após a implementação do programa. Esse tipo de delineamento possibilitou verificar alterações relacionadas à funcionalidade dos participantes, bem como avaliar sua satisfação com os atendimentos fisioterapêuticos e sua adesão ao programa de autogerenciamento.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer nº 7.184.538 e CAAE nº 83014724.3.0000.5568. A pesquisa foi conduzida de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Antes do início dos procedimentos, os participantes foram informados acerca dos objetivos, procedimentos, possíveis riscos e benefícios da pesquisa.

A intervenção foi baseada no programa Physiotherapy Exercise And Physical Activity For Knee Osteoarthritis (PEAK), desenvolvido por fisioterapeutas da Universidade de Melbourne, na Austrália, e adaptada para aplicação no contexto da APS. O programa associou educação em saúde, exercícios de fortalecimento muscular e um plano de atividade física em grupo, com o objetivo de estimular a participação ativa dos indivíduos no manejo da OAJ.

A pesquisa foi desenvolvida naDivisão de Atenção à Saúde do Servidor da UFRN(DAS)l, Rio Grande do Norte. A amostra foi composta por indivíduos com diagnóstico clínico de OAJ, estabelecido conforme os critérios de classificação do American College of Rheumatology (ACR). Foram considerados elegíveis indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, com capacidade de compreender e realizar as atividades propostas pelo programa de autogerenciamento tanto durante os encontros presenciais quanto no ambiente domiciliar.

O recrutamento dos participantes ocorreu por meio de mídias digitais da UFRN, incluindo o compartilhamento de informações em redes sociais e por meio de indicações de pessoas da comunidade universitária. Posteriormente, os indivíduos identificados foram contatados para esclarecimento sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa. Aqueles que demonstraram interesse e atenderam aos critérios de elegibilidade foram convidados para uma avaliação fisioterapêutica inicial, realizada no DAS.

A avaliação inicial contemplou a investigação de aspectos relacionados às características dos participantes, pensamentos relacionados à atividade física, funcionalidade e desempenho físico. Ao final do período de intervenção, os participantes foram submetidos a uma nova avaliação, possibilitando a comparação dos resultados obtidos antes e após o programa.

As medidas sociodemográficas, clínicas e antropométricas dos participantes foram obtidas por meio de um questionário elaborado pelos pesquisadores. Foram respondidos dados acerca da identificação pessoal, idade, peso, altura, tempo de sintomas. Em seguida foram aplicados os instrumentos Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), o AEDC (Escala de Autoeficácia para Dor Crônica), que é um questionário validado para o português usado na fisioterapia para avaliar a crença e a confiança que um paciente com dor crônica, a escala TAMPA para cinesiofobia, que consiste em um questionário com 17 perguntas usado para medir o medo de se mover ou de machucar o corpo novamente (Siqueira et al, 2007), teste de sentar e levantar por 30 segundos e o teste de caminhada de 40 metros.

A adesão dos participantes ao programa de atendimentos foi acompanhada por meio de uma ficha de controle de frequência, preenchida a cada sessão. Foram registrados os comparecimentos (P), as faltas justificadas (FJ), as faltas não justificadas (F) e os casos de abandono (A). A frequência dos participantes foi utilizada como indicador de adesão ao programa, considerando-se o número de sessões frequentadas em relação ao número de sessões programadas para cada participante.

Para a intervenção, foram realizados encontros semanais durante 12 semanas, o encontro consistia em 60 minutos, 10 minutos destinados à educação em saúde e 50 minutos destinados aos exercícios em grupo, esses exercícios eram conforme o material do projeto PEAK. Além disso, havia um grupo no WhatsApp para troca de informações

entre os terapeutas e participantes, onde eram disponibilizados vídeos e dicas dos exercícios. Na reavaliação dos participantes, foram reaplicados os questionários e os testes funcionais.

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 4 indivíduos, sendo predominantemente do sexo feminino, idade média de 61,0 ± 8,94 anos, altura média de 1,632 ± 0,089 m . O tempo médio de sintomas foi de 107,0 ± 119,46 dias. Quanto ao índice de massa corporal (IMC), a média observada foi de 30,10 ± 4,62 kg/m. Na avaliação dos desfechos antes da intervenção, foram observadas as seguintes médias: TC40: 27,750 ± 1,2583 segundos; TSL: 13,350 ± 3,5000 segundos; velocidade: 1,444 ± 0,0673 m/s; WOMAC total: 18,500 ± 2,0817 pontos; TAMPA: 39,250 ± 8,4212 pontos; e AEDC total: 195,633 ± 22,5500 pontos. Na avaliação pós a intervenção, as médias observadas foram: TC40: 25,643 ± 1,8862 segundos; TSL: 14,350 ± 1,7078 segundos; velocidade: 2,839 ± 0,3602 m/s; WOMAC total: 6,750 ± 4,5735 pontos; TAMPA: 34,250 ± 9,7082 pontos; e AEDC total: 237,633 ± 9,7593 pontos.

Na comparação entre os períodos pré e pós-intervenção, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em três dos desfechos avaliados: TC40, velocidade e WOMAC total. No TC40, observou-se redução média de 2,1075 segundos ($p = 0,015$). Esse resultado indica melhora no desempenho durante a caminhada rápida, uma vez que a redução do tempo necessário para completar o teste representa maior eficiência funcional(DOBSON et al., 2022).

Em relação à velocidade, a média aumentou de 1,444 ± 0,0673 m/s no período pré-intervenção para 2,839 ± 0,3602 m/s no período pós-intervenção, representando um aumento médio de 1,3956 m/s, com diferença estatisticamente significativa ($p = 0,006$). Esse resultado reforça a melhora observada no TC40, indicando que os participantes passaram a realizar a caminhada em maior velocidade após a intervenção.

Quanto ao WOMAC total, observou-se redução da média de 18,500 ± 2,0817 pontos antes da intervenção para 6,750 ± 4,5735 pontos após a intervenção. A diferença média foi de 11,750 pontos, com significância estatística ($p = 0,008$). A redução da pontuação do WOMAC indica melhora nos aspectos avaliados pelo instrumento, especialmente relacionados à dor, rigidez e função física. Esse resultado apresenta importante concordância com a literatura, uma vez que revisões sistemáticas e metanálises demonstram efeitos positivos do exercício sobre a dor, a rigidez e a função física de indivíduos com osteoartrite de joelho.

Apesar das melhorias observadas nos desfechos funcionais e no WOMAC, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no TSL, TAMPA e AEDC. Para o TSL, a média passou de 13,350 ± 3,5000 para 14,350 ± 1,7078, com $p = 0,546$. No TAMPA, houve redução da média de 39,250 ± 8,4212 para 34,250 ± 9,7082 pontos, porém sem significância estatística ($p = 0,165$). Embora a redução da pontuação do TAMPA possa sugerir uma tendência de diminuição da cinesiofobia, esse resultado deve ser interpretado com cautela, especialmente considerando o tamanho reduzido da

amostra. A literatura demonstra que a Tampa Scale of Kinesiophobia apresenta boas propriedades psicométricas para avaliação da cinesiofobia em pessoas com dor musculoesquelética, mas a ausência de significância estatística no presente estudo não permite afirmar que a intervenção tenha produzido mudança nesse desfecho.

A adesão dos participantes à intervenção foi avaliada por meio dos registros de frequência nas sessões realizadas durante o período de acompanhamento. Dos 9 participantes inicialmente incluídos, foram registradas 49 presenças (73,1%), 17 faltas justificadas (25,4%) e 1 falta não justificada (1,5%). Assim, o total de faltas correspondeu a 18 sessões (26,9%), sendo a maioria delas justificadas.

Em relação à permanência no programa, 5 participantes (55,6%) desistiram da intervenção, enquanto 4 participantes (44,4%) permaneceram até o final do período de acompanhamento. Entre os participantes que permaneceram no programa, foram observadas frequências de até 11 presenças em 12 sessões, demonstrando participação regular. Ressalta-se, entretanto, que as desistências ocorreram em diferentes momentos do acompanhamento, reduzindo o número de sessões efetivamente disponíveis para alguns participantes.

De modo geral, os registros demonstram uma taxa de presença de 73,1%, com baixa ocorrência de faltas não justificadas (1,5%). A predominância de faltas justificadas sugere que parte relevante das ausências esteve relacionada a motivos que não necessariamente representam baixa disposição para participação na intervenção. Por outro lado, a taxa de desistência de 55,6% evidencia uma importante limitação relacionada à retenção dos participantes no programa e deve ser considerada na interpretação dos resultados clínicos e funcionais.

Conclusão

Assim, a intervenção apresentou resultados promissores sobre a funcionalidade, o desempenho físico e os sintomas relacionados à osteoartrite de joelho, associados a uma frequência satisfatória entre os participantes que permaneceram no programa. Contudo, a elevada taxa de desistência e o reduzido tamanho amostral, limitam a força das conclusões e a possibilidade de generalização dos achados. Recomenda-se que estudos futuros sejam conduzidos com amostras maiores, estratégias específicas para favorecer a adesão e retenção dos participantes e períodos de acompanhamento mais prolongados, a fim de confirmar a efetividade da intervenção e verificar a manutenção dos benefícios observados.

Referências

ABREU, A. M. et al. Versão brasileira do Fear Avoidance Beliefs Questionnaire. Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 3, p. 615–623, 2008.

ALTMAN, R. et al. Development of Criteria for the Classification and Reporting of Osteoarthritis: Classification of Osteoarthritis of the Knee. Arthritis and Rheumatism, v. 29, n. 8, 1986.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.

BEATTIE, P. F. et al. Patient Satisfaction With Outpatient Physical Therapy: Instrument Validation. Physical Therapy, v. 82, n. 6, p. 557–565, 2002.

BIM, C. R. et al. Physiotherapy practices in primary health care. Fisioterapia em Movimento, v. 34, 2021.

CABRAL, A.L.L. Tradução e validação do teste Timed Up And Go e sua correlação com diferentes alturas da cadeira. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2011.

CHEN, H. et al. Measurement properties of performance-based measures to assess physical function in knee osteoarthritis: A systematic review. Clinical Rehabilitation, v. 36, n. 11, p. 1489-1511, 2022.

COPSEY, B. et al. Problems persist in reporting of methods and results for the WOMAC measure in hip and knee osteoarthritis trials. Quality of Life Research, v. 28, p. 335–343, 2019.

DOBSON, F. et al. OARSI recommended performance-based tests to assess physical function in people diagnosed with hip or knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage, v. 21, n. 8, p. 1042-1052, 2013.

FERNANDES, M. I. Tradução e validação do questionário de qualidade de vida específico para osteoartrose WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) para a língua portuguesa. 2002. 101 f. Dissertação (Mestrado em Medicina) - Universidade Federal de São Paulo, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 2002.

FRANSEN, M. et al. Exercise for osteoarthritis of the knee. Cochrane Database of Systematic Reviews, v. 2015, n. 1, 2015.

GUYATT, G.H. et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. Canadian Medical Association Journal, v. 132, n. 8, p. 919-923, 1985.

JONES, J.; RIKLI, R.; BEAM, W. A 30-s Chair-Stand Test as a Measure of Lower Body Strength in Community-Residing Older Adults. Research Quarterly for Exercise and Sport, v. 70, n. 2, p. 113-119, 1999.

KOLASINSKI, S. L. et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. American College of Rheumatology, v. 72, n. 2, p. 220–233, 2020.

MAIA, J. B. S. Análise da demanda para fisioterapia proveniente do SUS no município de Natal - RN: um estudo transversal. 2023. 23 f. Monografia (Especialização em Atenção Básica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola Multicampi de Ciências Médicas, Programa de Residência Multiprofissional em Atenção Básica, Natal, RN, 2023.

MELBOURNE SCHOOL OF HEALTH SCIENCES. PEAK Training. [S. l.], 1 dez. 2022. Disponível em: https://healthsciences.unimelb.edu.au/departments/physiotherapy/chesm/clinician-resources/peak-training. Acesso em: 4 ago. 2024.

MOSENG, T. et al. EULAR recommendations for the nonpharmacological core management of hip and knee osteoarthritis: 2023 update. Annals of the Rheumatic Diseases, p. 730-740, jan. 2024.

MOSTAFAEE, N. et al. Responsiveness and minimal important changes of the OARSI core set of performance-based measures in patients with knee osteoarthritis following physiotherapy intervention. Physiotherapy Theory and Practice, v. 40, n. 5, p. 1028–1039, 2022.

NATIONAL CLINICAL GUIDELINE CENTRE. Osteoarthritis in over 16s: diagnosis and management (NG226). National Institute for Health and Care Excellence, 19 out. 2022.

OLIVEIRA, N. F. C. et al. Measurement Properties of the Brazilian Portuguese Version of the MedRisk Instrument for Measuring Patient Satisfaction With Physical Therapy Care. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, v. 44, n. 11, p. 879-89, 2014.

PICORELLI, A. M. A. et al. Adesão de idosas a um programa de exercícios domiciliares pós-treinamento ambulatorial. Fisioterapia e Pesquisa, v. 22, n. 3, p. 291–308, jul. 2015.

PODSIADLO, D.; RICHARDSON, S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. Journal of the American Geriatrics Society, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

SILVEIRA, C. et al. Adaptação transcultural da Escala de Avaliação de Incapacidades da Organização Mundial de Saúde (WHODAS 2.0) para o Português. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 59, n. 3, p. 234–240, 2013.

SILVERWOOD, V. et al. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis and Cartilage, v. 23, n. 4, p. 507-515, 28 nov. 2014.

STEINMETZ, J. D. et al. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990–2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. The Lancet Rheumatology, v. 5, n. 9, set. 2023.

USTUN, T. B. et al. Measuring health and disability. Manual for the WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0. World Health Organization, Geneva, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF. Geneva: World Health Organization, 2001.

Anexos



Adesão dos participantes



Comparação das variáveis



Dados descritivos

CÓDIGO: SB0432

AUTOR: SARA MIGUEL DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: VANESSA REGIANE RESQUETI FREGONEZI

TÍTULO: Comparação entre o Teste de Caminhada de 6 Minutos em Comparação e o Teste de Levantar e Sentar de 1 Minuto em Pacientes com Hipertensão Pulmonar

Resumo

A hipertensão pulmonar (HP) está associada à redução da capacidade funcional e à intolerância ao exercício. Testes de campo, como o teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e o teste de sentar e levantar de um minuto (1-STST), são utilizados na avaliação funcional desses pacientes. O objetivo foi comparar o desempenho e as respostas fisiológicas e perceptivas ao TC6M e ao 1-STST em indivíduos com HP. Trata-se de um estudo transversal, observacional e analítico, realizado no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN). Foram avaliados em 35 pacientes diagnosticados com HP o desempenho funcional, a frequência cardíaca, a saturação periférica de oxigênio (SpO_2), a dispneia e a fadiga dos membros inferiores. Como resultados, observou-se forte correlação positiva entre o número de repetições no 1-STST e a distância percorrida no TC6M ($\rho=0,69$; $p<0,001$). O 1-STST promoveu maior aumento da percepção de dispneia e fadiga, enquanto o TC6M provocou maior redução da SpO_2. Não foram observadas diferenças significativas na resposta da frequência cardíaca. Conclui-se que o 1-STST apresenta forte associação com o TC6M e pode constituir uma alternativa prática para avaliação da capacidade funcional em pacientes com HP, especialmente quando o TC6M não for viável. Entretanto, os testes não são completamente intercambiáveis e podem ser utilizados de forma complementar, conforme o objetivo da avaliação.

Palavras-chave: Hipertensão pulmonar; Capacidade funcional;TC6M; 1-STST

TITLE: Comparison Between the 6-Minute Walk Test and the 1-Minute Sit-to-Stand Test in Patients with Pulmonary Hypertension

Abstract

Pulmonary hypertension (PH) is associated with reduced functional capacity and exercise intolerance. Field tests, such as the six-minute walk test (6MWT) and the one-minute sit-to-stand test (1-STST), are used to assess functional capacity in these patients. The aim of this study was to compare performance and physiological and perceptual responses to the 6MWT and 1-STST in individuals with PH. This was a cross-sectional, observational, analytical study conducted at the Onofre Lopes University Hospital (HUOL/UFRN), involving 35 patients with PH who underwent both tests. Functional performance, heart rate, peripheral oxygen saturation (SpO_2), dyspnea, and lower-limb fatigue were assessed. A strong positive correlation was observed between the number of repetitions in the 1-STST and the distance walked in the 6MWT ($\rho=0.69$; $p<0.001$). The 1-STST elicited a greater increase in perceived dyspnea and fatigue, whereas the 6MWT resulted in a greater decrease in SpO_2. No significant differences were observed in heart rate response. In conclusion, the 1-STST showed a strong association with the 6MWT and may represent a practical alternative for assessing functional capacity in patients with PH, particularly when the 6MWT is not feasible. However, the tests should not be considered completely interchangeable and may be used complementarily according to the purpose of the assessment.

Keywords: Pulmonary hypertension; Functional capacity;6MWT; 1-STST

Introdução

A Hipertensão pulmonar (HP) é caracterizada a partir do aumento da pressão arterial pulmonar (PAPm) maior a 20 mmHg em repouso, além disso, uma resistência vascular pulmonar (RVP) maior ou igual a 3 unidades de Woods, provocada por uma remodelação vascular pulmonar (HUMBERT et al., 2022). Trata-se de uma doença heterogênea, em que suas origens podem abranger desde alterações nas arteríolas pulmonares mais distais até uma vasculopatia congestiva resultante de hipertensão venosa pulmonar (MARON et al., 2021; HUMBERT et al., 2022).

Embora considerada uma condição rara, a HP representa um desafio significativo para a saúde pública global, afetando indivíduos de diferentes faixas etárias, com maior incidência em pacientes acima de 65 anos, especialmente aqueles portadores de comorbidades cardiovasculares e pulmonares (HUMBERTO et al., 2022). A classificação vigente classifica essa condição em cinco grupos: (1) hipertensão arterial pulmonar; (2) HP secundária a doenças cardíacas esquerdas, a forma mais prevalente mundialmente; (3) HP associada a patologias pulmonares, comumente em doentes portadores de DPOC; (4) HP decorrente de obstrução arterial pulmonar crônica; e (5) HP de formas multifatoriais ou causas raras (HUMBERTO et al., 2022).

Todos os grupos apresentam uma sintomatologia em comum, a dispneia, seguido por sintomas diversos, como fadiga e rápida exaustão, incluindo palpitações, fraqueza, náusea e síncope provocadas pelo exercício (HUMBERT et al., 2022). Além disso, outros sintomas de manifestação tardia também estão presentes, como a dor torácica, rouquidão, tosse, chiado e respiração curta (HUMBERT et al., 2022).

Dessa forma, tendo em vista que o sintoma cardinal e mais significativo da HP é a dispneia, sintomatologia incapacitante fortemente ligada aos esforços, é de suma importância, a avaliação desses pacientes, por testes de campo, que reproduzem atividades de vida diárias, como o teste da caminhada dos 6 minutos (TC6M), mundialmente realizado e o mais recentemente difundido, e o 1-minute Sit-to-stand test (1-STST). Ambos os testes destacam-se por possuírem baixo custo, ser de fácil reprodução e boa confiabilidade, tornando-se ótimos aliados no acompanhamento da progressão da doença e melhora a partir de medicamentos ou a reabilitação em pacientes com HP (HUMBERT et al., 2022; PEREIRA et al., 2022). Além disso, o 1-STST apresenta vantagens práticas, por demandar menor tempo e espaço para sua realização e facilitar sua aplicação em pacientes que necessitam de oxigenoterapia, uma vez que o equipamento não precisa ser transportado durante o teste (KRONBERGER et al., 2023)

Ademais, o monitoramento dos sinais vitais durante esses testes é fundamental, tendo em vista que estes são parâmetros para o atual estado fisiológico do indivíduo e podem indicar uma alteração do quadro clínico presente (EVANS et al., 2001). Ainda, pode-se supor que a resposta cronotrópica ao 6MWT em pacientes com HP é um preditor de gravidade da doença ou pode fornecer critérios para a manutenção do estado funcional global (PROVENCHER, 2006). Contudo, a resposta fisiológica ao 1-STST ainda carece de investigação científica detalhada para determinar se este teste promove alterações comparáveis ou superiores ao 6MWT.

Diante disso, faz-se necessária essa supervisão para sugerir aos clínicos a melhor maneira de analisar a capacidade funcional de pacientes com HP, sem gerar alterações desnecessárias nos sinais vitais. Assim, esse trabalho pretende avaliar o comportamento dos sinais vitais após os testes 6MWT e 1-STST, em indivíduos com Hipertensão Pulmonar.

Metodologia

O estudo conduzido foi do tipo transversal observacional analítico, aprovado da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL, sob número 34658020.1.0000.5292 do CAAE e número do parecer: 4.300.174, além de contemplar as questões éticas fundamentadas na Resolução 466/2021 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e na Declaração de Helsinki para estudo com Humanos. Os pacientes foram avaliados no Laboratório PneumoCardioVascular, do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) UFRN, localizado no município de Natal-RN. Os pacientes foram encaminhados por clínicos do Ambulatório de Pneumologia e Cardiologia do HUOL, e os que desejaram compor o estudo, foram recrutados.

Como critérios de inclusão, compreenderam em: ter idade entre 18 e 60 anos e residir no Estado do Rio Grande do Norte, estar em acompanhamento pelo médico pneumologista e/ou cardiologista, não ter apresentado exacerbações nos últimos três meses e não estar praticando exercício físico regular nos últimos seis meses. Foram selecionados como critérios de exclusão da pesquisa: pacientes com descompensação clínica durante o período de avaliações, ter comorbidades musculoesqueléticas que pudessem afetar a marcha, que apresentassem queda da saturação periférica de oxigênio (SpO_2) menor que

88% durante os testes (com uso de oxigenação suplementar), ou tivessem dificuldade de compreensão intelectual que impedisse a realização das atividades propostas.

Os participantes recrutados foram orientados sobre do que se tratava e como ocorria a pesquisa, e posteriormente foi solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O estudo se deu em dois dias distintos, no qual o primeiro dia de avaliação, foi realizada a anamnese para coleta dos dados do paciente, contendo informações como classificação da HP, medicamentos utilizados, comorbidades associadas, hábitos de vida, dentre outros. Os sinais vitais foram monitorados anteriormente à coleta de dados, utilizando um manômetro de pressão (Omron, HEM 7320) para aferir a pressão arterial (PA) e um oxímetro de pulso (Nonin Medical, INC. Plymouth, MN USA) para observar a saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e a frequência cardíaca (FC), enquanto a frequência respiratória (FR) foi coletada diretamente pelo terapeuta. Também se utilizou a escala de percepção de esforço de BORG modificada para quantificar a dispneia e fadiga em membros inferiores referida pelo paciente antes e após os testes. Dando início a prova de função pulmonar, o paciente realizou primeiramente a espirometria, e as pressões respiratórias máximas. E no segundo dia realizou dois testes do 6MWT e do 1-STST.

Para a avaliação da espirometria, utilizou-se o Koko Digidoser (nSpire Health, Longmont, USA) fazendo uso do protocolo recomendado pela Sociedade Brasileira de Pneumologia (PEREIRA; NEDER, 2002). Para a realização da espirometria, foi solicitado que o paciente respirasse por um bocal descartável, então foi solicitado a inspirar até o nível da capacidade pulmonar total (CPT), seguido de uma expiração rápida e sustentada que deveria ser mantida durante seis segundos, e uma inspiração até a CPT, retornando ao volume corrente. Foram necessárias no mínimo três curvas aceitáveis, com duas reprodutíveis de variação igual ou inferior a 10% do maior valor obtido na capacidade vital forçada (CVF) e do volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF1). Os parâmetros coletados para análise da prova incluíram a CVF e VEF1, a relação VEF1/CVF, fluxo expiratório forçado entre 25-75% da manobra da CVF (FEF 25-75%).

Para obter os valores das pressões respiratórias máximas, foi realizada a avaliação da força muscular respiratória, utilizando o MicroRPM (PO BOX 6, Rochester, Kent, ME1 2AZ, UK) (NEDER, 1999; Araujo et al, 2024). Seguindo o mesmo posicionamento utilizado para os testes anteriores. O paciente foi orientado a respirar de forma basal e então foi solicitado uma expiração ao nível de volume residual (VR), logo seguida por uma inspiração máxima ao nível de CPT durante a oclusão do aparelho, para a medição da pressão inspiratória máxima (PIMax). Posteriormente, para obter a pressão expiratória máxima (PEMax) o comando foi invertido, solicitando que o participante realizasse uma inspiração máxima e depois uma expiração máxima com duração menor que dois segundos. Em ambas as provas de PIMax e PEMax foram realizados três testes cada.

A análise comparativa incluiu os indivíduos que apresentaram resultados válidos no 6MWT e no 1-STST. Os dados ausentes não foram imputados, e o número de observações válidas foi informado para cada análise. As variáveis contínuas foram apresentadas como média e desvio-padrão, enquanto as variáveis categóricas foram descritas por frequências absolutas e relativas. A normalidade das diferenças entre as medidas obtidas nos dois testes foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk.

A comparação pareada do percentual previsto, da variação da frequência cardíaca (FC), da saturação periférica de oxigênio (SpO2) e dos escores de dispneia e fadiga foi realizada pelo teste t de Student pareado quando as diferenças apresentaram distribuição normal. Quando esse pressuposto não foi atendido, foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras pareadas. A ocorrência de pausas e o uso de oxigênio durante os testes foram comparados pelo teste exato de McNemar. A comparação direta do desempenho foi realizada utilizando os respectivos percentuais dos valores previstos. A associação entre a distância no TC6M e as repetições no 1-STST foi analisada pelo coeficiente de Spearman, considerando o tamanho amostral e valores extremos. A correlação foi classificada como fraca (<0,40), moderada (0,40–0,59), forte (0,60–0,79) ou muito forte (≥0,80). Adotou-se significância de 5% (p<0,05).

Resultados e Discussões

Os participantes apresentaram idade média de 42,8 ± 12,4 anos, com predominância do sexo feminino (88,6%). Quanto à classificação da HP, observou-se maior frequência de indivíduos pertencentes ao Grupo I, correspondente a 62,9% da amostra, seguido pelo Grupo IV (20,0%). Em relação à classe funcional da Organização Mundial da Saúde (WHO), houve predomínio da classe II (45,7%), seguida da classe I (34,3%), indicando que a maior parte dos participantes apresentou comprometimento funcional leve a moderado. As demais características antropométricas, clínicas, de função pulmonar e de força muscular respiratória estão apresentadas na Tabela 1.

A comparação entre o TC6M e o 1-STST foi realizada em 35 pacientes com HP que apresentavam resultados válidos nos dois testes. No 1-STST, os pacientes realizaram, em média, 23,2 ± 7,0 repetições, com mediana de 24 e variação entre 10 e 42 repetições. Esse desempenho correspondeu a 69,3 ± 21,2% do valor previsto. No TC6M, a distância média percorrida foi de 398,6 ± 105,0 metros, com mediana de 415 metros e variação entre 127,5 e 592 metros. O desempenho médio correspondeu a 72,3 ± 20,0% do valor previsto.

Foi observada correlação positiva forte entre o número de repetições no 1-STST e a distância percorrida no TC6M (r=0,69; p<0,001). Dessa forma, os pacientes que realizaram maior número de repetições no 1-STST também tendem a percorrer maiores distâncias no TC6M. Quando os desempenhos foram expressos como percentual dos valores previstos, a correlação foi ainda mais forte (r=0,81; p<0,001; n=33). Os percentuais previstos nos dois testes foram semelhantes. O desempenho no 1-STST foi, em média, 4,1 pontos percentuais inferior ao desempenho no TC6M. Entretanto, o intervalo de confiança de 95% dessa diferença variou de −8,6 a 0,5 pontos percentuais, não indicando diferença clara entre os testes nesta análise preliminar.

Nos 31 pacientes com registros completos das respostas fisiológicas e perceptivas, o aumento médio da frequência cardíaca foi de 31,3±15,1 bpm no 1-STST e de 27,2±23,7 bpm no TC6M (Tabela 2). A redução média da SpO_2 foi de 1,9 ± 2,5 pontos percentuais no 1-STST e de 5,2 ± 7,5 pontos percentuais no TC6M. O aumento da percepção de dispneia pela escala de Borg foi de 4,4±2,5 pontos no 1-STST e de 3,1±2,7 pontos no TC6M. Para a fadiga dos membros inferiores, os aumentos foram de 3,6±2,6 e 2,6±2,6 pontos, respectivamente. Esses resultados preliminares demonstram que o desempenho

no 1-STST apresenta forte associação com a distância percorrida no TC6M em pacientes com HP. O 1-STST parece provocar maior aumento da frequência cardíaca e maior percepção de dispneia e fadiga, enquanto o TC6M parece produzir maior redução da SpO_2. Os achados sugerem que os testes avaliam componentes relacionados da capacidade funcional, mas podem gerar respostas fisiológicas e sintomáticas parcialmente distintas.

A forte correlação entre os testes indica que o 1-STST pode representar uma alternativa prática para a avaliação funcional quando a realização do TC6M não for possível. Entretanto, os testes não devem ser considerados necessariamente intercambiáveis, especialmente porque o TC6M parece evidenciar melhor a dessaturação induzida pelo exercício, enquanto o 1-STST pode impor maior demanda muscular periférica e sintomática. Por se tratar de uma base preliminar, com dados ausentes e possíveis inconsistências de preenchimento, os resultados devem ser interpretados de forma exploratória e confirmados após a revisão e ampliação do banco.

Os dados são apresentados como média ± desvio-padrão ou frequência absoluta (percentual), conforme apropriado. O número de participantes avaliados (n) é apresentado para as variáveis com dados disponíveis em amostra inferior ao total. IMC: índice de massa corporal; HP: hipertensão pulmonar; WHO: World Health Organization; CVF: capacidade vital forçada; VEF_1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; PImáx: pressão inspiratória máxima; PEmáx: pressão expiratória máxima; SNIP: sniff nasal inspiratory pressure.

Os dados apresentados como média ± desvio-padrão ou n (%). Para desempenho percentual, n=33; para as respostas fisiológicas e perceptivas, n=31. Foram utilizados teste t pareado ou Wilcoxon conforme a distribuição das diferenças e teste exato de McNemar para as variáveis categóricas

O TC6M provocou maior redução da SpO_2, enquanto o 1-STST produziu maior aumento da dispneia e da fadiga. Não foram identificadas diferenças significativas no percentual previsto, na resposta da frequência cardíaca, na ocorrência de pausas ou no uso de oxigênio.

Na figura 1, foi possível observar a correlação positiva forte entre a distância percorrida no TC6M e o número de repetições no 1-min STST (ρ=0,69; p<0,001; n=35).

Conclusão

O desempenho no teste de sentar e levantar de um minuto apresentou forte correlação com a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos em pacientes com hipertensão pulmonar, demonstrando que ambos avaliam componentes relacionados à capacidade funcional. Entretanto, os testes produziram respostas distintas: o TC6M promoveu maior dessaturação, enquanto o 1-STST provocou maior percepção de dispneia e fadiga.

Clinicamente, o 1-STST pode ser uma alternativa prática para avaliar e acompanhar a capacidade funcional quando a realização do TC6M não for possível, especialmente em ambientes com espaço ou recursos limitados. Contudo, os testes não devem ser considerados completamente intercambiáveis. A escolha deve considerar o objetivo da avaliação: o TC6M parece mais sensível para identificar dessaturação induzida pelo exercício, enquanto o 1-STST pode evidenciar melhor a limitação muscular periférica e a resposta sintomática. Assim, quando disponíveis, os dois testes podem ser utilizados de maneira complementar para uma avaliação funcional mais abrangente dos pacientes com HP.

Referências

ARAÚJO, PRS, FONSECA, JDMD, MARCELINO AA, et al. Reference values for respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in the Brazilian adult population: A multicentric study. PLoS One. 2024;19(11):e0313209.

ENRIGHT, P. L. The six-minute walk test. Respiratory Care, v. 48, n. 8, p. 783-785, 2003.

EVANS, D.; HODGKINSON, B.; BERRY, J. Vital signs in hospital patients: a systematic review. International Journal of Nursing Studies, v. 38, n. 6, p. 643-650, 2001.

HUMBERT, M. et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: developed by the task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the KRONBERGER, C. et al. Functional capacity testing in patients with pulmonary hypertension (PH) using the one-minute sit-to-stand test (1-min STST). PLoS ONE, v. 18, n. 3, e0282697, 2023. European Respiratory Society (ERS). European Heart Journal, v. 43, n. 38, p. 3618-3731, 2022.

MARON, B. A. et al. Pulmonary arterial hypertension: diagnosis, treatment, and novel advances. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, v. 203, n. 12, p. 1472-1487, 2021.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Brazilian Journal of Medical and Biological Research, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

PEREIRA, M. C. et al. One minute sit-to-stand test as an alternative to measure functional capacity in patients with pulmonary arterial hypertension. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 48, n. 3, e20210483, 2022.

PROVENCHER, S. Heart rate responses during the 6-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. European Respiratory Journal, v. 27, n. 1, p. 114-120, 2006.

Anexos



Tabela 1 Características antropométricas, clínicas e de função pulmonar



Tabela 2. Comparação entre o 1-STST e o TC6M



Correlação entre o TC6M e o 1-min STST

CÓDIGO: SB0443

AUTOR: SOPHIA GONCALVES DE MISQUITA E SILVA

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: Representação social da doença mental: Um estudo narrativo realizado em um serviço de psiquiatria no Rio Grande do Norte

Resumo

O adoecimento psíquico transcende o aspecto anatomofuncional, sendo permeado por significados e representações sociais construídos a partir de vivências singulares. Historicamente marcada por estigmas, a doença mental ainda impõe barreiras que afetam a cidadania e a reabilitação psicossocial. Este estudo objetiva analisar as representações sociais da doença mental entre pacientes assistidos por um serviço de psiquiatria hospitalar e suas implicações para o cuidado em saúde. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritivo-exploratória, fundamentada na Teoria das Representações Sociais, a ser realizada em um serviço de psiquiatria no Rio Grande do Norte. A amostra será definida por saturação teórica (estimada em 10 a 15 participantes), com pacientes maiores de 18 anos e diagnóstico psiquiátrico há pelo menos um ano. A coleta de dados envolverá entrevistas semiestruturadas com roteiro adaptado da McGill Illness Narrative Interview (MINI) e grupos focais, cujos áudios serão transcritos integralmente. A interpretação do material empírico seguirá a análise de conteúdo temática categorial de Bardin. O protocolo atende às diretrizes éticas da Resolução CNS nº 510/2016. Espera-se subsidiar práticas clínicas humanizadas e centradas na integralidade do cuidado, valorizando a Medicina Narrativa e o modelo biopsicossocial na formação e no fazer médico.

Palavras-chave: Saúde Mental; Psiquiatria; Representação Social; Medicina Narrativa.

TITLE: Social Representation of Mental Illness: A Narrative Study Conducted at a Psychiatric Service in Rio Grande do Norte

Abstract

Psychological illness transcends the anatomofunctional aspect, being permeated by meanings and social representations constructed from unique experiences. Historically marked by stigma, mental illness still imposes barriers that affect citizenship and psychosocial rehabilitation. This study aims to analyze the social representations of mental illness among patients treated at a hospital psychiatric service and their implications for healthcare. This is a qualitative, descriptive-exploratory study based on the Social Representations Theory, to be conducted in a psychiatric service in Rio Grande do Norte. The sample will be defined by theoretical saturation (estimated at 10 to 15 participants), comprising patients aged 18 or older with a psychiatric diagnosis for at least one year. Data collection will involve semi-structured interviews guided by an adapted version of the McGill Illness Narrative Interview (MINI) and focus groups, with fully transcribed audio recordings. The interpretation of the empirical material will follow Bardin's categorical thematic content analysis. The protocol complies with the ethical guidelines of Resolution CNS No. 510/2016. The study is expected to support humanized clinical practices focused on comprehensive care, valuing Narrative Medicine and the biopsychosocial model in medical training and practice.

Keywords: Mental Health; Psychiatry; Social Representation; Narrative Medicine.

Introdução

O processo de adoecimento transcende a dimensão anátomo funcional, constituindo-se de significados lapidados por vivências singulares que articulam contextos antropológicos, sociais e psíquicos. Conforme Moscovici (1989, p. 181), as representações sociais ancoram a compreensão humana sobre o mundo por meio de conceitos e explicações originadas na comunicação quotidiana, unindo o individual ao coletivo. Ao comunicar o pensamento — visto que "é a boca que cria o pensamento" (Tristan Tzara; Frege, 1977 apud Moscovici, 1989) —, os sujeitos convertem o desconhecido em imagens familiares e mecanismos de proteção. Tais narrativas viabilizam diagnósticos que ultrapassam a esfera puramente biológica, permitindo apreender os impactos psicossociais da enfermidade.

A literatura médica recente destaca a ascensão das visões antropológica e psicossomática no século XX, introduzindo o conceito de "patologia biográfica" e vinculando a saúde à cidadania e ao bem-estar social (Souza, 2015). Em contraposição, o modelo biomédico tradicional fundamenta-se em uma "abordagem nosográfica" (Bennet, 1997 apud Barros, 2001) e cartesiana, cuja estrita correlação de causa-efeito afasta médico e paciente ao desconsiderar dimensões afetivas, psicológicas e socioeconômicas (Barros, 2001). Koifman (2001) corrobora que a racionalidade anatomoclínica e mecanicista privilegia uma "doença do médico" puramente objetiva, desconsiderando a singularidade do corpo adoecido. Torna-se indispensável, portanto, integrar o significado individual à dimensão sociocultural coletiva (Maluf, 1999).

Sob o viés antropológico, Duarte (2003) enfatiza as "perturbações físico-morais", nas quais as afecções psíquicas situam-se na fronteira entre o moral e o psicológico. Nessa perspectiva histórica, Nascimento et al. (2018) salientam como patologias outrora imbuídas de julgamento moral (como tuberculose, sífilis e Aids) revelam tramas socioculturais. Em consonância com a Teoria das Representações Sociais (Moscovici, 1989), Brito e Catrib (2004) demonstram a relevância das narrativas de pacientes sobre o "enlouquecer" para compreender causas, enfrentamento e tratamento. Ademais, pesquisas como a de Oliveira e Moreira evidenciam que apreender os sentidos do adoecimento aprimora o manejo clínico, alinhando-se às diretrizes da Política Nacional de Humanização (Humaniza-SUS) e da Educação Permanente em Saúde (MS, 2005).

Historicamente, a partir do século XVII, instituiu-se a cisão entre normalidade e anormalidade, associando a loucura à desordem e à improdutividade (Foucault, 2014) e fomentando a segregação manicomial (Goffman, 2015), cujo ápice nacional culminou no Hospital Colônia de Barbacena (Arbex, 2013). Embora a Reforma Psiquiátrica e a desinstitucionalização tenham reconfigurado a atenção à saúde mental em direção à autonomia (Amarante, 2007), a loucura engendra um paradoxo à premissa de Moscovici (2015): a persistência do estranhamento mantém o sujeito aprisionado em "muros invisíveis" e despersonalizantes (Jodelet, 2005). Esse estigma, alicerçado no medo do desconhecido (Santos, 2020), suscita discriminação e exclusão (Lira et al., 2021). Diante desse cenário, este projeto de pesquisa busca compreender as representações sociais da doença mental construídas por sujeitos em processo de adoecimento, bem como suas repercussões na dinâmica assistencial de um serviço de psiquiatria no Rio Grande do Norte.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, fundamentada nos pressupostos epistemológicos da Teoria das Representações Sociais (Brito; Catrib, 2004, p. 287). O estudo será realizado em serviço de psiquiatria (enfermaria e ambulatório) em Natal/RN. Previamente à coleta, será conduzido um estudo de campo exploratório junto aos profissionais do serviço para mapear a prevalência de diagnósticos psiquiátricos com expressivo estigma social. O acesso aos prontuários ocorrerá com termo de confidencialidade exclusivamente para triagem de elegibilidade clínica, sem registro, cópia, armazenamento ou criação de banco de dados clínicos.

A população-alvo consistirá em pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, atendidos e diagnosticados há pelo menos 1 (um) ano pelo serviço de psiquiatria do HUOL. O intervalo mínimo de um ano justifica-se pela necessidade de vivência temporal suficiente para elaboração reflexiva da experiência de adoecimento e estabilidade clínica. Serão excluídos pacientes em quadros agudos de crise psiquiátrica, com comprometimento cognitivo que impeça a manifestação autônoma da decisão ou que retirem o consentimento. A capacidade de consentimento será avaliada clinicamente em articulação com a

equipe assistencial. O quantitativo amostral será determinado pela Técnica de Saturação teórica (Minayo, 2017), interrompendo-se as inclusões mediante a recorrência temático-categorial e ausência de novos núcleos de sentido, com estimativa de 10 a 15 participantes.

A coleta será executada em duas etapas sucessivas por pesquisadores previamente capacitados:

Etapa 1 — Entrevistas Individuais: Conduzidas a partir de roteiro semiestruturado adaptado da McGill Illness Narrative Interview (MINI) (Leal et al., 2016), acrescido de questões formuladas pela equipe para aprofundar representações e impactos psicossociais. As entrevistas ocorrerão em salas reservadas do hospital que garantam total privacidade.

Etapa 2 — Grupos Focais: Após intervalo de aproximadamente três meses (destinado a transcrições e análises preliminares), os participantes serão convidados a integrar grupos focais (Pelicioni, 2001, p. 116), mediante nova anuência e assinatura de RCLE específico. Formar-se-ão grupos de 4 a 8 participantes homogêneos quanto à condição de saúde, mas heterogêneos em atitudes (Morgan, 1988), permitindo observar consensos e divergências coletivas. As sessões durarão entre 90 e 120 minutos, conduzidas por um mediador e um observador encarregado do registro de dados verbais, não verbais e interacionais (De Souza Silva; De Assis, 2010, p. 150).

Todas as etapas contarão unicamente com gravação de áudio e posterior transcrição integral, vedando-se registros fotográficos ou em vídeo para preservar a imagem dos sujeitos.

O material empírico será interpretado por meio da técnica de Análise de Conteúdo temática categorial de Bardin (1977), articulada à Teoria das Representações Sociais. O percurso analítico compreenderá três fases (Bardin, 2009; Minayo, 2007 apud De Souza Silva; De Assis, 2010, p. 150):

1. Pré-análise: Organização do corpus empírico (transcrições e notas de observação), leitura flutuante, delimitação de impressões iniciais e definição das unidades de registro e contexto;

2. Exploração do material: Codificação, decomposição e categorização temática indutiva das unidades de significação recorrentes;

3. Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: Articulação teórica das categorias às condições socioculturais e institucionais do adoecimento psíquico.

O projeto está em estrita conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e será executado somente após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) via Plataforma Brasil. O consentimento será formalizado pelo Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE).

Diante de risco mínimo de desconforto emocional, caso ocorra descompensação durante a coleta, a atividade será imediatamente suspensa para acolhimento e o participante será encaminhado à equipe assistencial de referência do próprio serviço hospitalar. A equipe clínica não integrará a pesquisa, atuando exclusivamente na assistência. A confidencialidade será assegurada por codificação alfanumérica e arquivos digitais protegidos por senha. Os resultados serão divulgados em meios científicos de forma anônima e agregada, após homologação do Relatório Final pelo CEP.

Resultados e Discussões

A estruturação histórica da medicina ocidental a partir do século XVII esteve alicerçada na consolidação do método anatomoclínico e cartesiano, cujo princípio fundante opera pela fragmentação do corpo em partes funcionais e pela busca de uma causalidade puramente biológica para o processo mórbido. Conforme problematiza Barros (2001), o modelo biomédico tradicional prioriza uma "abordagem nosográfica" da enfermidade, reduzindo a complexidade do fenômeno humano à mera catalogação de sintomas, sinais e disfunções anatomofisiológicas.

Sob essa ótica mecanicista, o sujeito que adoece é desapropriado de sua própria historicidade, convertendo-se em um repositório passivo de entidades patológicas classificáveis. Essa postura epistemológica culmina no que Koifman (2001) define como a primazia da "doença do médico" — uma construção teórica abstrata, objetiva e universalizante — em detrimento da "doença do paciente", que se manifesta de forma contextualizada, subjetiva e singular. Ao apartar a sintomatologia da teia de significados existenciais, afetivos e socioeconômicos do indivíduo, a medicina estabelece um distanciamento assimétrico entre o profissional de saúde e o paciente, comprometendo a aliança terapêutica e a integralidade do cuidado.

Em contraposição a esse paradigma reducionista, a virada humanista da medicina contemporânea resgata a necessidade premente de incorporar a dimensão sociocultural e existencial à prática clínica. Souza (2015) destaca que as transformações nas ciências da saúde ao longo do século XX impulsionaram o conceito de "patologia biográfica", segundo o qual uma enfermidade não se limita a um processo fisiopatológico que acomete um organismo, mas constitui um evento crítico que se inscreve na biografia de uma pessoa. O adoecer passa a ser compreendido como uma experiência que desorganiza planos de vida, redefine identidades, tensiona papéis sociais e exige a reconstrução contínua de sentidos. Por conseguinte, a abordagem do sofrimento requer a transição da pura verificação orgânica para o reconhecimento das singularidades dos sujeitos, compreendendo que a saúde se constitui como uma produção social intrinsecamente articulada à cidadania, à dignidade e ao bem-estar integral.

Para apreender a teia de significados tecida pelos indivíduos diante do adoecimento, a Teoria das Representações Sociais formulada por Serge

Moscovici (1989, 2015) estabelece um arcabouço teórico fecundo. As representações sociais configuram-se como formas de conhecimento prático e compartilhado — o saber do senso comum —, elaboradas coletivamente a partir da comunicação cotidiana e das trocas intersubjetivas. Sua função primordial reside em permitir que os sujeitos interpretem o mundo ao seu redor, orientem suas condutas e domesticem aquilo que causa estranheza e insegurança, convertendo o não familiar em categorias inteligíveis e seguras. No domínio do adoecer psiquiátrico, essa elaboração adquire contornos específicos: conforme pontuam Brito e Catrib (2004), a vivência do "enlouquecer" suscita a necessidade de reconstrução de sentido diante do colapso da previsibilidade existencial, levando o indivíduo a mobilizar crenças morais, culturais, espirituais e discursos médicos para fundamentar a origem e a trajetória de seu sofrimento. Nesse cenário, as narrativas de adoecimento emergem como o espaço discursivo privilegiado no qual essas representações se materializam e se tornam acessíveis ao clínico e ao pesquisador.

Entretanto, a representação social da loucura apresenta uma singularidade estrutural descrita por Jodelet (2005) que instaura um paradoxo em relação à tese moscoviciana. Enquanto na generalidade dos fenômenos a representação social atua para familiarizar o desconhecido, no caso dos transtornos mentais, mesmo quando rotulados por categorias diagnósticas na tentativa de torná-los compreensíveis, persiste um arcaico e profundo sentimento de estranhamento e ameaça à ordem racional. Essa barreira simbólica culmina naquilo que Jodelet (2005) denomina de "muros invisíveis", caracterizados por uma segregação que prescinde do confinamento asilar físico e passa a subsistir nos olhares preconceituosos, no descrédito do testemunho do paciente e na sua progressiva despersonalização social.

A genealogia desse estigma remonta às transformações societárias do século XVII, período em que, segundo Foucault (2014), a ascensão do pensamento burguês e da racionalidade científica delimitou fronteiras estritas entre razão e desrazão, normalidade e anormalidade. A loucura, antes integrada à experiência humana com múltiplos sentidos, passou a ser concebida como déficit, desvio moral e improdutividade econômica, justificando a criação de dispositivos de confinamento e exclusão. Tal processo institucionalizou o manicômio como uma instituição total que, na análise de Goffman (2015), opera a mortificação do eu e a anulação da identidade civil do sujeito. No cenário brasileiro, essa política segregatória atingiu seu ápice no Hospital Colônia de Barbacena — evento historicamente documentado como o "Holocausto Brasileiro" (Arbex, 2013) —, caracterizado pelo aprisionamento e pela desumanização de milhares de indivíduos. A partir da década de 1970, impulsionado pelo ideário de Franco Basaglia e pela Saúde Coletiva, o movimento da Reforma Psiquiátrica brasileira contrapôs-se a essa lógica ao articular a desinstitucionalização e a estruturação da Rede de Atenção Psicossocial (RAPS), descentralizando o cuidado para modelos comunitários e resgatando a cidadania dos sujeitos (Amarante, 2007). Não obstante esses avanços, Santos (2020) e Lira et al. (2021) sustentam que o fechamento das instituições asilares não extinguiu automaticamente as matrizes do preconceito, persistindo atitudes discriminatórias que limitam o acesso ao trabalho, os laços afetivos e a plena reabilitação psicossocial.

Sob uma perspectiva antropológica, Duarte (2003) analisa essa dinâmica por meio da categoria analítica de "perturbações físico-morais", salientando a indissociabilidade entre as manifestações corpóreas e os julgamentos axiológicos. As enfermidades psiquiátricas situam-se no ápice dessa fronteira fluida entre o biológico, o psicológico e o moral, de modo que os sintomas são frequentemente codificados pela cultura como fraqueza de caráter ou falha moral individual. Em concordância, Nascimento et al. (2018) demonstram que patologias historicamente emblemáticas carregam expressiva carga moralizadora que culpabiliza o enfermo. Na clínica psiquiátrica, essa realidade reflete-se na constante tensão experimentada pelo paciente entre o desejo de validação do seu mal-estar por meio do diagnóstico médico e o receio das penalizações sociais decorrentes do rótulo diagnóstico, tornando a narrativa um território fundamental no qual o sujeito negocia sua identidade moral e elabora estratégias de resistência ao estigma.

Diante do reducionismo biológico e da persistência das barreiras simbólicas do estigma, a Medicina Narrativa (Charon, 2006; Souza; Moreira, 2020) consolida-se como um recurso epistemológico, clínico e formativo transformador. Fundamentada na capacidade do profissional de saúde em reconhecer, absorver, interpretar e ser tocado pelas histórias dos pacientes, essa abordagem reposiciona a subjetividade no núcleo do ato assistencial. Instrumentos estruturados como a McGill Illness Narrative Interview (MINI), traduzida e adaptada por Leal et al. (2016), viabilizam a distinção operacional entre a doença nosológica objetiva (disease) e a experiência subjetiva do adoecer (illness). Ao facultar a exploração de modelos causais leigos, itinerários de cuidado, repercussões cotidianas e dimensões espirituais, a prática narrativa rompe com a anamnese prescritiva e unilateral, promovendo uma clínica dialógica em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Humanização (HumanizaSUS) e da Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (MS, 2005).

Nesse sentido, a execução desta investigação pretende produzir contribuições teóricas e empíricas no campo da saúde mental, articulando a produção do conhecimento científico à qualificação do ensino e da assistência hospitalar. Almeja-se mapear e caracterizar as representações sociais da doença mental construídas pelos pacientes atendidos, desvelando como o sofrimento psíquico é interpretado para além dos manuais nosográficos tradicionais. Paralelamente, a investigação permitirá apreender os impactos psicossociais, familiares e laborais decorrentes do diagnóstico, mapeando as vivências de estigmatização e suas repercussões diretas sobre os determinantes da adesão terapêutica, o manejo farmacológico e o fortalecimento do vínculo com a equipe assistencial.

No âmbito pedagógico e institucional, o projeto fornecerá subsídios teórico-metodológicos para a formação médica, demonstrando a aplicabilidade dos instrumentos da Medicina Narrativa na prática clínica cotidiana e reafirmando os preceitos do modelo biopsicossocial. Os resultados obtidos subsidiarão a equipe multiprofissional no redesenho dos fluxos de acolhimento e na sustentação de projetos terapêuticos integrados e humanizados. Por fim, a disseminação dos achados ocorrerá por meio de relatórios consolidados ao Comitê de Ética em Pesquisa via Plataforma Brasil, comunicações em congressos científicos e

publicação de artigos em periódicos indexados, assegurando-se o sigilo, a confidencialidade e o respeito integral aos participantes da pesquisa.

Conclusão

A presente proposta de pesquisa reafirma a urgência de transcender o reducionismo mecanicista e a abordagem estritamente nosográfica na atenção à saúde mental, resgatando a centralidade da "patologia biográfica" e a integralidade do cuidado em saúde. Ao ancorar-se nos pressupostos da Teoria das Representações Sociais e nos fundamentos da Medicina Narrativa, o estudo demonstra que o adoecimento psíquico não se esgota em alterações biológicas, constituindo um fenômeno humano complexo, indissociável de sentidos subjetivos e construções socioculturais compartilhadas. Investigar as narrativas dos sujeitos assistidos pelo serviço de psiquiatria hospitalar possibilita o acesso aos modelos explicativos leigos que orientam suas vivências, conferindo inteligibilidade às formas singulares de significar e enfrentar o sofrimento psíquico.

A relevância social e científica da temática reside, primordialmente, na desconstrução crítica das matrizes históricas do estigma. Embora o movimento da Reforma Psiquiátrica e o processo de desinstitucionalização tenham promovido avanços substanciais na superação do paradigma asilar e na consolidação de redes territoriais de cuidado, a persistência de "muros invisíveis" ainda impõe barreiras profundas à plena cidadania e à reabilitação psicossocial dos indivíduos. Ao dar visibilidade a essas vivências, a pesquisa fornece subsídios fundamentais para compreender os determinantes subjetivos e relacionais da adesão ao tratamento, favorecendo a construção de pactuações terapêuticas realistas e alinhadas aos preceitos da Política Nacional de Humanização (HumanizaSUS).

No âmbito pedagógico e institucional, a realização deste trabalho assume um papel transformador para a formação médica e para o fazer multiprofissional. A inserção de instrumentos narrativos qualifica o processo formativo na graduação ao exercitar uma escuta sensível, dialógica e contextualizada, capacitando futuros médicos a integrarem o rigor técnico à dimensão ética e antropológica do cuidado. Em síntese, o projeto consolida-se como uma contribuição expressiva para a consolidação do modelo biopsicossocial, evidenciando que reconhecer o paciente como sujeito de sua própria biografia é condição essencial para uma prática médica humanizada, ética e verdadeiramente centrada na pessoa.

Referências

AMARANTE, Paulo. Saúde mental e atenção psicossocial. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007.

ARBEX, Daniela. Holocausto brasileiro: vida, genocídio e 60 mil mortes no maior hospício do Brasil. São Paulo: Geração Editorial, 2013.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, José Augusto Cabral de. Pensando o processo saúde e doença: a que responde o modelo biomédico?. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 67-84, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. HumanizaSUS: documento base para gestores e trabalhadores do SUS. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRITO, Heleni Barreira de; CATRIB, Ana Maria Fontenelle. Representação social e subjetividade do adoecer psíquico. Estudos de Psicologia, Natal, v. 9, n. 2, p. 285-296, 2004.

CHARON, Rita. Narrative medicine: honoring the stories of illness. Oxford: Oxford University Press, 2006.

DE SOUZA SILVA, João Roberto; DE ASSIS, Silvana Maria Blascovi. Grupo focal e análise de conteúdo como estratégia metodológica clínica-qualitativa em pesquisas nos distúrbios do desenvolvimento. Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 146-152, 2010.

DUARTE, Luiz Fernando Dias. Indivíduo e pessoa na experiência da doença e da cura. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 173-183, 2003.

FOUCAULT, Michel. História da loucura na Idade Clássica. 10. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

GOFFMAN, Erving. Manicômios, prisões e conventos. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

JODELET, Denise. Loucuras e representações sociais. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005.

KOIFMAN, Lilian. O modelo biomédico e a reformulação do currículo médico da Universidade Federal Fluminense. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 49-69, 2001.

LEAL, Erotildes Maria et al. McGill Entrevista Narrativa de Adoecimento - MINI: tradução e adaptação transcultural para o português. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, Botucatu, v. 20, n. 59, p. 863-875, 2016.

LIRA, Natália de Carvalho da Silva et al. Representação social acerca da doença mental: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 103113-103130, nov. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo, v. 5, n. 7, p. 1-12, 2017.

MORGAN, David L. Focus groups as qualitative research. Newbury Park: SAGE Publications, 1988.

MOSCOVICI, Serge. Representações sociais: investigações em psicologia social. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

MOSCOVICI, Serge. Sobre as representações sociais. Florianópolis: UFSC, 1989.

NASCIMENTO, Dilene Raimundo do et al. O indivíduo, a sociedade e a doença: contexto, representação social e alguns debates na história das doenças. Khronos: Revista de História da Ciência, São Paulo, n. 6, p. 31-47, 2018.

PELICIONI, Maria Cecilia Focesi et al. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 115-121, 2001.

SANTOS, Paulo Sérgio. Estigma e saúde mental: os desafios da reabilitação psicossocial. São Paulo: Editora Acadêmica, 2020.

SOUZA, Alicia Navarro et al. A narrativa de adoecimento e as práticas formativas na construção da realidade clínica. Revista Brasileira de Educação Médica, Brasília, v. 38, n. 4, p. 417-424, 2014.

SOUZA, Alicia Navarro. A patologia biográfica e a formação médica: desafios contemporâneos. Rio de Janeiro: ABEM, 2015.

SOUZA, Antonio Escandiel de; MOREIRA, Paulo Ricardo. A medicina narrativa e seus efeitos na qualidade de vida de doentes crônicos: um estudo na perspectiva da linguagem como prática social. Cruz Alta: UNICRUZ, 2020.

CÓDIGO: SB0448

AUTOR: KARINA INGRYD OLIVEIRA DA SILVA

ORIENTADOR: WALDENICE DE ALENCAR MORAIS LIMA

TÍTULO: Insumo farmacêutico ativo vegetal a partir da Nopalea cochenillifera C. (Palma Forrageira): inovação tecnológica com o bioma da Caatinga

Resumo

O interesse por medicamentos fitoterápicos tem aumentado nos últimos anos, incentivando o desenvolvimento de matérias-primas vegetais mais estáveis e de melhor qualidade. Neste trabalho, foi desenvolvido um insumo farmacêutico ativo vegetal (IFAV) a partir da Nopalea cochenillifera (L.), conhecida como palma-miúda, do bioma da Caatinga do Nordeste Brasileiro, usando a técnica de spray-drying. Após a obtenção do IFAV em pó, foram realizadas análises para avaliar o rendimento do processo, teor de umidade, quantidade de compostos fenólicos e flavonoides, além da morfologia das partículas do material. Os resultados mostraram que o processo de secagem apresentou um bom rendimento e produziu um IFAV em pó com características físico-químicas e funcionais adequadas para aplicações farmacêuticas. As análises indicaram que houve compatibilidade entre o extrato vegetal e os excipientes farmacêuticos utilizados na formulação. Com isso, foi possível obter um insumo vegetal com características promissoras para a produção de medicamentos fitoterápicos.

Palavras-chave: Palavras-chave: Nopalea cochenillifera; fitoterápicos; spray-drying; i

TITLE: Obtaining a Plant-Based Active Pharmaceutical Ingredient from Nopalea cochenillifera (L.) by Spray Drying and Its Physicochemical Characterization

Abstract

The growing interest in herbal medicines has increased the demand for stable and standardized plant-based raw materials. This study aimed to obtain a plant-based active pharmaceutical ingredient (API) from Nopalea cochenillifera (L.) using the spray drying technique and to evaluate its physicochemical characteristics. After processing, the material was analyzed for process yield, moisture content, total phenolic compounds, total flavonoids, particle morphology, Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), and X-ray diffraction (XRD). The spray drying process showed satisfactory yield and produced particles with characteristics suitable for pharmaceutical applications. FTIR analysis indicated compatibility between the plant extract and the excipients used in the formulation, while XRD revealed a predominantly amorphous structure. Although the

moisture content was higher than the recommended value, the results demonstrate that spray drying is a promising technique for producing plant-based active pharmaceutical ingredients with potential application in the development of herbal medicines.

Keywords: Nopalea cochenillifera; plant-based active pharmaceutical ingredient;

Introdução

O Brasil possui uma das maiores biodiversidades do mundo, o que favorece o desenvolvimento de medicamentos obtidos a partir de plantas. Entre essas espécies está a Nopalea cochenillifera (L.), popularmente conhecida como palma-miúda, uma planta bastante cultivada no semiárido nordestino por sua resistência às condições climáticas e pelo seu potencial terapêutico. Além de ser rica em vitaminas, minerais e compostos bioativos, como fenólicos e flavonoides, essa planta apresenta propriedades que podem contribuir para a cicatrização, proteção do fígado e controle da glicemia. Por isso, desperta interesse para o desenvolvimento de novos produtos farmacêuticos fitoterápicos. Uma forma de aumentar a estabilidade desses compostos é transformá-los em extrato seco por meio da técnica de spray drying, que permite obter partículas mais uniformes, facilita o armazenamento e melhora a conservação da matéria-prima. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo produzir um insumo farmacêutico ativo vegetal da Nopalea cochenillifera (L.) e avaliar suas principais características físico-químicas.

Metodologia

Inicialmente foi utilizado o extrato seco da Nopalea cochenillifera (L.), obtido previamente por maceração em etanol a 70% e liofilização. A esse extrato seco (1%) foram adicionados os adjuvantes colágeno hidrolisado (15%) e dióxido de silício coloidal (0,5%), além de álcool etílico absoluto (36%), Tween 80 (2%), Tween 20 (2%) e água (43,5%), completando a formulação. A mistura foi preparada por agitação, sem aquecimento, e submetida ao processo de secagem em spray drying, utilizando um equipamento de spray drying (YAMATA, modelo ADL311S), nas seguintes condições: pressão de ar pressurizado de 0,1 MPa, fluxo da bomba de 5,4 mL/min e temperatura do ar de secagem de 120 °C na entrada e 85 °C na saída do secador. Paralelamente, foi preparada uma amostra placebo, sem o extrato vegetal, nas mesmas condições de processo. Após a secagem, o material obtido passou por diferentes análises para verificar sua qualidade. O rendimento do processo foi calculado pela razão entre a massa do IFAV (ou do placebo) obtida e a massa do material inicial, considerando o teor de sólidos da formulação. O teor de umidade foi determinado por dois métodos: gravimétrico, por perda por dessecação em estufa a 105 °C, e termogravimétrico, em balança com infravermelho a 110 °C, ambos em triplicata. Os compostos fenólicos totais foram quantificados pelo método de Folin-Ciocalteu, com leitura em 765 nm e resultados expressos em mg de ácido gálico equivalente por grama de amostra (mg GAE/g), enquanto os flavonoides totais foram determinados pelo método colorimétrico do cloreto de alumínio, com leitura em 415 nm e resultados expressos em mg de quercetina equivalente por grama de amostra (mg QE/g). Também foram avaliadas a morfologia das partículas por microscopia eletrônica de varredura (MEV), além das análises por espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR-ATR)

e difração de raios X (DRX), que permitiram realizar a caracterização estrutural do produto, comparando o IFAV, o placebo e os componentes isolados da formulação.

Resultados e Discussões

O processo de secagem apresentou um rendimento satisfatório de 49,66% (IFAV) e de 46,1% (placebo), indicando que a técnica utilizada foi eficiente para obter um insumo farmacêutico ativo vegetal em pó. O teor de umidade encontrado foi de 5,63% pelo método gravimétrico e de 7,99% pelo método termogravimétrico, ficando um pouco acima do preconizado pela Farmacopeia Brasileira, resultado que pode estar relacionado à higroscopicidade do colágeno hidrolisado presente na formulação. As análises mostraram a presença de compostos fenólicos e flavonoides no IFAV obtido, com teores de 10,16 mg GAE/g de fenólicos totais e de 1,39 mg QE/g de flavonoides totais, valores menores quando comparados a outros estudos com a espécie. Essa diferença pode ser explicada pela baixa concentração de extrato seco na formulação (1%), além de fatores relacionados ao preparo da amostra, como o uso de etanol em concentração elevada (99,8%) e a ausência de aquecimento durante a extração, parâmetros que podem ter reduzido a eficiência de extração desses compostos. Na microscopia eletrônica de varredura foi observado que as partículas apresentaram formato predominantemente esférico e superfície rugosa, características comuns em materiais produzidos por spray-drying. Já as análises por FTIR demonstraram que houve uma interação entre o extrato vegetal e os excipientes, sem indícios de incompatibilidades. A difração de raios X confirmou que o material apresentou estrutura amorfa, característica comum em materiais obtidos pela técnica de spray-drying, o que é importante para favorecer maior solubilidade do insumo na formulação farmacêutica.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram que foi possível produzir com êxito um insumo farmacêutico ativo vegetal a partir da espécie Nopalea cochenillifera (L.) utilizando a técnica de spray-drying. O material apresentou bom rendimento, características físicas adequadas e compatibilidade entre seus componentes, mostrando potencial para utilização no desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos. Embora seja necessário otimizar alguns parâmetros para reduzir o teor de umidade, readequar o teste de fenólicos e flavonoides e realizar ensaios complementares, como de análise térmica de DSC e TGA.

Referências

Maziero M, Teixeira MP. A expansão da utilização de fitoterápicos no Brasil. In: Salão Internacional De Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE, 9., 2017, Santana do Livramento. Anais. Santana do Livramento: UNIPAMPA, 2017. https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/12656/seer_12656.pdf. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 26, de 13 de maio de 2014. Estabelece critérios para registro e renovação de medicamentos fitoterápicos e registro simplificado. Diário Oficial da União: seção 1, p. 45, 14 maio

2014.https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-26-de-13-de-maio-de-2014-26183112. Cordeiro SZ. Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck. Herbário Prof. Jorge Pedro Pereira carauta - HUNI, Instituto de Biologia, CCBS, UNIRIO, 2019. https://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/nopalea-cochenillifera-l-salm-dyck. Alves FAL. Variabilidade genética, morfologia e fitoquímica de genótipos de Opuntia e Nopalea, 2015. https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14566/1/TA131.pdf. Oliveira OW, Petrovick PR. Secagem por aspersão (spray drying) de extratos vegetais: bases e aplicações. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 20, n. 4, p. 641–650, 2010. https://www.scielo.br/j/rbfar/a/ZFWSgs7N57hZ8fYc5yqcJDv/abstract/?lang=pt. Barros HC. Secagem de açaí branco por liofilização e em leito de jorro: influência da concentração e de diferentes agentes carreadores nas características físicas, químicas, bioativas e colorimétricas do pó obtido, 2024. https://repositorio.ufpa.br/bitstream/2011/16714/1/Tese_SecagemAcaiBranco.pdf. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Farmacopeia Brasileira. 7. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/farmacopeia/farmacopeia-brasileira. Souza MPC. Opuntia Ficus-Indica (L.) Mill.: Caracterização físico-química e avaliação do efeito antioxidante, antibacteriano, fotoprotetor e inibidor da tirosinase 2012.https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/10177/1/SOUZA%2c%20M.P.C-%20Disserta%c3%a7%c3%a3o%20de%20Mestrado.pdf. Vasconcelos ERF, Medeiros MGF, Raffin FN, Moura TFAL. Influência da temperatura de secagem e da concentração de Aerosil®200 nas características dos extratos secos por aspersão da Schinus terebinthifolius Raddi (Anacardiaceae). Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 15, n. 3, p. 243–249, 2005 https://www.scielo.br/j/rbfar/a/rKSRYhkj9b64YSxzfmVKRGx/?lang=pt. Vargas-Muñoz DP, Kurozawa LE. Influence of combined hydrolyzed collagen and maltodextrin as carrier agents in spray drying of cocona pulp. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 23, 2020. https://www.scielo.br/j/bjft/a/jTrnSqZH3wXB88mhLmN9CpF/?lang=en.

CÓDIGO: SB0451

AUTOR: JORDANIA SABRINA RODRIGUES MODESTO

COAUTOR: TÂMARA LOUIZE SOUZA MARIZ

COAUTOR: THIAGO DE LIMA PESSOA

ORIENTADOR: RAND RANDALL MARTINS

TÍTULO: Exposição a medicamentos potencialmente inseguros antes e durante a gestação em uma coorte de gestantes de alto risco

Resumo

O uso de medicamentos em gestações de alto risco é frequente e pode envolver exposições iniciadas antes da concepção. Objetivou-se descrever o uso de medicamentos antes e durante a gestação, caracterizar seu perfil de segurança e o momento de descontinuação de fármacos potencialmente inseguros. Coorte prospectiva realizada em maternidade-escola do Rio Grande do Norte, entre junho/2025 e junho/2026, com gestantes internadas por mais de 24 horas e em uso de medicamentos. Os fármacos foram classificados pelo Micromedex Pregnancy Ratings. Entre 376 gestantes, o uso de pelo menos um medicamento aumentou de 27,2% antes da gravidez para 96,3% durante a gestação; o uso de dois ou mais passou de 14,1% para 74,1%. A exposição a medicamentos potencialmente inseguros reduziu de 13,6% para 4,5%. Das 57 exposições iniciadas antes da gestação, 70,2% foram interrompidas no primeiro trimestre e 10,5% mantidas durante a gravidez. Vitaminas/suplementos (79,0%), anti-hipertensivos (32,2%) e antitrombóticos (23,4%) foram as classes mais utilizadas. Os achados evidenciam elevada exposição farmacológica e reforçam a necessidade de revisão farmacoterapêutica pré-concepcional, especialmente em mulheres com doenças crônicas.

Palavras-chave: Farmacoepidemiologia. Gravidez de alto risco. Medicamentos

TITLE: Exposure to potentially unsafe medications before and during pregnancy in a cohort of high-risk pregnant women

Abstract

Medication use in high-risk pregnancies is frequent and may involve exposures initiated before conception. This study aimed to describe medication use before and during pregnancy, characterize pregnancy-safety profiles, and determine when potentially unsafe drugs were discontinued. A prospective cohort was conducted at a teaching

maternity hospital in Rio Grande do Norte, Brazil, from June 2025 to June 2026, including pregnant women hospitalized for more than 24 hours and using medications. Drugs were classified according to Micromedex Pregnancy Ratings. Among 376 women, use of at least one medication increased from 27.2% before pregnancy to 96.3% during pregnancy, while use of two or more increased from 14.1% to 74.1%. Exposure to potentially unsafe medications decreased from 13.6% to 4.5%. Of 57 preconception exposures, 70.2% were discontinued during the first trimester and 10.5% continued during pregnancy. Vitamins/supplements (79.0%), antihypertensives (32.2%), and antithrombotics (23.4%) were the most frequent classes. Findings highlight substantial medication exposure and support proactive preconception medication review, particularly in women with chronic diseases.

Keywords: Pharmacoepidemiology. High-risk pregnancy. Medication use

Introdução

O uso de medicamentos durante a gestação representa um desafio clínico, pois a necessidade de controlar doenças maternas deve ser equilibrada com a possibilidade de riscos fetais. Essa questão é especialmente relevante nas gestações de alto risco, nas quais condições como diabetes e síndromes hipertensivas aumentam a necessidade de farmacoterapia e a complexidade do cuidado. Em gestantes hospitalizadas com hipertensão e diabetes gestacional, problemas relacionados a medicamentos são frequentes, e o maior número de fármacos prescritos é um fator associado à sua ocorrência (Bezerra et al., 2023).

Mudanças no perfil da população obstétrica têm ampliado a exposição farmacológica durante a gravidez. Em uma coorte dinamarquesa com 1,4 milhão de gestações, o uso de pelo menos um medicamento prescrito aumentou de 56,9% para 63,3% entre 1998 e 2018, enquanto a polifarmácia passou de 24,8% para 35,2%; o crescimento foi acompanhado por maior uso de medicamentos para condições crônicas e a exposição foi mais frequente entre mulheres com 35 anos ou mais (Thunbo et al., 2024). Na Itália, 57,1% das mulheres receberam pelo menos uma prescrição no período pré-gestacional, e a prevalência aumentou com a idade materna (Fortinguerra et al., 2023).

Nesse cenário, a exposição a medicamentos potencialmente inseguros pode começar antes do reconhecimento da gravidez, particularmente em mulheres que necessitam de tratamento contínuo. Entre gestantes com hipertensão preexistente, o uso de anti-hipertensivos já é elevado antes da concepção, demonstrando a importância do período pré-concepcional para a segurança da farmacoterapia (Wang et al., 2024). Assim, estudos que caracterizem não apenas o uso durante a gravidez, mas também a persistência de tratamentos iniciados anteriormente, podem identificar oportunidades de prevenção de exposições fetais evitáveis.

Este estudo teve como objetivo descrever a prevalência do uso de medicamentos antes da gravidez e durante a gestação antes da hospitalização em mulheres com gestação de alto risco, caracterizar o perfil de segurança dos medicamentos utilizados e identificar o momento de descontinuação dos fármacos potencialmente inseguros iniciados antes da gestação.

Metodologia

Estudo observacional, longitudinal, com delineamento de coorte prospectiva, conduzido em maternidade-escola de referência para gestação de alto risco no estado do Rio Grande do Norte, Brasil, entre junho de 2025 e junho de 2026. Foram incluídas gestantes hospitalizadas por período superior a 24 horas e em uso de pelo menos um medicamento.

As participantes foram entrevistadas por meio de instrumento estruturado. Foram coletados dados sociodemográficos e clínicos e investigada a exposição farmacológica em dois períodos: antes da gravidez e durante a gestação, antes da hospitalização. As informações foram complementadas por consulta ao prontuário eletrônico. Para cada medicamento relatado foram registrados nome, período de utilização, dose e frequência. Para os medicamentos utilizados antes da gravidez, identificou-se se a interrupção ocorreu antes da concepção, no primeiro, segundo ou terceiro trimestre, ou se o uso foi mantido durante a gestação.

Os medicamentos foram classificados de acordo com o Micromedex® Pregnancy Ratings (Merative, 2026). Para o presente estudo, foram considerados potencialmente inseguros os medicamentos classificados como contraindicados na gestação, associados a dano fetal demonstrado ou potencialmente capazes de causar dano fetal. Foram estimadas as frequências de uso de medicamentos antes e durante a gestação, de uso de dois ou mais medicamentos, das principais classes terapêuticas e da exposição a medicamentos potencialmente inseguros. Para as exposições iniciadas antes da gravidez, foi descrito o momento de descontinuação.

Variáveis categóricas foram apresentadas como frequências absolutas e relativas e variáveis contínuas por medidas de tendência central e dispersão, conforme sua distribuição. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Escola Januário Cicco/UFRN (CAAE 86786924.5.0000.0253), e todas as participantes ou responsáveis legais forneceram consentimento livre e esclarecido.

Resultados e Discussões

Foram avaliadas 376 gestantes. O uso de pelo menos um medicamento aumentou de 27,2% antes da gravidez para 96,3% durante a gestação antes da hospitalização, enquanto o uso de dois ou mais medicamentos aumentou de 14,1% para 74,1%, conforme os dados apresentados na Tabela 1. Esses resultados demonstram elevada carga farmacoterapêutica na população estudada. Embora a frequência observada seja superior à descrita em grandes estudos populacionais, essa diferença é coerente com o perfil de uma coorte hospitalar de alto risco. Na Dinamarca, o uso de medicamentos prescritos durante a gestação aumentou de 56,9% para 63,3% entre 1998 e 2018, acompanhado de crescimento da polifarmácia de 24,8% para 35,2% e maior utilização

de tratamentos para condições crônicas (Thunbo et al., 2024). Em uma coorte hospitalar brasileira de gestantes com hipertensão e diabetes gestacional, o número de medicamentos prescritos também se associou à ocorrência de problemas relacionados à farmacoterapia (Bezerra et al., 2023).

A Tabela 2 apresenta as classes terapêuticas mais prescritas na gestação, com destaque para vitaminas, minerais e suplementos (79,0%), anti-hipertensivos e agentes cardiovasculares (32,2%) e antitrombóticos e agentes vasculares (23,4%). A presença expressiva de medicamentos cardiovasculares é compatível com o perfil de gestantes de alto risco e com a necessidade de tratamento das síndromes hipertensivas. Estudos populacionais demonstram que condições crônicas têm participação crescente na exposição medicamentosa durante a gravidez (Thunbo et al., 2024). Entre mulheres com hipertensão preexistente nos Estados Unidos, aproximadamente 80% utilizaram anti-hipertensivos nos seis meses anteriores à gravidez, evidenciando que parte importante da exposição farmacológica antecede a concepção (Wang et al., 2024).

Apesar do aumento expressivo no uso geral de medicamentos durante a gravidez, a proporção de mulheres expostas a pelo menos um medicamento potencialmente inseguro diminuiu de 13,6% antes da gestação para 4,5% durante a gravidez. Esse padrão é consistente com a modificação da farmacoterapia após o início ou reconhecimento da gestação. Em estudo italiano com 449.012 mulheres, 57,1% receberam medicamentos no período pré-concepcional, e os autores observaram redução de algumas terapias crônicas durante a gravidez, ressaltando a importância de monitorar prescrições antes, durante e após a gestação (Fortinguerra et al., 2023).

A análise do momento de descontinuação revelou, no entanto, que a queda na prevalência não garante a ausência de exposição embriofetal. Entre 57 exposições a medicamentos potencialmente inseguros iniciadas antes da gravidez, apenas 7,0% foram interrompidas antes da concepção; 70,2% foram suspensas no primeiro trimestre, 3,5% no segundo trimestre e 10,5% permaneceram durante a gestação. Em 8,8% das exposições, o momento de interrupção não pôde ser determinado. Portanto, a maior parte das suspensões ocorreu somente após o início da gravidez, período no qual exposições farmacológicas já podem ter ocorrido.

A Tabela 3 detalha que, no grupo de fármacos com dano fetal demonstrado, a interrupção no primeiro trimestre ocorreu em 72,0% dos casos, enquanto 12,0% mantiveram o uso contínuo na gestação. A losartana prevaleceu entre os medicamentos iniciados antes da gravidez; destes, 81,5% foram suspensos no primeiro trimestre e 7,4% mantidos. O uso contínuo também foi identificado para atenolol (16,7%) e captopril (25,0%). Esses achados são particularmente relevantes porque mulheres com hipertensão preexistente frequentemente chegam à concepção em tratamento farmacológico (Wang et al., 2024), tornando a revisão da prescrição antes da gravidez uma oportunidade para avaliar alternativas terapêuticas apropriadas.

Os resultados também devem ser interpretados no contexto das mudanças demográficas e clínicas da população obstétrica. A coorte dinamarquesa mostrou que a utilização de um ou múltiplos medicamentos foi mais frequente em mulheres com 35 anos ou mais e que o crescimento da farmacoterapia ao longo de duas décadas ocorreu paralelamente ao aumento do tratamento de condições crônicas (Thunbo et al., 2024). Da mesma forma, o estudo italiano encontrou aumento progressivo das prescrições com a idade

materna em períodos pré-gestacional, gestacional e pós-parto (Fortinguerra et al., 2023). Esses dados reforçam que o cuidado farmacoterapêutico de mulheres em idade reprodutiva com doenças crônicas deve considerar a possibilidade de gravidez mesmo antes da concepção.

Do ponto de vista da assistência farmacêutica, os achados indicam uma janela de oportunidade para atuação antes da gestação e no seu reconhecimento inicial. O monitoramento de prescrições no período periconcepcional pode identificar medicamentos potencialmente inadequados ou inseguros e favorecer substituições planejadas quando clinicamente indicadas. A literatura destaca a necessidade de farmacovigilância diante do aumento da polifarmácia durante a gestação (Thunbo et al., 2024) e considera o monitoramento de medicamentos antes, durante e após a gravidez relevante para a saúde pública e para a identificação de prescrições de risco (Fortinguerra et al., 2023).

Como limitações, a pesquisa foi realizada em uma única maternidade de referência e parte das informações sobre uso pré-gestacional dependeu do relato das participantes, estando sujeita a viés de memória. Além disso, o número de exposições a cada medicamento específico foi pequeno, recomendando cautela na interpretação das proporções individuais. Como fortalezas, destacam-se o delineamento prospectivo, a combinação de entrevista com dados de prontuário e a identificação do momento de descontinuação dos medicamentos, permitindo caracterizar uma etapa frequentemente pouco explorada da exposição farmacológica na gestação.

Conclusão

Em gestantes hospitalizadas de alto risco, a exposição a medicamentos revelou-se expressiva, visto que 96,3% utilizaram ao menos um fármaco durante a gestação antes da internação e 74,1% utilizaram dois ou mais. Embora a prevalência de uso de medicamentos potencialmente inseguros tenha reduzido de 13,6% no período pré-gestacional para 4,5% durante a gravidez, a análise longitudinal demonstrou que a maior parte das suspensões ocorreu somente após a concepção; das 57 exposições prévias a esses fármacos, 70,2% foram interrompidas no primeiro trimestre e 10,5% foram mantidas — incluindo anti-hipertensivos como losartana, atenolol e captopril. Esses achados evidenciam que a avaliação da segurança farmacológica não deve se restringir ao momento posterior à confirmação da gravidez, reforçando que a revisão farmacoterapêutica pré-concepcional e no início do pré-natal, sobretudo em mulheres com doenças crônicas, é fundamental para reduzir exposições fetais evitáveis e fortalecer a farmacovigilância materno-fetal.

Referências

BEZERRA, P. K. V. et al. Drug-related problems in hypertension and gestational diabetes mellitus: a hospital cohort. PLOS ONE, v. 18, n. 4, e0284053, 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0284053.

FORTINGUERRA, F. et al. Monitoring medicine prescriptions before, during and after pregnancy in Italy. PLOS ONE, v. 18, n. 6, e0287111, 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0287111.

MERATIVE. Micromedex® DRUGDEX® [base de dados on-line]. Ann Arbor, MI: Merative, 2026. Disponível em: https://www.micromedexsolutions.com/. Acesso em: 26 ago. 2026.

THUNBO, M. Ø. et al. Use of medication in pregnancy on the rise: study on 1.4 million Danish pregnancies from 1998 to 2018. Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica, v. 103, n. 6, p. 1210-1223, 2024. DOI: 10.1111/aogs.14805.

WANG, Y. et al. Antihypertensive utilization patterns among pregnant persons with pre-existing hypertension in the US: a population-based study. PLOS ONE, v. 19, n. 7, e0306547, 2024. DOI: 10.1371/journal.pone.0306547.

Anexos



TABELAS



TABELAS



TABELAS



TABELAS

CÓDIGO: SB0458

AUTOR: GIOVANNA CANARIO DE ARAUJO

COAUTOR: CIBELLE DE ARAUJO MEDEIROS

COAUTOR: SARA DANTAS NASCIMENTO DUARTE

ORIENTADOR: NICOLI SERQUIZ DE AZEVEDO

TÍTULO: Função Sexual em Pacientes Sobreviventes do Câncer de Mama com Sintomas da Síndrome Geniturinária da Menopausa

Resumo

Objetivo: Descrever a prevalência de disfunção sexual e a qualidade de vida em sobreviventes de câncer de mama com sintomas menopáusicos, investigando sua associação com variáveis clínicas e terapêuticas.

Materiais e Métodos: Estudo observacional, transversal e analítico com 83 sobreviventes (40 a 65 anos) acompanhadas na MEJC (Natal/RN) entre março e dezembro de 2025. Todas concluíram o tratamento oncológico (exceto endocrinoterapia) e apresentavam sintomas da menopausa. Aplicou-se a Visual Analogue Scale (VAS) para a Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) e o Female Sexual Function Index (FSFI) para função sexual. A análise utilizou o software Jamovi (testes t de Student, ANOVA e Qui-quadrado; $p < 0,05$).

Resultados: Houve predomínio de menopausa induzida (73,5%) e do subtipo Luminal B (67,5%). A VAS apontou sintomas severos de ressecamento vaginal (medianas 9,0-10,0) e dispareunia (medianas 7,0-8,0). Houve expressivo comprometimento da função sexual na amostra, com médias globais do FSFI abaixo do ponto de corte ($\leq 26,55$). Escores significativamente menores do FSFI associaram-se à quimioterapia adjuvante ($13,5 \pm 6,65$ vs. $16,8 \pm 6,11$; $p = 0,045$) e ao subtipo Luminal B ($12,8 \pm 6,02$; $p = 0,006$).

Conclusão e Implicações: Houve elevada prevalência de disfunção sexual e prejuízo na qualidade de vida. Os dados reforçam a necessidade de uma atenção integral às sobreviventes, com avaliação sistemática da saúde sexual e geniturinária no seguimento clínico.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama; Sobrevivente; Saúde Sexual; Pós-Menopausa

TITLE: Sexual Function in Breast Cancer Survivors with Symptoms of Genitourinary Syndrome of Menopause

Abstract

Objective: To describe the prevalence of sexual dysfunction and quality of life in breast cancer survivors with menopausal symptoms, investigating their association with clinical and therapeutic variables.

Materials and Methods: An observational, cross-sectional, and analytical study with 83 survivors (aged 40 to 65) monitored at MEJC (Natal/RN) between March and December 2025. All had completed cancer treatment (except endocrine therapy) and presented menopausal symptoms. The Visual Analogue Scale (VAS) for Genitourinary Syndrome of Menopause (GSM) and the Female Sexual Function Index (FSFI) for sexual function were applied. Analysis was performed using Jamovi software (Student's t-test, ANOVA, and Chi-square; $p < 0.05$).

Results: There was a predominance of induced menopause (73.5%) and the Luminal B subtype (67.5%). The VAS indicated severe symptoms of vaginal dryness (medians 9.0–10.0) and dyspareunia (medians 7.0–8.0). Significant impairment of sexual function was observed across the sample, with global FSFI mean scores below the cutoff point (≤ 26.55). Significantly lower FSFI scores were associated with adjuvant chemotherapy (13.5 ± 6.65 vs. 16.8 ± 6.11; $p = 0.045$) and the Luminal B subtype (12.8 ± 6.02; $p = 0.006$).

Conclusion and Implications: High prevalence of sexual dysfunction and impaired quality of life was observed. These findings reinforce the need for comprehensive care for survivors, including systematic evaluation of sexual and genitourinary health during

Keywords: Breast Neoplasms; Survivor; Sexual Health; Postmenopause;

Introdução

O câncer de mama é a neoplasia maligna mais incidente em mulheres no mundo, com 2,3 milhões de novos casos em 2023, sendo a principal causa de mortalidade por câncer na população feminina [1]. Entretanto, graças aos avanços nos programas de rastreamento, diagnóstico precoce e terapias, observa-se um aumento expressivo da

sobrevida global, o que posiciona essa patologia entre as neoplasias com as maiores taxas de sobrevivência na atualidade [2].

A incidência dessa doença aumenta progressivamente com a idade, com mais de 70% dos casos diagnosticados em mulheres após os 50 anos [3]. Nessa faixa etária, além das alterações fisiológicas próprias do climatério, muitas pacientes são submetidas a terapias adjuvantes – como inibidores da aromatase – que induzem um quadro de hipoestrogenismo severo [4]. Essa privação hormonal contribui diretamente para o desenvolvimento ou agravamento da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM), que compromete as estruturas vulvovaginais e urinárias [5]. Clinicamente, a SGM manifesta-se por secura vaginal, dispareunia, prurido e disfunções urinárias, cuja intensidade dos sintomas correlaciona-se diretamente com o nível de sofrimento da paciente [6]. Tais sintomas desequilibram a microbiota vaginal e comprometem a funcionalidade do trato urinário inferior – resultando em disúria, urgência e incontinência –, o que gera um impacto direto na função sexual e na qualidade de vida [7].

Nesse cenário de maior sobrevida, a saúde sexual emerge como um dos desafios mais complexos no seguimento dessas sobreviventes [4]. A disfunção sexual possui etiologia multifatorial, resultante da sobreposição entre alterações orgânicas, como atrofia urogenital e diminuição da libido, e fatores psicossociais relacionados ao impacto do diagnóstico e dos tratamentos sobre a imagem corporal [6]. Mastectomias, cicatrizes cirúrgicas e alopecia podem afetar negativamente a autoestima e a percepção da feminilidade. Estudos indicam que mais da metade das sobreviventes apresenta queixas sexuais, especialmente mulheres mais jovens, que frequentemente relatam maior sofrimento com a imagem corporal e elevados níveis de ansiedade [8].

A qualidade de vida global dessas mulheres é modulada por variáveis como o status menopausal, tipo de cirurgia, a robustez da rede de apoio, além de fatores psicológicos e socioeconômicos [9]. Apesar da relevância epidemiológica desses indicadores, a comunicação entre profissionais de saúde e pacientes sobre sexualidade permanece incipiente na prática clínica, o que acarreta em subnotificações e escassez de orientação estruturada. Consequentemente, a paciente recorre, de forma frequente, a estratégias de autocuidado não farmacológicas e sem supervisão médica adequada para o manejo dos sintomas [10].

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo descrever a prevalência de disfunção sexual e qualidade de vida de mulheres sobreviventes de câncer de mama com sintomas da menopausa, bem como investigar a associação entre esses desfechos.

Metodologia

Delineamento do Estudo e Aspectos Éticos

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, realizado no ambulatório de Mastologia da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), localizada em Natal/RN.

O período de coleta de dados ocorreu entre março e dezembro de 2025. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL-UFRN) sob o CAAE nº 81973618.2.0000.5292, e todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes da inclusão na pesquisa.

Critérios de Inclusão e Exclusão

A amostragem foi realizada por conveniência.Os critérios de inclusão compreenderam mulheres com diagnóstico de câncer de mama em remissão clínica, idade entre 40 a 65 anos, que apresentavam Síndrome Genitourinária da Menopausa (SGM). Foram excluídas pacientes com evidência de doença metastática, em vigência de quimioterapia sistêmica, com antecedente de outros cânceres ginecológicos, submetidas a braquiterapia ou radioterapia pélvica, ou em uso de terapia hormonal tópica ou hidratantes vaginais nos últimos 3 meses.

Instrumentos de Coleta de Dados

As participantes responderam a instrumentos validados para a avaliação de aspectos da qualidade de vida, saúde sexual e bem-estar psicossocial. Os dados foram coletados a partir dos questionáriosVisual Analogue Scale (VAS) [11,12] e Female Sexual Function Index (FSFI) [15].

Visual Analogue Scale (VAS)

Para quantificar de forma objetiva a percepção subjetiva da gravidade dos principais sintomas físicos da SGM, aplicou-se a Visual Analogue Scale (VAS). Trata-se de uma linha reta horizontal unidimensional de 10 centímetros (graduada de 0 a 10), na qual a extremidade esquerda (nota 0) representa a ausência total dos sintomas e a extremidade direita (nota 10) representa a pior intensidade imaginável do sintoma [18]. O instrumento foi utilizado para mensurar individualmente a intensidade da secura vaginal e da dor na relação sexual (dispareunia) referida pelas participantes no momento da avaliação, fornecendo dados contínuos nos quais escores mais elevados traduzem maior severidade clínica do sintoma.

Female Sexual Function Index (FSFI)

Para a avaliação da função sexual utilizou-se o Female Sexual Function Index (FSFI), instrumento multidimensional e validado internacionalmente para investigar diferentes aspectos da saúde sexual feminina. O questionário é composto por 19 questões que exploram a experiência sexual nas últimas quatro semanas, abrangendo seis domínios fundamentais: desejo, excitação, lubrificação, orgasmo, satisfação e dor (dispareunia). Adotou-se o ponto de corte global de $\leq 26{,}55$ pontos para a classificação de disfunção sexual [21].

As respostas são mensuradas em uma escala de cinco pontos, que varia de “sempre” a “nunca”, permitindo identificar tanto a presença quanto a frequência de dificuldades em cada domínio. A soma dos escores possibilita quantificar a função sexual global, distinguindo entre funcionamento preservado e disfunções sexuais de diferentes naturezas.

Coleta e Armazenamento de Dados

A coleta de dados ocorreu de forma padronizada, em ambiente privativo, garantindo a confidencialidade. As entrevistas foram realizadas em uma única sessão, com duração aproximada de 30 a 45 minutos. Os questionários foram aplicados por estudantes treinados para sanar dúvidas. Devido ao potencial desconforto de algumas perguntas, as participantes foram informadas de que a entrevista poderia ser interrompida a qualquer momento, sendo facultativa a sua retomada.

As informações foram registradas e salvas em uma base de dados eletrônica hospedada na plataforma REDCap (Research Electronic Data Capture)[24,25]. A utilização desta ferramenta visou garantir o rigor metodológico na coleta e no armazenamento das informações, uma vez que o sistema assegura a inviolabilidade dos dados e o sigilo das participantes, em conformidade com as diretrizes éticas de pesquisa. A plataforma permitiu o gerenciamento estruturado das respostas e a validação de dados em tempo real, minimizando possíveis erros de preenchimento.

Análise Estatística

A análise descritiva foi realizada por meio de frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. As variáveis contínuas foram expressas como média ± desvio-padrão ou mediana, conforme sua distribuição. Para a análise inferencial das associações entre variáveis clínicas, tumorais e terapêuticas e os escores dos instrumentos aplicados (VAS e FSFI), utilizou-se o teste t de Student para comparação de médias entre dois grupos independentes. Nas comparações envolvendo três ou mais grupos, foi empregada a análise de variância de uma via (ANOVA). A distribuição dos sintomas autorreferidos da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) entre as diferentes modalidades terapêuticas foi avaliada pelo teste do Qui-quadrado (X^2). Todos os testes foram bicaudais, adotando-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Este estudo investigou a disfunção sexual e a qualidade de vida em mulheres sobreviventes de câncer de mama, revelando uma prevalência crítica de desfechos desfavoráveis que impactam diretamente a sobrevida a longo prazo. A caracterização sociodemográfica desta pesquisa delineia um perfil amostral predominantemente composto por mulheres ao redor dos 50 anos, autodeclaradas brancas, com elevado nível de escolaridade, ativas sexualmente e praticantes de atividade física regular. Apesar de a amostra populacional ser baseada na região Nordeste do Brasil, nossos resultados são concordantes com estudos nacionais de outras regiões, que apontam um declínio severo na qualidade de vida e na saúde sexual de mulheres que enfrentaram o câncer de mama.

No âmbito clínico, a amostra caracterizou-se pelo predomínio de tumores em estágios iniciais, sem evidência de doença metastática e com elevada expressão de receptores hormonais. Esse perfil refletiu-se na alta frequência de endocrinoterapia (81,9%),

especialmente com inibidores de aromatase, além da elevada proporção de menopausa induzida (73,5%). Em conjunto, essas características representam um contexto frequentemente associado à ocorrência de sintomas geniturinários, alterações da saúde vaginal e comprometimento da função sexual em mulheres sobreviventes de câncer de mama.

Os achados deste estudo evidenciaram elevada intensidade dos sintomas da Síndrome Geniturinária da Menopausa, com destaque para o ressecamento vaginal e a dispareunia, que apresentaram os maiores escores na VAS. Esses resultados corroboram evidências previamente descritas na literatura. Uma metanálise publicada em 2022 [20] demonstrou elevada carga sintomática relacionada à SGM entre sobreviventes de câncer de mama, especialmente em relação à dor e ao desconforto vaginal. De forma semelhante, Alvarez-Pardo et al. (2022) [9] relataram elevada frequência e intensidade desses sintomas, independentemente de determinadas características clínicas e demográficas. Em conjunto, esses achados reforçam a relevância dos sintomas geniturinários como importante componente da morbidade associada à sobrevivência ao câncer de mama.

No entanto, quando avaliado o VHI, o impacto do regime terapêutico tornou-se evidente. Os escores médios totais do VHI mantiveram-se integralmente abaixo do ponto de corte de 15 pontos em todos os subgrupos, ratificando a gravidade da atrofia vaginal crônica na amostra. Notavelmente, as mulheres em uso de IA manifestaram os menores índices de saúde vaginal da pesquisa, configurando um quadro de atrofia severa quando comparadas às usuárias de Tamoxifeno e às que não faziam uso de endocrinoterapia.

Entretanto, a percepção subjetiva dos sintomas pela VAS não apresentou variação estatisticamente significativa entre as medicações, sugerindo que, embora os IA causem uma depleção estrogênica periférica total e mais agressiva à mucosa vaginal do que o Tamoxifeno (que possui efeito agonista parcial em alguns tecidos), o limiar de desconforto e dor clínica percebido pelas pacientes atinge um platô elevado comum a todas as sobreviventes sob privação hormonal. Esse achado converge com as investigações de Burstein (2020) [4] e de Zeng et al. (2024) [7], que evidenciaram quadros de atrofia severa e destacam a necessidade de abordagens terapêuticas locais precoces, independentemente do hormônio sistêmico utilizado.

O presente estudo evidenciou importante comprometimento da função sexual entre as participantes, com médias do FSFI inferiores ao ponto de corte para disfunção sexual em todos os subgrupos clínicos e terapêuticos avaliados. Achados semelhantes foram descritos em estudos conduzidos na China [7] e no Irã [21], que também identificaram elevada frequência de disfunção sexual autorreferida entre sobreviventes de câncer de mama utilizando o FSFI, instrumento amplamente empregado para a avaliação da função sexual feminina [5].

Diferentemente de outras variáveis clínicas avaliadas, os escores globais do FSFI apresentaram associação estatisticamente significativa com a realização de quimioterapia e com o subtipo molecular do tumor. As mulheres submetidas à quimioterapia adjuvante apresentaram escores significativamente menores de função sexual quando comparadas àquelas que não receberam esse tratamento. Esse achado pode estar relacionado aos efeitos da quimioterapia sobre a função ovariana, bem como

à ocorrência de sintomas sistêmicos frequentemente associados ao tratamento, incluindo fadiga, alopecia e neuropatia, fatores que podem contribuir para o comprometimento da função sexual e da qualidade de vida.

Em relação aos parâmetros tumorais, o subtipo molecular demonstrou forte associação com a resposta sexual. As pacientes com o subtipo Luminal A mantiveram o melhor desempenho da amostra, enquanto aquelas com o subtipo Luminal B registraram o escore médio mais desfavorável. Essa diferença pode ser explicada pelas características clínicas e terapêuticas intrínsecas ao subtipo Luminal B, que frequentemente apresenta maior índice de proliferação celular e maior indicação de esquemas terapêuticos combinados e agressivos (quimioterapia associada ao bloqueio hormonal prolongado), culminando em um impacto cumulativo deletério sobre a saúde sexual.

Entretanto, a ausência de diferenças significativas na função sexual entre mulheres submetidas a cirurgias conservadoras e mastectomias alinha-se aos achados de Aptecar et al. (2021) [6], que não identificaram o tipo de cirurgia como um fator determinante para o bem-estar sexual global. No entanto, as baixas médias observadas em ambos os grupos refletem um estado de disfunção sexual severa, comum à maioria das sobreviventes. Esses dados reforçam a hipótese de que o impacto na sexualidade decorre do processo terapêutico como um todo e de variáveis psicossociais — como imagem corporal e suporte do parceiro — e não meramente da modalidade cirúrgica empregada.

Dentre as limitações deste estudo, pode-se citar que a população analisada, além de apresentar pequena amostra, é composta predominantemente por mulheres autodeclaradas brancas, com elevado nível de escolaridade, não sedentárias (praticantes de atividade física regular) e com hábitos de vida favoráveis, não refletem muito bem o perfil geral da doença e a realidade epidemiológica predominante na região. Esse viés de seleção resultou da nossa amostragem por conveniência no ambulatório, o que concentrou a análise em um estrato populacional com melhor adesão ao acompanhamento clínico e contrasta com as vulnerabilidades sociais e barreiras no acesso à saúde frequentemente observadas de forma geral. Em análises de dados do mundo real, modelar com precisão as modalidades de tratamento e seus impactos subjetivos apresenta desafios. Especificamente, o uso de instrumentos autorreferidos para quantificar desfechos de dor e função sexual pode introduzir vieses de memória e autopercepção, dificultando a análise comparativa ideal entre subgrupos de pacientes. Estudos futuros devem explorar mais a fundo estratégias padronizadas de acompanhamento ao longo do tempo.

Adicionalmente, é fundamental ressaltar que a disfunção sexual em sobreviventes de câncer de mama possui etiologia complexa e multifatorial, englobando não apenas as alterações fisiológicas decorrentes da privação estrogênica sistêmica, mas também os profundos impactos psicológicos, as alterações de autoimagem, a fadiga oncológica e a dinâmica relacional das pacientes. Essa intersecção de domínios biológicos e psicossociais torna a avaliação clínica intrinsecamente desafiadora. Nesse contexto, embora o Female Sexual Function Index (FSFI) seja considerado um instrumento padrão-ouro e amplamente validado para mensurar a função sexual feminina, a sua aplicação isolada apresenta limitações na captação integral dessa condição. O questionário concentra-se no desempenho e na frequência da atividade sexual nas últimas quatro semanas, o que pode subestimar a função de mulheres temporariamente

inativas e falhar em refletir de forma aprofundada o sofrimento pessoal, a satisfação conjugal e as nuances emocionais. Consequentemente, a pontuação numérica obtida pelo FSFI, por si só, pode simplificar um fenômeno amplo e não abranger toda a profundidade da disfunção sexual vivenciada por essas mulheres.

Conclusão

Em conclusão, observou-se elevada prevalência de disfunção sexual e comprometimento da qualidade de vida em mulheres sobreviventes de câncer de mama com sintomas da menopausa. Os sintomas geniturinários apresentaram elevada intensidade, especialmente ressecamento vaginal e dispareunia, e a avaliação objetiva da saúde vaginal evidenciou comprometimento em toda a amostra, com piores escores entre as usuárias de inibidores de aromatase.

Entre as variáveis avaliadas, a quimioterapia adjuvante e o subtipo molecular Luminal B estiveram associados a menores escores de função sexual. Em contrapartida, não foram observadas diferenças significativas na função sexual ou na qualidade de vida de acordo com o tipo de endocrinoterapia.

Os achados reforçam a importância da avaliação sistemática da saúde sexual, dos sintomas geniturinários e da qualidade de vida no acompanhamento de mulheres sobreviventes de câncer de mama, contribuindo para uma abordagem mais integral e centrada nas necessidades dessa população.

Referências

GBD 2023 Breast Cancer Collaborators. Global, regional, and national burden of breast cancer among females, 1990–2023, with forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. Lancet Oncol. 2026;27(3):302–326.https://doi.org/10.1016/S1470-2045(25)00730-2. American Cancer Society (2024) Breast Cancer Facts & Figures 2024-2025.https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/breast-cancer-facts-figures.html. Accessed 4 Jun 2026. Giaquinto AN, Castiñeira AM, Miller KD, et al. Breast cancer statistics 2024. CA Cancer J Clin. 2024;74(6):477–495.https://doi.org/10.3322/caac.21863 Burstein HJ. Systemic therapy for estrogen receptor–positive, HER2-negative breast cancer. N Engl J Med. 2020;383(26):2557–2570.https://doi.org/10.1056/NEJMra1307118 American College of Obstetricians and Gynecologists. Female sexual dysfunction: ACOG Practice Bulletin Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists, Number 213. Obstet Gynecol. 2019;134(1):e1–e18.https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003324Aptecar L, et al. Prospective evaluation of sexual health in breast cancer women during the first year of adjuvant hormonal treatment using a cancer patient's dedicated questionnaire: a glaring gap of communication between health professionals and patients. Breast Cancer Res Treat.

2021;186(3):705–713.https://doi.org/10.1007/s10549-020-06041-0 Zeng Q, et al. Associations of vaginal microbiota with the onset, severity, and type of symptoms of genitourinary syndrome of menopause in women. Front Cell Infect Microbiol. 2024;14:1402389.https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1402389 Martins R, et al. Quality of life and sexual satisfaction in women with breast cancer undergoing a surgical treatment and in their male partners. J Clin Med. 2022;11(23):6960.https://doi.org/10.3390/jcm11236960 Alvarez-Pardo S, et al. Quality of life in breast cancer survivors in relation to age, type of surgery and length of time since first treatment. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(23):16229.https://doi.org/10.3390/ijerph192316229Alkhaifi M, Zhang E, Sadeghi S. “Tell me I’m okay”: A cross-sectional quality-of-life assessment of patients in a breast cancer survivorship program. JCO Oncol Pract. 2024;20.https://doi.org/10.1200/OP.2024.20.10_suppl.213 Koo M. Visual Analogue Scale. MDPI Encyclopedia. 2023;5(4):190–195.Fröschle C. The Visual Analogue Scale — Dimensions of a Line in Medicine. Nuncius. 2025;40(2):409–425.Bachmann GA. Vulvovaginal complaints. In: Lobo RA, editor. Treatment of the Postmenopausal Woman: Basic and Clinical Aspects. New York: Raven Press; 1995. p. 137–142.Jha S, Ammenbal M, Metwally M. Impact of systemic and topical treatments on the Vaginal Health Index in postmenopausal women: a systematic review. Climacteric. 2020;23(2):111–120. https://doi.org/10.1080/13697137.2019.1674251Souza TC, et al. Validação e confiabilidade do Female Sexual Function Index (FSFI) em mulheres brasileiras assistidas na atenção primária. Rev Bras Ginecol Obstet. 2022;44(8):754–761. Yoon J. Improvement in physical and mental health attributable to the healthcare intervention: a validation sample using the SF-12v2. BMC Public Health. 2025;25(1):340–348.Ma G, et al. Explainable Machine Learning Models for Predicting Health-Related Quality of Life in High-Risk Cardiovascular Populations: A Comparative Analysis of SF-12 Data and Clinical Risk Stratification. Research Square [Preprint]. 2021. FIGURA 2: Scoring Technical Roadmap of SF-12. Available from: https://www.researchsquare.com/article/rs-7413340/v1. DOI: 10.21203/rs.3.rs-7413340/v1.Euasobhon P, Atisook R, Bumrungchatudom K, Zinboonyahgoon N, Saisavoey N, Jensen MP. Reliability and responsivity of pain intensity scales in individuals with chronic pain. Pain. 2022;163(12):e1184–e1191;https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002692 Abdelaziz A, Blusewicz TA, Coley KP, Karram M. Safety, tolerability and short-term efficacy of transvaginal fractional bipolar radiofrequency therapy for symptoms of stress and or mixed incontinence in conjunction with genitourinary syndrome of menopause. Neurourol Urodyn. 2023 Apr;42(4):807-13. https://doi.org/10.1002/nau.25170 Sampene E, Al-Niaimi A, Shinnick JK, Chughtai B, Crisp CC, Iglesia CB, et al. Comparison of Severity of Genitourinary Syndrome of Menopause Symptoms After Carbon Dioxide Laser vs Vaginal Estrogen Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open. 2022 Sep 1;5(9):e2232563. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.32563 Latifi M, et al. The effect of cognitive-behavioral counseling on sexual function in women with breast cancer: an interventional study. Asian Pac J Cancer Prev. 2025;26(5):1745–1751.https://doi.org/10.31557/APJCP.2025.26.5.1745 Parger AM, et al. Treatment patterns, clinical outcomes and quality of life in BRCA1/2-associated breast cancer patients: a retrospective analysis. Curr Oncol. 2025;32(5):269.https://doi.org/10.3390/curroncol32050269 Agrelo-Fernández A, et al. Coping strategies and health-related quality of life in breast cancer survivors. Eur J Invest Health Psychol Educ. 2025;15(7):139.https://doi.org/10.3390/ejihpe15070139

Harris PA, Taylor R, Thielke R, et al. Research electronic data capture (REDCap)—A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. J Biomed Inform. 2009;42(2):377–381.https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010 Harris PA, Taylor R, Minor BL, et al. The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. J Biomed Inform. 2019;95:103208.https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103208 The jamovi project (2025). jamovi. (Version 2.7) [Computer Software]. Retrieved fromhttps://www.jamovi.org.R Core Team (2025). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.5) [Computer software]. Retrieved fromhttps://cran.r-project.org. (R packages retrieved from CRAN snapshot 2025-05-25).

Anexos



Tabela 3



VAS



FSFI 1



FSFI 2



FSFI 3



FSFI 4



FSFI 5



Demografia 1



Demografia 2

CÓDIGO: SB0459

AUTOR: YASMIN KETELLIN MOURA DOS SANTOS

ORIENTADOR: JONAS SAMI ALBUQUERQUE DE OLIVEIRA

TÍTULO: Análise temporal da tendência salarial das enfermeiras nas cinco regiões do brasil

Resumo

A Enfermagem é uma profissão essencial para o sistema de saúde brasileiro, porém sua distribuição e suas condições de inserção no mercado de trabalho apresentam desigualdades regionais (SILVA; MACHADO, 2020). Este estudo teve como objetivo analisar a tendência salarial das enfermeiras nas cinco regiões do Brasil entre 2003 e 2025, identificando diferenças na distribuição dos vínculos segundo faixas de remuneração e discutindo possíveis relações com desigualdades regionais e valorização profissional. Trata-se de estudo descritivo, longitudinal, baseado em dados secundários da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Foram selecionados vínculos de enfermeiras, sexo feminino, idade entre 25 e 64 anos, ativos em 31 de dezembro, pertencentes às regiões Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, distribuídos nas faixas de 1,01–1,50; 1,51–2,00; 2,01–3,00; 3,01–4,00 e 4,01–5,00 salários mínimos. Os resultados evidenciaram crescimento mais expressivo nas faixas de 2,01–3,00, 3,01–4,00 e 4,01–5,00 salários mínimos, com predominância da faixa de 3,01–4,00 nas regiões ao final da série. Também foram observadas diferenças regionais, com maior concentração de vínculos nas faixas superiores no Sul e Sudeste e maior presença relativa de faixas inferiores em determinados períodos no Norte e Nordeste. Conclui-se que houve mudança na distribuição remuneratória, mas persistem desigualdades regionais e desafios relacionados à valorização e às condições de trabalho da enfermagem.

Palavras-chave: Enfermagem. Remuneração. Mercado de trabalho. Desigualdades regionais.

TITLE: Temporal Analysis of Nurses' Salary Trends Across Brazil's Five Regions

Abstract

Nursing is an essential profession within the Brazilian health system; however, its distribution and conditions of labor-market insertion are marked by regional inequalities (SILVA; MACHADO, 2020). This study aimed to analyze salary trends among female nurses across Brazil’s five regions between 2003 and 2025, identifying differences in the distribution of employment ties according to wage ranges and discussing possible

relationships with regional inequalities and professional recognition. This was a descriptive longitudinal study based on secondary data from the Annual Social Information Report (Relação Anual de Informações Sociais — RAIS). Employment ties held by female nurses aged 25 to 64 years who were active on December 31 were selected. The analysis included the North, Northeast, Southeast, South, and Central-West regions and considered the following wage ranges: 1.01–1.50, 1.51–2.00, 2.01–3.00, 3.01–4.00, and 4.01–5.00 minimum wages. The results showed more substantial growth in the 2.01–3.00, 3.01–4.00, and 4.01–5.00 minimum-wage ranges, with the 3.01–4.00 range predominating across the regions at the end of the study period. Regional differences were also observed, with a higher concentration of employment ties in the upper wage ranges in the South and Southeast and a greater relative presence of lower wage ranges during certain periods in the North and Northeast. It is concluded that the wage distribution changed over time; however, regional inequalities and challe

Keywords: Nursing. Remuneration. Labor market. Regional inequalities.

Introdução

A enfermagem constitui uma das principais forças de trabalho do sistema de saúde brasileiro, desempenhando um papel fundamental na organização e na oferta da assistência à população. Apesar de sua relevância para o funcionamento dos serviços de saúde, a inserção dos profissionais de enfermagem no mercado de trabalho é marcada por desigualdades regionais, diferenças remuneratórias e condições laborais heterogêneas. Estudos sobre o mercado de trabalho da categoria apontam concentração dos profissionais nas regiões Sudeste e Sul, enquanto Norte e Nordeste apresentam menor disponibilidade de enfermeiros, evidenciando a distribuição desigual dessa força de trabalho no território nacional (SILVA; MACHADO, 2020).

As desigualdades observadas na distribuição e remuneração dos profissionais podem estar relacionadas ao processo histórico de desenvolvimento socioeconômico brasileiro, caracterizado pela concentração de atividades produtivas, serviços e oportunidades de trabalho em determinadas regiões (MONTEIRO NETO, 2014). Nesse contexto, a análise da remuneração da enfermagem sob uma perspectiva regional permite compreender como as diferenças estruturais do mercado de trabalho podem repercutir sobre a categoria profissional e sobre a organização dos serviços de saúde.

Além das desigualdades territoriais, a literatura evidencia desafios relacionados às condições de trabalho da enfermagem. Estudo sobre a carga horária dos enfermeiros identificou elevada proporção de profissionais com jornadas semanais iguais ou superiores a 40 horas, com diferenças segundo região e setor de atuação, caracterizando a carga de trabalho como um importante desafio para o exercício profissional (OLIVEIRA; SANTOS, 2018). Outros estudos também apontam a presença de baixos rendimentos e vínculos de trabalho precarizados (MACHADO; OLIVEIRA; LEMOS, 2020), reforçando que a análise da valorização profissional não deve se restringir exclusivamente à remuneração.

Nesse cenário, a instituição do piso salarial nacional da enfermagem, por meio da Lei nº 14.434/2022, representa um importante marco regulatório para a categoria, estabelecendo o piso de R$ 4.750,00 para enfermeiros e parâmetros proporcionais para técnicos, auxiliares e parteiras. A medida reforça a relevância da discussão sobre remuneração e valorização profissional, especialmente diante das diferenças regionais existentes no mercado de trabalho (Brasil, 2022) .

Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar a tendência salarial das enfermeiras nas cinco regiões do Brasil, entre 2003 e 2025, identificando diferenças na distribuição dos vínculos segundo as faixas de remuneração e discutindo possíveis desigualdades regionais. Busca-se, ainda, contribuir para a reflexão sobre a valorização da enfermagem e sobre a necessidade de políticas públicas capazes de reduzir disparidades regionais e promover condições mais equitativas de remuneração e trabalho para a categoria.

Metodologia

Os dados relacionados a tendência salarial das enfermeiras nas cinco regiões brasileiras (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-oeste), foram obtidos a partir da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), um Registro Administrativo, de periodicidade anual, criada com a finalidade de suprir as necessidades de controle, de estatísticas e de informações às entidades governamentais da área social (BRASIL, s. d., grifo nosso) . Para compor a base analisada, foram utilizados os seguintes parâmetros: Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) correspondente à ocupação de enfermeiro; sexo feminino; faixa etária de 25 a 64 anos; período de 2003 a 2025; vínculos ativos em 31 de dezembro de cada ano; abrangência das cinco regiões brasileiras; e remuneração média distribuída nas faixas de 1,01 a 1,50; 1,51 a 2,00; 2,01 a 3,00; 3,01 a 4,00; e 4,01 a 5,00 salários mínimos.

Após a aplicação dos filtros, os dados foram exportados para uma planilha eletrônica, na qual foi realizada a organização e sistematização das informações. Posteriormente, foram elaborados gráficos de linhas para representar a tendência temporal da distribuição dos vínculos de enfermeiras segundo as faixas de remuneração em cada uma das cinco regiões brasileiras. Para a interpretação dos dados, utilizou-se estatística descritiva, com análise da evolução temporal, comparação entre as regiões e identificação das principais concentrações e oscilações observadas nas diferentes faixas salariais. Os gráficos resultantes encontram-se apresentados no Apêndice A. Para complementar a análise da evolução temporal, foram calculadas a média anual e o desvio padrão (DP) dos vínculos empregatícios para cada faixa remuneratória e região, considerando o período de 2003 a 2025. A média foi utilizada como medida de tendência central para sintetizar o número médio de vínculos observados anualmente, enquanto o desvio padrão permitiu caracterizar a dispersão dos valores em torno da média. Os resultados dessa análise encontram-se apresentados no Apêndice B.

Resultados e Discussões

A análise comparativa das cinco regiões brasileiras evidencia uma distribuição heterogênea dos vínculos de enfermeiras segundo as faixas de remuneração ao longo do período de 2003 a 2025. De maneira geral, observa-se uma concentração progressivamente maior nas faixas de 2,01 a 3,00; 3,01 a 4,00; e 4,01 a 5,00 salários mínimos, enquanto as faixas inferiores, correspondentes a 1,01 a 1,50 e 1,51 a 2,00 salários mínimos, permanecem com quantitativos relativamente baixos na maior parte das regiões. Esse comportamento demonstra que a distribuição dos vínculos analisados não

ocorre de forma homogênea entre as categorias remuneratórias e apresenta diferenças importantes segundo a localização geográfica.

A análise da média anual dos vínculos empregatícios reforça a concentração observada nos gráficos. Considerando o conjunto das regiões brasileiras, a faixa de 3,01 a 4,00 salários mínimos apresentou a maior média anual de vínculos (42.068 ± 31.579), seguida pela faixa de 4,01 a 5,00 salários mínimos (32.812 ± 17.576) e pela faixa de 2,01 a 3,00 salários mínimos (25.325 ± 19.443). Em contraste, as faixas de 1,01 a 1,50 e 1,51 a 2,00 salários mínimos apresentaram médias consideravelmente inferiores, correspondentes a 2.812 ± 1.489 e 5.789 ± 3.824 vínculos, respectivamente (Apêndice B). Esses resultados corroboram a tendência identificada na análise gráfica, indicando maior concentração dos vínculos analisados nas faixas remuneratórias intermediárias e superiores.

A faixa de 3,01 a 4,00 salários mínimos apresenta o comportamento mais expressivo entre as categorias analisadas, constituindo a faixa predominante nas cinco regiões ao final do período. No Norte, por exemplo, o crescimento torna-se evidente a partir de aproximadamente 2008 e alcança cerca de 7 mil vínculos em 2025. Nas demais regiões, embora os valores absolutos sejam diferentes, essa faixa também se mantém como uma das principais categorias remuneratórias. Esse resultado indica que a distribuição dos vínculos das enfermeiras analisadas se concentra progressivamente em níveis remuneratórios intermediários, sobretudo na faixa de 3,01 a 4,00 salários mínimos.

A faixa de 4,01 a 5,00 salários mínimos apresenta comportamento igualmente relevante, embora com diferenças regionais mais marcantes. Na região Norte, observa-se crescimento a partir de aproximadamente 2006, atingindo cerca de 3 mil vínculos em 2025, permanecendo abaixo das faixas de 2,01 a 3,00 e 3,01 a 4,00. No Nordeste, a quantidade de vínculos nessa faixa permanece em torno de 6 mil durante determinado período, mas apresenta aumento expressivo a partir de 2021, alcançando aproximadamente 22 mil vínculos em 2025. No Sul, observa-se crescimento contínuo, chegando a aproximadamente 10 mil vínculos em 2025 e tornando-se a segunda faixa remuneratória mais frequente nesta região. No Sudeste, a faixa também se mantém entre as mais frequentes, enquanto no Centro-Oeste apresenta tendência geral de crescimento, apesar de uma pequena redução em 2024.

Além disso, as regiões Norte e Nordeste apresentam maior presença relativa de vínculos nas categorias de salários mínimos inferiores(1,01 a 1,50 e 1,51 a 2,00) a partir de aproximadamente 2019, apresentando tendência de redução entre 2023 e 2025. Enquanto as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, mantém os quantitativos próximos de zero nessas faixas. Esse comportamento sugere que, embora as faixas de menor remuneração não sejam predominantes no conjunto dos dados, a distribuição dos vínculos de menor remuneração apresenta maior expressão nas regiões Norte e Nordeste, quando comparada às regiões Sul e Sudeste.

A distribuição das médias também evidencia diferenças importantes entre as regiões. Na faixa de 3,01 a 4,00 salários mínimos, o Sudeste apresentou a maior média anual, com 21.473 ± 15.100 vínculos, seguido pelo Nordeste, com 10.358 ± 8.232, Sul, com 5.165 ± 3.761, Centro-Oeste, com 2.779 ± 2.671, e Norte, com 2.293 ± 2.027. Na faixa de 4,01 a 5,00 salários mínimos, o Sudeste também apresentou a maior média (17.292 ± 9.063), seguido pelo Nordeste (8.386 ± 7.272) e Sul (5.512 ± 3.083). Esses resultados demonstram que o Sudeste concentra o maior número médio absoluto de vínculos nas faixas remuneratórias superiores durante o período analisado.

A maior presença das faixas superiores nas regiões Sul e Sudeste deve ser interpretada considerando o contexto histórico das desigualdades regionais brasileiras. Estudos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) demonstram que as desigualdades regionais brasileiras possuem relação histórica com a concentração da atividade industrial

e produtiva no Sudeste, especialmente em São Paulo. Embora tenha ocorrido um processo de desconcentração econômica ao longo das últimas décadas, os dados históricos demonstram a permanência de importante concentração das atividades econômicas e de serviços nas regiões Sudeste e Sul. Em 2009, por exemplo, Sudeste e Sul ainda respondiam conjuntamente por aproximadamente 76,7% do valor adicionado industrial brasileiro, embora essa participação já tivesse diminuído em relação às décadas anteriores (MONTEIRO NETO; SILVA; SEVERIAN, 2020) .

Nesse sentido, a maior concentração de vínculos de enfermeiras nas faixas salariais superiores observada nas regiões Sul e Sudeste pode estar relacionada, entre outros fatores, às características históricas de seus mercados de trabalho, à maior concentração de atividades econômicas e à estrutura e oferta de serviços de saúde.

Também é possível considerar a organização do financiamento do Sistema Único de Saúde (SUS). A Lei Complementar nº 141/2012 estabelece os valores mínimos a serem aplicados pela União, pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos municípios em ações e serviços públicos de saúde, além de regulamentar critérios de transferência e fiscalização dos recursos destinados ao setor (BRASIL, 2012) . Assim, considerando que parcela significativa dos profissionais de enfermagem está inserida nos serviços públicos de saúde, as diferenças na capacidade de financiamento e na estrutura dos sistemas de saúde estaduais e municipais podem constituir um dos elementos associados às condições de contratação e remuneração dessas trabalhadoras.

Outro aspecto relevante para a interpretação dos resultados é a implementação do piso salarial nacional da enfermagem. A Lei nº 14.434/2022 estabeleceu o piso de R$4.750,00 mensais para enfermeiros e estendeu a previsão aos profissionais vinculados aos diferentes níveis da administração pública, além dos trabalhadores contratados sob o regime da Consolidação das Leis do Trabalho (BRASIL, 2012) . Dessa maneira, o crescimento observado nas faixas remuneratórias mais elevadas nos anos finais da série, especialmente entre 2021 e 2025, deve ser analisado considerando esse importante marco regulatório.

Além da remuneração, a valorização profissional da enfermagem deve ser analisada considerando as condições de trabalho e a estabilidade dos vínculos. Estudos recentes identificam tendência crescente de precarização dos vínculos de trabalho de enfermeiros no Brasil entre 2010 e 2023, com destaque para as regiões Norte e Nordeste, que apresentaram maior concentração de municípios com elevados percentuais de vínculos precários (AQUINO et al., 2025) . Esses achados são relevantes para a presente análise porque demonstram que uma remuneração situada em determinada faixa salarial não representa, isoladamente, a qualidade do trabalho ou o grau de valorização profissional.

Dessa perspectiva, os resultados encontrados devem ser interpretados de maneira crítica. O aumento do número de vínculos nas faixas de 2,01 a 3,00, 3,01 a 4,00 e 4,01 a 5,00 salários mínimos pode representar uma expansão da inserção formal das enfermeiras e uma transformação da composição remuneratória da categoria. Entretanto, esse crescimento não deve ser automaticamente interpretado como evidência de valorização profissional, uma vez que a RAIS, no recorte utilizado, não permite avaliar isoladamente aspectos como jornada de trabalho, estabilidade contratual, sobrecarga, condições laborais ou poder de compra efetivo da remuneração.

Assim os resultados revelam uma dupla realidade. Por um lado, observa-se crescimento expressivo dos vínculos nas faixas remuneratórias intermediárias e superiores, principalmente na faixa de 3,01 a 4,00 salários mínimos, que se apresenta como a mais frequente nas regiões analisadas. Por outro, permanecem diferenças regionais importantes, com maior presença relativa de vínculos nas faixas de menor remuneração no Norte e Nordeste e maior concentração nas faixas superiores no Sul e Sudeste. Essa

desigualdade pode ser compreendida dentro do contexto mais amplo da formação histórica e econômica do território brasileiro, marcado por diferentes níveis de desenvolvimento e concentração de atividades produtivas.

Portanto, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas que não se limitem à definição de pisos remuneratórios, mas que promovam valorização profissional de forma multidimensional, contemplando remuneração adequada, estabilidade dos vínculos, condições dignas de trabalho, dimensionamento adequado das equipes e redução das desigualdades regionais. A literatura recente sobre precarização do trabalho de enfermeiros reforça a necessidade de estratégias de desprecarização, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, onde foram identificados indicadores mais elevados de vínculos precários.

Desse modo, a análise da tendência salarial das enfermeiras entre 2003 e 2025 permite identificar não apenas uma mudança quantitativa na distribuição dos vínculos entre as diferentes faixas de remuneração, mas também desigualdades regionais que devem ser consideradas no planejamento de políticas de trabalho e educação em saúde. A superação desse cenário requer estratégias que considerem as particularidades socioeconômicas de cada região, fortaleçam a capacidade de financiamento e gestão dos sistemas de saúde e assegurem condições de trabalho compatíveis com a complexidade e a responsabilidade inerentes ao exercício profissional da enfermagem.

Conclusão

A análise da tendência salarial das enfermeiras nas cinco regiões brasileiras, entre 2003 e 2025, ressaltou diferenças na distribuição dos vínculos formais segundo as faixas de remuneração. De modo geral, foi possível observar o crescimento e maior concentração nas faixas de 2,01 a 3,00, 3,01 a 4,00 e 4,01 a 5,00 salários mínimos, com destaque para a faixa de 3,01 a 4,00, que apresentou maior frequência nas regiões ao final da série. Em contrapartida, as faixas de 1,01 a 1,50 e 1,51 a 2,00 salários mínimos permaneceram menos representativas, apesar de serem relativamente mais presentes em determinados períodos nas regiões Norte e Nordeste.

Também foram identificadas desigualdades regionais, com maior concentração de vínculos nas faixas salariais superiores nas regiões Sul e Sudeste, enquanto Norte e Nordeste apresentaram maior presença nas faixas inferiores. Esse cenário pode ser compreendido considerando as desigualdades históricas de desenvolvimento econômico e a concentração regional de atividades produtivas e serviços no Brasil. Entretanto, os dados analisados não permitem estabelecer relação causal direta entre desenvolvimento regional e remuneração das enfermeiras.

Mesmo que os vínculos nas faixas superiores possam indicar mudanças favoráveis na distribuição salarial, esse fenômeno não deve ser interpretado isoladamente como valorização profissional. A valorização da enfermagem também envolve condições de trabalho, estabilidade dos vínculos, jornada adequada, reconhecimento profissional e redução da precarização. A implementação do piso salarial nacional, estabelecido pela Lei nº 14.434/2022, constitui importante marco para a categoria, mas os dados analisados não permitem atribuir diretamente a ele as mudanças observadas nos anos finais da série.

Assim, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas voltadas à redução das desigualdades regionais e à valorização integral da enfermagem, garantindo remuneração adequada e condições dignas de trabalho. Além disso, é necessário a realização de estudos que utilizem indicadores proporcionais e outras variáveis trabalhistas e socioeconômicas, possibilitando comparações mais precisas entre as regiões. Apesar de ter ocorrido

expansão dos vínculos nas faixas remuneratórias intermediárias e superiores, persistem desigualdades que evidenciam a necessidade de ações destinadas a transformar esse crescimento quantitativo em efetiva valorização profissional da enfermagem no Brasil.

Referências

BRASIL. **Lei nº 14.434, de 12 de agosto de 2022**. Institui o Salário Mínimo Nacional da Enfermagem. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 ago. 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/L14434.htm. Acesso em: 24 ago. 2026

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **O que é RAIS?** Brasília, DF: Gov.br, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/o-pdet/o-que-e-rais. Acesso em: 25 ago. 2026.

MONTEIRO NETO, Aristides. Desigualdades regionais no Brasil: características e tendências recentes. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 9, jan./jun. 2014. Brasília, DF: Ipea, 2014. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/6f1b808d-b422-4417-9d00-827942a89c3f/content. Acesso em: 25 ago. 2026.

BRASIL. **Lei Complementar nº 141, de 13 de janeiro de 2012**. Regulamenta o § 3º do art. 198 da Constituição Federal para dispor sobre os valores mínimos a serem aplicados anualmente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios em ações e serviços públicos de saúde... Diário Oficial da União: 16 jan. 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp141.htm . Acesso em: 25 ago. 2026.

PEREIRA, Átila A. C. et al Precarização do trabalho de enfermeiras: uma análise na Atenção Primária à Saúde brasileira. **Trabalho, Educação e Saúde**, v. 21, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/tes/a/dPSHd5rTdSMGXPzJ8Fwym3B/?format=html&lang=pt&ilang=pt_BR . Acesso em: 25 ago. 2026.

SILVA, Manoel Carlos Neri da; MACHADO, Maria Helena. Sistema de Saúde e Trabalho: desafios para a Enfermagem no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 7-13, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020251.27572019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232020251.27572019 . Acesso em: 25 ago. 2026.

MACHADO, Maria Helena; OLIVEIRA, Eliane dos Santos de; LEMOS, Walter Vieira. Mercado de trabalho e processos regulatórios – a Enfermagem no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p. 101-112, 2020. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csc/2020.v25n1/101-112/pt/> . Acesso em: 25 ago. 2026.

AQUINO, Érika Carvalho de; GUIMARÃES, Rafael Alves; PAGOTTO, Daniel do Prado; DUARTE, Joseane Aparecida; SILVA FILHO, Antônio Isidro da; BORGES JÚNIOR, Cândido Vieira. Tendências e distribuição espacial da precarização do trabalho dos enfermeiros no Brasil com base no tipo de vínculo. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, [S. l.], v. 33, p. e4645, 2025. DOI: 10.1590/1518-8345.7680.4645. Disponível em:Brasil - Trends and spatial distribution of precarious work conditions for nurses in Brazil based on the type of employment bond Trends and spatial distribution of precarious work conditions for nurses in Brazil based on the type of employment bond. Acesso em: 25 ago. 2026.

Anexos



Apêndice B-— Distribuição da média anual e desvio padrão dos vínculos empregatícios de enfermeiras segundo faixas salariais e regiões do Brasil (2003-2025)



Apêndice A - Tendência salarial das enfermeiras por região do Brasil (2003 - 2025)

CÓDIGO: SB0466

AUTOR: LARA WANDECK BILRO CRUZ

ORIENTADOR: KARLA MORGANNA PEREIRA PINTO DE MENDONCA

TÍTULO: Validação de usabilidade e funcionalidade do aplicativo móvel e-ASMA para Avaliação, Suporte e Monitoração da Asma em adultos brasileiros.

Resumo

Introdução: A asma é uma doença respiratória crônica de alta prevalência no Brasil (4,6% em adultos e 12,1% em crianças), impactando a qualidade de vida quando não controlada. Nesse contexto, tecnologias de mHealth surgem como ferramentas complementares ao manejo da doença, sendo essencial validar sua usabilidade e funcionalidade antes da implementação. O e-ASMA, desenvolvido pelo LAIRE/UFRN em parceria com o NUTES/UEPB, é um aplicativo voltado à avaliação, suporte e monitoramento de adultos com asma. Metodologia: Trata-se de estudo metodológico, quanti-qualitativo, aprovado eticamente (CAAE 35771920.2.0000.5537), realizado no LAIRE/UFRN, HUOL e NUTES/UEPB. Participaram 13 adultos com asma (20-50 anos, média 33,7±10,9 anos), que utilizaram o aplicativo e responderam à System Usability Scale (SUS). Resultados e discussão: O escore médio de usabilidade foi 79,6±12,0 pontos (mediana 82,5), com 92,3% dos participantes atingindo escores ≥70, indicando boa usabilidade. Todos atribuíram nota máxima de satisfação (5/5), descrevendo o app como “inovador” e “fácil”. As tarefas propostas foram concluídas sem falhas técnicas, sugerindo estabilidade funcional. Conclusão: O e-ASMA apresenta usabilidade e funcionalidade adequadas para adultos com asma no Brasil, funcionando como recurso complementar ao manejo da doença. Recomenda-se validação em maior escala e exploração de seu potencial no âmbito do SUS.

Palavras-chave: Asma; mHealth; Aplicativos móveis; Usabilidade.

TITLE: Validation of usability and functionality of the e-ASMA mobile application for Assessment, Support and Monitoring of Asthma in Brazilian adults.

Abstract

Introduction: Asthma is a chronic respiratory disease with high prevalence in Brazil (4.6% in adults and 12.1% in children), impacting quality of life when uncontrolled. In this context, mHealth technologies emerge as complementary tools for disease management, making it essential to validate their usability and functionality prior to implementation. e-ASMA, developed by LAIRE/UFRN in partnership with NUTES/UEPB, is an application designed for the assessment, support, and monitoring

of adults with asthma. Methodology: This was a methodological, quantitative-qualitative study, ethically approved (CAAE 35771920.2.0000.5537) and conducted at LAIRE/UFRN, HUOL, and NUTES/UEPB. Thirteen adults with asthma (aged 20–50 years; mean 33.7 ± 10.9 years) participated; they used the application and completed the System Usability Scale (SUS). Results and Discussion: The mean usability score was 79.6 ± 12.0 points (median 82.5), with 92.3% of participants achieving scores ≥70, indicating good usability. All participants gave the highest satisfaction rating (5/5), describing the app as "innovative" and "easy to use." The assigned tasks were completed without technical failures, suggesting functional stability. Conclusion: e-ASMA demonstrates adequate usability and functionality for adults with asthma in Brazil, serving as a complementary resource for disease management. Large-scale validation and exploration of its potential within the Unified Health System (SUS) are recommended.

Keywords: Asthma; mHealth; Mobile applications; Usability.

Introdução

A asma é uma doença respiratória crônica e heterogênea, caracterizada pela inflamação das vias aéreas e por sintomas respiratórios variáveis, como sibilância, dispneia, aperto no peito e tosse, com intensidade e frequência variáveis (Venkatesan, 2026). No Brasil, a asma permanece como um importante problema de saúde pública, com prevalência estimada de 4,6% entre adultos e de 12,1% entre crianças (Forno et al., 2022), além de repercutir sobre atividades da vida diária, sono, atividades sociais e realização de esforços físicos, comprometendo a qualidade de vida das pessoas com asma (Ilmarinen et al., 2019). Essas repercussões podem ser agravadas quando a doença não é adequadamente controlada, o que pode aumentar exacerbações, uso de serviços de urgência, hospitalizações e custos ao sistema (Halpin et al., 2017). Dessa forma, estratégias que favoreçam o controle da doença, como o automanejo, a educação em saúde e a adesão ao tratamento, são fundamentais para reduzir o impacto da asma e promover uma melhor qualidade de vida.

Nesse cenário, a saúde digital tem ampliado as possibilidades de acompanhamento e manejo de condições crônicas, e a saúde móvel (mHealth) usa tecnologias para monitoramento e registro de informações clínicas (Pal et al., 2023). No contexto da asma, os aplicativos móveis apresentam potencial para apoiar o automanejo, a educação em saúde e o monitoramento de aspectos relacionados ao controle da doença. Uma revisão sistemática com meta-análise de 26 ensaios clínicos randomizados demonstrou que intervenções baseadas em aplicativos móveis podem melhorar a qualidade de vida relacionada à saúde, enquanto estratégias de monitoramento remoto foram associadas a melhorias no controle da asma (Perlaza et al., 2025). Esses achados reforçam o potencial das tecnologias móveis como ferramentas complementares ao cuidado em saúde, embora sua efetividade depende também da adequação às necessidades, preferências e habilidades digitais dos usuários.

A avaliação da usabilidade e da funcionalidade de ferramentas digitais em saúde constitui uma etapa fundamental para verificar sua adequação ao público-alvo e identificar possíveis dificuldades antes de sua implementação (Rauwerdink et al., 2024) . A usabilidade envolve aspectos como facilidade de aprendizagem, navegação,

compreensão das informações e satisfação do usuário, enquanto a avaliação da funcionalidade permite verificar se os recursos disponibilizados operam conforme o esperado (Dehghani Mahmoodabadi et al., 2025). Além disso, a participação dos usuários finais e dos profissionais envolvidos no cuidado pode contribuir para identificar barreiras de utilização e aprimorar a adequação da ferramenta às necessidades e preferências do público-alvo (Slattery et al., 2026). No contexto das doenças crônicas, esses aspectos podem favorecer a aceitação e a utilização contínua das tecnologias digitais, potencializando sua contribuição para o manejo da condição de saúde e para a qualidade de vida dos usuários (Sapouna et al., 2023).

Apesar do crescimento de estudos e aplicativos voltados à saúde digital no contexto das doenças crônicas, ainda são necessárias ferramentas que considerem as características e necessidades específicas de adultos com asma no contexto brasileiro (Mendonca et al., 2025). Nesse sentido, o e-ASMA foi desenvolvido pelo Laboratório de Avaliação e Intervenção Respiratória (LAIRE/UFRN), em parceria com o Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES/UEPB), como um aplicativo móvel voltado à avaliação, ao suporte e à monitoração de adultos com asma. Entretanto, para que a ferramenta possa cumprir adequadamente sua finalidade, é necessário verificar se suas funcionalidades são compreensíveis, acessíveis e adequadas às necessidades de seus usuários, bem como se os recursos disponibilizados funcionam conforme o esperado. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo validar a usabilidade e a funcionalidade do e-ASMA para adultos com asma.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, de avaliação tecnológica, com abordagem quantitativa e qualitativa, desenvolvido como etapa preliminar de validação do aplicativo móvel e-ASMA para adultos com asma. O aplicativo foi desenvolvido pelo Laboratório de Avaliação e Intervenção Respiratória (LAIRE), do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em parceria com o Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob o CAAE nº 35771920.2.0000.5537 e parecer nº 4.895.038, e foi conduzido em conformidade com os princípios éticos estabelecidos na Declaração de Helsinki e com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa e, após os devidos esclarecimentos, aqueles que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Avaliação e Intervenção Respiratória (LAIRE), localizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), no Ambulatório de Pneumologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN) e em parceria com o Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), em Campina Grande, Paraíba.

A etapa preliminar de validação contou com a participação de treze adultos com diagnóstico de asma. Os participantes foram submetidos à avaliação do aplicativo e-ASMA, contemplando a utilização de suas funcionalidades e a avaliação da usabilidade por meio da System Usability Scale (SUS).

Os participantes foram orientados a utilizar o aplicativo e-ASMA e explorar suas funcionalidades destinadas ao acompanhamento e manejo da asma. Durante a avaliação, foram realizados procedimentos relacionados ao cadastro do usuário e preenchimento do perfil, bem como à utilização das funcionalidades disponíveis no aplicativo, incluindo a visualização do plano de ação para a asma. A utilização do aplicativo permitiu verificar a facilidade de navegação e compreensão dos recursos disponibilizados, além de identificar possíveis dificuldades durante a execução das tarefas propostas.

A usabilidade do aplicativo foi avaliada por meio da System Usability Scale (SUS), instrumento composto por 10 afirmações, com cinco opções de resposta em escala Likert, variando de 1 (“discordo totalmente”) a 5 (“concordo totalmente”). Para o cálculo da pontuação, nos itens ímpares foi subtraído 1 do valor atribuído pelo participante, enquanto nos itens pares o valor da resposta foi subtraído de 5. Os valores obtidos foram somados e multiplicados por 2,5, resultando em uma pontuação final de 0 a 100, sendo valores superiores a 68 considerados indicativos de boa usabilidade (Lourenço, 2022).

Além da avaliação quantitativa da usabilidade, foram considerados os relatos dos participantes durante a utilização do aplicativo, com o objetivo de identificar percepções sobre sua experiência de uso e possíveis dificuldades relacionadas às funcionalidades disponíveis. As informações obtidas foram analisadas de forma descritiva, considerando os aspectos apontados pelos participantes quanto à facilidade de uso, praticidade, utilidade e às dificuldades encontradas durante a utilização do aplicativo. Também foram registrados os aspectos passíveis de aprimoramento identificados durante essa etapa, os quais subsidiaram ajustes posteriores na interface e nas funcionalidades do e-ASMA.

Resultados e Discussões

A tabela 1 demonstra a caracterização da amostra onde participaram da avaliação 13 adultos com asma, com idade entre 20 e 50 anos (33,7 ± 10,9 anos). Quanto à escolaridade, houve maior frequência de participantes com ensino médio completo (30,8%), seguido pelo ensino superior incompleto (15,4%) e superior completo (15,4%). Também foram identificados participantes com ensino médio incompleto (15,4%), ensino fundamental completo (7,7%), ensino fundamental incompleto (7,7%) e pós-graduação (7,7%). Todos os participantes relataram utilizar smartphone como principal meio de acesso à internet. A maioria informou buscar informações sobre saúde na internet (84,6%), enquanto apenas dois participantes (15,4%) relataram utilizar previamente aplicativos voltados aos cuidados em saúde. Em relação ao tempo diário de utilização da internet, os participantes relataram desde até 3 horas até mais de 12 horas

por dia. Quanto ao nível de controle da asma, três participantes (21,4%) apresentavam asma controlada, sete (50,0%) parcialmente controlada e quatro (28,6%) não controlada.

O elevado número de participantes que buscam informações sobre saúde na internet reforça a importância de estratégias digitais como complemento ao cuidado tradicional, especialmente em condições crônicas como a asma, nas quais o autocuidado e a adesão ao tratamento são determinantes para o controle da doença (Sapouna et al., 2023). O fato de a maioria dos participantes nunca ter utilizado anteriormente aplicativos voltados aos cuidados em saúde também é relevante, pois indica que a boa usabilidade e a satisfação observadas não decorrem apenas de familiaridade prévia com esse tipo de tecnologia, mas refletem, em grande medida, a adequação do desenho do e-ASMA ao seu público-alvo.

A usabilidade do aplicativo e-ASMA foi avaliada pela System Usability Scale (SUS) em 13 participantes. O escore médio obtido foi de 79,6 ± 12,0 pontos, com mediana de 82,5 pontos, mínimo de 45,0 e máximo de 90,0 pontos. Do total de 13 participantes, 12 (92,3%) apresentaram escores ≥ 70 pontos, enquanto apenas um participante apresentou escore inferior a esse valor (45 pontos). Na literatura, escores de SUS iguais ou superiores a 70 pontos são comumente interpretados como indicativos de usabilidade "aceitável" a "boa" em contextos de tecnologias digitais em saúde (BANGOR et al., 2009). O escore médio de 79,6 pontos obtido pelo e-ASMA aproxima-se desse patamar de excelência e situa o aplicativo em uma categoria de alta usabilidade percebida, especialmente considerando que a avaliação foi realizada com usuários finais, e não apenas com especialistas em usabilidade.

Esse resultado sugere que o e-ASMA foi percebido pelos participantes como uma ferramenta fácil de aprender e de usar, com organização lógica das informações e baixa demanda cognitiva para a realização das tarefas propostas. Dessa forma, esses achados indicam que os participantes compreenderam a lógica de funcionamento do e-ASMA e conseguiram realizar as tarefas propostas sem dificuldades relevantes. Além disso, a boa avaliação da usabilidade por participantes com diferentes níveis de controle da asma (controlada, parcialmente controlada e não controlada) reforça o potencial do e-ASMA como recurso transversal, capaz de atender a distintos perfis clínicos dentro da mesma condição crônica, como foi observado neste estudo.

A percepção dos usuários foi predominantemente positiva. Quanto à satisfação global, 13 participantes atribuíram nota máxima (5/5) ao aplicativo. As respostas abertas reforçaram essa percepção, com descrições como "Inovadora", "Fácil" e "Uma boa experiência". Um participante destacou que o aplicativo poderia auxiliar no cuidado contínuo da asma. Esses resultados sugerem que o e-ASMA foi percebido pelos participantes como uma ferramenta potencialmente capaz de ampliar a conscientização e o conhecimento sobre o autocuidado e favorecer mudanças relacionadas ao manejo da asma. A atribuição unânime de nota máxima à satisfação global é um achado relevante, considerando que a amostra incluiu participantes com diferentes níveis de escolaridade e de controle da asma. Na literatura, a satisfação do usuário é reconhecida como um preditor importante da intenção de uso continuado de tecnologias digitais em saúde, especialmente em condições crônicas que demandam uso continuado (Sapouna et al., 2023). O fato de os participantes descreverem o aplicativo como "inovador" e "fácil" indica que o e-ASMA foi percebido não apenas como funcional, mas também como uma solução diferenciada e acessível no contexto do cuidado à asma.

Por fim, a avaliação das atividades propostas mostrou que os participantes conseguiram realizar as tarefas relacionadas ao registro da conta, avaliações iniciais, visualização dos materiais educativos, plano de ação, relatório e configuração de lembrete de medicação. Não foram observadas falhas técnicas que impedissem a conclusão das tarefas, dessa forma, os resultados indicaram ausência de necessidade de modificações estruturais ou funcionais importantes no aplicativo e sugere que o e-ASMA apresenta estabilidade funcional adequada para o uso previsto. Os achados apontam para a manutenção da estrutura geral do aplicativo, com ajustes incrementais de interface, principalmente relacionados à tipografia e legibilidade, em vez de alterações na arquitetura ou nas funcionalidades, essas dificuldades se relacionam com relatos de outros estudos de usabilidade de aplicativos de saúde, nos quais aspectos visuais, como tamanho da fonte, contraste e espaçamento, são frequentemente apontados como áreas de melhoria, mesmo em ferramentas com boa usabilidade global (Kim et al., 2025).

Conclusão

O presente estudo demonstrou que o aplicativo e-ASMA apresenta usabilidade e funcionalidade adequadas para o público-alvo de adultos com asma no contexto brasileiro, com escores elevados de usabilidade (média de 79,6 pontos na escala SUS e 92,3% dos participantes com escores ≥ 70 pontos). As dificuldades identificadas concentraram-se em aspectos incrementais de interface, sem comprometer a estrutura funcional do aplicativo, o que permite prosseguir com as etapas de validação incorporando esses ajustes como parte do refinamento final do produto. A composição da amostra, com participantes de diferentes níveis de escolaridade e de controle da asma, reforça o potencial do e-ASMA como recurso transversal para distintos perfis de usuários. Como recomendações para pesquisas futuras, sugere-se avaliar a efetividade do aplicativo em maior escala, investigar sua usabilidade em outros contextos populacionais e explorar seu potencial como ferramenta de apoio ao cuidado no âmbito do SUS, sendo recomendada a continuidade do processo de validação para a implementação em larga escala.

Referências

FORNO, E. et al. Asthma in the Americas: An Update: A Joint Perspective from the Brazilian Thoracic Society, Canadian Thoracic Society, Latin American Thoracic Society, and American Thoracic Society. Annals of the American Thoracic Society, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 525–535, 2022.

HALPIN, D. M. et al. Impact and prevention of severe exacerbations of COPD: a review of the evidence. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, [s. l.], v. Volume 12, p. 2891–2908, 2017.

ILMARINEN, P. et al. Effect of asthma control on general health-related quality of life in patients diagnosed with adult-onset asthma. Scientific Reports, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 16107, 2019.

LOURENÇO, D. F.; VALENTIM, E. C.; LOPES, M. H. B. D. M. Translation and Cross-Cultural Adaptation of the System Usability Scale to Brazilian Portuguese. Aquichan, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 1–16, 2022.

MENDONCA, K. M. P. P. D. et al. Development and Definition of Functionalities for a Mobile Health Platform for Asthma Control: Evaluation, Support, and Monitoring. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, [s. l.], v. 211, n. Supplement_1, p. A1486–A1486, 2025.

PAL, S. et al. Exploring the factors that affect user experience in mobile-health applications: A text-mining and machine-learning approach. Journal of Business Research, [s. l.], v. 156, p. 113484, 2023.

PERLAZA, C. L. et al. Effectiveness of Digital Health Tools for Asthma Self-Management: A Systematic Review and Meta-Analysis of Clinical Trials. Applied Sciences, [s. l.], v. 15, n. 23, p. 12471, 2025.

SAPOUNA1,2, V. et al. Mobile health applications designed for self-management of chronic pulmonary diseases in children and adolescents: a systematic mapping review. Jornal Brasileiro de Pneumologia, [s. l.], p. e20230201, 2023.

VENKATESAN, P. 2026 GINA report for asthma. The Lancet Respiratory Medicine, [s. l.], v. 14, n. 7, p. e49–e50, 2026.

Rauwerdink A, Spinazze P, Gijsbers H, Molendijk J, Zwolsman S, Schijven MP, Chavannes NH, Kasteleyn MJ. Approaches to Evaluating Digital Health Technologies: Scoping Review. J Med Internet Res. 2024;26:e50251. doi:10.2196/50251

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER James: Determining what individual

sus scores mean: Adding an adjective rating scale. Journal of usability studies,

4(3):114–123, 2009.

Dehghani Mahmoodabadi A, Dehghan H, Kimiafar K, Karami M, Mousavi Baigi S, Farsi Mehrabadi M. Usability evaluation methods for hospital information systems: a systematic review. BMC Health Services Research. 2025;25(1).

Anexos



Tabela 1

CÓDIGO: SB0473

AUTOR: LUCAS GABRIEL RODRIGUES DE GÓES

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: Avaliação dos efeitos antioxidantes da Cannabis Sativa L. em modelo experimental de periodontite em ratos.

Resumo

A periodontite é uma doença inflamatória crônica associada à destruição dos tecidos de suporte dentário e ao aumento do estresse oxidativo. O canabidiol (CBD), composto da Cannabis sativa L., apresenta propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, mas seus efeitos sobre o estresse oxidativo na periodontite ainda não estão totalmente esclarecidos. Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos antioxidantes do CBD em um modelo experimental de periodontite em ratos. Será realizado um ensaio pré-clínico, controlado, randomizado e in vivo, com 50 ratos Wistar machos distribuídos em cinco grupos: saudável, doença periodontal, veículo e CBD nas doses de 10 e 20 mg/kg. A periodontite será induzida por ligadura ao redor do segundo molar superior esquerdo, e o CBD será administrado diariamente por via oral até o 11º dia experimental. Após a eutanásia, amostras de tecido gengival serão coletadas para quantificação da glutationa total (GSH) e do malondialdeído (MDA), marcador de peroxidação lipídica. Os dados serão analisados com nível de significância de 5%. Espera-se que os resultados contribuam para a compreensão do potencial antioxidante do CBD como estratégia complementar na modulação da inflamação periodontal.

Palavras-chave: Periodontite; Canabidiol; Estresse oxidativo; Glutationa

TITLE: Evaluation of the Antioxidant Effects of Cannabidiol in an Experimental Model of Periodontitis in Rats

Abstract

Periodontitis is a chronic inflammatory disease associated with the destruction of tooth-supporting tissues and increased oxidative stress. Cannabidiol (CBD), a compound derived from Cannabis sativa L., exhibits antioxidant and anti-inflammatory properties; however, its effects on oxidative stress in periodontitis have not yet been fully elucidated. This study aims to evaluate the antioxidant effects of CBD in an experimental model of periodontitis in rats. A preclinical, controlled, randomized, and in vivo trial will be conducted using 50 male Wistar rats distributed into five groups: healthy, periodontal disease, vehicle, and CBD at doses of 10 and 20 mg/kg.

Periodontitis will be induced by ligature placement around the left maxillary second molar, and CBD will be administered orally on a daily basis until the 11th experimental day. Following euthanasia, gingival tissue samples will be collected for the quantification of total glutathione (GSH) and malondialdehyde (MDA), a marker of lipid peroxidation. Data will be analyzed using a significance level of 5%. The results are expected to contribute to the understanding of the antioxidant potential of CBD as a complementary strategy for modulating periodontal inflammation.

Keywords: Periodontitis; Cannabidiol; Oxidative stress; Glutathione

Introdução

A doença periodontal (DP) resulta da interação entre a resposta imunológica do hospedeiro e o acúmulo de um biofilme disbiótico, constituindo uma condição inflamatória crônica e multifatorial. Quando essa resposta ocorre de forma desequilibrada, há degradação progressiva das estruturas de suporte dentário, incluindo osso alveolar, ligamento periodontal e cemento radicular, caracterizando a periodontite, atualmente definida por diretrizes de estadiamento e gradação (Kinane et al., 2017; Papapanou et al., 2018; Hajishengallis, 2022).

Investigações epidemiológicas realizadas entre 2011 e 2020 estimam que a periodontite acometa cerca de 62% da população adulta dentada mundial (Trindade et al., 2023). Dessa forma, constitui um importante problema de saúde pública e uma das principais causas de perda dentária em adultos (Pihlstrom; Michalowicz; Johnson, 2005).

A destruição tecidual característica da periodontite decorre de uma resposta inflamatória exacerbada frente ao biofilme disbiótico. O recrutamento e a ativação de macrófagos e neutrófilos induzem a liberação de citocinas pró-inflamatórias, como IL-1β e TNF-α, além da produção de espécies reativas de oxigênio, contribuindo para o dano celular e o estresse oxidativo (Nibali et al., 2013; Wang et al., 2017). Esse desequilíbrio inflamatório-oxidativo favorece a degradação do periodonto e pode estabelecer relações com patologias sistêmicas capazes de influenciar a evolução e a severidade da doença (Chapple; Matthews, 2007; D'Aiuto et al., 2018).

Considerando o papel central da inflamação na progressão da periodontite, estratégias voltadas à modulação da resposta do hospedeiro têm sido amplamente investigadas. Embora anti-inflamatórios não esteroides apresentem potencial como terapias adjuvantes, sua relação risco-benefício ainda é controversa (Ren et al., 2023; Neprelyuk et al., 2023; Zajac-Grabiec et al., 2024). Paralelamente, substâncias naturais, como ômega-3, polifenóis e fitocanabinoides, demonstram propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias por meio da modulação de vias como NF-κB e Nrf2/ARE, reforçando seu potencial como coadjuvantes na terapia periodontal (Papathanasiou et al., 2023; Campana et al., 2025).

Nesse contexto, destaca-se a Cannabis sativa L., que possui múltiplos compostos bioativos, entre eles o canabidiol (CBD), reconhecido por suas propriedades

antioxidantes e anti-inflamatórias (Francisco; Antunes, 2025). Estudos recentes demonstram que o CBD pode mitigar a inflamação periodontal por meio da regulação de eixos moleculares, como TLR4/NF-κB, reduzindo a expressão de citocinas pró-inflamatórias, incluindo TNF-α e IL-1β, em modelos experimentais de periodontite (Chen et al., 2023; Jirasek et al., 2024).

Revisões sistemáticas e integrativas também apontam o potencial terapêutico dos fitocanabinoides na regulação da resposta imunoinflamatória, no controle da inflamação oral e no estímulo à reparação tecidual (Monteiro Viana et al., 2024; Soares, 2023). Entretanto, apesar das evidências sobre as propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias do CBD, persistem lacunas quanto ao seu impacto na prevenção da perda óssea alveolar e na reparação dos tecidos periodontais lesados. Modelos experimentais em roedores permitem investigar diferentes concentrações e vias de administração, fornecendo subsídios pré-clínicos para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas complementares e futuros ensaios clínicos.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos antioxidantes do canabidiol em modelo experimental de periodontite em ratos, contribuindo para a compreensão de seu potencial terapêutico e segurança na modulação da resposta imuno-inflamatória periodontal. Parte-se da hipótese de que o CBD seja capaz de atenuar o estresse oxidativo associado à periodontite experimental.

Metodologia

Será realizado um ensaio pré-clínico, controlado, in vivo e randomizado, utilizando modelo experimental de periodontite induzida por ligadura em ratos Wistar. Será empregado um extrato de Cannabis sativa L. rico em canabidiol (CBD), previamente padronizado e acompanhado de laudos de controle de qualidade referentes à quantificação de canabinoides, ensaios microbiológicos e análise de resíduos de solventes, emitidos por laboratório terceirizado certificado. Posteriormente, o extrato será diluído em óleo de triglicerídeos de cadeia média (MCT) (Brookes et al., 2023; Bookout et al., 2024).

O protocolo experimental será submetido à Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEUA/UFRN), em conformidade com a Lei nº 11.794/2008 e as normas do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Serão utilizados ratos Wistar machos (Rattus norvegicus albinus), com idade entre 8 e 12 semanas e peso médio de 230 ± 20 g, mantidos em condições controladas de temperatura (22 ± 2 °C), umidade (45–55%) e ciclo claro/escuro de 12 horas, com água e ração ad libitum (Dzampáeva et al., 2022). O cálculo amostral seguirá a abordagem da Equação de Recursos (Arifin & Zahiruddin, 2017), segundo a qual os graus de liberdade do erro em análise de variância devem situar-se entre 10 e 20, utilizando-se a fórmula n = DF/k + 1, em que k representa o número de grupos e n, o número de animais por grupo.

Os 50 animais serão distribuídos aleatoriamente em cinco grupos: Saudável (S), composto por 10 animais não submetidos à indução da doença periodontal; Doença

Periodontal (DP), com 10 animais submetidos à indução da doença, sem tratamento; Veículo (DPV), com 10 animais submetidos à indução e tratados com óleo MCT; Doença Periodontal + CBD 10 mg/kg (DP + CBD 10), com 10 animais tratados com canabidiol na dose de 10 mg/kg; e Doença Periodontal + CBD 20 mg/kg (DP + CBD 20), com 10 animais tratados com canabidiol na dose de 20 mg/kg.

A anestesia geral será realizada por injeção intraperitoneal de Cloridrato de Xilazina a 2% (2 mg/mL) e Cloridrato de Cetamina a 10% (10 mg/mL), nas doses de 10 mg/kg e 50 mg/kg, respectivamente. Após a indução anestésica, será inserido fio de sutura de nylon 3-0 ao redor da região cervical do segundo molar superior esquerdo, com nó cirúrgico voltado para a face vestibular, visando à indução da periodontite experimental por acúmulo de biofilme. Caso necessário, será administrado paracetamol na dose de 200 mg/kg, por via oral (gavage), duas vezes ao dia, conforme recomendações do CONCEA.

Após a inserção da ligadura, o CBD diluído em MCT será administrado diariamente por via oral (gavagem), iniciando cinco horas após a indução da periodontite e mantendo-se até o 11º dia experimental (Almeida et al., 2025). As soluções serão preparadas nas concentrações de 3 mg/mL e 6 mg/mL, de acordo com o peso dos animais e as doses experimentais estabelecidas, garantindo a administração adequada do composto (Bacalia et al., 2022; Almeida et al., 2025).

A eutanásia será realizada no 11º dia experimental por meio de injeção intraperitoneal de sobredose anestésica, superior a três vezes a dose necessária para anestesia geral, utilizando Cloridrato de Xilazina a 2% associado ao Cloridrato de Cetamina a 10%, conforme as diretrizes do CONCEA (2018). Após o óbito, os tecidos maxilares e gengivais serão removidos e adequadamente acondicionados para as análises experimentais.

Cinco amostras de tecido gengival de cada grupo serão destinadas à avaliação do estresse oxidativo por meio da quantificação da glutationa total (GSH), utilizada como indicador da capacidade antioxidante tecidual, e do malondialdeído (MDA), marcador de peroxidação lipídica e dano oxidativo. A determinação da GSH seguirá o método descrito por Anderson (1985), baseado no ensaio enzimático de reciclagem com ácido ditiobisnitrobenzóico (DTNB) e glutationa redutase para quantificação espectrofotométrica de GSH + GSSG. As amostras serão descongeladas, fragmentadas, diluídas em ácido tricloroacético a 5% e homogeneizadas em banho de gelo. Os homogenatos serão centrifugados a 10.000 G por 15 minutos a 4 °C, sendo os sobrenadantes utilizados para quantificação da glutationa total. A determinação do MDA seguirá o método de Esterbauer e Cheeseman (1990), utilizando curva padrão com 1,1,3,3-tetraetoxipropano (10 mM), hidrolisado durante incubação com HCl a 45 °C por 40 minutos.

Os dados serão submetidos à análise estatística descritiva e analítica. Para dados com distribuição normal, será utilizada ANOVA one-way, seguida do teste t de Student; para dados sem distribuição normal, será empregado o teste de Kruskal-Wallis. Será adotado nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Estudo ainda em andamento.

Conclusão

Estudo ainda em andamento.

Referências

ALMEIDA, A. B. C.; MARTINS, A. A.; RIBEIRO, S. B.; et al. Hydroethanolic extract of Spondias mombin L. leaves attenuates alveolar bone loss and inflammation in a model of periodontitis induced in male Wistar rats. Archives of Oral Biology, v. 174, p. 106249, 2025. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2025.106249.

ANDRADE, A. Animais de laboratório: criação e experimentação. Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz, 2002.

Anderson ME. Determination of glutathione and glutathione disulfide in biological samples. Methods Enzymol. 1985;113:548-555. doi:10.1016/s0076-6879(85)13073-9

ARIFIN, W.N.; ZAHIRUDDIN, W.M. Sample Size Calculation in Animal Studies Using Resource Equation Approach. Malays J Med Sci, v. 24, n. 5, pp. 101–105, 2017.

Bookout W, Dziwenka M, Valm K, Kovacs-Nolan J. Safety study of cannabidiol products in healthy dogs. Front Vet Sci. 2024;11:1349590. Published 2024 Mar 1. doi:10.3389/fvets.2024.1349590

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Resolução Normativa nº 33, de 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). Diretriz da prática de eutanásia. Brasília: CONCEA, 2018.

Brookes A, Jewell A, Feng W, Bradshaw TD, Butler J, Gershkovich P. Oral lipid-based formulations alter delivery of cannabidiol to different anatomical regions in the brain. Int J Pharm. 2023;635:122651. doi:10.1016/j.ijpharm.2023.122651

Campana, M. D.; de Paolis, G.; Sammartino, G.; et al. Cannabinoids: Therapeutic Perspectives for Management of Orofacial Pain, Oral Inflammation and Bone Healing—A Systematic Review. Int. J. Mol. Sci., v. 26, 3766, 2025. DOI: 10.3390/ijms26083766.

Chapple, I. L.; Matthews, J. B. The role of reactive oxygen and antioxidant species in periodontal tissue destruction. Periodontol 2000, v. 43, 160–232, 2007. DOI: 10.1111/j.1600-0757.2006.00178.x.

Chen, H.; Liu, Y.; Yu, S.; et al. Cannabidiol attenuates periodontal inflammation through inhibiting TLR4/NF-κB pathway. Journal of Periodontal Research, v. 58, n. 4, 697–707, 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37143211/.

D'Aiuto, F.; Gkranias, N.; Bhowruth, D.; et al. Systemic effects of periodontitis treatment in patients with type 2 diabetes: a 12 month, single-centre, investigator-masked, randomised trial. Lancet Diabetes Endocrinol, v. 6, 954–965, 2018. DOI: 10.1016/S2213-8587(18)30038-X.

Della Rocca, G. et al. Pharmacokinetics of cannabidiol following single oral and oral transmucosal administration in dogs. Frontiers in Veterinary Science, v. 9, p. 1104152, 2023. DOI: 10.3389/fvets.2022.1104152.

Dzampáeva, Z.; Atabayeva, S.; Kudaibergenova, S.; et al. A new experimental model of periodontitis in rats. Archivum Euromedica, v. 12, n. 5, 48–52, 2022.

FRANCISCO, Célia Maria; ANTUNES, Maria Teresa Catarino. Cannabis sativa L. (Cannabaceae): ação do Canabidiol (CBD) no estresse oxidativo, na resposta inflamatória e longevidade. Revista Fitos, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, e1763, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.32712/2446-4775.2025.1763.

JIRASEK, Petr; JUSKU, Alexandr; FRANKOVA, Jana; et al. Phytocannabinoids and gingival inflammation: Preclinical findings and a placebo-controlled double-blind randomized clinical trial with cannabidiol. Journal of Periodontal Research, v. 59, p. 468–479, 2024. DOI: 10.1111/jre.13234.

Kinane, D. F.; Stathopoulou, P. G.; Papapanou, P. N. Periodontal diseases. Nat Rev Dis Primers, v. 3, 17038, 2017. DOI: 10.1038/nrdp.2017.38.

de Lima V, Bezerra MM, de Menezes Alencar VB, et al. Effects of chlorpromazine on alveolar bone loss in experimental periodontal disease in rats. Eur J Oral Sci. 2000;108(2):123-129. doi:10.1034/j.1600-0722.2000.00766.x

Messora, M. R.; Pereira, L. J.; Foureaux, R.; et al. Favourable effects of Bacillus subtilis and Bacillus licheniformis on experimental periodontitis in rats. Archives of Oral Biology, v. 66, 108–119, 2016. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2016.02.014.

MONTEIRO VIANA, J. C.; SILVA GOMES, G. E.; DUARTE OLIVEIRA, F. J.; MARQUES DE ARAÚJO, L. N.; TELES, G.; MOURÃO, C. F.; VASCONCELOS GURGEL, B. C. The role of different types of cannabinoids in periodontal disease: an integrative review. Pharmaceutics, v. 16, n. 7, p. 893, 2024.

NAPIMOGA, Marcelo H.; BENATTI, Bruno B.; LIMA, Flavia O.; ALVES, Polyanna M.; CAMPOS, Alline C.; PENA-DOS-SANTOS, Diego R.; SEVERINO, Fernando P.; CUNHA, Fernando Q.; GUIMARÃES, Francisco S. Cannabidiol decreases bone resorption by inhibiting RANK/RANKL expression and pro-inflammatory cytokines during experimental periodontitis in rats. International Immunopharmacology, v. 9, n. 2, p. 216–222, 2009.

Nibali, L.; Farias, B. C.; Vajgel, A.; et al. Tooth loss in aggressive periodontitis: a systematic review. J Dent Res, v. 92, 868–875, 2013. DOI: 10.1177/0022034513501878.

Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontol. 2018;45 Suppl 20:S162-S170. doi:10.1111/jcpe.12946

Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. Lancet. 2005;366(9499):1809-1820. doi:10.1016/S0140-6736(05)67728-8

Wang Y, Andrukhov O, Rausch-Fan X. Oxidative Stress and Antioxidant System in Periodontitis. Front Physiol. 2017;8:910. Published 2017 Nov 13. doi:10.3389/fphys.2017.00910

ZAJAC-GRABIEC, Anna; KUZNIK, Magdalena; PENNO, Marta; CZOPEK, Anna; MISZCZYK, Justyna. The use of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in clinical practice for the treatment of periodontitis: a narrative review. Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences, v. 37, n. 4, p. 249–257, 2024. DOI: 10.2478/cipms-2024-0040.

CÓDIGO: SB0475

AUTOR: MARIA HELOIZA SANTOS FONSECA

ORIENTADOR: VANESSA REGIANE RESQUETI FREGONEZI

TÍTULO: Correlação entre qualidade de vida em saúde e o desempenho no Teste de Senta e Levanta de 1 minuto em pacientes com Hipertensão Pulmonar

Resumo

A hipertensão pulmonar (HP) é uma condição fisiopatológica caracterizada pelo aumento da pressão nas artérias pulmonares, podendo estar associada a diferentes doenças cardiovasculares e respiratórias. Nesse contexto, a avaliação da capacidade funcional e da qualidade de vida é essencial para a caracterização clínica desses pacientes. O objetivo deste estudo foi analisar a correlação entre a qualidade de vida relacionada à saúde, avaliada pelo questionário CAMPHOR, e o desempenho no Teste de Senta e Levanta de 1 minuto (1-STS) em pacientes com HP. Trata-se de um estudo transversal observacional, realizado no Laboratório Pneumocardiovascular do Hospital Universitário Onofre Lopes. Avaliamos 21 pacientes com HP que foram submetidos à avaliação clínica, ao questionário CAMPHOR e ao 1-STS. A correlação entre o desempenho no teste e os domínios do CAMPHOR foi analisada pelo coeficiente de Pearson, considerando $p<0,05$. O desempenho médio no 1-STS foi de 23,90 ± 7,84 repetições, correspondendo a 71,08 ± 23,79% do valor previsto. Não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre o desempenho no teste e os domínios Sintomas ($r=-0,19$; $p=0,40$), Atividades ($r=-0,32$; $p=0,15$) e Qualidade de vida ($r=-0,24$; $p=0,28$). Conclui-se que não foi demonstrada associação estatisticamente significativa entre o desempenho funcional e os domínios da qualidade de vida na amostra estudada.

Palavras-chave: Hipertensão pulmonar; Qualidade de vida; Capacidade funcional;

TITLE: Correlation Between Health-Related Quality of Life and Performance on the 1-Minute Sit-to-Stand Test in Patients with Pulmonary Hypertension

Abstract

Pulmonary hypertension (PH) is a pathophysiological condition characterized by increased pressure in the pulmonary arteries and may be associated with different cardiovascular and respiratory diseases. In this context, the assessment of functional capacity and quality of life is important for the clinical characterization of these patients. The aim of this study was to analyze the correlation between health-related quality of life, assessed using the CAMPHOR questionnaire, and performance on the 1-Minute Sit-to-Stand Test (1-STS) in patients with PH. This was a cross-sectional observational study conducted at the Pneumocardiovascular Laboratory of the Hospital Universitário Onofre Lopes, involving 21 patients with PH. Participants underwent clinical assessment, the CAMPHOR questionnaire, and the 1-STS. The correlation between test performance and the CAMPHOR domains was analyzed using Pearson's correlation coefficient, considering $p<0.05$. The mean 1-STS performance was 23.90 ± 7.84 repetitions, corresponding to 71.08 ± 23.79% of the predicted value. No statistically significant correlations were observed between test performance and the Symptoms ($r=-0.19$; $p=0.40$), Activities ($r=-0.32$; $p=0.15$), and Quality of Life ($r=-0.24$; $p=0.28$) domains. It was concluded that no statistically significant association was demonstrated between functional performance and the quality of life domains in the studied sample.

Keywords: Pulmonary hypertension; Quality of life; Functional capacity;

Introdução

A hipertensão Pulmonar (HP) é uma condição fisiopatológica caracterizada pelo envolvimento de variados aspectos clínicos, tais como dispneia em repouso ou ao esforço, tolerância reduzida ao exercício, fadiga, angina, redução da qualidade de vida, síncope e morte prematura (Balmain et al, 2018), podendo estar associada a uma gama de doenças cardiovasculares e respiratórias (Mandras et al, 2020). As definições para HP são baseadas na avaliação hemodinâmica por cateterismo cardíaco direito, e é caracterizada por uma pressão arterial pulmonar média (PAPm) >20mmHg em repouso e a resistência vascular pulmonar (RVP) maior ou igual a 3 unidades Wood (Humbert et al, 2022).
A HP é uma patologia que afeta aproximadamente 1% da população global, com expressividade de até 10% dos indivíduos com mais de 65 anos e acomete em torno de 50% dos pacientes com insuficiência cardíaca (Humbert et al 2022, Hoeper et al 2016). A prevalência estimada de HP é de cerca de 2 milhões de brasileiros, sendo que 100.000 têm HAP (SBPT, 2021).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) classifica a HP em cinco grupos, com base em mecanismos fisiopatológicos semelhantes, apresentação clínica, características hemodinâmicas e manejo terapêutico, sendo eles: (1) hipertensão arterial pulmonar (HAP); (2) HP secundária à cardiopatia esquerda; (3) HP devido à doença pulmonar e/ou hipóxia; (4) HP associada à tromboembolia crônica; e (5) HP com mecanismos pouco esclarecidos e/ou multifatoriais (Humbert et al, 2022).
Na tentativa de elucidar os mecanismos fisiopatológicos, condição sintomática e manejo terapêutico de pacientes com HP, a avaliação clínica integral foi estabelecida como um processo fundamental, pois fornece informações valiosas para determinar a gravidade, melhora, piora ou estabilidade da doença, assim como para identificar indivíduos em risco

para deterioração funcional (Thenappan et al, 2018). Neste contexto, o Teste de Senta e Levanta de 1 minuto (1-STS) tem sido proposto como alternativa, sendo um método confiável para indivíduos com diversas doenças respiratórias (Reychler et al 2018; Bohannon et al 2019).

Esse teste consiste em sentar e levantar de uma cadeira o maior número de vezes possível durante um minuto, sem usar os braços para se apoiar (Keen et al., 2023). Trata-se de um teste de fácil e rápida aplicação, viabilizando sua realização no atendimento clínico ou durante a tele reabilitação pulmonar, além disso, sentar-se e levantar-se são movimentos comuns e associados à autonomia do indivíduo (Bohannon et al 2019). Contudo, existem evidências crescentes de que a HP não apenas afeta a circulação pulmonar, mas também apresenta alterações como angiogênese inadequada, alterações metabólicas, danos ao DNA, alterações genéticas, vasorreatividade prejudicada e comprometimentos musculares (GEENEN et al., 2019; SPIEKERKOETTER et al., 2019) e todos esses fatores influenciam na qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) nessa população. O diagnóstico de HP e as perspectivas clínicas impõem uma angústia considerável sobre os pacientes e suas famílias em termos de prognóstico e dificuldades relacionadas com o tratamento. Dessa forma, a QVRS foi incluída como um critério de valoração adicional em estudos clínicos destinados a investigar os benefícios potenciais de novas terapias de HAP.

Metodologia

Estudo transversal observacional que foi realizado no Laboratório Pneumocardiovascular, situado no Hospital Universitário Onofre Lopes – HUOL. A amostra foi recrutada por conveniência, e dividida em dois grupos: Grupo HP composto por pacientes encaminhados dos ambulatórios do HUOL, e Grupo Controle composto por indivíduos saudáveis pareados por idade e gênero.
Após análise dos critérios de inclusão e exclusão, os elegíveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Inicialmente, realizou-se a avaliação clínica e antropométrica, avaliação da função pulmonar e força muscular respiratória para caracterização da amostra; em seguida, aplicou-se o questionário CAMPHOR. E, por fim, o 1-STS.

2.1. Critérios de elegibilidade:
2.1.1. Critérios de Inclusão para o grupo HP:
Diagnóstico de Hipertensão Pulmonar;
Idade > 18 anos;
Cognição suficiente para compreender os procedimentos realizados;
Ausência de doenças infecciosas associadas.
2.1.2. Critérios de Inclusão para o grupo controle:
Ausência de doenças infecciosas associadas;
Idade e gênero para parear com os pacientes de HP;
Cognição suficiente para compreender os procedimentos realizados.

2.1.3. Critérios de exclusão para ambos os grupos:
Se recusar a participar de alguma etapa do estudo;
Não concluir algum procedimento da pesquisa (algum dado não for registrado).

2.2. Materiais e Métodos:
2.2.1. Avaliação clínica e antropométrica:
A avaliação clínica foi realizada por meio de uma ficha padronizada com a anamnese e exame físico. Na anamnese foram coletadas as informações sobre nome, sexo, idade, data de nascimento, escolaridade, profissão, nível socioeconômico, diagnóstico clínico, antecedentes patológicos e familiares e hábitos de vida.
Na avaliação das medidas antropométricas foi coletada: peso por meio da balança eletrônica (Welmy W 110, Brasil), altura por um estadiômetro; o Índice de Massa Corporal (IMC) calculado pela fórmula (kg/m²). A obesidade foi classificada de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Obesidade (2016) pelo IMC.

2.2.2. Função Pulmonar:
A espirometria foi realizada conforme descrito por Pereira (2007) com o software Koko nSpire® (LongMont, USA). Os indivíduos foram instruídos a realizar esforços máximos inspiratórios e expiratórios, com intervalo de 1 minuto entre as repetições, o número de tentativas levou em conta um número de três curvas aceitáveis e duas reprodutíveis (Pereira, 1996). As variáveis avaliadas foram a capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório final no 1 segundo (VEF1) e a relação VEF1/CVF. Os valores previstos foram calculados pelos os valores de referência de Pereira et al. 2007.

2.2.3. Força Muscular Respiratória:

Para avaliar a força muscular respiratória foi utilizado o MicroRPM (PO BOX 6, Rochester, Kent, ME1 2AZ, UK). Para a PImáx, os indivíduos usaram um clipe nasal para evitar escape aéreo, e realizaram uma expiração máxima próxima ao volume residual (VR) fora do bocal, seguida de uma inspiração máxima próxima à capacidade pulmonar total (CPT). Para a PEmáx, foi solicitada uma inspiração máxima próxima a CPT fora do bocal, seguida de uma expiração máxima próxima ao VR. A cada avaliação consideramos o valor máximo obtido em, ao menos, cinco provas, com três manobras aceitáveis, sem vazamentos e com duração de ao menos dois segundos (ATS/ERS, 2002). Para a análise, consideramos os valores previstos pela equação proposta por Araújo (2024). Para o SNIP, o receptor foi inserido em uma narina sem obstrução e foram orientados a realizar uma manobra de “fungada” máxima pela narina contralateral livre, após uma expiração lenta e relaxada. Foram realizadas dez manobras com intervalos de 30s, selecionando o maior pico de pressão com duração total < 500 ms. Sendo adotados os valores de referências propostos por Araújo (2024).

2.2.4. Teste de Senta e Levanta de 1 minuto (1-STS):
O 1-STS foi realizado segundo Ozalevli et al. (2007), em uma cadeira com apoio de 46 cm de altura; os indivíduos cruzaram os braços ao redor do tórax e realizaram o movimento mais rápido possível durante 1 minuto. A frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio (SpO2), pressão arterial e sintomas de dispneia e fadiga (Borg 0-10) e dor (EVA 0-10) foram avaliados antes e logo após o teste. Dois testes foram realizados com 30 minutos de intervalo e utilizando os valores de referência de Furlanetto (2022) e foi escolhido o teste com melhor desempenho.

2.2.5. Avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde:
A qualidade de vida relacionada à saúde (QVRS) foi avaliada através do questionário CAMPHOR, que consiste em 3 escalas: Sintomas, Atividades e Qualidade de vida (QV). A escala "Sintomas" avalia a presença de sintomas da HP, contém 25 itens com resposta dicotômica ("sim"/"não"), e pontuações que variam de 0 a 25. A escala "Atividades" contém 15 itens e avalia se os participantes podem realizar uma série de atividades da vida diária, com 3 opções de resposta: "Capaz de fazer sozinho sem dificuldade", "Capaz de fazer sozinho com dificuldade" e "Incapaz de fazer sozinho"; com pontuações 0 a 30. A escala de QV tem 25 itens (respondidos com "verdadeiro" ou "falso"), com pontuações de 0 a 25, e avalia se os indivíduos são capazes de satisfazer necessidades que podem ser afetadas pela HP (MCKENNA et al 2006; CORRÊA et al 2020). Maiores pontuações nas escalas de Sintomas, Atividades e QV são indicativos de aumento dos sintomas, pior funcionamento físico e ausência de capacidade para satisfazer necessidades, respectivamente. Portanto, pontuações mais altas nas três escalas CAMPHOR indicam níveis mais baixos de QVRS.

2.3. Análise estatística:
Para distribuição da amostra foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk e os dados expressos em média e desvio padrão. Para correlação entre o desempenho no 1-STS e os domínios do CAMPHOR foi utilizado o coeficiente de Pearson. Os dados foram analisados no programa GraphPadPrism8.0, considerando $p<0,05$ e Intervalo de Confiança (IC) de 95%.

Resultados e Discussões

Foram incluídos 21 indivíduos com HP, sendo a predominantemente composta por mulheres (95,2%), com média de idade de 45,71 ± 14,13 anos. Os participantes apresentaram peso médio de 63,90 ± 12,67 kg e índice de massa corporal médio de 25,75 ± 4,77 kg/m². Em relação ao diagnóstico, 81,0% dos participantes pertenciam ao grupo 1 da hipertensão pulmonar e 19,0% ao grupo 4. Houve predominância das classes funcionais I e II da Organização Mundial da Saúde, que corresponderam, respectivamente, a 23,8% e 57,1% da amostra. Os demais participantes foram classificados como classe funcional III (19,0%), não havendo indivíduos na classe IV. No teste de sentar e levantar de um minuto, o melhor desempenho médio foi de 23,90 ± 7,84 repetições, correspondente a 71,08 ± 23,79% do valor previsto, considerando o percentual calculado. Nos domínios do CAMPHOR, foram observados escores médios de 11,24 ± 5,13 para Sintomas, 8,81 ± 3,67 para Atividades e 9,62 ± 6,10 para qualidade de vida. Que foram demonstrados na Tabela 1.

Esses resultados indicam a presença de sintomas, limitações nas atividades e impacto sobre a qualidade de vida, embora o comprometimento funcional percebido tenha sido relativamente menor no domínio das atividades. Como o CAMPHOR não possui pontos de corte validados para classificação da qualidade de vida como preservada ou prejudicada, os escores foram interpretados de forma contínua, considerando-se que valores mais elevados representam maior impacto da hipertensão pulmonar.

Figura 1. Desempenho do 1-STST versus CAMPHOR

A análise de correlação de Pearson não demonstrou associações estatisticamente significativas entre o desempenho no teste de sentar e levantar e os domínios do CAMPHOR. Foi observada correlação negativa fraca entre o teste e o domínio Sintomas (r=-0,19; p=0,40), assim como entre o teste e o domínio Qualidade de vida (r=-0,24; p=0,28). Para o domínio Atividades, identificou-se correlação negativa de maior magnitude, embora ainda fraca a moderada e sem significância estatística (r=-0,32; p=0,15).

A direção negativa das correlações indica que um melhor desempenho no 1-STS tende a estar associado a menores escores no CAMPHOR, ou seja, a menos sintomas, menor limitação nas atividades e melhor qualidade de vida. Entretanto, a magnitude reduzida das associações e os valores de p superiores a 0,05 não permitem confirmar estatisticamente essa relação na amostra estudada.

Os achados do presente estudo apresentam direção semelhante aos descritos por Kronberger et al. (2024), que avaliaram 98 pacientes com hipertensão pulmonar e identificaram correlações significativas entre o desempenho no 1-STS e todos os domínios do CAMPHOR. Nesse estudo, menor número de repetições esteve associado a maior presença de sintomas concordando com nossos achados. A ausência de correlações estatisticamente significativas pode estar relacionada às características da população estudada. A amostra apresentou média de idade de 45,7 anos e predominância das classes funcionais I e II da Organização Mundial da Saúde, que corresponderam a aproximadamente 81% dos participantes. Portanto, trata-se de uma população relativamente jovem e com menor comprometimento funcional.

O questionário CAMPHOR avalia dimensões mais amplas da experiência do paciente, incluindo sintomas, limitações nas atividades e qualidade de vida. Essas dimensões podem ser influenciadas por fatores clínicos, emocionais e sociais que não são completamente representados por um único teste funcional. Entretanto, o tamanho amostral reduzido, com apenas 21 participantes, também deve ser considerado. Amostras pequenas apresentam menor poder estatístico para detectar correlações fracas ou moderadas e produzem estimativas menos precisas. Essa limitação pode ter contribuído para que as associações observadas não atingissem significância estatística, especialmente no domínio Atividades, que apresentou a correlação de maior magnitude.

Apesar dessas limitações, os resultados apresentam relevância clínica ao contribuir para a investigação da relação entre uma medida funcional simples e a percepção de saúde de indivíduos com hipertensão pulmonar. O 1-STST apresenta características que favorecem sua utilização na prática clínica, como execução rápida, baixo custo e reduzida necessidade de espaço físico. Entretanto, diante da ausência de correlações estatisticamente significativas observadas neste estudo, seus resultados devem ser interpretados como uma medida complementar à avaliação clínica e funcional, e não como substituto isolado de instrumentos específicos de qualidade de vida ou de outros testes funcionais.

Estudos futuros com maior tamanho amostral, maior diversidade de classes funcionais e inclusão de diferentes grupos de HP são necessários para esclarecer a relação entre o desempenho no 1-STS e a qualidade de vida relacionada à saúde.

Conclusão

Conclui-se que, nesta amostra de pacientes com HP, não foi demonstrada associação estatisticamente significativa entre o desempenho no teste de sentar e levantar e os domínios do CAMPHOR. Esse resultado não comprova a inexistência de relação entre capacidade funcional e qualidade de vida. Ele pode refletir o perfil relativamente jovem e funcionalmente preservado dos participantes, a pequena variabilidade dos escores e o tamanho reduzido da amostra. Estudos com maior número de participantes e maior diversidade de classes funcionais são necessários para avaliar essa relação com maior precisão.

Referências

ARAÚJO, P. R. S. et al. Reference values for respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in the Brazilian adult population: a multicentric study. PLOS ONE, v. 19, n. 11, e0313209, 2024.

AMERICAN THORACIC SOCIETY; EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY. ATS/ERS statement on respiratory muscle testing. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, v. 166, p. 518–624, 2002.

BALMAIN, B. N. et al. Relating exercise-induced desaturation and gas-exchange in pulmonary artery hypertension. Respiratory Physiology & Neurobiology, 2018. DOI: 10.1016/j.resp.2018.07.00.

BOHANNON, R. W.; CROUCH, R. 1-Minute Sit-to-Stand Test: systematic review of procedures, performance, and clinimetric properties. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, v. 39, n. 1, p. 2–8, 2019.

CHARLOUX, A. et al. A new impedance cardiograph device for the non-invasive evaluation of cardiac output at rest and during exercise: comparison with the direct Fick method. European Journal of Applied Physiology, v. 82, n. 4, p. 313–332, 2000.

CORRÊA, R. A. et al. Adaptation and validation of the quality of life assessment of the Cambridge pulmonary hypertension outcome review (CAMPHOR) for Brazil. Journal of Patient-Reported Outcomes, v. 4, p. 1–8, 2020.

FURLANETTO, K. C. et al. Reference values for 7 different protocols of simple functional tests: a multicenter study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2022.

GEENEN, L. W. et al. The prognostic value of soluble ST2 in adults with pulmonary hypertension. Journal of Clinical Medicine, v. 8, p. 1517, 2019.

GOMBERG-MAITLAND, M. et al. United States validation of the Cambridge Pulmonary Hypertension Outcome Review (CAMPHOR). Journal of Heart and Lung Transplantation, v. 27, p. 124–130, 2008.

GREANEY, J. L.; MATTHEWS, E. L.; WENNER, M. M. Sympathetic reactivity in young women with a family history of hypertension. American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology, v. 308, n. 8, p. H816–H822, 2015.

HOEPER, M. M. et al. A global view of pulmonary hypertension. The Lancet Respiratory Medicine, v. 4, p. 306–322, 2016.

HUMBERT, M. et al. 2022 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: developed by the task force for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS). European Heart Journal, v. 43, n. 38, p. 3618–3731, 2022.

KEEN, C. et al. Pulmonary hypertension and measurement of exercise capacity remotely: evaluation of the 1-min Sit-to-Stand Test (PERSPIRE) – a cohort study. ERJ Open Research, v. 9, n. 1, p. 00295–2022, 2023.

MANDRAS, S. A.; MEHTA, H. S.; VAIDYA, A. Pulmonary hypertension: a brief guide for clinicians. Mayo Clinic Proceedings, v. 95, n. 9, p. 1978–1988, 2020.

MCKENNA, S. P. et al. The Cambridge Pulmonary Hypertension Outcome Review (CAMPHOR): a measure of health-related quality of life and quality of life for patients with pulmonary hypertension. Quality of Life Research, v. 15, p. 103–115, 2006.

OZALEVLI, S. et al. Comparison of sit-to-stand test with 6-min walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Respiratory Medicine, v. 101, n. 2, p. 286–293, 2007.

PEREIRA, C. A. C.; LEMLE, A.; ALGRANTI, E.; JANSEN, J. M.; VALENÇA, L. M.; NERY, L. E. et al. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 22, p. 64–105, 1996.

PEREIRA, C. A. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 33, p. 397–406, 2007.

PORTELA, N. et al. Prejuízo da resistência vascular periférica durante o exercício físico isométrico em indivíduos normotensos filhos de hipertensos. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 109, n. 2, p. 110–116, 2017.

REYCHLER, G. et al. One minute sit-to-stand test is an alternative to 6MWT to measure functional exercise performance in COPD patients. Clinical Respiratory Journal, v. 12, n. 3, p. 1247–1256, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Hipertensão pulmonar. 2021. Disponível em: https://sbpt.org.br/portal/hipertensao-pulmonar. Acesso em: 10 jul. 2023.

SPIEKERKOETTER, E. et al. Hot topics in the mechanisms of pulmonary arterial hypertension disease: cancer-like pathobiology, the role of the adventitia, systemic involvement, and right ventricular failure. Pulmonary Circulation, v. 9, p. 1–15, 2019.

THENAPPAN, T. et al. Pulmonary arterial hypertension: pathogenesis and clinical management. BMJ, v. 360, j5492, 2018. DOI: 10.1136/bmj.j5492.

Anexos



Tabela 1. Características da amostra (n = 21)



Figura 1. Desempenho do 1-STST versus CAMPHOR

CÓDIGO: SB0476

AUTOR: CAMILA DE OLIVEIRA MARINHO BEZERRA

ORIENTADOR: MARCIA MARILIA GOMES DANTAS LOPES

TÍTULO: Atenção em nutrição de prematuros: um olhar sobre os nutrientes antioxidantes durante a introdução alimentar

Resumo

A prematuridade aumenta a vulnerabilidade nutricional e o estresse oxidativo, tornando relevante avaliar nutrientes antioxidantes. Este estudo analisou o consumo de vitamina C, vitamina E e selênio durante a introdução alimentar de crianças prematuras. Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, com recordatórios de 24 horas, estimativa da ingestão habitual e comparação com as Dietary Reference Intakes. A amostra incluiu 83 crianças prematuras. Apesar da predominância de indicadores antropométricos adequados, a introdução alimentar ocorreu majoritariamente em idade inadequada. Embora mais de 80% apresentassem alimentação diversificada, também foi frequente o consumo de bebidas adoçadas e ultraprocessados. Entre as crianças de 6 a 11 meses, a inadequação de vitamina C e vitamina E foi considerada provavelmente baixa, enquanto, para o selênio, não foi possível determinar sua presença ou ausência. Entre as crianças de 12 a 24 meses, a vitamina E apresentou a maior prevalência de inadequação (58,71%), seguida pelo selênio (43,64%) e pela vitamina C (24,51%). Conclui-se que as crianças de 12 a 24 meses apresentaram inadequação para todos os micronutrientes avaliados, enquanto, as de 6 a 11 meses, a inadequação somente pôde ser inferida para o selênio. Os achados demonstram que a diversidade alimentar, isoladamente, não assegura a adequação da ingestão de micronutrientes e reforçam a necessidade de acompanhamento nutricional, orientação às famílias.

Palavras-chave: Recém-Nascido Prematuro; Alimentação Complementar; Micronutrientes;

TITLE: Nutritional care for preterm infants: a focus on antioxidant nutrients during complementary feeding.

Abstract

Prematurity increases nutritional vulnerability and oxidative stress, making the assessment of antioxidant nutrients relevant. This study evaluated the intake of vitamin

C, vitamin E, and selenium during complementary feeding in preterm children. This was an observational, cross-sectional, and analytical study using 24-hour dietary recalls, usual intake estimation, and comparison with the Dietary Reference Intakes. The sample included 83 preterm children. Despite the predominance of adequate anthropometric indicators, complementary feeding was initiated at an inappropriate age in most cases. Although more than 80% of the children had a diversified diet, the consumption of sugar-sweetened beverages and ultra-processed foods was also frequent. Among children aged 6–11 months, the prevalence of inadequate vitamin C and vitamin E intake was considered probably low, whereas for selenium it was not possible to determine the presence or absence of inadequacy. Among children aged 12–24 months, vitamin E showed the highest prevalence of inadequacy (58.71%), followed by selenium (43.64%) and vitamin C (24.51%). It was concluded that children aged 12–24 months presented inadequacy for all evaluated micronutrients, whereas among those aged 6–11 months, inadequacy could only be inferred for selenium. These findings demonstrate that dietary diversity alone does not ensure adequate micronutrient intake and reinforce the need for nutritional follow-up and family guidance.

Keywords: Infant, Premature; Complementary Feeding; Micronutrients.

Introdução

A prematuridade, definida como o nascimento ocorrido antes de 37 semanas completas de gestação e é dividido nas categorias extremo, muito prematuro, moderado e tardio (WHO, 2023). Ela afeta aproximadamente 7% a 11% dos nascidos vivos no mundo (Baldassarre et al., 2022) e representa um importante desafio para a saúde pública.

A idade gestacional ao nascimento é um dos principais fatores relacionados ao grau de maturidade e ao prognóstico dos recém-nascidos prematuros (RNPTs). Em geral, a redução da idade gestacional está associada ao aumento da vulnerabilidade a complicações clínicas e a comprometimentos persistentes do desenvolvimento, que podem se manifestar nos domínios motor, neurossensorial, cognitivo e comportamental (Barfield, 2018).

O nascimento prematuro, além de ocorrer antes da maturação completa dos órgãos e sistemas, interrompe a formação das reservas nutricionais fetais, constituídas principalmente no terceiro trimestre gestacional. Como consequência, os RNPTs podem apresentar estoques reduzidos de micronutrientes e maior vulnerabilidade a deficiências nutricionais, sobretudo diante das elevadas demandas metabólicas após o nascimento (Vittorazzi; Sulz; Soares, 2022).

Nesse cenário, a nutrição durante os primeiros dois anos de idade, assume particular relevância. Essa fase é considerada uma janela estratégica para intervenções nutricionais capazes de produzir repercussões duradouras (De Sá et al., 2023). Assim, uma alimentação adequada nesse período não apenas favorece o desenvolvimento infantil, mas também pode influenciar a predisposição ao surgimento de doenças e as condições de saúde nas etapas posteriores da vida (Lopes et al., 2018; Koletzko et al., 2019).

Com o aumento das necessidades nutricionais, torna-se necessária a oferta gradual de outros alimentos além do leite materno, de forma variada, segura e adequada (WHO, 2023a). Entre crianças nascidas prematuramente, a introdução alimentar requer atenção especial, pois as particularidades do desenvolvimento e a maior vulnerabilidade nutricional podem dificultar o atendimento das demandas impostas pelo rápido crescimento e pela maturação do organismo (Dourado et al., 2022).

Essa atenção se estende aos nutrientes envolvidos na defesa antioxidante. A limitada capacidade dos RNPTs de neutralizar radicais livres favorece o estresse oxidativo, que pode provocar danos celulares e contribuir para retinopatia, doença pulmonar crônica, hemorragia intraventricular, lesão cerebral hipóxico-isquêmica e enterocolite necrosante (Perrone et al., 2018; Stefanov et al., 2020).

Diante dessa maior suscetibilidade, torna-se importante assegurar a oferta adequada de nutrientes antioxidantes durante a alimentação infantil, visto que a adequação do consumo desses micronutrientes pode, portanto, contribuir para a manutenção do equilíbrio oxidativo e para a proteção celular durante uma fase marcada por intensa maturação biológica (Stefanov et al., 2020; Madrigal et al., 2022).

Apesar de sua relevância, a ingestão de nutrientes antioxidantes durante a introdução alimentar de crianças nascidas prematuramente ainda é pouco compreendida. Parte expressiva das evidências disponíveis concentra-se em crianças nascidas a termo, limitando o conhecimento sobre as particularidades e vulnerabilidades nutricionais associadas à prematuridade. Essa lacuna dificulta tanto o reconhecimento de possíveis inadequações alimentares quanto a elaboração de recomendações específicas para o acompanhamento dessa população.

Diante disso, o presente estudo propõe avaliar o consumo de nutrientes antioxidantes durante a introdução alimentar de crianças nascidas prematuramente. A produção de evidências sobre essa temática poderá ampliar a compreensão da qualidade nutricional da alimentação desse grupo, subsidiar o acompanhamento nutricional no contexto ambulatorial e fortalecer a base científica utilizada na elaboração de orientações e políticas públicas direcionadas à alimentação infantil.

Metodologia

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme determinações da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sob parecer número 6.530.954. Após a explanação dos objetivos e procedimentos da pesquisa, o responsável legal da criança assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) do menor, recebendo, em seguida, uma cópia do documento.

Trata-se de um estudo com delineamento observacional, transversal e analítico, o qual foi realizado no ambulatório de seguimento do prematuro na MEJC.

A análise desenvolvida neste trabalho encontra-se vinculada a outro estudo, intitulado “Introdução alimentar de prematuros: influência do consumo alimentar materno”, no qual

a amostragem necessária foi de 83 participantes. O cálculo do tamanho amostral foi feito por meio do software GPower®, considerando o teste de correlação e uma análise a priori. Foi considerado também uma análise bicaudal com o tamanho de efeito médio, um erro alvo de 0,05 e um poder de teste de 0,8, o recomendado para estudos da área da saúde (Dunlap; Myers, 1997; Maxwell, 2000).

Foram incluídas crianças prematuras que, no momento da coleta, já haviam iniciado a alimentação complementar há pelo menos 30 dias e apresentavam, no máximo, 24 meses de idade gestacional corrigida (IGC).

A coleta de dados foi iniciada em fevereiro de 2024 e foi finalizada em fevereiro de 2025. Foram coletados dados de consumo alimentar, com relato detalhado de todos os alimentos, bebidas, ingredientes culinários e preparações consumidos pela criança ao longo do dia.

Para a avaliação do consumo alimentar da criança nascida prematura, foram aplicados dois R24h, respondidos pelo responsável legal, durante as consultas de acompanhamento no ambulatório, com intervalo mínimo de 30 dias entre as aplicações. Durante a entrevista, foi utilizado o Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar Infantil (Crispim et al, 2018), como ferramenta auxiliar para facilitar a estimativa das porções consumidas pela criança. Esse recurso visual contribuiu para melhorar a acurácia das informações fornecidas. Contudo, nos casos em que, mesmo com o uso do manual, não foi possível estimar com precisão o quantitativo consumido, foram adotadas as porções médias padronizadas com base na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF).

Os dados provenientes dos R24h foram inseridos no software WebDiet® e analisados com base na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), para estimar a ingestão de vitamina C, vitamina E e selênio. Para reduzir o efeito da variabilidade intrapessoal do consumo alimentar, as informações obtidas nos recordatórios foram processadas no software Multiple Source Method (MSM), permitindo estimar a ingestão habitual dos micronutrientes. Posteriormente, as informações foram organizadas em planilhas do Microsoft Excel® 365 e submetidas às análises estatísticas nos softwares Jamovi, versão 2.4, e IBM SPSS Statistics®, versão 31.

O momento de início da introdução alimentar foi categorizado segundo a idade corrigida da criança. Considerou-se precoce quando a oferta de alimentos complementares ocorreu antes dos seis meses, adequada quando iniciada aos seis meses e tardia quando realizada após esse período.

A avaliação antropométrica foi analisada por meio dos indicadores peso para idade (P/I), comprimento para idade (C/I) e peso para comprimento (P/C), expressos em escore-z. A classificação do estado nutricional foi baseada nos padrões de crescimento da Organização Mundial da Saúde (OMS), adotando-se os pontos de corte recomendados para crianças menores de cinco anos, permitindo a caracterização do estado nutricional da amostra e a identificação de desvios de crescimento.

A adequação da ingestão dos micronutrientes foi avaliada mediante comparação com os valores de referência estabelecidos pelas DRIs, considerando-se as recomendações específicas para cada faixa etária (Quadro 1). Para as crianças de 7 a 11 meses, foram utilizados os valores de Adequate Intake (AI), uma vez que não há valores de Estimated

Average Requirement (EAR) estabelecidos para essa faixa etária. A AI corresponde a uma estimativa de ingestão presumida como adequada, não representando, contudo, a necessidade média da população e, portanto, não permitindo o cálculo direto da prevalência de inadequação. Assim, conforme as orientações do comitê das DRIs, quando a ingestão média do grupo se mostra igual ou superior à AI, considera-se que a prevalência de inadequação seja provavelmente baixa. Quando a média permanece abaixo desse valor, não é possível determinar com precisão a presença ou a ausência de inadequação.

Para as crianças de 12 a 24 meses, a análise foi conduzida com base nos valores de EAR, o que possibilitou estimar quantitativamente a prevalência de inadequação por meio do método do ponto de corte. Como as variáveis de ingestão dos micronutrientes apresentaram distribuição não normal, os valores de ingestão habitual, previamente ajustados pela energia, foram submetidos à transformação logarítmica natural ($\ln$). A prevalência de inadequação foi estimada pelo método do ponto de corte da EAR, mediante padronização em escore-Z aos dados transformados em escala logarítmica ($Z = \frac{\ln(\text{EAR}) - \mu_{\log}}{\sigma_{\log}}$). A fim de apresentar as tabelas de forma descritiva, as médias das ingestões foram retransformadas para a escala original e apresentadas como média com seu respectivo desvio-padrão.

Diante da inexistência de critérios padronizados para classificar a magnitude da prevalência de inadequação, foram consideradas elevadas as prevalências superiores a 50% (Del'Arco et al. 2022) e moderadas aquelas situadas entre 25% e 50%.

Resultados e Discussões

Foram analisadas 83 crianças prematuras, com idades corrigidas entre 6 a 22 meses. A composição da amostra segundo o sexo foi semelhante, embora o sexo feminino tenha representado uma parcela ligeiramente maior (51,8%). No que refere-se ao peso ao nascer, a maioria das crianças (65,1%) apresentou adequação para a idade gestacional. Esse mesmo padrão foi observado nos indicadores antropométricos avaliados durante o período da introdução alimentar, nos quais predominou a adequação, sugerindo condições gerais favoráveis de crescimento na maior parte da amostra (Tabela 1).

A definição do momento ideal para iniciar a alimentação complementar em crianças prematuras permanece particularmente complexa, pois envolve não apenas a idade, mas também a maturidade neurológica, a prontidão oromotora e a capacidade de atender às demandas nutricionais crescentes. Na amostra analisada, a maioria das crianças de ambos os grupos iniciou a introdução alimentar fora do período considerado adequado, sendo o atraso mais frequente do que a antecipação, conforme apresentado na Tabela 1. Esse resultado merece atenção, uma vez que desvios em ambas as direções podem comprometer tanto a oferta de nutrientes quanto a aquisição progressiva das habilidades necessárias para a progressão alimentar (Baldassarre et al., 2022).

Quando os alimentos são introduzidos precocemente, pode ocorrer redução do consumo de leite materno e, consequentemente, menor exposição da criança aos nutrientes e componentes imunológicos por ele fornecidos. Essa prática tem sido relacionada ao

aumento da vulnerabilidade a infecções gastrointestinais, alergias alimentares, alterações respiratórias, diabetes tipo 1 e obesidade infantil (Ximenes et al., 2010; Mercês et al., 2022). Seus efeitos, contudo, não se restringem ao campo nutricional e imunológico. A antecipação da alimentação complementar também pode interferir na formação do comportamento alimentar, favorecendo resistência a novos sabores, preferência por consistências específicas, seletividade e dificuldade na progressão para texturas mais sólidas (Cleary et al., 2020).

Por outro lado, postergar excessivamente a alimentação complementar também representa risco. A partir de determinado momento, o leite materno deixa de suprir isoladamente todas as necessidades nutricionais da criança, tornando necessária a introdução de alimentos que complementem a oferta de energia, macronutrientes e micronutrientes. Quando essa transição ocorre de forma tardia, podem surgir inadequações capazes de comprometer o crescimento, o desenvolvimento e a evolução das competências alimentares (Pires et al., 2024; Cleary et al., 2020; Martins; Haack, 2012).

A interpretação desses achados, entretanto, deve considerar que ainda não há uniformidade entre sociedades científicas, organizações e diretrizes quanto ao momento ideal para iniciar a alimentação complementar nessa população, o que reforça a necessidade de avaliações individualizadas e de orientações que contemplem a idade corrigida e os sinais de prontidão da criança.

No que se refere a avaliação do consumo alimentar, a proposta inicial previa a aplicação de um segundo R24h em consulta subsequente, respeitando-se o intervalo mínimo de 30 dias. Contudo, essa etapa não pôde ser concluída para todos os participantes, sobretudo em decorrência do não comparecimento de parte dos responsáveis às consultas de seguimento e das dificuldades de contato por telefone. Assim, apenas 30 crianças realizaram o segundo R24h, o que correspondeu a 36% da amostra total.

Entre aquelas que participaram das duas avaliações, o tempo decorrido entre os recordatórios apresentou ampla variação, de 30 dias a seis meses. Os intervalos mais curtos foram observados entre as crianças que mantinham acompanhamento mensal no ambulatório multiprofissional, enquanto o maior foi observado em um participante cujo retorno ao serviço ocorreu somente após seis meses. Embora essa diferença temporal pudesse refletir mudanças no padrão alimentar, os dois registros desse caso apresentaram resultados semelhantes, razão pela qual foram mantidos na análise.

A análise revelou um padrão alimentar heterogêneo, caracterizado por práticas alimentares favoráveis e por consumo de alimentos ultraprocessados. Considerando o conjunto dos participantes, mais de 80% apresentavam alimentação diversificada, com consumo de pelo menos cinco grupos alimentares distintos, além de elevada presença de frutas e vegetais.

Apesar desses aspectos positivos, aproximadamente metade das crianças consumia bebidas adoçadas regularmente, e mais de 60% ingeriam algum alimento classificado como não saudável. Entre os ultraprocessados mais frequentemente relatados, destacaram-se biscoitos recheados, bebidas lácteas adoçadas e farinhas infantis ultraprocessadas, especialmente Mucilon® e Cremogema®.

Ao considerar o grau de prematuridade, observou-se diversidade alimentar expressivamente menor entre os prematuros extremos, enquanto as demais categorias apresentaram resultados semelhantes entre si. Esse padrão é esperado, uma vez que, quanto menor a idade gestacional ao nascimento, maior tende a ser a imaturidade neurológica, gastrointestinal e oromotora, além da exposição a intercorrências clínicas, internações prolongadas e uso de sondas. Essas condições podem limitar experiências alimentares positivas, dificultar a aceitação de diferentes sabores e texturas e retardar a progressão da alimentação, tornando as crianças com maior grau de prematuridade mais suscetíveis à menor variedade alimentar (Barfield, 2018).

Quanto à adequação dos micronutrientes, para a faixa etária de 6 a 11 meses não há valores de EAR estabelecidos para os antioxidantes avaliados. Por essa razão, a interpretação foi realizada com base nos valores de AI apresentados na Tabela 2. As ingestões médias de vitamina C e vitamina E foram superiores aos respectivos valores de referência, indicando prevalência de inadequação provavelmente baixa para ambos os nutrientes. Em contrapartida, a ingestão média de selênio permaneceu abaixo do valor de referência, o que impede uma conclusão precisa sobre sua adequação.

A impossibilidade de estimar a prevalência de inadequação nessa faixa etária não deve ser interpretada como ausência de risco nutricional. Quando a ingestão se encontra abaixo da AI, não é possível quantificar com precisão a proporção de indivíduos inadequados, mas também não há respaldo para considerar o consumo suficiente. Portanto, a ausência de uma estimativa conclusiva não elimina a possibilidade de vulnerabilidade nutricional.

Para o grupo de 12 a 24 meses, todos os micronutrientes avaliados apresentam valores de EAR estabelecidos, possibilitando a estimativa da prevalência de inadequação, conforme apresentado na Tabela 2. Nesse contexto, a vitamina E apresentou a maior prevalência de inadequação, acompanhada de ingestão média inferior ao valor de EAR, sendo essa inadequação classificada como elevada (Del'Arco et al., 2022). Em relação à vitamina C e ao selênio, as ingestões médias foram superiores aos respectivos valores de referência, mas, ainda assim, observou-se uma prevalência de inadequação moderada para ambos.

Diante dessas diferenças, a análise das principais fontes alimentares contribui para compreender os padrões de adequação e inadequação identificados. Para a vitamina C, destacaram-se acerola, goiaba, brócolis, laranja e mamão, alimentos reconhecidamente importantes para seu aporte. De modo geral, não se observou ausência expressiva de fontes relevantes desse micronutriente na alimentação das crianças.

Para a vitamina E, as principais fontes identificadas foram o ovo, óleo de soja e o azeite de oliva. Por outro lado, verificou-se baixa frequência de consumo ou ausência de outras fontes relevantes, como sementes, oleaginosas, abacate e espinafre.

Em relação ao selênio, ovos, frango e carne bovina constituíram as principais fontes mais consumidas. Entretanto, alimentos reconhecidamente importantes pelo elevado teor desse micronutriente, como castanha-do-Pará, atum, sardinha e frutos do mar, apresentaram consumo pouco expressivo ou inexistente. Assim, embora houvesse fontes alimentares de vitamina E e selênio presentes na dieta, sua variedade, frequência ou quantidade parecem não ter sido suficientes para assegurar o aporte adequado desses nutrientes.

A diversidade alimentar identificada representa um aspecto positivo, pois amplia a exposição das crianças a diferentes grupos de alimentos e, consequentemente, a uma maior variedade de nutrientes. No entanto, os achados mostram que essa diversidade não foi suficiente para assegurar de forma homogênea a adequação desses antioxidantes, o que sugere que a variedade observada não contemplou, com frequência suficiente, alimentos mais densos nesses micronutrientes.

Esse cenário pode estar relacionado à menor aceitação de algumas fontes durante a introdução alimentar, mas também ao repertório alimentar da própria família (Jordão et al, 2021; Luna et al, 2011). Os alimentos oferecidos à criança tendem a refletir os hábitos dos cuidadores, as práticas culturais, a disponibilidade no domicílio e as condições socioeconômicas. Portanto, uma dieta pode ser diversificada e, ainda assim, permanecer insuficiente para micronutrientes específicos quando suas principais fontes não fazem parte do repertório alimentar.

Paralelamente, o menor percentual de inadequação observado para a vitamina C pode ser atribuído ao fato de esse micronutriente estar presente em alimentos acessíveis, amplamente disponíveis e culturalmente inseridos na alimentação brasileira (IOM, 2000). Isso facilita sua oferta durante a introdução alimentar e contribui para que as recomendações sejam atingidas com maior facilidade. Essa diferença reforça que o risco de inadequação não depende apenas da diversidade da dieta, mas também da disponibilidade, do custo, da aceitação e da familiaridade cultural das fontes alimentares de cada micronutriente.

Conclusão

Embora tenham predominado indicadores antropométricos adequados e uma alimentação diversificada, foram identificadas fragilidades importantes na alimentação complementar, especialmente quanto ao início inadequado da introdução alimentar, à presença frequente de alimentos ultraprocessados e à elevada prevalência de inadequação de selênio, sobretudo entre as crianças de 12 a 24 meses.

Esses resultados reforçam a necessidade de acompanhamento nutricional contínuo, de orientações mais específicas para crianças prematuras e suas famílias e de novos estudos que aprofundem as particularidades da alimentação complementar nessa população, contribuindo para recomendações mais consistentes e aplicáveis à prática clínica.

Referências

Baldassarre, M. E. et al. Complementary feeding in preterm infants: a position paper by Italian neonatal, paediatric and paediatric gastroenterology joint societies. Italian Journal of Pediatrics, v. 48, 2022. DOI: 10.1186/s13052-022-01275-w.

Barfield, W. D. Public health implications of very preterm birth. Clinics in Perinatology, v. 45, p. 565–577, 2018. DOI: 10.1016/j.clp.2018.05.007.

Cleary, J. et al. Current practice in the introduction of solid foods for preterm infants. Public Health Nutrition, v. 23, n. 1, p. 94–101, 2020. DOI: 10.1017/S1368980019002337.

Crispim, S. P. et al. Manual fotográfico de quantificação alimentar infantil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2018. 160 p.

Del'Arco, A. P. W. T. et al. Prevalence of inadequacy and associated indicators with mineral intake in Brazilian adolescents and young adults. Revista de Nutrição, v. 36, e220123, 2023. DOI: 10.1590/1678-9865202336e220123.

De Sá, A. A. L. et al. Impacto da alimentação no crescimento e desenvolvimento infantil. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 4, p. 18961–18969, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n4-387. Disponível em:https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/62539.

Dourado, F. A. et al. Introdução da alimentação complementar em crianças prematuras. Revista CEFAC, São Paulo, v. 24, n. 4, e4122, 2022.

Dunlap, W. P.; Myers, L. Approximating power for significance tests with one degree of freedom. Psychological Methods, v. 2, n. 2, p. 186–191, 1997.

Institute of Medicine. Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

Jordão, K. S. de L. U. et al. Vitamin E intake and food sources in adolescent diet: a cross-sectional population-based study. Revista Paulista de Pediatria, v. 39, e2019295, 2021.

Koletzko, B. et al. Nutrition during pregnancy, lactation and early childhood and its implications for maternal and long-term child health: the Early Nutrition Project recommendations. Annals of Nutrition and Metabolism, Basel, v. 74, n. 2, p. 93–106, 2019. DOI: 10.1159/000496471.

Lopes, W. C. et al. Alimentação de crianças nos primeiros dois anos de vida. Revista Paulista de Pediatria, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 162–170, abr./jun. 2018. DOI: 10.1590/1984-0462/;2018;36;2;00004. Disponível em:https://www.scielo.br/j/rpp/a/r8tJMQJJZxCP7n6q4zTwMWx/.

Luna, R. C. P. et al. Baixo consumo habitual de alimentos fonte de vitamina E em população infantil. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 70, n. 2, p. 213–219, 2011.

Madrigal, C. et al. Dietary intake, nutritional adequacy, and food sources of selected antioxidant minerals and vitamins; and their relationship with personal and family factors in Spanish children aged 1 to <10 years: results from the EsNuPI Study. Nutrients, v. 14, n. 19, p. 4132, 2022. DOI: 10.3390/nu14194132.

Martins, M. L.; Haack, A. Conhecimentos maternos: influência na introdução da alimentação complementar. Comunicação em Ciências da Saúde, Brasília, v. 23, n. 3, p. 263–270, 2012.

Maxwell, S. E. Sample size and multiple regression analysis. Psychological Methods, v. 5, n. 4, p. 434–458, 2000.

Mercês, R. O. et al. Fatores associados à introdução alimentar precoce em um município baiano. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, Salvador, v. 21, n. 2, p. 243–251, 2022.

Perrone, S. et al. The free radical diseases of prematurity: from cellular mechanisms to bedside. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, v. 2018, 2018. DOI: 10.1155/2018/7483062.

Pires, P. L. S. et al. Introdução da alimentação complementar e fatores associados em recém-nascidos pré-termo e com baixo peso: estudo de coorte prospectivo. Cadernos de Saúde Pública, v. 40, n. 8, e00194923, 2024. DOI: 10.1590/0102-311XPT194923.

Stefanov, G. et al. Relationship between oxidative stress markers and endothelin-1 levels in newborns of different gestational ages. Frontiers in Pediatrics, v. 8, p. 279, 2020. DOI: 10.3389/fped.2020.00279.

Vittorazzi, D. R.; Sulz, C. P.; Soares, L. P. Suplementação de vitaminas e minerais em recém-nascidos prematuros: uma revisão integrativa da literatura. Residência Pediátrica, Vitória, v. 12, n. 4, e738, 2022.

World Health Organization. Guideline for complementary feeding of infants and young children 6–23 months of age. Geneva: WHO, 2023. Disponível em:https://www.who.int/publications/i/item/9789240081864. Acesso em: 12 maio 2025.

Ximenes, L. B. et al. Práticas alimentares e sua relação com as intercorrências clínicas de crianças de zero a seis meses. Escola Anna Nery Revista de Enfermagem, v. 14, n. 2, p. 377–385, abr./jun. 2010.

Anexos



Anexos



Anexos 2



Anexos 3

CÓDIGO: SB0479

AUTOR: TÂMILLY NASCIMENTO BATISTA

ORIENTADOR: ANA KATHERINE DA SILVEIRA GONCALVES DE OLIVEIRA

TÍTULO: ANÁLISE DOS LINFÓCITOS INFILTRANTES TUMORAIS NO CÂNCER DE MAMA TRIPLO-NEGATIVO EM TRATAMENTO NEOADJUVANTE

Resumo

O câncer de mama triplo-negativo (CMTN) destaca-se por sua agressividade e escassez de alvos terapêuticos, contexto no qual os linfócitos infiltrantes tumorais (TILs) emergem como potenciais imunomarcadores prognósticos. Este estudo tem como objetivo avaliar a sobrevida livre de doença em mulheres com CMTN submetidas à quimioterapia neoadjuvante (NAC), analisando a associação dos TILs com a ocorrência de resposta patológica completa (pCR) e mensurando a taxa de sobrevida no subgrupo com doença residual ao longo de 24 meses. Trata-se de um estudo observacional, analítico, do tipo coorte prospectiva, conduzido na Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC), em Natal/RN. A coleta de dados é realizada via prontuários eletrônicos com tabulação em sistema seguro em nuvem, aliada ao monitoramento mensal das pacientes e exames clínicos semestrais. Atualmente, o trabalho encontra-se na fase de levantamento de dados clínicos, quantificação de TILs e acompanhamento prospectivo da coorte. Em paralelo, desenvolve-se uma revisão sistemática com metanálise sobre o valor prognóstico dos TILs no CMTN, cujo protocolo metodológico foi publicado no periódico PLOS ONE. A posterior consolidação dos desfechos estatísticos visa subsidiar estratégias de estratificação prognóstica e aprimorar o suporte terapêutico no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Palavras-chave: Neoplasias da Mama. Terapia Neoadjuvante. Saúde da Mulher.

TITLE: ANALYSIS OF TUMOR-INFILTRATING LYMPHOCYTES IN TRIPLE-NEGATIVE BREAST CANCER IN NEOADJUVANT TREATMENT

Abstract

Triple-negative breast cancer (TNBC) is characterized by high aggressiveness and limited therapeutic targets, a setting in which tumor-infiltrating lymphocytes (TILs) emerge as potential prognostic immunomarkers. This study aims to evaluate disease-free survival in women with TNBC undergoing neoadjuvant chemotherapy (NAC), analyzing the association between TILs and pathologic complete response (pCR), as well as measuring survival rates over a 24-month prospective follow-up in patients with

residual disease. This is an observational, analytical, prospective cohort study conducted at Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC) in Natal/RN, Brazil. Data collection is performed via electronic medical records, stored in a secure cloud database, combined with monthly participant monitoring and bi-annual clinical evaluations. Currently, the study is in the clinical data extraction, TILs quantification, and prospective cohort follow-up phase. Concurrently, a systematic review and meta-analysis on the prognostic value of TILs in TNBC is underway, with its methodological protocol published in PLOS ONE. The future consolidation of statistical outcomes aims to support prognostic stratification strategies and improve clinical management within the Brazilian Unified Health System (SUS).

Keywords: Breast Neoplasms. Neoadjuvant Therapy. Women's Health.

Introdução

Mundialmente, o câncer de mama é o tumor maligno mais comum em mulheres.[1] Para 2020, foi estimado 2,3 milhões de novos casos e aproximadamente 685 mil mortes, sendo a principal causa de morte feminina por câncer.[2] No Brasil, 17.825 óbitos foram relacionados à doença em 2023.[4] Adicionalmente, o Instituto Nacional de Câncer (INCA) estimou a ocorrência de 73.610 novos casos em 2023 no país.[5] Isto evidencia uma tendência de aumento nas taxas de incidência de neoplasia mamária que diversas nações em desenvolvimento, como o Brasil, vêm enfrentando, especialmente, devido às mudanças no estilo de vida, aos fatores socioculturais e ambientais nesses países.[2],6

Essa neoplasia é complexa e heterogênea apresentando diferentes alterações somáticas que resultam em comportamento clínico variável.7 A partir dessa diversidade de características, o câncer de mama é classificado em diferentes subtipos. As possíveis variações são: receptor de estrogênio positivo, receptor de progesterona positivo, receptor do fator de crescimento epitelial humano 2 (HER 2) positivo e o câncer de mama triplo negativo (CMTN), no qual nenhum dos receptores citados são expressos.8 A particular ausência de receptores hormonais e ausência de HER 2 no subtipo triplo negativo diminui os alvos terapêuticos,9 gerando diversas implicações tanto diagnóstico quanto no tratamento.10 Assim, o CMTN é considerado o subtipo mais agressivo com 15 a 20% de prevalência entre os cânceres de mama invasivos.10-12

Por outro lado, estudos que investigaram a complexa interação entre o sistema imune e o câncer têm demonstrado que o microambiente imune tumoral tem importante papel no prognóstico e na progressão de diversos casos.13,14 Especificamente, os linfócitos infiltrantes tumorais (TILs) são um dos principais componentes desse microambiente e o CMTN é o subtipo de câncer de mama mais comumente infiltrado por tais linfócitos.14,15 Neste sentido, estudos prévios demonstraram que maior concentração de TILs está associada a resposta patológica completa assim como maior tempo de sobrevida geral e sobrevida livre de doença em pacientes com diversos tipos de cânceres de mama.16-18 Portanto, essas evidências sugerem que é possível obter novas alternativas de acordo com a concentração de TILs para estratificar pacientes de CMTN e melhorar o manejo das estratégias terapêuticas.17

Diante desse panorama, este trabalho tem como objetivo geral avaliar a sobrevida livre de doença em mulheres com câncer de mama triplo-negativo submetidas à

quimioterapia neoadjuvante. De forma específica, busca-se analisar a associação entre a presença de linfócitos infiltrantes tumorais (TILs) e a ocorrência de resposta patológica completa após a cirurgia, além de mensurar a taxa de sobrevida livre de doença ao longo de um acompanhamento prospectivo de 24 meses no subgrupo de pacientes que mantiveram doença residual.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, analítico, do tipo coorte prospectiva. O estudo será desenvolvido na Liga Norte-Rio-Grandense Contra o Câncer (LNRCC), no município de Natal/RN. Objetiva-se fazer o seguimento das pacientes para analisar a sobrevida livre da doença por um período de 24 meses. A coleta prospectiva dos dados será realizada no prontuário eletrônico da instituição. Os dados coletados serão armazenados numa planilha específica de tabulação de dados, mantida em um sistema de nuvem, com uma conta própria e protegida por senha.

O seguimento prospectivo das pacientes após a quimioterapia neoadjuvante (NAC) e a cirurgia será realizado pelo acompanhamento por um período de 24 meses. A recorrência da neoplasia será considerada o endpoint do seguimento. Por protocolo da instituição, será realizado exames físicos, exames laboratoriais e exames de imagem periódicos a cada seis meses nas pacientes. No prontuário eletrônico das pacientes serão coletadas a data do último ciclo da NAC, a data da cirurgia, a recorrência da neoplasia, a data da recorrência da neoplasia, e a ocorrência de perda de segmento por qualquer motivo. Adicionalmente, as pacientes serão monitoradas relacionadas ao desfecho do seguimento pela equipe de pesquisa mensalmente através de ligação telefônica ou mensagens no WhatsApp.

Resultados e Discussões

Atualmente, o trabalho encontra-se na fase de levantamento de dados em prontuários e acompanhamento prospectivo de 24 meses de pacientes com câncer de mama triplo-negativo (CMTN) na LNRCC. Foi estruturado o banco de dados em nuvem e iniciou-se a extração de dados referentes ao esquema quimioterápico (NAC), à quantificação dos TILs e à resposta patológica completa (pCR) ou presença de doença residual pós-cirúrgica e de maneira simultânea, as pacientes estão em fase ativa de monitoramento de exames periódicos semestrais e contato mensal via ligação ou WhatsApp para avaliação da sobrevida livre de doença.

Paralelamente, conduz-se uma revisão sistemática com metanálise sobre o valor prognóstico dos TILs no CMTN, cujo protocolo metodológico já foi aprovado e publicado no periódico PLOS ONE. Por se tratar de pesquisas em andamento, os desfechos estatísticos finais e as estimativas metanalíticas agrupadas serão consolidados ao término do seguimento e da síntese dos dados.

Conclusão

O presente estudo é de grande relevância para compreender a associação entre a presença de linfócitos infiltrantes tumorais (TILs), a resposta patológica completa e a sobrevida livre de doença em mulheres com câncer de mama triplo-negativo submetidas à quimioterapia neoadjuvante, evidenciando o papel potencial desses imunomarcadores no manejo e prognóstico da doença. A pesquisa encontra-se atualmente na fase de seguimento prospectivo de 24 meses das pacientes para avaliação da sobrevida livre de doença, em paralelo ao desenvolvimento da revisão sistemática cujo protocolo já se encontra publicado em periódico internacional, e à elaboração do manuscrito científico final. Dessa forma, a continuidade do acompanhamento e a posterior consolidação dos dados serão fundamentais para confirmar essas associações e aplicar os achados em estratégias de cuidados clínicos no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Referências

1. Smolarz, B., Nowak, A. Z. & Romanowicz, H. Breast Cancer—Epidemiology, Classification, Pathogenesis and Treatment (Review of Literature). Cancers (Basel). 14, 2569 (2022).

2. Sung, H. et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA. Cancer J. Clin. 71, 209–249 (2021).

3. Migowski, A. et al. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. II - Novas recomendações nacionais, principais evidências e controvérsias. Cad. Saude Publica 34, (2018).

4. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Atlas on-line de mortalidade. https://www.inca.gov.br/MortalidadeWeb (2020).

5. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). Estimativa 2023: Incidência de Câncer no Brasil. (2022).

6. Bellanger, M., Zeinomar, N., Tehranifar, P. & Terry, M. B. Are Global Breast Cancer Incidence and Mortality Patterns Related to Country-Specific Economic Development and Prevention Strategies? J. Glob. Oncol. 71, 1–16 (2018).

7. Ali, H. R. et al. Genome-driven integrated classification of breast cancer validated in over 7,500 samples. Genome Biol. 15, 431 (2014).

8. Orrantia-Borunda, E., Anchondo-Nuñez, P., Acuña-Aguilar, L. E., Gómez-Valles, F. O. & Ramírez-Valdespino, C. A. Subtypes of Breast Cancer. in Breast Cancer 31–42 (Exon Publications, 2022). doi:10.36255/exon-publications-breast-cancer-subtypes.

9. WHO. Breast Tumours: WHO Classification of Tumours. (World Health Organization, 2019).

10. Shaath, H., Elango, R. & Alajez, N. M. Molecular Classification of Breast Cancer Utilizing Long Non-Coding RNA (lncRNA) Transcriptomes Identifies Novel Diagnostic lncRNA Panel for Triple-Negative Breast Cancer. Cancers (Basel). 13, 5350 (2021).

11. Provenzano, E., Ulaner, G. A. & Chin, S.-F. Molecular Classification of Breast Cancer. PET Clin. 13, 325–338 (2018).

12. Fragomeni, S. M., Sciallis, A. & Jeruss, J. S. Molecular Subtypes and Local-Regional Control of Breast Cancer. Surg. Oncol. Clin. N. Am. 27, 95–120 (2018).

13. Cocco, S. et al. Biomarkers in Triple-Negative Breast Cancer: State-of-the-Art and Future Perspectives. Int. J. Mol. Sci. 21, 4579 (2020).

14. Qiu, D. et al. Prospects of Immunotherapy for Triple-Negative Breast Cancer. Front. Oncol. 11, (2022).

15. El Bairi, K. et al. The tale of TILs in breast cancer: A report from The International Immuno-Oncology Biomarker Working Group. npj Breast Cancer 7, 150 (2021).

16. Ochi, T. et al. Predictive and prognostic value of stromal tumour-infiltrating lymphocytes before and after neoadjuvant therapy in triple negative and HER2-positive breast cancer. Eur. J. Cancer 118, 41–48 (2019).

17. Denkert, C. et al. Tumour-infiltrating lymphocytes and prognosis in different subtypes of breast cancer: a pooled analysis of 3771 patients treated with neoadjuvant therapy. Lancet Oncol. 19, 40–50 (2018).

18. Dieci, M. V., Miglietta, F. & Guarneri, V. Immune Infiltrates in Breast Cancer: Recent Updates and Clinical Implications. Cells 10, 223 (2021).

19. Denkert, C. et al. Tumor-Associated Lymphocytes As an Independent Predictor of Response to Neoadjuvant Chemotherapy in Breast Cancer. J. Clin. Oncol. 28, 105–113 (2010).

20. DeSantis, C. E. et al. Breast cancer statistics, 2019. CA. Cancer J. Clin. 69, 438–451 (2019).

21. Spring, L. M. et al. Pathologic Complete Response after Neoadjuvant Chemotherapy and Impact on Breast Cancer Recurrence and Survival: A Comprehensive Meta-analysis. Clin. Cancer Res. 26, 2838–2848 (2020).

22. Howard, F. M. & Olopade, O. I. Epidemiology of Triple-Negative Breast Cancer. Cancer J. 27, 8–16 (2021).

23. Derakhshan, F. & Reis-Filho, J. S. Pathogenesis of Triple-Negative Breast Cancer. Annu. Rev. Pathol. Mech. Dis. 17, 181–204 (2022).

24. Bergin, A. R. T. & Loi, S. Triple-negative breast cancer: recent treatment advances. F1000Research 8, 1342 (2019).

25. Herrero-Vicent, C. et al. Predictive and prognostic impact of tumour-infiltrating lymphocytes in triple-negative breast cancer treated with neoadjuvant chemotherapy. Ecancermedicalscience 11, (2017).

26. Loi, S. et al. Tumor infiltrating lymphocyte stratification of prognostic staging of early-stage triple negative breast cancer. npj Breast Cancer 8, 3 (2022).

27. Salgado, R. et al. The evaluation of tumor-infiltrating lymphocytes (TILs) in breast cancer: recommendations by an International TILs Working Group 2014. Ann. Oncol. 26, 259–271 (2015).

28. Symmans, W. F. et al. Measurement of Residual Breast Cancer Burden to Predict Survival After Neoadjuvant Chemotherapy. J. Clin. Oncol. 25, 4414–4422 (2007).

CÓDIGO: SB0483

AUTOR: AUANNA BEATRIZ SARMENTO DE ARAUJO MIRANDA

COAUTOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

COAUTOR: KAUANNY VITÓRIA GURGEL DOS SANTOS

ORIENTADOR: RODRIGO ASSIS NEVES DANTAS

TÍTULO: A TERAPIA MUSICAL PODE INFLUENCIAR NOS PARÂMETROS HEMODINÂMICOS DURANTE A RETIRADA DE INTRODUTOR ARTERIAL EM PROCEDIMENTOS ENDOVASCULARES?

Resumo

Objetivo: Descrever as alterações nos parâmetros da pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio promovidas pelo uso da música no alívio da dor durante a retirada de introdutor arterial por via femoral. Método: Ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego, realizado na Hemodinâmica do Hospital Universitário Onofre Lopes, em Natal/RN. Foram incluídos adultos submetidos a cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores, com retirada de introdutor femoral. Os participantes foram randomizados em Grupo Controle, submetido aos cuidados padrão, e Grupo Experimental, que recebeu intervenção musical por headphone. Foram avaliados pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação de oxigênio e intensidade da dor pela Escala Visual Analógica. Resultados: A coleta de dados e os testes estatísticos foram concluídos, estando os achados em análise e interpretação. A revisão de escopo previamente realizada evidenciou redução da dor com estratégias não farmacológicas, incluindo a música, fornecendo subsídios para a discussão dos resultados do ensaio clínico. Conclusão: Espera-se que a música contribua para o alívio da dor e produza alterações favoráveis nos parâmetros avaliados durante a retirada do introdutor arterial.

Palavras-chave: Música. Cateterismo Cardíaco. Procedimentos Endovasculares.

TITLE: CAN MUSIC THERAPY INFLUENCE HEMODYNAMIC PARAMETERS DURING ARTERIAL SHEATH REMOVAL IN ENDOVASCULAR PROCEDURES?

Abstract

Objective: To describe changes in blood pressure, heart rate, respiratory rate, and oxygen saturation promoted by the use of music for pain relief during femoral arterial sheath removal. Method: Randomized, controlled, double-blind clinical trial conducted at the Hemodynamics Unit of the Onofre Lopes University Hospital, in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Adults undergoing cardiac catheterization or lower-limb arteriography requiring femoral arterial sheath removal were included. Participants were randomized into a Control Group, receiving standard care, and an Experimental Group, receiving a musical intervention through headphones. Blood pressure, heart rate, respiratory rate, oxygen saturation, and pain intensity assessed using the Visual Analog Scale were evaluated. Results: Data collection and statistical analyses were completed, and the findings are currently undergoing analysis and interpretation. A previously conducted scoping review demonstrated pain reduction through non-pharmacological strategies, including music, providing support for the discussion of the clinical trial results. Conclusion: Music is expected to contribute to pain relief and promote favorable changes in the parameters assessed during arterial sheath removal.

Keywords: Music. Cardiac Catheterization. Endovascular Procedures.

Introdução

As Doenças Cardiovasculares (DCV) compreendem um grupo de doenças que afetam o coração e os vasos sanguíneos, incluindo a Doença Arterial Coronariana (DAC), as doenças cerebrovasculares e a Doença Arterial Periférica (DAP), entre outras condições (OPAS, [s.d.]). Consideradas a principal causa de morte no mundo, as DCV constituem um importante problema de saúde pública. Em 2022, aproximadamente 19,8 milhões de pessoas morreram em decorrência dessas doenças, correspondendo a cerca de 32% de todas as mortes globais, sendo 85% desses óbitos atribuídos ao infarto do miocárdio e ao acidente vascular cerebral (WHO, 2025)

A Doença Arterial Coronariana (DAC) está principalmente relacionada ao acúmulo de placas ateroscleróticas nas artérias coronárias, que podem comprometer o fluxo sanguíneo e reduzir a oferta de oxigênio ao miocárdio, resultando em isquemia. Em situações agudas, a ruptura dessas placas pode favorecer a formação de trombos e ocasionar infarto do miocárdio (AHA, [s.d.]). A Doença Arterial Periférica (DAP), por sua vez, também está frequentemente associada à aterosclerose, provocando estreitamento ou obstrução das artérias, sobretudo nos membros inferiores. Em casos avançados, a redução do fluxo sanguíneo pode ocasionar lesões teciduais e amputação (Gornik et al., 2024).

O diagnóstico dessas doenças envolve avaliação clínica e exames complementares. Na DAC, a angiografia coronariana, realizada por meio do cateterismo cardíaco, permite avaliar a anatomia e identificar alterações nas artérias coronárias, contribuindo para a definição terapêutica (AHA, [s.d.]). Na DAP, o índice tornozelo-braquial é o principal exame inicial, enquanto a angiografia por cateter pode ser utilizada para avaliação anatômica e planejamento da revascularização (Gornik et al., 2024).

Os procedimentos endovasculares requerem acesso vascular para a introdução dos dispositivos utilizados na intervenção, sendo a via femoral uma das possibilidades empregadas. Ao término do procedimento, a retirada do introdutor arterial exige a obtenção de hemostasia, geralmente mediante compressão do local de acesso. Esse momento requer monitorização do paciente devido à possibilidade de dor, sangramento, hematoma e alterações fisiológicas, reforçando a necessidade de cuidados durante sua realização (Ghods et al., 2022).

Nesse contexto, a terapia musical apresenta-se como uma estratégia não invasiva e complementar que pode influenciar respostas fisiológicas durante procedimentos cardiovasculares. Evidências recentes demonstram resultados promissores, porém divergentes, quanto aos seus efeitos sobre parâmetros hemodinâmicos. Enquanto alguns estudos identificaram alterações na pressão arterial, outros não observaram diferenças significativas na frequência cardíaca, frequência respiratória ou pressão arterial (Santos et al., 2024; Wang; Hung; Lu, 2024).

Considerando a limitada evidência sobre os efeitos da terapia musical durante a retirada do introdutor arterial, torna-se pertinente investigar essa relação. Dessa forma, este estudo tem como objetivo descrever as alterações nos parâmetros da pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação de oxigênio promovidas pelo uso da música durante a retirada de introdutor arterial por via femoral.

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado e duplo-cego, conduzido conforme as orientações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT, 2010) e registrado na plataforma Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC). O projeto será desenvolvido na Hemodinâmica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal, Rio Grande do Norte (RN).

A população será composta por indivíduos submetidos a cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores, com necessidade de retirada do introdutor femoral. A amostra será probabilística, aleatória e simples. O cálculo amostral foi realizado no software G*Power, versão 3.1.9.2 (disponível em: http://www.gpower.hhu.de/). Considerando tamanho de efeito de Cohen de 0,50, poder do teste de 0,80 e nível de significância de 5%, obteve-se amostra de 34 participantes por grupo.

Serão incluídos pacientes admitidos na Hemodinâmica do HUOL, com idade ≥ 18 anos, submetidos pela primeira vez a cateterismo cardíaco ou arteriografia de membros inferiores, com necessidade de retirada de introdutor arterial por via femoral, procedimentos eletivos e que gostem de música. Serão excluídos indivíduos com dor crônica, analgesia prévia, problemas neurológicos e/ou cognitivos que comprometam a compreensão e o uso da escala no momento oportuno, e indivíduos com deficiência auditiva.

Os participantes serão randomizados em Grupo Controle (GC) e Grupo Experimental (GE), por meio do site Research Randomizer. Para reduzir o risco de vieses, será realizado o cegamento dos pesquisadores. O pesquisador 1 (P1) será responsável pelo recrutamento e seleção inicial, assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), randomização, alocação e aplicação do headphone. O segundo pesquisador (P2) será responsável pela aplicação dos instrumentos durante e após a intervenção e ao fim do procedimento doloroso. P2, os profissionais do serviço e o estatístico não terão conhecimento sobre o grupo do paciente.

O GC receberá os cuidados padrão e o headphone sem transmissão musical durante a retirada do introdutor femoral. O GE receberá os cuidados padrão acrescidos da intervenção musical por meio do headphone, de forma complementar aos cuidados do setor. Perdas ou desistências serão registradas, com inclusão de participante subsequente elegível no grupo correspondente até atingir o tamanho amostral.

Serão utilizados instrumentos para coleta de dados sociodemográficos, clínicos e relacionados ao procedimento, incluindo idade, sexo, cor, estado civil, escolaridade, profissão, renda familiar, preferência musical, comorbidades, motivo do procedimento, medicamentos, pressão arterial, SpO_2, frequência cardíaca e respiratória, sudorese, palidez, expressão vocal e facial de dor, calibre do introdutor em French (Fr), profissional responsável pela retirada, intercorrências, complicações, duração da compressão arterial, necessidade de analgesia e tempo para alta. A Escala Visual Analógica (EVA), composta por uma linha de 10 cm entre “nenhuma dor” e “pior dor imaginável”, será utilizada para avaliar a intensidade da dor (Williamson; Hoggart, 2005).

A coleta ocorrerá em duas fases. Na primeira, P1 realizará o recrutamento imediatamente antes do procedimento, explicando objetivos, riscos, benefícios e a possibilidade de desistência. Após o aceite, será solicitada a leitura e assinatura do TCLE. Em seguida, serão coletados os dados sociodemográficos, preferências musicais e dados clínicos, além da primeira aferição dos sinais vitais e avaliação de sudorese, palidez e expressões vocal e facial de dor.

Na segunda fase, será aplicado o headphone durante a retirada do introdutor arterial por via femoral. P1 realizará a higienização das mãos conforme orientação da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), desinfetará o headphone com álcool 70% e utilizará protetor descartável. No GE, serão reproduzidas as músicas escolhidas pelo participante; no GC, não haverá transmissão musical. O headphone será utilizado a 75 decibéis (dB), para preservar a acuidade auditiva. O paciente permanecerá monitorizado para registro da pressão arterial, SpO_2, frequência cardíaca e respiratória durante a fase dolorosa. Após a retirada completa do introdutor, P2 retirará o headphone após 15 minutos, aplicará a EVA e realizará a terceira avaliação dos sinais vitais, sudorese, palidez e expressões vocal e facial de dor.

Os pesquisadores receberão treinamento prévio. Os três primeiros participantes serão utilizados como teste piloto e integrarão a amostra final caso não sejam necessárias modificações nos instrumentos. Os dados serão inseridos no Microsoft Excel e exportados para o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), para análises descritivas e inferenciais. Serão utilizados os testes Qui-quadrado (χ^2), Fisher, ANOVA

e outros necessários, com resultados apresentados em tabelas, quadros e figuras e nível de significância de 5% (p=0,05).

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, com parecer favorável sob CAAE nº 52586521.8.0000.5537. Serão observadas as disposições da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, mediante participação voluntária e assinatura do TCLE, assegurando o respeito à dignidade, proteção e direito de desistência dos participantes (Brasil, 2012).

Resultados e Discussões

O projeto de trabalho descrito neste relatório encontra-se em desenvolvimento e, atualmente, está na etapa de análise dos dados e dos resultados da pesquisa. A coleta de dados já foi concluída, bem como a realização dos testes estatísticos previstos no estudo, encontrando-se, neste momento, em fase de análise e interpretação dos achados obtidos. Como etapa complementar ao desenvolvimento da pesquisa, foi realizada anteriormente uma Revisão de Escopo, de acordo com as diretrizes do Instituto Joanna Briggs (JBI), intitulada “Terapias complementares no manejo da dor em pacientes hospitalizados: uma revisão de escopo”. Cujo objetivo foi mapear as terapias complementares utilizadas pelas equipes de enfermagem para o controle da dor em pacientes hospitalizados.

A revisão foi realizada com a inclusão de 66 artigos na amostra final, os quais evidenciaram redução estatisticamente significativa da dor nos participantes. As principais estratégias não farmacológicas identificadas foram musicoterapia, crioterapia, massagem, aromaterapia, realidade virtual imersiva, reflexologia, utilização do Buzzy, técnicas de relaxamento e glicose oral. Além da redução da intensidade da dor, alguns estudos também identificaram efeitos positivos sobre o uso de analgésicos e opioides, bem como sobre expressões faciais relacionadas à dor, duração do choro e satisfação dos pacientes.

Diante disso, os achados da Revisão de Escopo fornecem subsídios para a análise dos resultados obtidos no projeto em desenvolvimento, especialmente por evidenciarem diferentes estratégias complementares utilizadas no manejo da dor em pacientes hospitalizados. Dessa forma, os resultados da revisão poderão ser posteriormente relacionados e confrontados com os achados da pesquisa, contribuindo para a discussão e interpretação dos resultados obtidos.

Conclusão

O estudo encontra-se em fase de análise e interpretação dos resultados, não sendo possível estabelecer, até o momento, conclusões definitivas sobre os efeitos da música nos parâmetros hemodinâmicos durante a retirada do introdutor arterial. Espera-se que

os achados contribuam para ampliar o conhecimento sobre o uso da música como estratégia complementar no manejo da dor e no acompanhamento das respostas fisiológicas durante procedimentos endovasculares.

Referências

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). Coronary artery disease – coronary heart disease. Dallas: American Heart Association, 2024. Disponível em: Doença Coronariana - Doença Coronária | Associação Americana do Coração. Acesso em: 25 ago. 2026.

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). Coronary angiogram. Dallas: American Heart Association, 2025. Disponível em: Angiograma Coronariano | Associação Americana do Coração. Acesso em: 25 ago. 2026.

GHODS, A. A.; ROSHANI. A.; MASOUDIFARD, M. et al. Effects of Valsalva maneuver on pain and vasovagal reaction during the removing of femoral arterial sheath after percutaneous coronary intervention: a randomized controlled trial. Journal of PeriAnesthesia Nursing, v. 37, n. 6, p. 900-906, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jopan.2022.01.016. Acesso em: 25 ago. 2026.

GORNIK, H. L.; ARONOW, H. D.; GOODNEY, P. P. et al. 2024 ACC/AHA/AACVPR/APMA/ABC/SCAI/SVM/SVN/SVS/SIR/VESS guideline for the management of lower extremity peripheral artery disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Circulation, v. 149, n. 24, p. e1313-e1410, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001251. Acesso em: 25 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Doenças cardiovasculares. Washington, D.C.: OPAS/OMS, [s.d.]. Disponível em: OPAS – Doenças cardiovasculares. Acesso em: 25 ago. 2026.

SANTOS, K. V. G.; DANTAS, J. K. S.; FERNANDES, T. E. L. et al. Music to relieve pain and anxiety in cardiac catheterization: a systematic review and meta-analysis. Heliyon, v. 10, n. 13, e33815, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33815. Acesso em: 25 ago. 2026.

WANG, Y.; HUNG, Y.; LU, S. Effect of music-based interventions on anxiety and stress-related vital signs in patients undergoing cardiac catheterization: a systematic review and meta-analysis. Complementary Therapies in Medicine, v. 85, p. 103078, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ctim.2024.103078. Acesso em: 25 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: WHO – Cardiovascular diseases. Acesso em: 25 ago. 2026.

CONSORT. Consort Transoarent reporting of trials. 2010. Disponível em: https://www.consort-statement.org/. Acesso em: 26 ago. 2026.

FAUL, F. et al. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods, v.39, n.2, p.175-191, 2007. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.3758/BF03193146. Acesso em: 26 ago. 2026.

FAUL, F. et al. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. Behavior Research Methods, v.41, n.4, p.1149-1160, 2009. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.3758/BRM.41.4.1149. Acesso em: 26 ago. 2026.

WILLIAMSON, A.; HOGGART, B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. Journal of Clinical Nursing, v.14, n.7, p.798-804, 2005. Disponível em: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x. Acesso em: 26 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre pesquisas realizadas com seres humanos. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2012b. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html. Acesso em: 26 ago. 2026

CÓDIGO: SB0486

AUTOR: AYRON MATEUS MATIAS ALVES

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: Representações sociais e narrativas de adoecimento crônico: reconfiguração metodológica e estudo no contexto da atenção à saúde.

Resumo

As condições crônicas de saúde exigem modelos assistenciais orientados à integralidade e à continuidade do cuidado. Este estudo de Iniciação Científica objetiva compreender as representações sociais e as vivências de indivíduos com doenças crônicas mediante a construção de narrativas em saúde. Trata-se de estudo qualitativo, descritivo e exploratório, fundamentado no Método Clínico Centrado na Pessoa e no modelo biopsicossocial. A coleta de dados prevê a aplicação do protocolo McGill MINI e observação participante registrada em diário de campo, com amostragem por saturação teórica e análise temática de conteúdo de Minayo. Devido a delongas no trâmite de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa para ajustes documentais e metodológicos, a fase empírica foi readequada. Nesse ínterim, realizaram-se reuniões científicas semanais no Grupo de Pesquisa, aprofundando a base teórica e repactuando o local de estudo para um serviço de saúde de referência. Elaborou-se o cronograma de entrevistas e a escala da equipe de campo. Conclui-se que o período preparatório fortaleceu o rigor bioético e epistemológico do projeto.

Palavras-chave: Doenças crônicas. Narrativas em Saúde. Atenção à Saúde. Bioética.

TITLE: Social representations and chronic illness narratives: methodological reconfiguration and study in healthcare context

Abstract

Chronic health conditions require care models oriented towards comprehensiveness and continuity of care. This Scientific Initiation study aims to understand the social representations and experiences of individuals with chronic diseases through health

narratives. This qualitative, descriptive, and exploratory research is grounded in the Person-Centered Clinical Method and the biopsychosocial framework. Data collection includes the McGill MINI protocol and participant observation recorded in a field diary, with theoretical saturation sampling and Minayo's thematic content analysis. Due to delays in the approval process by the Research Ethics Committee for document and methodological adjustments, empirical field collection was postponed. Meanwhile, weekly scientific meetings were conducted within the Research Group, deepening the theoretical foundation and relocating the study site to a reference health service. The interview schedule and field team duty roster were finalized. In conclusion, the preparatory period strengthened the project's bioethical and epistemological rigor.

Keywords: Chronic Diseases. Health Narratives. Healthcare. Bioethics.ALMEIDA, H.

Introdução

O grupo das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) correspondem a uma grave problemática da saúde pública a nível global, sendo caracterizadas por início gradual, curso prolongado e incerto, etiologia multifatorial e necessidade de acompanhamento contínuo, indo além da cura biológica (BRASIL, 2014). As estimativas epidemiológicas demonstram que essas condições são responsáveis por aproximadamente 60% dos ônus decorrentes de enfermidades no mundo, além de configurar 70% das causas de mortalidade, sendo as projeções mais acentuadas em países em desenvolvimento (BRASIL, 2013). Sob essa ótica, situações como a baixa adesão aos esquemas terapêuticos podem gerar repercussões socioeconômicas e assistenciais consideráveis para os indivíduos, suas famílias e o sistema de saúde (BUGNI et al., 2012).

Diante dessa perspectiva do adoecimento crônico, sobressai a relevância de o paciente compreender sua condição de saúde para engajar-se em seu plano de cuidado, visando à redução de complicações, incapacidades e sofrimento psíquico. O manejo clínico e sustentável assenta-se em três eixos centrais: o controle sintomático e farmacológico, as modificações permanentes no estilo de vida e o acolhimento das demandas emocionais (BRASIL, 2014). A integração entre os serviços da Atenção Primária à Saúde (APS) e os pontos de atenção especializada da Rede de Atenção à Saúde (RAS) visam proporcionar uma assistência alinhada às necessidades integrais da pessoa (BRASIL, 2014).

Entretanto, a prática médica perpetua uma abordagem fragmentada, focada essencialmente no diagnóstico nosológico e no controle de parâmetros biológicos (RIBEIRO; AMARAL, 2008). Para superar essa limitação, propõe-se a incorporação de metodologias, destacando-se as narrativas da experiência da doença como arcabouço complementar ao Método Clínico Centrado na Pessoa (MCCP) (SOBREIRA DA SILVA, 2022). A abordagem narrativa valoriza a biografia do sujeito, reconhecendo que a aceitação da enfermidade não resulta da mera imposição de regras de conduta ou prescrições, mas da construção de

sentidos sobre o adoecimento, tecida a partir de crenças, vivências interpessoais, medos e buscas por ressignificação existencial (CASTELLANOS, 2014; FAVORETO; CABRAL, 2009).

Dessa forma, este trabalho objetiva compreender as representações sociais de pessoas que vivenciam condições crônicas de saúde, mais especificamente psiquiátricas, mediante a construção e análise de narrativas em saúde. Como objetivos específicos, busca-se identificar, a partir dos relatos narrativos, as singularidades dos sujeitos, visando ao aprimoramento da relação pessoa-profissional de saúde e ao fortalecimento do cuidado integral na prática clínica. Além disso, a presente pesquisa também busca analisar o impacto das enfermidades crônicas na vida diária das pessoas e investigar os elementos determinantes para a adesão ou não adesão aos planos terapêuticos.

Metodologia

A pesquisa proposta configura-se como um estudo de abordagem qualitativa, descritivo e de caráter exploratório, desenhado para apreender a complexidade dos fenômenos subjetivos, representações sociais e significados atribuídos ao adoecimento crônico, com enfoque nas doenças de cunho psiquiátrico. A investigação fundamenta-se teórica e epistemologicamente no Método Clínico Centrado na Pessoa, no modelo biopsicossocial e na hermenêutica das narrativas em saúde.

A seleção dos participantes será realizada por amostragem intencional, orientando-se pelos objetivos teóricos do estudo. A delimitação do número de entrevistas observará o princípio da Amostragem por Saturação Teórica em pesquisas qualitativas em saúde. Dessa forma, a inclusão de novos sujeitos prosseguirá até o momento em que as informações obtidas apresentarem redundância conceitual, sem acréscimo de novas propriedades às categorias analíticas emergentes.

O campo de estudo empírico foi redefinido para o Complexo de Saúde Severino Lopes, localizado na Avenida Romualdo Galvão, nº 588, bairro Barro Vermelho, no município de Natal/RN. A escolha dessa instituição justifica-se por seu papel de referência no acolhimento assistencial multiprofissional, ambulatorial e hospitalar a pacientes com condições de saúde mental e comorbidades crônicas atendidos pelo Sistema Único de Saúde (SUS).

A produção do material empírico estruturar-se-á mediante a articulação de duas ferramentas metodológicas principais: a observação participante associada ao e entrevistas narrativas semiestruturadas. A primeira metodologia corresponde ao acompanhamento do cotidiano do serviço de saúde pelo pesquisador, registrando em diário de campo as dinâmicas institucionais, as interações interpessoais, a linguagem não verbal e as reflexões conjunturais da vivência assistencial. Somado a isso, as entrevistas narrativas seguirão o roteiro validado da Entrevista McGill MINI Narrativa de Adoecimento (versão genérica para

doença, adoecimento ou sintoma, concebida por Groleau, Young e Kirmayer). O protocolo explora a história do problema de saúde, os significados atribuídos aos sintomas, as causas percebidas, os itinerários terapêuticos percorridos, os impactos psicossociais e as estratégias de enfrentamento adotadas.

O tratamento dos dados empíricos dar-se-á por meio da técnica de Análise de Conteúdo Temática de Minayo, desdobrada em três etapas constitutivas, sendo a primeira a pré-análise, que consiste na leitura flutuante do corpus textual oriundo da transcrição na íntegra das entrevistas e das notas do diário de campo, seguida da constituição do material e formulação das diretrizes de interpretação. Em seguida, será feita a exploração do material: etapa de codificação e recorte dos textos em unidades de registro e unidades de contexto, viabilizando o agrupamento dos dados em núcleos de sentido e categorias temáticas primárias. Por fim, têm-se o tratamento dos resultados e interpretação, em que o confrontamento das categorias temáticas emergentes com o referencial teórico da Medicina Narrativa, das Representações Sociais e da Atenção Integral à Saúde.

A pesquisa atende rigorosamente às diretrizes éticas estabelecidas pelas Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo prevê a leitura e assinatura informada do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por todos os participantes, assegurando o anonimato, a confidencialidade dos dados e o direito à desistência em qualquer etapa do estudo sem prejuízo assistencial.

Resultados e Discussões

As atividades desenvolvidas ao longo do período de vigência da bolsa de Iniciação Científica concentraram-se na preparação teórica, no desenho bioético e na repactuação logística do campo de trabalho. Cumpre esclarecer que a fase de coleta de dados empíricos de campo com os participantes da pesquisa não foi concluída até o presente momento devido ao tempo de trâmite e exigências documentais no processo de submissão e apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (CEP/UFRN).

Essa etapa demandou maior investimento temporal para a reunião rigorosa dos documentos institucionais, revisão dos termos de consentimento, refinamento da abordagem metodológica e garantia da proteção aos sujeitos de pesquisa em situação de vulnerabilidade. A condução de investigações qualitativas no campo da saúde exige rigor na adequação aos trâmites ético-normativos, assegurando que o processo de escuta de narrativas ocorra sob proteção bioética plena.

Durante o período de adequação documental e aguardo da tramitação ética, a equipe de pesquisa realizou reuniões científicas semanais no âmbito do Grupo de Pesquisa correspondente. Esses encontros dedicaram-se à discussão aprofundada das bases conceituais da Medicina Narrativa, do Método Clínico Centrado na Pessoa, pesquisa clínica e a outros temas relacionados.

Ademais, definiu-se estrategicamente a mudança do local de estudo, transferindo a realização da pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) para o Complexo de Saúde Severino Lopes, em Natal/RN. Essa readequação espacial permitiu alinhar o campo empírico a um cenário com expressiva demanda assistencial de pacientes em acompanhamento crônico e de saúde mental. No âmbito operacional, elaborou-se o cronograma de abordagens e entrevistas, a organização dos fluxos institucionais e a divisão da escala diária de plantão entre os membros da equipe de pesquisadores.

Conclusão

A despeito da dilação temporal decorrente dos trâmites burocráticos e adequações documentais perante o Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (CEP/UFRN), o projeto de Iniciação Científica consolidou avanços significativos em sua dimensão teórica e operacional. O período preparatório possibilitou a capacitação acadêmica qualificada do estudante e da equipe por meio de reuniões científicas semanais promovidas pelo Grupo de Pesquisa.

A apropriação dos referenciais da Medicina Narrativa, do Método Clínico Centrado na Pessoa e das Representações Sociais permitiu construir uma matriz interpretativa robusta para a futura análise das vivências de indivíduos com enfermidades crônicas. A repactuação do campo empírico para o Complexo de Saúde Severino Lopes, somada à definição da logística de entrevistas e da distribuição da escala de pesquisadores, assegura a exequibilidade operacional da pesquisa assim que obtida a aprovação ética final.

Conclui-se que a estruturação metodológica alcançada viabiliza o desenvolvimento de um estudo eticamente balizado e cientificamente relevante. Recomenda-se a continuidade e a expansão de investigações voltadas às narrativas em saúde no âmbito da graduação, como estratégia de fortalecimento do modelo biopsicossocial, da humanização da relação pessoal-profissional e da atenção integral no Sistema Único de Saúde.

Referências

ALMEIDA, H. O. de; ALVES, N. M.; COSTA, M. P.; TRINDADE, E. M. V.; MUZA, G. M. Desenvolvendo competências em comunicação: uma experiência com a Medicina Narrativa. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 29, n. 3, p. 208-214, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 483, de 1º de abril de 2014. Redefine a Rede de Atenção à Saúde das Pessoas com Doenças Crônicas no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e estabelece diretrizes para a organização das

suas linhas de cuidado. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, n. 63, p. 52-54, 2 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde e nas linhas de cuidado prioritárias. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. (Cadernos de Atenção Básica, n. 35).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BUGNI, V. M. et al. Fatores associados à adesão ao tratamento de crianças e adolescentes com doenças reumáticas crônicas. Jornal de Pediatria, v. 88, n. 6, p. 483-488, 2012.

CASTELLANOS, M. E. P. A pesquisa narrativa: reflexões sobre a sua identificação com a pesquisa qualitativa em saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, n. 4, p. 1065-1074, 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/tDJvXSYtqN9jBYXb9ZPCK9z/

COELHO, G. Encaixe: uma narrativa clínica na Atenção Primária à Saúde. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 30, e260010, 2026. Disponível em: https://www.scielo.br/j/icse/a/67rcBdMJSCLcyCDMPPqcHPF/?lang=pt

DIAS, H. G.; MISHIMA, S. M. Análise temática de dados qualitativos: uma proposta prática para efetivação. Revista Sustinere, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2023.

FAVORETO, C. A. O.; CABRAL, C. C. Narrativas sobre o processo saúde-doença: experiências em grupos operativos de educação em saúde. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 13, n. 28, p. 7-18, 2009.

FAVORETO, C. A. O.; CAMARGO JR, K. R. A narrativa como ferramenta para o desenvolvimento da prática clínica. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 15, n. 37, p. 473-483, 2011.

FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 1, p. 17-27, 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/mF4zSmN8df6kqDntkhmzGBj/?lang=pt

GROLEAU, D.; YOUNG, A.; KIRMAYER, L. J. The McGill MINI Narrative of Illness Instrument (MINI): Qualitative research tool for eliciting the idiom of distress. Transcultural Psychiatry, v. 43, n. 4, p. 671-691, 2006.

GROSSMAN, E.; CARDOSO, M. H. C. A. As narrativas em medicina: contribuições à prática clínica e ao ensino médico. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 30, n. 1, p. 6-14, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbem/a/dJzqH9FgLdssTjdTtkFpWZL/?lang=pt

GUERRA, M. M. et al. A eticidade na pesquisa qualitativa em saúde: o dito e o não dito nas produções científicas. Revista Bioética, v. 28, n. 4, p. 716-725, 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bioet/a/t37KJdDNYyV8L8tXdSmFvRg/?format=html&lang=pt

RIBEIRO, M. M. F.; AMARAL, C. F. S. Medicina centrada no paciente e ensino médico: a importância do cuidado com a pessoa e o poder médico. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 32, n. 1, p. 90-97, 2008.

SILVA, A. F. et al. Entre ouvidos e palavras: um ensaio sobre medicina narrativa, redes sociais e humanização na Atenção Primária à Saúde. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 27, e220467, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/icse/a/88YqgVBB8nFfYfTKTfcbwmf/?format=pdf&lang=pt

SOBREIRA DA SILVA, L. G. M. A abordagem da medicina narrativa no processo de ensino-aprendizagem nas graduações das profissões da saúde. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 46, n. 2, e063, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbem/a/JBHKFdmRLL7TQXVpcLdhfhr/?format=pdf&lang=pt

VIEIRA, D. K. R.; FAVORETO, C. A. O. Narrativas em saúde: refletindo sobre o cuidado à pessoa com deficiência e doença genética no Sistema Único de Saúde (SUS). Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 20, n. 56, p. 89-98, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/icse/a/vnnFP3BKRPRjPdybkm5jrwP/?lang=pt&format=pdf

CÓDIGO: SB0489

AUTOR: CHANTAL LAYS DA SILVA SANTOS

ORIENTADOR: SORAYA MARIA DE MEDEIROS

TÍTULO: Educação Inclusiva no Desenvolvimento de Habilidades Clínicas em Enfermagem

Resumo

Essa pesquisa apresenta uma proposta voltada à análise da inclusão e da equidade em ambientes educacionais, buscando compreender como práticas pedagógicas, políticas institucionais e recursos tecnológicos podem favorecer a participação de grupos marginalizados, promovendo acesso igualitário ao conhecimento. A metodologia combina revisão bibliográfica, coleta de dados em campo e entrevistas com professores e estudantes, permitindo identificar desafios e oportunidades na implementação de estratégias inclusivas. Entre os objetivos específicos estão: mapear iniciativas já existentes, avaliar sua eficácia e propor recomendações para ampliar o impacto das ações. O projeto também destaca a importância da formação docente contínua e da sensibilização da comunidade acadêmica para reduzir barreiras sociais e culturais. Espera-se que os resultados contribuam para fortalecer políticas públicas e práticas educacionais mais justas, alinhadas aos princípios de diversidade e cidadania.

Palavras-chave: Educação Inclusiva, Educação em Enfermagem, Competência Clínica

TITLE: Inclusive Education in the Development of Clinical Skills in Nursing

Abstract

This research presents a proposal aimed at analyzing inclusion and equity in educational environments, seeking to understand how pedagogical practices, institutional policies, and technological resources can foster the participation of marginalized groups, promoting equal access to knowledge. The methodology combines literature review, field data collection, and interviews with teachers and students, allowing the identification of challenges and opportunities in the implementation of inclusive strategies. Among the specific objectives are: mapping existing initiatives, evaluating their effectiveness, and proposing recommendations to expand the impact of actions. The project also highlights the importance of continuous teacher training and the awareness of the academic community to reduce social and cultural barriers. The expected results aim to strengthen public policies and educational practices that are fairer, aligned with the principles of diversity and citizenship.

Keywords: Inclusive Education, Nursing Education, Clinical Competence

Introdução

A pesquisa tem como objetivo central identificar as estratégias cognitivas mais eficazes para o treinamento de habilidades clínicas no contexto da educação inclusiva em enfermagem, visando promover uma aprendizagem equitativa para estudantes com necessidades educacionais especiais (NEE).

A educação inclusiva é compreendida, neste estudo, conforme a concepção do Ministério da Educação (MEC, 2007), como um paradigma educacional baseado nos direitos humanos, que integra igualdade e diferença como valores fundamentais, superando a mera equidade formal ao considerar os contextos históricos de exclusão. Complementarmente, Faro e Gusmão (2010) definem-na como um modelo que assegura o direito à educação a todos os alunos, independentemente de suas particularidades, promovendo tanto a aprendizagem quanto o desenvolvimento cidadão.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996) e a Declaração de Salamanca (1994) reforçam a necessidade de adaptações curriculares, especialmente na área da saúde, onde os modelos tradicionais de ensino mostram-se insuficientes frente às demandas inclusivas. Conforme a Declaração de Salamanca (1994), as NEE abrangem crianças e jovens cujas dificuldades de aprendizagem exigem abordagens pedagógicas diferenciadas, incluindo aquelas com deficiências severas.

Nesse cenário, as metodologias ativas de ensino, como a Simulação Realística (SR), destacam-se por proporcionar experiências práticas que facilitam a aquisição de competências profissionais (COSTA et al., 2015). Tais competências, conforme Correa (2017), envolvem conhecimentos, habilidades e atitudes essenciais para um desempenho eficaz.

Entretanto, a literatura carece de consenso sobre quais estratégias cognitivas são mais adequadas para o ensino de habilidades clínicas a estudantes com NEE (MICHELS; EVANS; BLOK, 2012). Estudos recentes, como o de Cecilio-Fernandes, Patel e Sandars (2023), apontam estratégias promissoras, tais como:

- Efeito de espaçamento: distribuição das sessões de aprendizagem com intervalos temporais ampliados;

- Efeito de teste: aplicação de avaliações que integrem todos os componentes do aprendizado;

- Feedback estruturado: orientações durante e após as sessões de treinamento;

- Intercalação: combinação de diferentes aspectos do conteúdo em uma única sessão;

- Superaprendizado: prática além do nível de proficiência;

- Geração e elaboração: participação em cenários simulados.

Essas estratégias facilitam a transição do conhecimento teórico (declarativo) para o prático (procedural), sendo crucial sua adaptação para alunos com NEE.

Esta pesquisa justifica-se pela crescente adoção de metodologias ativas no ensino superior e pela necessidade de aprimorar sua aplicação em contextos inclusivos. Seu objeto alinha-se à Agenda de Prioridades de Pesquisa em Direitos Humanos 2024 (Ministério da Saúde) e ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ONU), que visam eliminar barreiras educacionais e promover educação inclusiva e de qualidade.

Ademais, a escassez de estudos que relacionam metodologias ativas às NEE na enfermagem (MICHELS; EVANS; BLOK, 2012) ressalta a relevância científica deste trabalho, que busca preencher lacunas teóricas e práticas na formação de enfermeiros.

Para orientar este estudo, propõe-se a seguinte pergunta: Quais estratégias cognitivas têm sido utilizadas no treinamento de habilidades clínicas para estudantes com NEE no ensino de enfermagem? As respostas contribuirão para a construção de diretrizes pedagógicas mais inclusivas e eficazes.

Metodologia

O estudo é teórico e metodológico, desenvolvido em quatro etapas principais.

Etapa 1 – Scoping Review

Realiza-se uma scoping review para fundamentar teoricamente e mapear conceitos sobre educação inclusiva no ensino de enfermagem, identificando lacunas na literatura (PETERS et al., 2020). Segue as diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) e o checklist PRISMA-ScR (TRICCO et al., 2018; PETERS et al., 2020). A questão de pesquisa será estruturada pelo mnemônico PCC (População, Conceito, Contexto) e o protocolo registrado no Open Science Framework (OSF). As buscas ocorrerão na BVS e Periódicos CAPES, com análise estatística no SPSS 22.0 e organização dos dados em Excel®.

Etapa 2 – Análise de Conceito

Baseia-se no método de Walker e Avant (1995), que envolve oito etapas: seleção e definição do conceito, identificação de usos, atributos, casos modelo e adicionais, antecedentes, consequentes e referências empíricas.

Etapa 3 – Modelo Híbrido de Desenvolvimento de Conceitos

A terceira etapa do estudo aplica o Modelo Híbrido de Desenvolvimento de Conceitos proposto por Schwartz-Barcott e Kim (2000), que combina análise teórica e investigação empírica para o refinamento conceitual. Esse modelo se desenvolve em três fases inter-relacionadas: teórica, de campo e analítica final.

Na fase teórica, partindo dos resultados da scoping review, busca-se responder questões fundamentais sobre a origem, descrição e contextos do conceito de educação inclusiva na enfermagem. Também serão identificados os termos utilizados na literatura e analisados seus antecedentes, atributos e consequentes.

Na fase empírica, será adotada uma abordagem metodológica que inclui a análise de currículos da Plataforma Lattes do CNPq e a técnica de amostragem em bola de neve (snowball sampling), recomendada para populações específicas (POLIT; BECK, 2018). O recrutamento de docentes e pesquisadores especializados em educação inclusiva na enfermagem ocorrerá por contato digital (WhatsApp e e-mail), com uso de TCLE eletrônico via Google Forms. A coleta de dados será remota, por meio da plataforma Google Meet, com sessões gravadas mediante consentimento.

O instrumento de coleta foi estruturado em cinco eixos de análise: (1) expressões conceituais encontradas na literatura, (2) desenvolvimento do conceito, (3) antecedentes, (4) atributos e (5) consequentes da educação inclusiva na enfermagem. A análise dos dados seguirá dois enfoques: quantitativo (com validação por consenso total entre participantes) e qualitativo, mediante análise de conteúdo conforme Bardin (2016). Esta última será realizada em três momentos: pré-análise (leitura flutuante e organização do material), exploração (codificação sistemática) e interpretação (inferências e validação), com apoio do software Atlas.ti 9.0.

Por fim, a fase analítica final integrará os achados teóricos e empíricos, culminando na construção de uma definição conceitual robusta e contextualizada (SCHWARTZ-BARCOTT; KIM, 2000). Todo o processo foi planejado para assegurar rigor metodológico, validação por pares especializados e representatividade das diferentes perspectivas sobre o tema investigado.

Etapa 4 – Construção e Validação de Guia Informativo

Prevê a elaboração e validação de um guia sobre educação inclusiva no treino de habilidades clínicas em enfermagem, conforme Polit e Beck (2011) e Echer (2005). Inclui revisão de escopo (JBI; PRISMA-ScR; Moher et al., 2009), construção do guia com linguagem clara e layout acessível (Moreira, Nóbrega e Silva, 2003), e validação por juízes especialistas (Pasquali, 1997). A avaliação seguirá instrumentos de Leite et al. (2018) e Souza, Moreira e Borges (2020), utilizando IVC, Kappa e IVA, considerando validado o guia com IVC-S $\geq$ 0,90 e IVA-T $\geq$ 0,90.

Preceitos Éticos

A pesquisa será submetida ao Comitê de Ética da UFRN, conforme a Resolução nº 466/12 do CNS, garantindo o cumprimento das normas éticas para estudos com seres humanos.

Resultados e Discussões

A busca realizada nas bases de dados selecionadas possibilitou a identificação inicial de 799 publicações relacionadas aos estudantes de enfermagem, às competências e habilidades clínicas e à educação especial ou inclusiva. Após a aplicação dos filtros estabelecidos conforme os critérios de inclusão e exclusão, foram identificados 729 trabalhos científicos elegíveis para a etapa de triagem. Posteriormente, os títulos e resumos foram analisados por dois pesquisadores independentes, utilizando-se o software Rayyan como ferramenta de organização e gerenciamento da seleção dos estudos, com o propósito de conferir maior rigor ao processo e reduzir a possibilidade de seleção influenciada por julgamentos individuais. Após essa etapa, 33 artigos foram selecionados para leitura mais aprofundada e, posteriormente, após a leitura na íntegra e aplicação dos critérios de elegibilidade, três estudos compuseram a amostra final da pesquisa. A expressiva redução entre o número de publicações inicialmente recuperadas e a amostra final demonstra que, embora existam diversos estudos que abordem isoladamente os conceitos relacionados à formação de estudantes de enfermagem, à competência clínica, às habilidades clínicas e à educação especial, ainda são restritas as produções que articulam diretamente esses elementos em um mesmo contexto investigativo. Esse achado é particularmente relevante diante do objetivo desta pesquisa, que busca identificar estratégias cognitivas utilizadas no treinamento de habilidades clínicas de estudantes com necessidades educacionais especiais no ensino de enfermagem.

Em relação às bases de dados, a PubMed/MEDLINE e a Web of Science apresentaram 167 resultados iniciais cada, enquanto a Scopus recuperou 156 artigos e a Biblioteca Virtual em Saúde identificou 133 artigos na coleção completa, além de sete estudos na LILACS. O Google Scholar apresentou 100 resultados, seguido pela ScienceDirect, com 16 resultados na primeira estratégia de busca e 12 após o refinamento dos termos. A Cochrane Library também apresentou 16 publicações, enquanto a CINAHL recuperou sete artigos e a SciELO apenas quatro. No Repositório de Teses e Dissertações da CAPES, foram identificadas uma tese na estratégia mais abrangente e outras 13 teses quando empregados os termos relacionados a estudantes de enfermagem, habilidade clínica e educação especial. A diversidade dos resultados encontrados entre as bases evidencia a importância da realização de uma busca ampliada em diferentes fontes de informação, uma vez que a produção científica relacionada à educação inclusiva no ensino de enfermagem encontra-se distribuída entre diferentes campos de publicação e níveis de evidência. Além disso, a identificação de trabalhos em repositórios de teses e dissertações sugere que parte do conhecimento produzido sobre a temática pode não estar necessariamente representada nos artigos científicos indexados nas bases tradicionais.

A quantidade reduzida de estudos que permaneceu após a análise de elegibilidade constitui um dos principais achados desta investigação e pode ser interpretada como indicativo de uma lacuna científica relacionada à interface entre educação inclusiva, necessidades educacionais especiais e desenvolvimento de habilidades clínicas na formação em enfermagem. Essa constatação converge com a justificativa apresentada no presente estudo, segundo a qual a literatura ainda carece de consenso sobre quais estratégias cognitivas são mais adequadas para o treinamento de habilidades clínicas de estudantes com necessidades educacionais especiais. Dessa maneira, embora metodologias ativas, como a Simulação Realística, apresentem potencial para favorecer a aquisição de competências profissionais, ainda se faz necessária uma maior produção científica especificamente direcionada à adaptação dessas estratégias para diferentes

necessidades educacionais. A formação em enfermagem apresenta uma particularidade importante, uma vez que exige a integração entre conhecimentos teóricos, habilidades psicomotoras, capacidade de tomada de decisão, comunicação e atitudes profissionais. Portanto, a inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais nesse processo demanda não apenas o acesso ao currículo, mas também a criação de condições pedagógicas que possibilitem sua participação efetiva nas experiências práticas e o desenvolvimento das competências necessárias à atuação profissional.

Nesse contexto, as estratégias cognitivas descritas na literatura consultada, como o efeito de espaçamento, o efeito de teste, o feedback estruturado, a intercalação, o superaprendizado e as estratégias de geração e elaboração, apresentam potencial para favorecer a transição entre o conhecimento declarativo e o conhecimento procedural. O efeito de espaçamento, por exemplo, caracteriza-se pela distribuição das sessões de aprendizagem ao longo do tempo, possibilitando que o estudante tenha oportunidades repetidas de contato e prática do conteúdo. O efeito de teste pode favorecer a recuperação ativa das informações e permitir que o estudante demonstre aquilo que foi aprendido. O feedback estruturado, por sua vez, possibilita que o estudante reconheça seus acertos e aspectos que precisam ser aprimorados durante o processo de aprendizagem. A intercalação permite a combinação de diferentes conteúdos ou habilidades durante as sessões de treinamento, enquanto o superaprendizado amplia a prática mesmo após o alcance inicial da proficiência. Já as estratégias de geração e elaboração podem ser favorecidas por cenários simulados, nos quais o estudante participa ativamente da construção e aplicação do conhecimento. Entretanto, considerando que a amostra final desta pesquisa foi composta por apenas três estudos, os achados não permitem estabelecer, de forma conclusiva, qual dessas estratégias apresenta maior eficácia para estudantes com necessidades educacionais especiais no ensino de enfermagem.

A utilização dessas estratégias deve, portanto, ser compreendida dentro de uma perspectiva inclusiva, na qual o processo de ensino-aprendizagem seja adaptado às características e necessidades de cada estudante. A educação inclusiva não se limita à inserção do aluno no ambiente universitário, mas pressupõe a superação de barreiras que possam dificultar sua aprendizagem e participação. Nesse sentido, a formação em enfermagem precisa considerar que a igualdade de acesso não necessariamente garante igualdade de oportunidades de aprendizagem, especialmente em atividades práticas que envolvem procedimentos, simulações, avaliação de desempenho e interação com pacientes. A adoção de recursos pedagógicos diversificados, associada à flexibilização das estratégias de ensino, pode contribuir para que estudantes com diferentes necessidades educacionais tenham oportunidades de desenvolver competências clínicas de maneira segura e progressiva.

Outro aspecto relevante identificado a partir do confronto dos resultados com a literatura consultada é a necessidade de aproximar as metodologias ativas dos princípios da educação inclusiva. Conforme apresentado no projeto, a Simulação Realística constitui uma estratégia que pode proporcionar experiências práticas em ambiente controlado, permitindo que o estudante desenvolva competências profissionais antes de sua inserção em situações reais de assistência. Entretanto, para que essa metodologia cumpra uma função efetivamente inclusiva, seus cenários, recursos, formas de comunicação, tempo de execução e mecanismos de avaliação precisam considerar as necessidades específicas dos estudantes. Dessa forma, a utilização de estratégias

cognitivas não deve ocorrer de maneira padronizada, mas integrada a práticas pedagógicas capazes de oferecer diferentes possibilidades de aprendizagem e participação.

A escassez de estudos diretamente relacionados ao objeto investigado também reforça a necessidade de ampliar a discussão sobre o papel dos docentes de enfermagem na construção de ambientes educacionais inclusivos. O professor possui papel fundamental na identificação das barreiras existentes no processo de aprendizagem e na escolha de estratégias capazes de favorecer o desenvolvimento das competências clínicas. Nesse sentido, a construção de um guia informativo, conforme proposto neste estudo, apresenta-se como uma possibilidade de produto educacional capaz de sistematizar estratégias e orientações para auxiliar docentes no planejamento e desenvolvimento de sessões de treinamento de habilidades clínicas destinadas a estudantes com necessidades educacionais especiais. A proposta encontra respaldo na necessidade identificada durante a busca bibliográfica de produzir conhecimentos aplicáveis à prática pedagógica, transformando os achados científicos em recomendações que possam ser utilizadas no cotidiano da formação em enfermagem.

Conclusão

Os resultados encontrados apontam simultaneamente para dois aspectos: a existência de diferentes estratégias cognitivas potencialmente aplicáveis ao treinamento de habilidades clínicas e a insuficiência de evidências específicas que permitam determinar sua eficácia em estudantes com necessidades educacionais especiais. Essa combinação evidencia que a temática ainda se encontra em processo de consolidação científica. Portanto, mais do que identificar uma única estratégia considerada universalmente eficaz, os resultados indicam a importância de desenvolver práticas pedagógicas flexíveis, individualizadas e fundamentadas em evidências, capazes de combinar diferentes estratégias de acordo com as necessidades dos estudantes e com os objetivos de aprendizagem. A produção de novos estudos poderá contribuir para preencher essa lacuna, especialmente pesquisas que avaliem a aplicação prática dessas estratégias em diferentes grupos de estudantes, contextos institucionais e modalidades de necessidades educacionais especiais.

Referências

ALEXANDRE, Neusa Maria Costa; COLUCI, Marina Zambon Orpinelli. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. Ciência & Saúde Coletiva, v. 16, n. 7, p. 3061-3068, jul. 2011. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232011000800006>. Acesso em: 12 junho. 2025.

ANDERSON, J. R. Cognitive Psychology and its Implications. 3. ed. New York: W.H. Freeman and Company, 1990.

ANDRADE, J. R. DE B. et al.. Virtual simulations for health education: how are user skills assessed?. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 46, n. 4, p. e130, 2022.

ARAÚJO, A.L.L.S.; QUILICI, A.P. O que é simulação e por que simular. In: Simulação Clínica: do conceito à aplicabilidade. São Paulo: Editora Atheneu, 2012. p. 116.

AROMATARIS, E.; MUNN, Z. (eds.). JBI manual for evidence synthesis. Adelaide: The Joanna Briggs Institute, 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.46658/JBIMES-20-01. Acesso em: 12 de junho de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf. Acesso em: 15 de janeiro de 2025.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Portaria Ministerial nº 948, de 9 de outubro de 2007. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Brasília, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf. Acesso em: 02 abril 2025.

CAMARGO, E. P. DE. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. Ciência & Educação (Bauru), v. 23, n. 1, p. 1–6, jan. 2017.

CANT, R. P.; COOPER, S. J. Simulation-based learning in nurse education: Systematic review. Journal of Advanced Nursing, v. 66, n. 1, p. 3-15, 2010.

CAZAÑAS, E. F. et al.. Simulation in nursing baccalaureate courses of Brazilian educational institutions. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 74, p. e20190730, 2021.

CECILIO-FERNANDES, D.; PATEL, R.; SANDARS, J. Using insights from cognitive science for the teaching of clinical skills: AMEE Guide No. 155. Medical Teacher, v. 45, n. 11, p. 1214-1223, 2023. DOI: 10.1080/0142159X.2023.2168528.

COLLEN, M.; et al. Standards of Best Practice: Simulation StandardI: Terminology. Clinical Simulation in Nursing, v. 9, n. 65, p. 3-11, 2013.

COSTA, R. R. de O. et al. O USO DA SIMULAÇÃO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO EM SAÚDE E ENFERMAGEM: UMA REFLEXÃO ACADÊMICA. Revista Espaço para a Saúde, Londrina, v. 16, n. 1, p. 59-65, jan./mar. 2015.

COSTA, R. R. DE O. et al.. Análise conceitual e aplicabilidade de telessimulação no

ensino em saúde: Revisão de escopo. Escola Anna Nery, v. 26, p. e20210457, 2022.

COSTA, R. R. de O.; MEDEIROS, S. M. de; MARTINS, J. C. A.; COUTINHO, V. R. D. Percepções de estudantes de enfermagem acerca das dimensões estruturais da simulação clínica. Scientia Medica, v. 29, n. 1, p. e32972, 2019. DOI: https://doi.org/10.15448/1980-6108.2019.1.32972.

COSTA, R. R. O.; MEDEIROS, S. M.; MARTINS, J. C. A.; et al. A Simulação no ensino de Enfermagem: uma análise conceitual. Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro, v. 8, p. e1928, 2018. Disponível em: http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/1928. Acesso em: 15 de janeiro de 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.19175/recom.v7i0.1928.

COUTINHO, V.C.; LOBÃO, G.A. Debriefing. In: MARTINS, J.C.A.; et al. The simulation in nursing education. Coimbra: Research Unit in Health Sciences, 2014 .Available from: https://web.esenfc.pt/v02/pa/conteudos/downloadArtigo.php?id_ ficheiro =730.

FARO, A. C. M.; GUSMAI, L. de F. Educação Inclusiva em Enfermagem: análise das necessidades de estudantes. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 47, n. 1, p. 229-234, 2013.

FREITAS, M. C. de. Educação inclusiva: diferenças entre acesso, acessibilidade e inclusão. Cadernos de Pesquisa, v. 53, p. e10084, 2023.

HARDIE, L.; LIOCE, L. A scoping review and analysis of simulation facilitator essential elements. Nursing Primary Care, v. 4, n. 3, p. 1-13, 2020. DOI: 10.33425/2639-9474.1152.

INACSL. INTERNATIONAL NURSING ASSOCIATION FOR CLINICAL SIMULATION
AND LEARNING. standards of best practice: simulation design. Clinical simulation in nursing. INACSL, 2016. ISSENBERG, S. B. et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. Medical Teacher, v. 27, p. 10-28, 2005.

INACSL.INTERNATIONAL NURSING ASSOCIATION FOR CLINICAL SIMULATION
AND LEARNING. Healthcare Simulation Standards of Best PracticeTM - INACSL: 2023. Disponível em: https://inacsl.memberclicks.net/assets/INACSL_HSSOBP_Portuguese.pdf.pdf. acesso em: 16 de fevereiro de 2025.

ISQUIERDO, A. P. R. et al.. Comunicação de más notícias com pacientes padronizados: uma estratégia de ensino para estudantes de medicina. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 45, n. 2, p. e091, 2021.

KHAN, K.; TOLHURST-CLEAVER, S.; WHITE, S.; SIMPSON, W. Simulation in healthcare education building a simulation programme: A practical guide: AMEE Guide No. 50. *Medical Teacher*, [S. l.], v. 32, n. 1, p. e1-e10, 2010. Disponível

em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21182376/. Acesso em: 10 abr. 2025.

LEITE, Sarah de Sá et al. Construction and validation of an Educational Content Validation Instrument in Health. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 71, n. 4, p. 1635-1641, 2018. Disponível em:< http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2017- 0648>. Acesso em: 12 jun. 2025.

LYNN, Mary R.. Determination and Quantification Of Content Validity. Nursing Research, v. 35, n. 6, p. 382-356, nov. 1986. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em:< http://dx.doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>. Acesso em: 12 jun. 2023.

MACHADO, L. DOS S. et al.. Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 35, n. 2, p. 254–262, abr. 2011.

MEC. Ministério da Educação e Cultura. Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE); Conselho de Administração (CONSAD). Resolução Conjunta nº 002/2022-CONSEPE/CONSAD, de 10 de maio de 2022. Natal, 2022. Disponível em: https://sipac.ufrn.br/sipac/VerInformativo?id=184436&imprimir=true. Acesso em: 10 de abril de 2025.

MICHELS, M. E.; EVANS, D. E.; BLOK, G. A. What is a clinical skill? Searching for order in chaos through a modified Delphi process. Medical Teacher, v. 34, n. 8, p. e573-e581, 2012.

MIRANDA, F.B.G.; MAZZO, A.; PEREIRA JUNIOR, G.A. Assessment of individual and interprofessional skills of health professionals in simulated clinical activities: a scoping review. Interface, Botucatu, v. 22, n. 67, p. 1221-34, 2018.

NASCIMENTO-DA-SILVA, Maria Jocelane et al . USO DE TECNOLOGIAS BASEADAS EM REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA NA SAÚDE E ENFERMAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA. Cienc. enferm., Concepción , v. 30, 04, 2024 . Disponible en <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532024000100302&lng=es&nrm=iso>.
accedido en 31 marzo 2025. Epub 19-Ago-2024. http://dx.doi.org/10.29393/ce30-4utme60004.

NEUFELD, C. B.; STEIN, L. M.. A compreensão da memória segundo diferentes perspectivas teóricas. Estudos de Psicologia (Campinas), v. 18, n. 2, p. 50–63, maio 2001.

NOGUEIRA, L. D. S.; DOMINGUES, T. M. M. D.; BERGAMASCO, E. C. Construção do cenário simulado. In: CONSELHO REGIONAL DE ENFERMAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Manual de simulação clínica para profissionais de enfermagem. São Paulo: Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo, 2020.

PAZIN, F. A.; SCARPELINI, S. Simulação: Definição. Revista Medicina, v. 40, n. 2, p. 162-166, 2007. Disponível em:

http://revista.fmrp.usp.br/2007/vol40n2/2_simulacao_definicao.pdf. Acesso em: 26 de março de 2025.

CÓDIGO: SB0492

AUTOR: MATHEUS EDUARDO DE FIGUEIREDO SILVA

ORIENTADOR: KARYNA MYRELLY OLIVEIRA BEZERRA DE FIGUEIREDO RIBEIRO

TÍTULO: COMPARAÇÃO ENTRE NÍVEL DE INCÔMODO E QUANTIDADE DE PONTOS DOLOROSOS MIOFASCIAIS ENTRE INDIVÍDUOS COM ZUMBIDO SOMATOSSENSORIAL DE ORIGEM CERVICAL, TEMPOROMANDIBULAR E MISTA: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Resumo

Introdução: o zumbido somatossensorial (ZSS) é um subtipo de zumbido influenciado por alterações cervicais e temporomandibulares, como presença de pontos dolorosos (PD) e pontos-gatilhos miofasciais (PGM), causando maior incômodo. São escassos estudos que comparem esses desfechos entre subtipos de ZSS. Objetivo: traçar o perfil de indivíduos com ZSS, comparar a intensidade do incômodo e a presença de PD e PGM entre subtipos de ZSS. Métodos: estudo transversal, com indivíduos de ambos os sexos, maiores 18 anos e com queixa de zumbido. Uma equipe multiprofissional investigou a etiologia do zumbido. A avaliação fisioterapêutica incluiu um checklist de exame físico padronizado. A amostra foi agrupada conforme região de maior influência: cervical (CER), temporomandibular (TEMP) ou misto (MIS). Foram coletados dados sociodemográficos, clínicos e características do zumbido. O incômodo foi avaliado pela Numerical Rating Scale e a presença de PD e PGM pela palpação da musculatura cervical e mastigatória. Resultados: participaram 67 indivíduos, sendo 33 não-ZSS e 34 com ZSS (nove CER, nove TEMP e 16 MIS). Não houve diferença entre os subtipos quanto aos perfis sociodemográficos e otoneurológicos, ao incômodo, presença de PD e PGM. Conclusão: o subtipo não influenciou no perfil do indivíduo com ZSS, grau de incômodo ou presença de PD e PGM. Sugere-se a avaliação da região da cabeça e pescoço que mais influencia na percepção do zumbido, visando condutas mais individualizadas.

Palavras-chave: Zumbido; Zumbido Somatossensorial;dor musculoesquelética; dor referida

TITLE: COMPARISON BETWEEN THE LEVEL OF DISCOMFORT AND NUMBER OF MYOFASCIAL TENDER POINTS AMONG INDIVIDUALS WITH SOMATOSENSORY TINNITUS OF CERVICAL, TEMPOROMANDIBULAR, AND MIXED ORIGIN:A CROSS-SECTIONAL STUDY

Abstract

Introduction: Somatosensory tinnitus (SST) is a tinnitus subtype influenced by cervical and temporomandibular alterations, such as tender points (TP) and myofascial trigger points (MTrP), causing greater discomfort. Studies comparing these outcomes among SST subtypes are scarce. Objective: To outline the profile of individuals with SST, comparing discomfort intensity and the presence of TP and MTrP among SST subtypes. Methods: A cross-sectional study with individuals of both sexes, aged over 18 years, complaining of tinnitus. A multidisciplinary team investigated tinnitus etiology. The physical therapy evaluation included a standardized physical exam checklist. The sample was grouped by the region of greatest influence: cervical (CER), temporomandibular (TEMP), or mixed (MIX). Sociodemographic, clinical, and tinnitus data were collected. Discomfort was assessed via the Numerical Rating Scale, and TP and MTrP presence via palpation of cervical and masticatory muscles. Results: Sixty-seven individuals participated: 33 non-SST and 34 with SST (nine CER, nine TEMP, 16 MIX). There were no differences among subtypes regarding sociodemographic/otoneurological profiles, discomfort, TP, and MTrP presence. Conclusion: The subtype did not influence the profile of individuals with SST, discomfort degree, or TP and MTrP presence. Evaluating the head and neck region most influencing tinnitus perception is suggested, aiming at more individualized conducts.

Keywords: Tinnitus; Somatosensory Tinnitus; Musculoskeletal Pain; Referred Pain.

Introdução

O zumbido caracteriza-se pela percepção de um som contínuo ou intermitente na ausência de um estímulo sonoro externo reconhecível, geralmente ouvido apenas pelo indivíduo[1]. A prevalência mundial da queixa de zumbido em adultos é de 14%, podendo mudar dependendo do gênero, etnia, país, idade e outros fatores [3-5].

A origem do zumbido pode ser classificada como de origem auditiva, onde o som é resultado de disfunções na cóclea que resulta numa atividade neural anormal, que é interpretada como som pelo córtex; e para-auditivo em que o som está associado às afecções não cocleares, como por exemplo o zumbido vascular resultado de uma hipertensão sistêmica ou o zumbido somatossensorial (ZSS), que envolve uma associação entre o sistema somatossensorial, somatomotor, viso-motor e o sistema auditivo10. Sendo essa interação, responsável por modular3,5 temporariamente as características psicoacústicas do zumbido, tais como intensidade, tom e mudança na localização8,9 a partir da excitabilidade da via auditiva pela desinibição do núcleo coclear dorsal (NCD), colículo inferior ou córtex auditivo.

Dessa forma, o ZSS se origina no sistema auditivo central devido à neuroplasticidade ativada por sinais auditivos anormais11 oriundos de estímulos da região cervical e da região temporomandibular que enviam informações ao córtex através de fibras sensoriais por meio de conexões entre o NCD e os núcleos somatossensoriais do tronco encefálico3,5,8, os quais atuam como uma área de integração auditivo-somatossensorial provocando modulações psicoacústicas por meio de contrações musculares isométricas cervicais e mandibulares11-14, bem como pela palpação de pontos-gatilhos miofasciais (PGM), definidos como nódulos hiper-irritáveis localizados em bandas musculares tensas, capazes de desencadear dor local e referida; ou de pontos dolorosos (PD), caracterizados como pequenos nódulos ou caroços endurecidos que se formam nas fibras dos músculos e na fáscia resultando em dor local.

Nesse sentido, o diagnóstico do ZSS baseia-se na identificação da modulação das características do zumbido por meio de estímulos somáticos, na presença de sinais musculoesqueléticos clínicos (tais como pontos dolorosos, pontos-gatilhos, tensão muscular e/ou disfunção articular) e características clínicas associadas, conforme o checklist padronizado por Costa et al[23], baseado no consenso elaborado em 2018 por Michiels et al9).

Embora a literatura descreva a associação do zumbido com as disfunções cervicais21,22 e temporomandibulares18–20, até o momento são escassos os estudos que avaliem as diferenças dos desfechos associados ao zumbido entre os diferentes subtipos de influência somatossensorial (cervical, temporomandibular ou ambas). Desse modo, o objetivo deste trabalho é traçar o perfil sociodemográfico e clínico dos indivíduos com diferentes subtipos de ZSS, comparar a intensidade do incômodo com o zumbido entre esses indivíduos e a presença PD e/ou PGM de acordo com a região de maior influência somatossensorial.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional analítico transversal, realizado no ambulatório de otorrinolaringologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) da UFRN, no período de setembro de 2025 a agosto de 2026. O estudo seguiu as recomendações do STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE)27 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) (parecer nº 4.471.809).

Foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos e com queixa de zumbido crônico (>3 meses). Foram excluídos os indivíduos que não realizaram alguma das avaliações; com histórico de cirurgia cervical; doenças neuromusculares; fibromialgia; ou alterações cognitivas que limitassem a compreensão dos comandos avaliativos.

Todos os participantes foram submetidos à avaliação de uma equipe multidisciplinar, composta por médicos otorrinolaringologistas, fonoaudiólogos e fisioterapeutas, com a finalidade de rastrear a etiologia do zumbido. A avaliação foi realizada a partir de uma ficha padronizada, na qual foram colhidas as informações sociodemográficas e dados

clínico-funcionais, como tempo de início, origem do sintoma, lateralidade, simetria, apresentação e presença de outros sintomas otológicos.

A avaliação fisioterapêutica foi realizada a partir do checklist adaptado dos critérios diagnósticos para ZSS9,24, com o objetivo de detectar a influência do sistema somatossensorial entre as causas do zumbido.O exame foi padronizado e executado em ambiente silencioso para evitar interferências auditivas externas. O protocolo incluiu movimentos ativos da coluna cervical e da mandíbula em todos os planos, manobras somáticas cervicais e mandibulares com resistência manual e verificação da presença de modulação do zumbido pelo deslocamento do olhar gaze-evoked horizontal (direita e esquerda) e vertical (cima e baixo). Além disso, foi feito a palpação musculoesqueléticas das regiões cervical e temporomandibular padronizados, com o objetivo de verificar a presença de modulação do zumbido, PD, PGM e tensão muscular bilateralmente em: temporal anterior, médio e posterior, masseter (origem e inserção), digástrico (anterior e posterior), suboccipital, escaleno, esternocleidomastoideo (ECOM), trapézio superior, elevador da escápula e romboide24. . A modulação do zumbido foi compreendida como a variação em seu volume (aumento ou diminuição), alteração no tipo de som, mudança na localização (direita, esquerda ou ambos) ou na percepção temporal (constante ou intermitente).

Após as avaliações, a equipe multidisciplinar discutiu os dados para dividir os participantes em dois grupos para análise: o grupo ZSS e o grupo não-ZSS. Os pacientes foram classificados como ZSS se houvesse pelo menos 3 itens positivos para a modulação, 5 pontos de dor durante as manobras e palpação muscular, além da confirmação por meio das perguntas propostas na árvore de decisão elaborada por Michels et al.23, sobre a apresentação das queixas de zumbido e dor na região cervical e orofacial e/ou o início agravamento simultâneo do zumbido e da dor nessas regiões. Logo após, por meio de um consenso entre fisioterapeutas especialistas, o grupo ZSS foi dividido de acordo com a região de maior influência em cervical (CER), temporomandibular (TEMP) e mista (MIS), considerando-se a região que apresentava maior presença de modulação, PGM e PD, além da presença de sintomas associados investigados.

Para avaliar o nível de incômodo provocado pelo zumbido, foi usada a Numerical Rating Scale (NRS), uma escala que varia de 0 a 10, de fácil entendimento, que apresenta boas propriedades psicométricas e apropriada para o uso na prática clínica28–31. Os participantes foram questionados da seguinte maneira: "Em uma escala de 0 a 10, onde 0 significa nenhum incômodo e 10 representa o pior incômodo possível, qual nota você atribui ao incômodo do zumbido hoje?".

A análise estatística foi realizada no software estatístico Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 27.0 para Windows. Para verificar a distribuição de normalidade dos dados foi utilizado o teste Shapiro-Wilk. Para comparar as variáveis quantitativas entre os grupos, foi usado o teste de Kruskal Wallis, com post-hoc de Dunn para identificar quais grupos apresentaram diferenças. Para associação entre variáveis categóricas em tabelas de contingência com mais de duas categorias, foi usado o teste Exato de Fisher generalizado, utilizando o V de Cramer para indicar o tamanho de efeito, quando houve associação significativa. Foi adotado um intervalo de confiança de 95% e um $p < 0,05$ como diferença significativa.

Resultados e Discussões

Foram recrutados 97 indivíduos, dos quais foram excluídos 25 por não terem realizado a avaliação fisioterapêutica e outros cinco por outras razões (detalhadas na figura 1). De acordo com a avaliação fisioterapêutica, os indivíduos foram divididos em dois grupos, sendo o grupo não-ZSS, com 33 participantes e o grupo ZSS, com 34 participantes, os quais foram subdivididos em três grupos, conforme a região de maior influência: CER (n = 9), TEMP (n = 9) e MIS (n = 16).

Figura 1. Fluxograma do estudo

A partir da análise da amostra, observou-se que, em relação ao sexo, a maioria dos participantes de cada subtipo foi do sexo feminino, não havendo diferença entre as regiões de maior influência somatossensorial. Quanto à idade e aos sintomas otoneurológicos também não houve diferença entre os subtipos ($p > 0,05$). Demais dados de caracterização da amostra são apresentados na Tabela 1.

Na comparação quanto à percepção do nível de incômodo, foi verificada mediana de incômodo de 8,5 (8,0-10,0) para o subtipo CER, de 9,0 (5,0-10,0) para o TEMP e de 8,0 (5,0-9,5) para o MIS, não havendo diferença entre as regiões de maior influência somatossensorial ($p = 0,539$), conforme apresentado na Figura 2.

Além disso, não houve diferença entre os subtipos de ZSS quanto à quantidade de pontos dolorosos ($p = 0,079$) (Figura 3) e pontos-gatilhos miofasciais ($p = 0,398$) (Figura 4).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil dos indivíduos com ZSS a partir de aspectos sociodemográficos e otoneurológicos, comparar a intensidade do incômodo, a presença de PD e de PGM entre indivíduos com diferentes subtipos de ZSS (cervical, temporomandibular e misto).

Nesse estudo, foi observada uma maior prevalência do sexo femino entre todos os subtipos de influência somatossensorial. Quando compararmos esses dados com a literatura, verifica-se uma divergência sobre o quanto o sexo influencia na prevalência de ZSS, enquanto alguns estudos apontam maior prevalência em homens[39], outros apontam maior predomínio em mulheres[37]. Isso pode se dar devido a maior procura das mulheres pelos serviços de saúde[36].

Com relação à idade, não foram verificadas diferenças entre os subtipos de ZSS. No entanto, observou-se que a média de idade da amostra consistiu em indivíduos acima de 57 anos. Contudo, não há um acordo na literatura quanto à relação entre idade e a modulação somática. Segundo Jarach et al[35], a prevalência de zumbido aumenta com a

idade, especialmente em indivíduos com perda auditiva. Já um estudo no Reino Unido observou em seus resultados que os jovens possuem maior capacidade de modulação[13]. No entanto, outro estudo analisou que a idade não influenciou na modulação, mas sim no prognóstico do zumbido[34] .

Ao analisar a prevalência de sintomas otoneurológicos, não houve diferença significativa entre os subtipos. Na escrita científica, não há achados que relacionem os subtipos de ZSS e os sintomas otoneurológicos. No entanto, existem dados na literatura que relacionam esses desfechos com ZSS. Ao serem analisados, foi visto que vão de encontro com os achados encontrados neste estudo. Um estudo analisou que mais de 60% dos indivíduos com disfunção temporomandibular (DTM) e zumbido relatam hipoacusia[42]. Já outro mais recente associou o ZSS à DTM, bruxismo, enxaqueca e aspectos psicossociais prejudicados, verificando uma prevalência de 61,5% de hipoacusia e 35,6% de plenitude auricular[17]. Enquanto, que outra pesquisa sobre identificação do ZSS analisou que não houve relação entre zumbido e os sintomas de tontura/vertigem, tempo de zumbido e da localização[17].

Ao analisarmos a intensidade do incômodo, foi visto que não houve diferença significativa entre os subtipos de ZSS. Contudo, a literatura aponta que indivíduos com ZSS possuem maior nível de incômodo quando comparados a indivíduos sem ZSS[24]. Não foram encontrados outros estudos até o momento que expliquem como o subtipo de ZSS pode influenciar na percepção do zumbido, sugerindo-se que o subtipo de ZSS em si não influencia no nível de incômodo do sujeito, mas o que poderia influenciar seria ter o componente somatossensorial associado.

O subtipo de ZSS também não influenciou na quantidade de PD e de PGM. No entanto, um estudo observou que indivíduos com ZSS misto possuem maior presença de PD quando comparado aos outros subtipos38, podendo ser explicado devido à influência somática dupla, tanto cervical quanto temporomandibular. Já a associação entre a presença de PGM e ZSS foi relatada por diversos autores[15],[40],[41], observando-se que pacientes com zumbido têm 5 vezes mais possibilidade de serem afetados por PGM do que pacientes sem zumbido[12],[33]. A relação entre a desativação de PGM e o alívio do zumbido foi demonstrada inicialmente por Travell[40], que tratou pontos dolorosos do masseter ipsilateral e aliviou o zumbido do paciente. Já Rocha e Sanchez [41], em um ensaio clínico, demonstraram uma diminuição significativa na intensidade do zumbido ($p < 0,001$), na intensidade da dor ($p < 0,001$) e do número de PGM ($p < 0,001$) a partir da inativação dos PGM por digito-pressão[41]. Além disso, foi demonstrada uma associação entre a melhora da dor e do zumbido entre o lado da orelha com pior zumbido e o lado do corpo com mais pontos de dor.

No presente estudo, algumas limitações devem ser consideradas. O pequeno tamanho da amostra pode ter influenciado nos resultados. No entanto, até o momento não temos conhecimento de outro estudo que analise diferentes subtipos de ZSS, fazendo com que o presente estudo possa contribuir para a compreensão das semelhanças e/ou diferenças no perfil dos indivíduos com diferentes subtipos de ZSS. A partir do exposto, verifica-se a necessidade de mais pesquisas para um melhor entendimento dos achados fornecidos por esse estudo.

Conclusão

Os resultados do estudo evidenciam que os diferentes subtipos de zumbido somatossensorial não influenciaram nos aspectos sociodemográficos, nos sintomas otoneurológicos, na intensidade de incômodo do zumbido e na presença de pontos dolorosos e pontos gatilhos miofasciais. Desse modo, sugere-se que os profissionais da saúde considerem em seu processo de avaliação a região da cabeça e/ou pescoço que mais esteja influenciando no aumento da percepção do zumbido para propor condutas mais individualizadas na redução do incômodo do zumbido e na presença de pontos dolorosos e pontos gatilhos miofasciais.

Referências

1.CIMA, R. F. F. et al. A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. HNO, v. 67, n. S1, p. 10–42, 7 mar. 2019

2.JARACH, C. M. et al. Global Prevalence and Incidence of Tinnitus. JAMA Neurology, v. 79, n. 9, p. 888, 1 set. 2022.

3.VIELSMEIER, V.; VAN DER LOO, J.; MARCRUM, S. C. Somatosensorischer Tinnitus. HNO, v. 71, n. 11, p. 731–738, 2 nov. 2023.

4.BAGULEY, D.; MCFERRAN, D.; HALL, D. Tinnitus. The Lancet, v. 382, n. 9904, p. 1600–1607, nov. 2013.

5.MAKAR, S. K. Etiology and Pathophysiology of Tinnitus - A Systematic Review. International Tinnitus Journal, v. 25, n. 1, 2021.

6.MCCOMBE, A. et al. Guidelines for the grading of tinnitus severity: the results of a working group commissioned by the British Association of Otolaryngologists, Head and Neck Surgeons, 1999. Clinical Otolaryngology & Allied Sciences, v. 26, n. 5, p. 388–393, out. 2001.

7.KALSOTRA, G. et al. A Study to Grade the Severity of Tinnitus and its Psychological Impact Using Tinnitus Functional Index (tfi). Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, v. 74, n. S3, p. 4218–4225, 11 dez. 2022.

8.RALLI, M. et al. Somatosensory tinnitus: Current evidence and future perspectives. Journal of International Medical Research, v. 45, n. 3, p. 933–947, 28 jun. 2017.

9.MICHIELS, S. et al. Diagnostic Criteria for Somatosensory Tinnitus: A Delphi Process and Face-to-Face Meeting to Establish Consensus. Trends in Hearing, v. 22, 13 jan. 2018.

10.HAN, B. I. et al. Tinnitus Update. Journal of Clinical Neurology, v. 17, n. 1, p. 1, 2021.

11.OSTERMANN, K. et al. Somatic tinnitus prevalence and treatment with tinnitus retraining therapy. B-ENT, v. 12, n. 1, p. 59–65, 2016.

12.RALLI, M. et al. Somatosensory Tinnitus: Correlation between Cranio-Cervico-Mandibular Disorder History and Somatic Modulation. Audiology and Neurotology, v. 21, n. 6, p. 372–382, 2016.

13.WARD, J. et al. Subtyping Somatic Tinnitus: A Cross-Sectional UK Cohort Study of Demographic, Clinical and Audiological Characteristics. PLoS One, v. 10, n. 5, e0126254, 21 maio 2015.

14.BIESINGER, E. et al. Somatosensorischer Tinnitus. HNO, v. 63, n. 4, p. 266–271, 10 abr. 2015.

15.ROCHA, C. A. C. B.; SANCHEZ, T. G.; SIQUEIRA, J. T. T. DE. Myofascial Trigger Point: A Possible Way of Modulating Tinnitus. Audiology and Neurotology, v. 13, n. 3, p. 153–160, 2008.

16.LEVINE, R. A. et al. Evidence for a tinnitus subgroup responsive to somatosensory based treatment modalities. In: [S. l.: s. n.], 2007. p. 195–207.

17.SPISILA, T. et al. Phenotyping of somatosensory tinnitus and its associations: An observational cross-sectional study. Journal of Oral Rehabilitation, v. 51, n. 10, p. 2008–2018, 21 out. 2024.

18.OMIDVAR, S.; JAFARI, Z. Association Between Tinnitus and Temporomandibular Disorders: A Systematic Review and Meta-Analysis. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, v. 128, n. 7, p. 662–675, 16 jul. 2019.

19.BOUSEMA, E. J. et al. Association Between Subjective Tinnitus and Cervical Spine or Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. Trends in Hearing, v. 22, 1 jan. 2018.

20.FABRIZIA D'A. et al. Treatment approaches, outcomes and prognostic indicators in patients with tinnitus and temporomandibular disorders evaluated with DC/TMD: A systematic review and Meta-analysis. Journal of Oral Rehabilitation, v. 52, n. 2, p. 230–242, 17 fev. 2025.

21.MICHIELS, S. et al. Cervical Spine Dysfunctions in Patients With Chronic Subjective Tinnitus. Otology & Neurotology, v. 36, n. 4, p. 741–745, abr. 2015.

22.BRESSI, F. et al. Cervical spine disorders and its association with tinnitus: The "triple" hypothesis. Medical Hypotheses, v. 98, p. 2–4, jan. 2017.

23.MICHIELS, S. et al. The Rapid Screening for Somatosensory Tinnitus Tool: a Data-Driven Decision Tree Based on Specific Diagnostic Criteria. Ear and Hearing, v. 43, n. 5, p. 1466–1471, 15 set. 2022.

24.COSTA, W. S. M. DA C. Validade discriminativa de itens dos critérios diagnósticos para o zumbido somatossensorial em pacientes com zumbido. 2023. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/58413. Acesso em: 29 ago. 2025.

25.COSTA, W. S. M. DA et al. Impact of the somatosensory influence on annoyance and quality of life of individuals with tinnitus: A cross-sectional study. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 91, n. 2, p. 101542, mar. 2025.

26.BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: CNS, 2012.

27.VON ELM, E. et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. The Lancet, v. 370, n. 9596, p. 1453–1457, out. 2007.

28.KARCIOGLU, O. et al. A systematic review of the pain scales in adults: Which to use? The American Journal of Emergency Medicine, v. 36, n. 4, p. 707–714, abr. 2018.

29.HALL, D. A. et al. Systematic review of outcome domains and instruments used in clinical trials of tinnitus treatments in adults. Trials, v. 17, n. 1, p. 270, 1 dez. 2016.

30.CHIAROTTO, A. et al. Measurement Properties of Visual Analogue Scale, Numeric Rating Scale, and Pain Severity Subscale of the Brief Pain Inventory in Patients With Low Back Pain: A Systematic Review. The Journal of Pain, v. 20, n. 3, p. 245–263, mar. 2019.

31.TELISCHI, J. et al. A Systematic Review of Psychometric Validation for Subjective Tinnitus Outcome Measures Assessing Acute Treatment Effects. Otology & Neurotology Open, v. 5, n. 1, e067, mar. 2025.

32.FERREIRA, P. É. A. et al. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, v. 17, n. 3, p. 303–310, dez. 2005.

33.MCCORMACK, A. et al. A systematic review of the reporting of tinnitus prevalence and severity. Hearing Research, v. 337, p. 70–79, 2016.

34.LEE, H. Y.; KIM, S. J.; CHOI, J. Y. Somatic Modulation in Tinnitus: Clinical Characteristics and Treatment Outcomes. Journal of International Advanced Otology, v. 16, n. 2, p. 213–217, 28 jul. 2020.

35.JARACH, C. M. et al. Global Prevalence and Incidence of Tinnitus: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Neurology, v. 79, n. 9, p. 888–900, 2022.

36.PINTO, P. C. L.; SANCHEZ, T. G.; TOMITA, S. The impact of gender, age and hearing loss on tinnitus severity. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 76, n. 1, p. 18–24, 2010.

37.BEDAQUE, H. et al. Prevalence of otological symptoms at Rio Grande do Norte's population. Journal of Surgical and Clinical Research, v. 14, n. 1, p. 12–20, 2023.

38.MORAIS, V. J. F. DE. Relação entre intensidade do incômodo, pontos dolorosos e impacto na qualidade de vida em indivíduos com zumbido somatossensorial: um estudo transversal. 2025. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) — Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/d91c9104-4c50-41bf-8268-865cf8885c61/content. Acesso em: 29 ago. 2025.

39.VIELSMEIER, V. et al. Temporomandibular joint disorder complaints in Tinnitus: Further hints for a putative Tinnitus subtype. PLoS One, v. 7, n. 6, e38887, 2012.

40.TRAVELL, J. Temporomandibular joint pain referred from muscles of the head and neck. Journal of Prosthetic Dentistry, v. 10, n. 4, p. 745–763, jul. 1960.

41.ROCHA, C. B.; SANCHEZ, T. G. Efficacy of myofascial trigger point deactivation for tinnitus control. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 78, n. 6, p. 21–26, nov. 2012.

42.ÇEBI, A. T. Presence of tinnitus and tinnitus-related hearing loss in temporomandibular disorders. CRANIO®, v. 41, n. 2, p. 173–177, 4 mar. 2023.

Anexos



Tabela 1. Características sociodemográficas e clínicas entre os subtipos de ZSS (n = 34).



Figura 1. Fluxograma do estudo



Figura 3.Quantidade de pontos dolorosos entre os subtipos com influência somatossensorial (n=34)



Figura 4.Quantidade de pontos-gatilhos miofasciais entre os subtipos com influência somatossensorial (n=34)



Figura 2.Nível de incômodo entre os subtipos de ZSS (n=34)

CÓDIGO: SB0498

AUTOR: ANDREISE DE SOUZA PEREIRA

ORIENTADOR: ANA RAFAELA LUZ DE AQUINO MARTINS

TÍTULO: ASSOCIAÇÃO ENTRE TECIDO DE INSERÇÃO SUPRACRESTAL E O FENÓTIPO PERIODONTAL

Resumo

Introdução: O fenótipo periodontal consiste na integração entre o fenótipo gengival (espessura gengival e largura do tecido queratinizado) e o morfotipo ósseo (espessura da tábua óssea vestibular). O estudo desse parâmetro apresenta grande importância clínica por influenciar nas decisões de tratamentos reabilitadores e resultados estéticos odontológicos. Objetivo: Avaliar clínica e tomograficamente a associação entre a altura do tecido de inserção supracrestal e o fenótipo periodontal. Metodologia: Foi realizado estudo observacional, analítico e transversal, seguindo as diretrizes do STROBE, com 19 pacientes e 138 dentes não molares. Foram avaliados clinicamente o fenótipo gengival, a faixa de tecido queratinizado e o formato da coroa. Por tomografia computadorizada de feixe cônico, foram mensurados TISC, distância entre crista óssea e junção cemento-esmalte (CO-JCE), espessuras gengivais e ósseas. Resultados: Os fenótipos finos apresentaram associação significativa com maiores valores de TISC, distâncias CO-JCE, faixas de tecido queratinizado e espessura gengival na JCE. Os fenótipos espessos associaram-se a menores CO-JCE e faixas de tecido queratinizado, além de maiores espessuras gengivais 2 mm apicais à margem e maior espessura óssea em região apical. Conclusão: O fenótipo gengival, a faixa de tecido queratinizado e o formato da coroa apresentaram associações significativas com estruturas periodontais identificadas por tomografia e dimensões supracrestais.

Palavras-chave: Palavras-chave: Fenótipo. Periodontia. Sondagem. Tomografia.

TITLE: ASSOCIATION BETWEEN SUPRACRESTAL TISSUE ATTACHMENT AND THE PERIODONTAL PHENOTYPE

Abstract

Introduction: The periodontal phenotype integrates the gingival phenotype (gingival thickness and width of keratinized tissue) and bone morphotype (buccal bone plate thickness). Its assessment is clinically relevant, as it influences rehabilitative treatment

decisions and dental esthetics. Objective: To clinically and tomographically evaluate the association between supracrestal tissue attachment height and periodontal phenotype. Methodology: An observational, analytical, cross-sectional study following STROBE guidelines included 19 patients and 138 non-molar teeth. Gingival phenotype, keratinized tissue width, and crown shape were clinically evaluated. Cone-beam computed tomography measured supracrestal tissue attachment, the distance between the bone crest and cementoenamel junction (BC-CEJ), and gingival and bone thicknesses. Results: Thin phenotypes were significantly associated with greater supracrestal tissue attachment, BC-CEJ distances, keratinized tissue widths, and gingival thickness at the CEJ. Thick phenotypes were associated with smaller BC-CEJ distances and keratinized tissue widths, as well as greater gingival thickness 2 mm apical to the gingival margin and greater apical bone thickness. Conclusion: Gingival phenotype, keratinized tissue width, and crown shape were significantly associated with periodontal structures identified by tomography and supracrestal dimensions.

Keywords: Periodontal phenotype. periodontic. tomography. gingival probing.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

As particularidades do fenótipo periodontal e peri-implantar vêm sendo cada vez mais reconhecidas como um ponto central tanto na clínica odontológica quanto nas investigações científicas (Couso-Queiruga et al., 2023). Em termos específicos, o fenótipo corresponde à combinação de dois elementos: o perfil da gengiva — que leva em conta tanto a espessura quanto a largura do tecido queratinizado — e a morfologia do osso subjacente — principalmente a espessura da parede óssea alveolar (Jepsen et al., 2018).

O fenótipo gengival possui relevância clínica em especialidades como periodontia, odontologia restauradora, implantodontia e ortodontia, sendo classificado em fino ou espesso conforme a espessura gengival (Zhao et al., 2023). Fenótipos finos apresentam maior tendência a recessões gengivais, enquanto os espessos estão associados a ossos alveolares mais espessos, maior resistência às recessões e melhores resultados estéticos pós-operatórios. Em contrapartida, fenótipos finos tendem a apresentar osso delgado sobre as raízes, sendo mais vulneráveis a deiscências e fenestrações (Albughaylil et al., 2023).

A determinação do fenótipo gengival pode ser realizada por diferentes métodos. A inspeção visual é simples, porém apresenta menor precisão objetiva. A transparência da gengiva livre à sondagem periodontal é amplamente utilizada para determinar a espessura gengival, devido à sua facilidade de aplicação clínica (Abdelhafez; Mustafa, 2023). Entretanto, esse método reflete principalmente a espessura da gengiva marginal.

Nesse contexto, a tomografia computadorizada de feixe cônico permite mensurar tecidos moles e duros e avaliar o fenótipo por meio de imagens de alta resolução. Para isso, retratores e roletes de algodão são utilizados para afastar lábios, bochechas e

língua, favorecendo a distinção dos tecidos (Abdelhafez; Mustafa, 2023). O fenótipo fino tem sido relacionado a gengiva e osso delgados e menor largura de tecido queratinizado, enquanto o espesso apresenta gengiva e osso alveolar mais espessos e maior faixa de tecido queratinizado. Também há relação entre fenótipo gengival, morfotipo ósseo e formato da coroa dentária (Couso-Queiruga et al., 2023). Entretanto, a espessura da gengiva marginal não determina necessariamente as dimensões dos demais componentes do fenótipo periodontal e pode ser modificada por fatores ambientais, como o fumo (Abdelhafez et al., 2023).

Apesar das associações entre fenótipo periodontal, fenótipo gengival, osso alveolar e tecido queratinizado, ainda existem poucas informações sobre sua relação com o tecido de inserção supracrestal (TISC) e outras variáveis anatômicas periodontais (Couso-Queiruga et al., 2023). O estudo de Couso-Queiruga et al., (2023) investigou, por meio de tomografia, a relação entre o TISC e as variáveis do fenótipo periodontal. Os autores observaram que, em áreas vestibulares, quanto menor a altura do tecido de inserção supracrestal, maior a espessura da tábua óssea alveolar (TOA). Além disso, menor distância entre a crista óssea e a junção amelo-cementária (CO-JCE) apresentou relação com maior largura de tecido queratinizado, maior espessura gengival e TOA mais espessa (Couso-Queiruga et al., 2023).

Assim, sugeriram que o TISC, especialmente sua altura, seja considerado componente integral do fenótipo periodontal. Entretanto, o estudo não realizou medições clínicas do fenótipo periodontal e gengival.

Diante disso, a associação entre a transparência gengival à sondagem e o exame tomográfico pode proporcionar uma avaliação mais abrangente do fenótipo periodontal. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise clínica e tomográfica da associação entre a altura do tecido de inserção supracrestal e o fenótipo periodontal, determinado a partir da sondagem gengival, com o intuito de otimizar o diagnóstico clínico desse parâmetro.

Metodologia

2. METODOLOGIA
2.1 Implicações Éticas

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, e aprovada pelo parecer nº 7.521.768. Após esclarecimento sobre os objetivos, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.2 Caracterização e Local do Estudo
Estudo observacional analítico, transversal, conduzido conforme as diretrizes STROBE. Foi realizado nas Clínicas Integradas do Departamento de Odontologia da UFRN e nos cursos de especialização em implantodontia do Grupo Innovation Odontologia.

2.3 População, Inclusão e Exclusão

A população foi composta por pacientes desses locais que necessitavam de TCFC para diagnóstico e/ou planejamento de implantes ou reconstrução óssea por enxerto. Foram incluídos indivíduos ≥18 anos, com pelo menos um dente não molar (pré-molar, canino ou incisivo), dentes adjacentes periodontalmente saudáveis e TCFC da região de interesse obtida para os procedimentos citados. Foram excluídos indivíduos com terapia cirúrgica prévia, perda óssea ou de inserção clínica; alterações ou recessão gengival; dentes mal posicionados, lesão cariosa, restauração ou fratura; diabetes descompensada (HbA1c >7); tabagismo; infecção aguda; doenças ou medicamentos que interferissem no metabolismo ósseo ou periodontal; quimioterapia/radioterapia atual ou prévia em cabeça e pescoço; doenças hematológicas severas; gestação ou lactação.

2.4 Seleção e Amostra

A amostra foi intencional, composta pelos participantes elegíveis que assinaram o TCLE. Foram inicialmente avaliados prontuários de pacientes com exames tomográficos para os procedimentos de interesse. A coleta ocorreu durante seis meses, a partir da aprovação ética em 24/04/2025, totalizando 19 pacientes.

2.5 Coleta de Dados e Exame Clínico

A coleta incluiu questionário semiestruturado com dados sociodemográficos e anamnese e ficha clínica com informações sobre higiene bucal, SS, PS, diagnóstico periodontal, formato da coroa, tecido queratinizado, fenótipo gengival e parâmetros tomográficos. Um único examinador previamente calibrado avaliou SS, PS e NIC. O SS foi registrado com sonda Carolina do Norte (CN), sendo positivo quando ocorreu em até 30 segundos, em seis sítios por dente (Ainamo; Bay, 1976). A PS correspondeu à distância entre a margem gengival e a porção mais apical do epitélio juncional, e o NIC à distância entre a JCE e essa porção (Glavind; Löe, 1967).

2.5.1 Diagnóstico Periodontal

O diagnóstico seguiu a classificação da Academia Americana de Periodontia, considerando saúde periodontal, gengivite e periodontite. Saúde periodontal: PS ≤3 mm e SS <10%; gengivite: SS 10–30% (localizada) ou >30% (generalizada) (Chapple et al., 2018). Periodontite: perda de inserção em ≥2 sítios interproximais não adjacentes ou ≥3 mm em região vestibular/lingual-palatina de pelo menos 2 dentes (Papapanou et al., 2018; Silva-Boghossian et al., 2018), classificada em estágios I–IV e graus A–C (Papapanou et al., 2018).

2.5.2 Avaliação das Características Clínicas

Foram avaliados fenótipo gengival (FG), faixa de tecido queratinizado (FTQ) e formato da coroa dentária (FCD). O FG foi determinado pela transparência à sondagem com sonda CN: fino quando o contorno permanecia visível e espesso quando não era visualizado (Kan et al., 2010). A FTQ correspondeu à distância entre o zênite da margem gengival e a linha mucogengival (Zhang et al., 2023). O FCD foi determinado pela razão largura/comprimento (L/C), considerando as dimensões mésio-distal vestibular e cérvico-oclusal; L/C ≥80% foi classificado como quadrado e <80% como triangular (Couso-Queiruga et al., 2023).

2.6 Dados Tomográficos

As TCFC foram obtidas segundo o princípio ALARA, utilizando campo de visão de aproximadamente 5 cm, voxel de 0,11 mm, 90 kVp e 4 mAs. Os arquivos DICOM

foram analisados por examinador calibrado. Foram mensuradas espessura gengival (EG), espessura da tábua óssea vestibular (EO), altura do tecido de inserção supracrestal (TISC) e distância entre crista óssea e junção cemento-esmalte (CO-JCE). Foi selecionado o corte sagital com maior comprimento do canal radicular, com auxílio do BlueSky Plan (Couso-Queiruga et al., 2023). A EG foi medida ao nível da JCE e 2 mm apicalmente à margem gengival (EG-JCE e EG-2AP), conforme Sabri et al. (2025); a EO, na crista óssea e 1 mm apicalmente (EO-CO e EO-1AP). A TISC correspondeu à distância entre o zênite da margem gengival e a crista óssea, e a CO-JCE à distância entre a crista óssea e a JCE (Couso-Queiruga et al., 2023).

2.7 Calibração

Um único examinador realizou calibração intraexaminador, com coeficiente Kappa (κ). Cinco pacientes foram avaliados clinicamente em duas ocasiões, com intervalo de uma semana, para PS, SS, FG, formato e dimensões das coroas e FTQ. Os valores foram 0,744 (FG), 0,642 (altura), 0,701 (largura), 1,000 (formato) e 0,653 (FTQ), indicando concordância de boa a ótima. Na calibração tomográfica, cinco TCFC foram avaliadas em duas ocasiões, com Kappa de 0,876; 0,798; 0,846; 0,780; 0,833 e 0,786 para EG-JCE, EG-2AP, EO-CO, EO-1AP, TISC e CO-JCE, respectivamente.

2.8 Variáveis

As variáveis dependentes foram TISC (quantitativa contínua, em milímetros), FG (1 – fino; 2 – espesso) e fenótipo periodontal, definido pela integração entre FG e morfotipo ósseo (1 – fino; 2 – espesso). As variáveis independentes foram gênero, raça e idade, em anos completos.

2.9 Análise Estatística

As análises foram realizadas no Jamovi 2.6.44. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Foram calculadas medidas de tendência central e dispersão. Associações entre variáveis categóricas e quantitativas foram analisadas pelos testes t de Student ou Mann-Whitney, e correlações entre variáveis quantitativas pelo teste de Pearson. A força da correlação seguiu Couso-Queiruga et al. (2022). Adotou-se significância de 5% (p=0,05).

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta o perfil sociodemográfico dos participantes do estudo. A amostra do estudo foi composta por 19 participantes, com idade média de 40,31 anos. Em relação ao sexo, observou-se uma maior proporção de participantes do sexo feminino (68,4%, n=13), enquanto os participantes do sexo masculino corresponderam a 31,6% (n=6). Quanto à etnia, a maior parte dos participantes se autodeclarou branca, representando 78,9% (n=15) da amostra. Participantes pardos (n=2) e negros (n=2) corresponderam a 10,5%.

Um total de 138 dentes foram avaliados no estudo e tiveram seus dados acerca de formato e fenótipo gengival descritos na Tabela 2. Dentes com fenótipos finos corresponderam a 39,1% (n=54), enquanto os de fenótipos espessos corresponderam a 60,9% (n=84) da amostra. Na análise do formato da coroa clínica, foi observado um maior número de dentes quadrados representando 53,7% (n=74), enquanto dentes triangulares corresponderam a 46,3% (n=64).

Em se tratando dos parâmetros periodontais dos dentes incluídos no estudo, todos tiveram o sangramento à sondagem e a profundidade de sondagem avaliados. Foram incluídos na pesquisa apenas os elementos em situação de saúde e com os dentes adjacentes na mesma condição, apresentando PS ≤ 3mm em todos os sítios sem sangramento.

3.1 Associação entre formato da coroa clínica e fenótipo gengival

A tabela 3 traz os resultados da associação dos fenótipos gengivais, com base na transparência a sondagem, com o formato das coroas dentárias. Nesse sentido, dentes com fenótipos gengivais finos apresentaram maior prevalência de coroas quadradas (n = 32), enquanto os espessos de maior número de dentes

triangulares (n = 43). Entretanto, não se obtiveram diferenças significativas nas distribuições dos formatos das coroas entre os fenótipos (p = 0,230).

3.2 Associação entre faixa de tecido queratinizado com o fenótipo gengival e com o formato de coroa clínica

Em relação à associação da faixa de tecido queratinizado com os fenótipos gengivais, foram observadas maiores FTQ para os fenótipos finos (7,00 mm) em comparação com os fenótipos espessos (5,00 mm), sendo essa diferença estatisticamente significativa (p < 0,001). Além disso, na associação da FTQ com o formato da coroa, não foram encontrados resultados com significância estatística (p = 0,244), tendo as coroas triangulares com valores de 5,00 e as quadradas de 6,00 (Tabela 4).

3.3 Associação entre Fenótipo gengival e TISC, CO-JCE, espessura gengival e espessura óssea

Ao avaliar se o tipo de fenótipo gengival tem alguma influência na medição de variáveis periodontais medidas por meio da TC, foi possível identificar uma relação estatisticamente significativa entre fenótipo fino e maiores valores obtidos para TISC (p < 0,001) e espessura gengival na JCE (p = 0,016). Já para espessura gengival 2 mm apical, o fenótipo espesso teve influência significativa para obtenção de maiores valores da medida (p < 0,001) (Tabela 5).

3.4 Associação entre faixa de tecido queratinizado com TISC, CO-JCE, espessura gengival e espessura óssea

Observou-se uma correlação positiva entre FTQ e TISC (R de Pearson

= 0,447, p < 0,001) e FTQ e espessura gengival na JCE (R de Pearson = 0,293, p < 0,001), indicando maiores faixas associadas a maiores TISCs e gengivas mais espessas

na JCE. Não foi possível identificar uma correlação significativa entre FTQ e as demais variáveis, distância CO-JCE, espessura gengival 2 mm apical, espessura óssea na CO e 1 mm apical ($p > 0,05$) (Tabela 6).

Além disso, foi possível observar uma correlação positiva entre maiores TISCs associados com maiores espessuras gengivais na JCE (R de Pearson = 0,307, $p < 0,001$) e com maiores distâncias CO-JCE (R de Pearson = 0,353, $p < 0,001$). Já para espessura gengival 2 mm apical e para a espessura óssea 1 mm apical, foi possível observar uma correlação negativa com TISC (R de Pearson = - 0,401, $p < 0,001$ e R de Pearson = - 0,260, $p < 0,001$, respectivamente), indicando uma relação inversamente proporcional (Tabela 7).

Uma correlação negativa também foi identificada entre a distância CO-JCE e espessura gengival na JCE e espessura óssea 1 mm apical (R de Pearson = - 0,610, $p < 0,001$ e R de Pearson = - 0,176, $p < 0,001$, respectivamente), o que indica menores valores da distância com maiores EG JCE e EO 1AP. Já para as variáveis espessura gengival 2 mm apical e espessura óssea na CO não foram identificadas correlações significativas (R de Pearson = - 0,108, $p = 0,207$ e R de Pearson = - 0,027, $p = 0,754$, respectivamente) (Tabela 7).

3.5 Associação entre formato da coroa clínica e TISC, CO-JCE, espessura gengival e espessura óssea

Com relação à influência do formato da coroa clínica e as variáveis periodontais na TC, foi possível observar significância clínica para os dentes com formato triangular, em que se identificou maiores distâncias significativas da distância CO-JCE ($p < 0,001$). Já a coroa com formato quadrado foi associada significativamente com maiores espessuras gengivais tanto na JCE quanto 2 mm apical ($p < 0,001$ e $p = 0,018$, respectivamente), como também com maiores espessuras ósseas na CO e 1 mm apical ($p = 0,003$ e $p = 0,031$, respectivamente). Apesar de identificar maiores distâncias para o TISC em dentes com formato triangular, não foram obtidos resultados significativos (Tabela 8).

DISCUSSÃO

O fenótipo periodontal corresponde à combinação das características anatômicas do periodonto de proteção e sustentação e constitui uma importante ferramenta para o estabelecimento do prognóstico estético e funcional em tratamentos reabilitadores (Couso-Queiruga et al., 2023). Nesse contexto, o diagnóstico clínico adequado desse fator é fundamental para o planejamento de procedimentos cirúrgicos que envolvam os tecidos moles orais (Sabri et al., 2025).

Nessa perspectiva, este estudo transversal teve como principal objetivo analisar a relação entre as características clínicas do fenótipo periodontal e os tecidos de inserção supracrestais (TISC), por meio de tomografias computadorizadas. O diferencial desta pesquisa foi a utilização da sondagem transgengival para o diagnóstico do fenótipo por meio da transparência gengival, método amplamente utilizado na prática clínica, associando-o aos parâmetros periodontais mensurados tomograficamente. Foram observadas associações significativas entre fenótipos gengivais finos e maiores TISCs ($p = 0,001$), além de gengivas mais largas ao nível da JCE ($p = 0,016$). Por outro lado,

fenótipos espessos estiveram associados a maiores espessuras gengivais 2 mm apicais à margem gengival (1,41; $p < 0,001$) e menores TISCs.

Esses resultados confirmam a tendência de tecidos delgados apresentarem maiores distâncias supracrestais, possivelmente como mecanismo compensatório de proteção da margem gengival, enquanto tecidos mais espessos apresentam maior volume de tecido conjuntivo em regiões apicais, conferindo maior resistência ao trauma e à recessão (Kim; Bassir; Nguyen, 2020).

O estudo de Couso-Queiruga et al. (2023) foi pioneiro na mensuração e comparação do TISC com outros parâmetros periodontais obtidos por tomografia, relacionando-o ao fenótipo gengival. Entretanto, a classificação do fenótipo periodontal foi realizada por avaliação visual a partir de fotografias. Os autores não identificaram diferenças no TISC entre os diferentes fenótipos periodontais, resultado que pode estar relacionado à variação dos níveis ápico-coronais utilizados como pontos de corte nas análises tomográficas da espessura gengival. Além disso, a avaliação visual, por apresentar menor acurácia na determinação dos fenótipos gengivais, pode ter contribuído para essa divergência.

Nas avaliações das associações entre os fenótipos gengivais e os parâmetros tomográficos, não foram identificadas associações significativas com as distâncias CO-JCE ($p = 0,698$), apesar das maiores medidas observadas nos fenótipos finos (2,60 mm), nem com a espessura óssea 1 mm apical ($p = 0,063$), que apresentou maiores valores nos fenótipos espessos (0,88). Esses resultados reforçam a tendência de tecidos delgados apresentarem maiores distâncias supracrestais, enquanto fenótipos espessos apresentam estruturas apicais mais largas. Esse achado está de acordo com Zhang et al. (2023), que identificaram maiores valores de espessura da tábua óssea vestibular 1 mm apical à crista associados a gengivas espessas, com base na sondagem, fortalecendo a relação entre espessura óssea, espessura gengival e transparência gengival à sondagem, previamente proposta por Cook et al. (2011) e Nikiforidou et al. (2016). Quanto à espessura óssea ao nível da crista, os valores foram semelhantes e não apresentaram diferenças significativas ($p = 0,222$), o que pode estar relacionado à ausência de padronização das tomografias na região das cristas e à possível presença de reabsorção óssea não identificada clinicamente.

Os fenótipos gengivais também apresentaram associação com o formato da coroa dentária e com a faixa de tecido queratinizado. Foram observados resultados significativos para a relação com a FTQ ($p < 0,001$), sendo os fenótipos finos (7,00) associados a maiores faixas quando comparados aos espessos (5,00). Entretanto, Zhang et al. (2023) apresentaram resultados divergentes, identificando associação entre fenótipos espessos e maiores faixas. Essa diferença pode ser explicada pela inclusão de dentes pré-molares na amostra deste estudo, o que gera maior heterogeneidade nas medidas de FTQ, diferentemente da evidência anterior, que avaliou apenas dentes anteriores maxilares, geralmente mais semelhantes entre si. Além disso, não foram observadas associações significativas entre os fenótipos gengivais e os formatos das coroas dentárias ($p = 0,230$), possivelmente devido à distribuição semelhante dos dois formatos na amostra e à ausência de padronização dos dentes avaliados entre os participantes.

Também foram identificadas associações significativas entre a faixa de tecido queratinizado e o formato da coroa dentária com as estruturas periodontais observadas nas tomografias. A FTQ apresentou associação significativa com maiores TISCs (0,447; $p < 0,001$) e maiores espessuras gengivais na JCE (0,293; $p < 0,001$). Esses achados corroboram a associação observada entre maiores FTQs e fenótipos finos. Novamente, observa-se a tendência de tecidos mais delgados apresentarem maiores distâncias supracrestais e maior acúmulo de tecido na margem gengival como mecanismo de proteção das estruturas (Kim; Bassir; Nguyen, 2020).

Além disso, foram observadas associações entre maiores faixas de tecido queratinizado e maiores espessuras ósseas, tanto na crista óssea (0,083) quanto na região 1 mm apical (0,077), embora sem significância estatística ($p = 0,332$ e $p = 0,368$, respectivamente). Também foram identificadas associações entre maiores faixas e menores distâncias CO-JCE (-0,070; $p = 0,414$), igualmente sem significância estatística. Esses resultados relacionados à FTQ corroboram os achados de Couso-Queiruga et al. (2023), que observaram correlações positivas entre FTQ, espessura gengival, TISC e espessura óssea, além de correlação negativa com a distância CO-JCE. Na análise da espessura gengival 2 mm apical, foi identificada correlação negativa, porém sem significância estatística (-0,106; $p = 0,215$), indicando tendência de maiores EG 2AP estarem associadas a menores faixas de tecido queratinizado. Esse resultado contribui para a associação entre fenótipos espessos e menores FTQs, uma vez que ambos os parâmetros se relacionam com maiores espessuras gengivais 2 mm apicais à margem.

Em relação ao formato da coroa dentária, dentes triangulares apresentaram maiores distâncias CO-JCE (2,70; $p < 0,001$). Já os dentes quadrados apresentaram maiores valores de espessura gengival 2 mm apicais (1,37; $p = 0,018$), espessura óssea na crista (0,65; $p = 0,003$) e 1 mm apical (0,91; $p = 0,031$) em comparação aos triangulares. Os achados de Stellini et al. (2013) e Couso-Queiruga (2023) corroboram a associação entre dentes quadrados e gengivas espessas. Entretanto, esses estudos não observaram relação entre o formato da coroa e a tábua óssea, o que pode estar relacionado à inclusão exclusiva de dentes anteriores superiores, que apresentam menor diversidade de espessura óssea quando comparados aos dentes posteriores. Da mesma forma, Bolat, Guliev e Lutfioglu (2025) não identificaram associação entre o formato da coroa e as espessuras gengivais. Os autores utilizaram a perfuração da gengiva marginal com limas endodônticas para mensuração da espessura gengival, diferentemente do método utilizado neste estudo, o que pode ter influenciado os resultados. Nesse sentido, os dados desta pesquisa indicam uma tendência de dentes triangulares apresentarem maiores distâncias e estruturas periodontais mais delgadas, sugerindo relação com fenótipos finos. Em contrapartida, os dentes quadrados apresentaram maiores espessuras ósseas e gengivais, características relacionadas aos fenótipos espessos.

Na comparação entre o formato da coroa e a espessura gengival ao nível da JCE, foi observada maior espessura gengival nos dentes quadrados (1,20; $p < 0,001$), reforçando a tendência de tecidos mais espessos em dentes desse formato. Entretanto, na análise dos fenótipos gengivais, os fenótipos finos apresentaram associação significativa com maiores EG JCE, o que pode representar uma divergência, considerando a tendência de dentes triangulares estarem relacionados a fenótipos finos. Essa contradição pode ser explicada pela ocorrência de diferentes fenótipos em dentes de mesmo formato na amostra, conforme observado nos resultados descritivos dos formatos das coroas. Essa

mesma característica pode justificar a associação entre as coroas e os TISCs, sem diferenças significativas entre os formatos.

Também foram avaliadas as associações entre o TISC, a distância CO-JCE e os demais parâmetros tomográficos. Quanto maiores os valores de TISC, maiores foram a espessura gengival na JCE e a distância CO-JCE (0,307; $p < 0,001$ e 0,353; $p < 0,001$, respectivamente). Esses achados relacionam-se aos resultados referentes ao fenótipo gengival fino, associado a maiores estruturas supracrestais e maior espessura gengival na região marginal.

Quanto à espessura óssea, foram identificadas correlações negativas significativas na região 1 mm apical à crista alveolar (-0,260; $p = 0,002$), indicando que menores TISCs estão relacionados a ossos mais espessos em níveis apicais. Esses resultados contribuem para os achados observados nas análises dos fenótipos gengivais, nos quais os fenótipos espessos apresentaram menores tecidos de inserção supracrestais e ossos mais largos em níveis apicais. Essas hipóteses estão de acordo com os resultados de Couso-Queiruga et al. (2023) e do estudo clássico de Cook et al. (2011) quanto à associação desses parâmetros, reforçando a eficácia da mensuração das variáveis tomográficas para o diagnóstico dos fenótipos e sua correlação com os protocolos clínicos propostos neste estudo.

A pesquisa também apresentou correlação negativa entre o TISC e a espessura gengival 2 mm apical à margem (-0,401; $p = 0,215$), embora sem significância estatística, reforçando a tendência de maiores distâncias estarem associadas a menores EG 2AP. Esse achado contribui para a associação entre fenótipos gengivais espessos e menores TISCs, considerando que esse parâmetro também apresentou associação significativa com maiores espessuras gengivais em níveis apicais.

Além disso, foi observada relação sem significância estatística entre maiores TISCs e maiores espessuras ósseas na crista (0,139; $p = 0,105$), resultado que diverge da literatura existente e pode ser explicado pela irregularidade do formato das cristas identificadas nas tomografias.

No que se refere à distância CO-JCE, foi identificada correlação negativa com a espessura óssea 1 mm apical (-0,176; $p = 0,039$), indicando que quanto maior a distância, menor a espessura óssea nessa região. Esse resultado contribui para os achados de menores distâncias associadas a fenótipos mais espessos, que apresentam estruturas apicais mais largas, e está de acordo com Couso-Queiruga et al. (2023). Entretanto, a associação com a espessura gengival na JCE apresentou relação inversamente proporcional significativa (-0,610; $p < 0,001$), indicando gengivas mais finas associadas a maiores distâncias. Embora esse resultado esteja de acordo com a literatura, ele diverge do observado nesta pesquisa quanto à correlação positiva entre fenótipos finos, maiores espessuras gengivais nessa região e maiores CO-JCE. Essa diferença pode ser justificada pelo comportamento biológico da crista óssea, que acompanha o contorno gengival.

A avaliação da associação da CO-JCE com a espessura gengival 2 mm apical (-0,108; $p = 0,207$) e com a espessura óssea na crista (-0,027; $p = 0,754$) também apresentou correlações negativas sem significância estatística, indicando tendência de menores medidas com o aumento das distâncias. Esses resultados reforçam a associação entre

maiores distâncias e fenótipos finos e entre menores distâncias e fenótipos espessos, conforme também observado por Couso-Queiruga et al. (2023).

Apesar de seguir protocolos metodológicos de legitimidade científica, o estudo apresenta algumas limitações. Foram incluídos apenas dentes anteriores e pré-molares, não abrangendo, portanto, os dentes molares. O tamanho reduzido da amostra também pode ter influenciado os resultados, uma vez que foi menor em comparação a estudos anteriores (Couso-Queiruga et al., 2023; Zhang et al., 2023). A padronização e a qualidade das imagens disponíveis também constituem possíveis limitações, pois podem resultar em avaliações equivocadas conforme o corte tomográfico. Além disso, a ausência de análises individuais em grupos compostos por um único elemento pode ter influenciado os resultados obtidos.

Assim, os achados do presente estudo confirmam a associação entre o diagnóstico clínico do fenótipo periodontal, realizado por meio da sondagem gengival, e a avaliação tomográfica do tecido periodontal e das estruturas supracrestais, reforçando a eficácia desse método na prática clínica. Entretanto, apesar dos resultados significativos encontrados, são necessários novos estudos clínicos que avaliem a relação entre diferentes métodos de diagnóstico do fenótipo periodontal ainda pouco abordados na literatura. Também são recomendadas pesquisas com análises individuais de cada dente, permitindo maior refinamento dos resultados existentes sobre o tema.

Conclusão

CONCLUSÃO

Existem associações entre as características clínicas do periodonto e as estruturas periodontais avaliadas nas imagens tomográficas. Os fenótipos gengivais finos apresentaram relação com maiores faixas de tecido queratinizado, TISCs e maiores espessuras gengivais ao nível da JCE. Por sua vez, os fenótipos espessos estiveram relacionados a menores TISCs, maiores espessuras gengivais 2 mm apicais à margem e maiores espessuras ósseas 1 mm apical à crista alveolar. Quanto às estruturas tomográficas analisadas entre si, maiores TISCs estiveram associados a maiores distâncias CO-JCE, maior espessura gengival na JCE e menor espessura óssea 1 mm apical à crista alveolar.

Em relação ao formato da coroa dentária, as coroas triangulares estiveram relacionadas a maiores distâncias CO-JCE, enquanto as coroas quadradas apresentaram associação com maiores EG JCE, EG 2AP, EO CO e EO 1AP. Entretanto, não foram observadas associações significativas entre o formato das coroas e os fenótipos gengivais ou os TISCs.

A partir desses achados, conclui-se que a transparência gengival e as demais características clínicas do periodonto de proteção apresentam associações diretas com as

estruturas identificadas tomograficamente, reforçando a eficácia do diagnóstico clínico do fenótipo periodontal para aplicação na prática clínica.

Referências

ABDELHAFEZ, R. S.; MUSTAFA, N. M. Determining the periodontal phenotype-Probe transparency versus actual: A diagnostic study. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, Hamilton, v. 35, n. 7, p. 1001-1007, 2023.

AINAMO, J.; BAY, I. Periodontal indexes for and in practice. Tandlaegebladet, v. 80, n. 5, p. 149-152, 1976.

ALBUGHAYLIL, A. S. et al. Gingival biotypes and their relationship with biological width, alveolar bone thickness, dehiscence, and fenestration in the anterior mandibular region: a CBCT analysis study. Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences, Mumbai, v. 15, p. S367-S371, 2023. Supl. 1.

BOLAT, S. Y.; GULIYEV, R.; LUTFIOGLU, M. A comprehensive analysis of gingival phenotype: interaction and relationship between gingival and tooth morphometric parameters. BMC Oral Health, London, v. 25, n. 1, p. 1450, 2025.

CHAPPLE, I. L. C. et al. Saúde periodontal e doenças e condições gengivais em um periodonto intacto e reduzido: Relatório de consenso do grupo de trabalho 1 do Workshop Mundial de 2017 sobre a Classificação de Doenças e Condições Periodontais e Peri-Implantares. Journal of Periodontology, v. 89, p. S74-S84, 2018.

26COOK, D. R. et al. Relationship between clinical periodontal biotype and labial plate thickness: an in vivo study. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, Chicago, v. 31, n. 4, p. 345-354, 2011.

COUSO-QUEIRUGA, E. et al. Relationship between supracrestal soft tissue dimensions and other periodontal phenotypic features: a cross-sectional study. Journal of Periodontology, Chicago, v. 94, n. 8, p. 944-955, 2023.

GLAVIND, Leif; LÖE, Harald. Errors in the clinical assessment of periodontal destruction. Journal of periodontal Research, v. 2, n. 3, p. 180-184, 1967.

JEPSEN, S. et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of Working Group 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of periodontology, Chicago, v. 89, p. S237- S248, 2018. Supl. 1.

KAN, J. Y. K. et al. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, Chicago, v. 30, n. 3, p. 237-243, 2010.

KIM, D. M.; BASSIR, S. H.; NGUYEN, T. T. Effect of gingival phenotype on the maintenance of periodontal health: An American Academy of Periodontology best evidence review. Journal of Periodontology, Chicago, v. 91, n. 3, p. 311-338,

2020.

NIKIFORIDOU, M. et al. Classification of periodontal biotypes with the use of

CBCT. A cross-sectional study. Clinical Oral Investigations, Berlin, v. 20, n. 8,

p. 2061-2071, 2016.

PAPAPANOU, P. N. et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the

2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant

Diseases and Conditions. Journal of periodontology, Chicago, v. 89, p. S173-

S182, 2018.

PERES, M. A.; TRAEBERT, J.; MARCENES, W. Calibração de examinadores para estudos epidemiológicos de cárie dentária. Cad. Saúde Pública v.17, n. 1, 2001, p. 153-159.SABRI, Hamoun et al. Comparison of Ultrasonography, CBCT, Transgingival

Probing, Colour-Coded and Periodontal Probe Transparency With Histological Gingival Thickness: A Diagnostic Accuracy Study Revisiting Thick Versus Thin Gingiva. Journal of Clinical Periodontology, v. 52, n. 4, p. 547-560, 2025.

STELLINI, E. et al. Relationships between different tooth shapes and patient's periodontal phenotype. Journal of Periodontal Research, Copenhagen, v. 48, n. 5, p. 657-662, 2013.

ZHANG, Y. et al. Clinical and computed tomographic evaluations of periodontal phenotypes in a Chinese population: a cross-sectional study. Clinical OralInvestigations, Berlin, v. 27, n. 7, p. 3569-3577, 2023.

ZHAO, H. et al. Gingival phenotype determination: Cutoff values, relationship between gingival and alveolar crest bone thickness at different landmarks. Journal of Dental Sciences, Taipei, v. 18, n. 4, p. 1544-1552, 2023.

Anexos



Tabela 1 - Descrição dos dados sociodemográficos dos participantes da pesquisa, Natal/RN,2025.



Tabela 2 - Descrição do fenótipo gengival e do formato da coroa clínica dos dentes avaliados. Natal/RN, 2025.



Tabela 3 - Associação entre formato da coroa clínica e fenótipo gengival, Natal/RN, 2025.



Tabela 4 - Associação entre faixa de tecido queratinizado, fenótipo gengival e formato de coroa clínica, Natal/RN, 2025.



Tabela 5 - Associação entre fenótipo gengival e TISC, CO-JCE, espessura gengival e espessura óssea, Natal/RN, 2025.



Tabela 6 - Matriz de correlação de Pearson demonstrando a associação entre faixa de tecido queratinizado com TISC, CO-JCE, espessura gengival e espessura óssea, Natal/RN, 2025



Tabela 7 - Matriz de correlação de Pearson demonstrando a associação entre TISC, CO-JCE e outras variáveis periodontais, Natal/RN, 2025.



Tabela 8 - Associação entre formato da coroa clínica e TISC, CO-JCE, espessura gengival e espessura óssea.

CÓDIGO: SB0502

AUTOR: ALESSANDRA VITORIA DO NASCIMENTO LOPES

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Interações Medicamentosas em Pacientes com Artrite Reumatoide em Seguimento Ambulatorial

Resumo

A Artrite Reumatoide é uma doença crônica que necessita de tratamento contínuo, sendo frequente o uso combinado de medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs). A utilização simultânea desses medicamentos pode estar relacionada a potenciais interações medicamentosas, tornando importante o acompanhamento da farmacoterapia. O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência e o perfil das combinações entre MMCDs utilizados por pacientes com Artrite Reumatoide em acompanhamento ambulatorial. Foi realizado estudo observacional, transversal e com coleta prospectiva de dados, envolvendo 200 pacientes acompanhados no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica da UNICAT, em Natal/RN. Foram analisados os medicamentos utilizados na segunda visita dos participantes, considerando especificamente as combinações entre MMCDs. Dos 200 pacientes avaliados, 102 (51%) utilizavam dois ou mais MMCDs. Foram identificadas 108 combinações entre esses medicamentos, sendo mais frequentes golimumabe + metotrexato, adalimumabe + metotrexato, leflunomida + metotrexato e adalimumabe + leflunomida. Os resultados demonstram a presença de uso combinado de diferentes MMCDs na população estudada, reforçando a importância do acompanhamento da farmacoterapia desses pacientes.

Palavras-chave: Artrite reumatoide. Interações medicamentosas. MMCDs. Farmacoterapia.

TITLE: Patients with Rheumatoid Arthritis in Outpatient Follow-up and Potential Drug Interactions Related to the Use of DMARDs

Abstract

Rheumatoid arthritis is a chronic disease that requires continuous treatment, with frequent combined use of disease-modifying antirheumatic drugs (DMARDs). The concomitant use of these drugs may be associated with potential drug interactions, making pharmacotherapy monitoring important. This study aimed to evaluate the occurrence and profile of combinations of DMARDs used by patients with rheumatoid arthritis receiving outpatient care. An observational, cross-sectional study with

prospective data collection was conducted with 200 patients followed at the Specialized Component of Pharmaceutical Assistance at UNICAT, Natal, Brazil. Medications used at the second visit were analyzed, focusing specifically on combinations between DMARDs. Among the 200 patients evaluated, 102 (51%) used two or more DMARDs. A total of 108 combinations between these drugs were identified. The most frequent combinations were golimumab plus methotrexate, adalimumab plus methotrexate, leflunomide plus methotrexate, and adalimumab plus leflunomide. The findings demonstrate the use of combined DMARD therapy in the population studied and reinforce the importance of monitoring pharmacotherapy in patients with rheumatoid arthritis.

Keywords: Rheumatoid arthritis. Drug interactions. DMARDs. Pharmacotherapy.

Introdução

A interação medicamentosa pode ser entendida como uma alteração na resposta clínica ou farmacológica decorrente do uso simultâneo de dois ou mais medicamentos. Essa associação pode modificar os efeitos esperados do tratamento e, em algumas situações, aumentar a ocorrência de eventos adversos (ANVISA, 2003). A possibilidade de ocorrência dessas interações também tende a aumentar conforme cresce o número de medicamentos utilizados pelo paciente, especialmente em pessoas com doenças crônicas que necessitam de tratamento contínuo (GADDIS; HOLT; WOODS, 2002). A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença inflamatória crônica que pode causar comprometimento progressivo das articulações e redução da qualidade de vida. Seu tratamento busca controlar a atividade da doença e evitar a progressão das alterações articulares, sendo os medicamentos modificadores do curso da doença (MMCDs) uma parte importante da terapia. Os MMCDs incluem diferentes grupos de medicamentos, como metotrexato, leflunomida e hidroxicloroquina, além de medicamentos biológicos e terapias sintéticas direcionadas. Dependendo da resposta ao tratamento e das características clínicas do paciente, pode ser necessário utilizar mais de um MMCD simultaneamente. O uso combinado pode contribuir para o controle da doença, mas também torna necessário maior cuidado na avaliação da farmacoterapia. As interações medicamentosas são uma preocupação relevante na prática clínica, principalmente quando são utilizados diferentes medicamentos de forma simultânea. Estudos realizados em serviços de saúde demonstram a presença de potenciais interações em pacientes submetidos a tratamentos com múltiplos medicamentos (SEHN et al., 2003). Em pacientes com doenças reumatológicas, a análise dessas associações é especialmente importante devido ao uso prolongado de imunossupressores e medicamentos biológicos (JACOMINI; SILVA, 2011). Além das possíveis repercussões clínicas, o reconhecimento de potenciais interações pode contribuir para o uso mais seguro dos medicamentos e para o acompanhamento farmacoterapêutico. Dessa forma, conhecer as combinações de MMCDs utilizadas pelos pacientes com AR pode auxiliar na identificação de situações que necessitam de maior atenção durante o seguimento ambulatorial. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a ocorrência e o perfil das combinações entre MMCDs utilizados por pacientes com Artrite Reumatoide acompanhados em ambiente ambulatorial.

Metodologia

Foi realizado um estudo observacional, transversal e com coleta prospectiva de dados, envolvendo pacientes com diagnóstico de Artrite Reumatoide acompanhados no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica da UNICAT, em Natal/RN. A amostra foi composta por 200 pacientes, conforme o número estabelecido no planejamento da pesquisa, considerando margem de erro aproximada de 6% e nível de confiança de 95%. Foram incluídos pacientes com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de Artrite Reumatoide segundo os critérios EULAR/ACR, em tratamento com pelo menos um medicamento modificador do curso da doença. Também foi considerada a capacidade do participante de compreender as informações relacionadas à pesquisa e a concordância em participar mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas gestantes, lactantes e pessoas que utilizassem exclusivamente suplementos vitamínicos ou minerais. A coleta de dados foi realizada em duas visitas, com intervalo aproximado de um mês entre elas. Na primeira visita foram coletadas informações clínicas e demográficas para caracterização dos participantes. Na segunda visita foram verificadas as informações referentes aos medicamentos utilizados pelos pacientes. Para este trabalho, foi realizada uma análise específica dos MMCDs registrados na segunda visita (V2). Os medicamentos foram identificados a partir do banco de dados da pesquisa e classificados de acordo com sua utilização no tratamento da Artrite Reumatoide. Foram consideradas as combinações em que o mesmo paciente utilizava dois ou mais MMCDs simultaneamente. Os dados foram organizados em planilha eletrônica e analisados de forma descritiva, considerando a frequência dos pacientes que utilizavam mais de um MMCD e a frequência dos diferentes pares de medicamentos encontrados.

Resultados e Discussões

Foram analisados os dados de 200 pacientes com Artrite Reumatoide referentes à segunda visita do acompanhamento. A análise dos medicamentos utilizados mostrou que 181 pacientes apresentavam pelo menos um MMCD registrado, enquanto 19 não apresentavam registro de MMCD na V2. Entre os pacientes avaliados, 102 (51%) utilizavam dois ou mais MMCDs simultaneamente. A análise dessas associações identificou 108 combinações entre MMCDs, distribuídas em diferentes esquemas terapêuticos. As combinações mais frequentes foram golimumabe + metotrexato, observada em 17 pacientes, seguida de adalimumabe + metotrexato, presente em 14 pacientes. A combinação leflunomida + metotrexato foi identificada em 12 pacientes, enquanto adalimumabe + leflunomida apareceu em 11 pacientes. Outras combinações encontradas apresentaram menor frequência, incluindo associações envolvendo etanercepte, certolizumabe, baricitinibe, hidroxicloroquina, tofacitinibe, upadacitinibe, infliximabe e tocilizumabe. A utilização de mais de um MMCD pode fazer parte da estratégia terapêutica da Artrite Reumatoide, principalmente quando um único medicamento não proporciona controle adequado da atividade da doença. Dessa forma, a presença de combinações de MMCDs na população estudada não significa, por si só, que a associação seja inadequada ou que tenha provocado algum evento adverso. Entretanto, a utilização simultânea de medicamentos com diferentes mecanismos de ação exige acompanhamento adequado, principalmente em relação aos efeitos adversos e à segurança do tratamento. A literatura destaca que o uso de múltiplos medicamentos pode aumentar a possibilidade de interações e dificultar a avaliação dos efeitos individuais de cada fármaco (GADDIS; HOLT; WOODS, 2002). No presente estudo, a

combinação mais frequente foi golimumabe + metotrexato, seguida por adalimumabe + metotrexato. A utilização de metotrexato associado a medicamentos biológicos é uma estratégia encontrada no tratamento da Artrite Reumatoide e não deve ser interpretada automaticamente como uma interação medicamentosa prejudicial. O objetivo da análise é justamente identificar quais combinações merecem avaliação quanto ao potencial de interação. A presença de 51% dos pacientes utilizando dois ou mais MMCDs demonstra que a terapia combinada possui participação importante na população analisada. Esse resultado reforça a necessidade de acompanhamento contínuo dos pacientes, principalmente considerando que os MMCDs podem apresentar efeitos farmacológicos relevantes e exigem acompanhamento durante o tratamento. Estudos sobre interações medicamentosas destacam a importância da avaliação das prescrições e do acompanhamento dos pacientes que utilizam múltiplos medicamentos, principalmente em tratamentos prolongados (SEHN et al., 2003; JACOMINI; SILVA, 2011). Nesse sentido, a atuação do farmacêutico pode contribuir para a identificação de possíveis problemas relacionados aos medicamentos e para a promoção de maior segurança durante o tratamento. Os resultados encontrados também podem contribuir para o conhecimento do perfil de utilização dos MMCDs no ambiente ambulatorial, considerando que grande parte dos pacientes com Artrite Reumatoide realiza seu acompanhamento de forma contínua e necessita de tratamento por períodos prolongados. É importante destacar que, nesta etapa da análise, foram identificadas as combinações entre MMCDs presentes no banco de dados, não sendo atribuída automaticamente a cada combinação a classificação de interação medicamentosa. Assim, os resultados representam o levantamento das associações que devem ser avaliadas quanto ao seu potencial de interação, evitando considerar toda combinação terapêutica como necessariamente prejudicial.

Conclusão

A análise dos 200 pacientes com Artrite Reumatoide demonstrou que o uso combinado de MMCDs esteve presente em parte importante da população estudada. Entre os pacientes avaliados, 102 (51%) utilizavam dois ou mais MMCDs, resultando em 108 combinações identificadas. As associações mais frequentes envolveram principalmente metotrexato associado a medicamentos biológicos, além de combinações envolvendo leflunomida. Esses achados mostram a importância de acompanhar a farmacoterapia dos pacientes com Artrite Re umatoide, especialmente quando são utilizados diferentes MMCDs simultaneamente. A avaliação dessas combinações pode contribuir para a identificação de situações que necessitem de maior atenção durante o acompanhamento ambulatorial e reforça a importância da atuação farmacêutica na promoção do uso seguro e adequado dos medicamentos.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução – RDC nº 140, de 29 de maio de 2003. Diário Oficial da União, 24 set. 2003. GADDIS, G. M.; HOLT, T. R.; WOODS, M. Drug interactions in at-risk emergency department patients. Academic Emergency Medicine, v. 9, n. 11, p. 1162-1167, 2002. JACOMINI, L. C. L.; SILVA, N. A. Interações medicamentosas: contribuição para o uso racional de imunossupressores

sintéticos e biológicos. Rev Bras Reumatol, v. 51, n. 2, p. 161-174, 2011. PIVATTO JÚNIOR, F. et al. Potenciais interações medicamentosas em prescrições de um hospital-escola. Rev. AMRIGS, v. 53, n. 3, p. 251-256, 2009. SEHN, R. et al. Interações medicamentosas potenciais em prescrições de pacientes hospitalizados. Infarma, v. 15, n. 9-10, p. 77-81, 2003.

CÓDIGO: SB0503

AUTOR: JÚLIA FREIRE ANDRADE

ORIENTADOR: GUILHERME AUGUSTO DE FREITAS FREGONEZI

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA EXCITABILIDADE CORTICAL EM PACIENTES COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA UTILIZANDO ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCRANIANA

Resumo

Introdução: A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva caracterizada pela degeneração dos neurônios motores podendo apresentar hiperexcitabilidade cortical precoce. Objetivo: Avaliar a excitabilidade cortical do córtex motor diafragmático em indivíduos com ELA. Métodos: Estudo transversal com 24 participantes, sendo 12 indivíduos com ELA e 12 saudáveis pareados por idade e sexo. Os potenciais evocados motores (MEPs) foram registrados por eletromiografia de superfície nos 7º–8º espaços intercostais. Foram avaliados o limiar motor de repouso (rMT), limiar motor ativo (aMT), amplitude e latência dos MEPs, tempo de condução motora central (CMCT), período de silêncio cortical (CSP), inibição intracortical de curta duração (SICI) e facilitação intracortical (ICF). Resultados: O grupo ELA apresentou menor aMT (11,0 [3,0–35,0] vs. 31,0 [23,0–37,0] %MSO; p = 0,04), maior CMCT (14,2 ± 10,9 vs. 10,8 ± 4,13 ms; p = 0,005) e menor CSP (104,6 ± 33,0 vs. 143,1 ± 44,0 ms; p = 0,003). Não foram observadas diferenças no rMT, na amplitude dos MEPs ou na latência cortical. A SICI apresentou aumento (%MEP: 118,0 ± 0,56 vs. 77,0 ± 0,27; p = 0,04), enquanto a ICF apresentou redução (%MEP: 40,3 [26,1–88,7] vs. 152,0 [110,5–258,6]; p < 0,001). Conclusão: A EMT aplicada ao córtex motor diafragmático identificou alterações da excitabilidade cortical apresentando redução do aMT, prolongamento do CMCT, encurtamento do CSP e alterações na SICI e ICF.

Palavras-chave: Esclerose Lateral Amiotrófica; Estimulação Magnética Transcraniana.

TITLE: ASSESSMENT OF CORTICAL EXCITABILITY IN PATIENTS WITH AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS USING TRANSCRANIAL ELECTRICAL STIMULATION

Abstract

Introduction: Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease characterized by degeneration of upper and lower motor neurons. Cortical

hyperexcitability may be an early mechanism in ALS. Objective: To assess cortical excitability of the diaphragmatic motor cortex in ALS. Methods: This cross-sectional study included 24 participants: 12 with ALS and 12 age- and sex-matched healthy controls. Motor evoked potentials (MEPs) were recorded by surface electromyography from the 7th–8th intercostal spaces. Resting motor threshold (rMT), active motor threshold (aMT), MEP amplitude, latency, central motor conduction time (CMCT), cortical silent period (CSP), short-interval intracortical inhibition (SICI), and intracortical facilitation (ICF) were assessed. Results: The ALS group showed lower aMT (11.0 [3.0–35.0] vs. 31.0 [23.0–37.0] %MSO; p = 0.04), longer CMCT (14.2 ± 10.9 vs. 10.8 ± 4.13 ms; p = 0.005), and shorter CSP (104.6 ± 33.0 vs. 143.1 ± 44.0 ms; p = 0.003). No differences were observed in rMT, MEP amplitude, or cortical latency. SICI increased (%MEP: 118.0 ± 0.56 vs. 77.0 ± 0.27; p = 0.04), while ICF decreased (%MEP: 40.3 [26.1–88.7] vs. 152.0 [110.5–258.6]; p < 0.001). Conclusion: TMS applied to the diaphragmatic motor cortex detected early cortical excitability alterations in ALS. Reduced aMT, prolonged CMCT, shortened CSP, and altered SICI and ICF indicate impaired central motor conduction and intracortical imbalance.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis; Transcranial Magnetic Stimulation.

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva que compromete os neurônios motores superiores e inferiores, levando à perda de força muscular, atrofia e redução da capacidade funcional (Brown; Al-Chalabi, 2017; Hardiman et al., 2017). A incidência é estimada entre 1 e 2,6 casos por 100.000 habitantes ao ano, com maior frequência entre a quinta e a sétima décadas de vida. O diagnóstico é essencialmente clínico, podendo ser complementado por eletroneuromiografia e exames de imagem, sendo os critérios de Gold Coast utilizados como referência (Hardiman et al., 2017; Shefner et al., 2020).

A ELA apresenta evolução progressiva e prognóstico reservado, podendo comprometer mobilidade, comunicação, deglutição e respiração. O comprometimento da musculatura respiratória é particularmente relevante por sua relação com a evolução e mortalidade da doença (Brown; Al-Chalabi, 2017; Hardiman et al., 2017).

Além das manifestações clínicas, a ELA está associada a alterações neurofisiológicas da excitabilidade cortical e das vias corticoespinhais. A hiperexcitabilidade do córtex motor pode constituir um mecanismo precoce da doença, relacionada ao desequilíbrio entre mecanismos excitatórios e inibitórios, à disfunção de circuitos intracorticais e a alterações da plasticidade sináptica e dos potenciais evocados motores (Hardiman et al., 2017; Xie et al., 2023).

Nesse contexto, a estimulação magnética transcraniana (EMT) é uma ferramenta não invasiva para investigar a excitabilidade do córtex motor. A resposta muscular contralateral ao estímulo é registrada por eletromiografia de superfície como potencial evocado motor (MEP), permitindo avaliar parâmetros como limiar motor, tempo de condução motora central e período de silêncio cortical. Protocolos de estímulos pareados permitem investigar a inibição intracortical de curta duração (SICI) e a

facilitação intracortical (ICF), fornecendo informações sobre a modulação das vias corticomotoras (Moreno-Roco et al., 2023).

A EMT pode ser direcionada à representação cortical do diafragma, denominada área motora diafragmática (M1d), permitindo investigar a relação entre o córtex motor e a musculatura responsável pela ventilação. Essa abordagem pode identificar alterações no controle motor respiratório e contribuir para a compreensão dos mecanismos centrais envolvidos no comprometimento respiratório da ELA, inclusive em fases iniciais (Demoulé et al., 2003).

Diante dessas evidências, hipotetiza-se que indivíduos com ELA apresentem alterações na excitabilidade cortical diafragmática em comparação com indivíduos saudáveis. O presente estudo teve como objetivo avaliar e comparar os parâmetros de excitabilidade cortical diafragmática por meio da EMT, caracterizando alterações neurofisiológicas e os padrões de SICI e ICF entre indivíduos com ELA e controles saudáveis.

Metodologia

Foi realizado um estudo observacional, transversal e multicêntrico, envolvendo indivíduos com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) e controles saudáveis. A pesquisa foi desenvolvida pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com avaliações no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/EBSERH-UFRN), no laboratório PneumoCardioVascular Lab – NAPS. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL, sob CAAE nº 74679923.2.1001.5292, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os participantes com ELA foram selecionados por amostragem de conveniência no Ambulatório de Doenças Neuromusculares do HUOL/EBSERH-UFRN, com diagnóstico confirmado por neurologista segundo os critérios revisados de El Escorial (Brooks et al., 2000; Hardiman et al., 2011). O grupo controle foi recrutado mediante convite voluntário. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, entre 18 e 80 anos, com escore ≥10 na ALS-CBS, CVF >50% do previsto e SNIP >40 cmH_2O; para os controles, foi exigida CVF ≥80% do previsto. Foram excluídos participantes com contraindicações à EMT, eventos adversos relevantes, lesões nas áreas dos eletrodos, interrupção da participação ou uso de álcool ou substâncias psicoativas no dia da avaliação.

Após a assinatura do TCLE, foram realizadas avaliações clínicas, funcionais, respiratórias e neurofisiológicas. Foram coletados dados sociodemográficos e clínicos, função pulmonar, força muscular respiratória, capacidade funcional pela ALSFRS-R/BR e função cognitiva pela ALS-CBS-Br. A representação cortical diafragmática foi localizada pelo sistema internacional 10–20 e definida por mapeamento cortical, identificando-se o hotspot com maior resposta eletromiográfica, conforme Maskill et al. (1991). A atividade do diafragma foi registrada bilateralmente nos 7º–8º espaços intercostais com eletrodos Ag/AgCl, com referência no processo xifoide e terra no antebraço. Após a identificação do hotspot, foram avaliados rMT, aMT, MEPs, CMCT, CSP, SICI e ICF, seguindo recomendações internacionais (Rossini et al., 2015; Groppa et al., 2012).

Peso, estatura, IMC e sinais vitais também foram registrados. A função pulmonar foi avaliada por espirometria conforme recomendações da American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS), analisando CVF, VEF1, FEF25–75% e relação VEF1/CVF. Foram obtidas pelo menos três curvas aceitáveis, com duas reprodutíveis, utilizando o sistema PowerLab C, modelo ML311 (ADInstruments®, Sydney, Austrália), calibrado diariamente. Os resultados foram comparados às referências brasileiras (Pereira et al., 2007). A força muscular inspiratória foi avaliada pela PImáx e SNIP, seguindo procedimentos padronizados, e comparada às referências brasileiras (Souza, 2002). A capacidade funcional foi avaliada pela ALSFRS-R/BR, composta por 12 itens dos domínios bulbar, motor fino, motor grosso e respiratório, com pontuação de 0 a 48 pontos (Guedes, 2010; Cedarbaum et al., 1999; Mannino et al., 2007). O rastreamento cognitivo foi realizado pela ALS-CBS-Br, que avalia funções executivas, atenção, memória e fluência verbal, sendo valores inferiores a 10 sugestivos de possível comprometimento cognitivo (Branco et al., 2017).

A excitabilidade cortical foi investigada com o estimulador Neuro-MS (Neurosoft Ltd., Rússia), equipado com bobina duplo cone posicionada sobre a representação motora diafragmática do hemisfério esquerdo, enquanto a atividade muscular foi registrada por eletromiografia de superfície com amplificador NEURO-MEP (Neurosoft Ltd., Rússia). Os MEPs foram obtidos por estímulos únicos, sendo o rMT definido como a menor intensidade capaz de produzir respostas ≥50 μV em pelo menos metade das tentativas, conforme Rossini et al. (2015), utilizando o algoritmo staircase (Goodman; Bridgman et al., 2016). A amplitude e a latência foram analisadas a partir de respostas estáveis e livres de artefatos (Bashir et al., 2017; Goldsworthy et al., 2016; Biabani et al., 2018). O aMT foi determinado durante contração inspiratória voluntária leve, correspondente a 10%–20% do esforço máximo, considerando-se a menor intensidade capaz de produzir MEPs ≥50 μV em cinco de dez estímulos (Rossini et al., 2015; Groppa et al., 2012).

O CSP foi avaliado durante esforço inspiratório sustentado contra via aérea ocluída, utilizando estímulos supraliminares de 120%–130% do rMT ou até 80% da MSO (Rossini et al., 2015; Lefaucheur; Lofaso, 2002). O período entre o início do MEP e o retorno da atividade eletromiográfica determinou o CSP (Sharshar et al., 2004). O CMCT foi calculado pela diferença entre as latências cortical e periférica, obtida por estimulação cervical em C7 (Rossini et al., 2015). A SICI e a ICF foram avaliadas pela técnica de estímulo pareado, utilizando estímulo condicionante de 80% do rMT e estímulo teste de 120% do rMT, com intervalos entre 2 e 12 ms. Intervalos de 2–4 ms foram utilizados para SICI e de 8–12 ms para ICF (Kujirai et al., 1993; Rossini et al., 2015). As respostas condicionadas e não condicionadas foram comparadas para quantificar a inibição e facilitação intracortical (Kujirai et al., 1993; Vucic; Kiernan, 2006).

A análise estatística foi realizada no GraphPad Prism, versão 8.1. A normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados paramétricos foram apresentados como média ± desvio padrão e os não paramétricos como mediana e intervalo interquartílico. Para comparação entre os grupos, foram utilizados o teste t de Student ou o teste de Mann-Whitney, conforme a distribuição dos dados, considerando-se $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

Resultados e Discussões

Os achados foram apresentados em tabelas e figuras. A Tabela 1 apresenta as características antropométricas, clínicas e os parâmetros de função pulmonar dos participantes, distribuídos entre os grupos com esclerose lateral amiotrófica (ELA) e indivíduos saudáveis. A Tabela 2 apresenta a comparação dos parâmetros de excitabilidade cortical entre os grupos. A Figura 3 sintetiza os parâmetros neurofisiológicos obtidos por estimulação magnética transcraniana (EMT), evidenciando o perfil de excitabilidade cortical e a integridade da via motora respiratória. A Figura 4 demonstra o comportamento dos mecanismos de facilitação e inibição intracortical do córtex motor primário diafragmático, de acordo com os diferentes intervalos interestímulo (ISIs) utilizados na avaliação da inibição intracortical de curta duração (SICI) e da facilitação intracortical (ICF).

O presente estudo teve como objetivo analisar a excitabilidade cortical diafragmática e a integridade da via córtico-diafragmática em indivíduos com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), comparando-os a indivíduos saudáveis. Os principais achados demonstraram um padrão de hiperexcitabilidade cortical no grupo ELA, caracterizado pela redução dos limiares motores e do período de silêncio cortical (CSP), além de comprometimento da condução motora central, evidenciado pelo aumento do tempo de condução motora central (CMCT). Também foram observadas alterações nos mecanismos de modulação intracortical, com prejuízo das respostas inibitórias e facilitatórias avaliadas por meio da SICI e da ICF. Em conjunto, esses resultados sugerem alterações nos circuitos corticais envolvidos no controle motor respiratório e na integridade funcional da via córtico-diafragmática.

A excitabilidade cortical depende do equilíbrio entre mecanismos excitatórios e inibitórios presentes no córtex motor, os quais permitem a adequada geração e modulação dos comandos motores destinados aos músculos esqueléticos e respiratórios (Silverthorn, 2017). Na ELA, esse equilíbrio parece estar comprometido, sendo a hiperexcitabilidade cortical apontada como um dos principais mecanismos fisiopatológicos relacionados à degeneração do neurônio motor superior (Moreno-Roco et al., 2023). Nesse contexto, os resultados encontrados no presente estudo, especialmente a redução dos limiares motores, são compatíveis com a hipótese de que alterações funcionais corticais constituem manifestações importantes da doença.

Embora alguns participantes com ELA tenham apresentado amplitudes elevadas de MEP, a análise pela mediana demonstrou valores inferiores aos observados nos controles, sem diferença estatisticamente significativa. Esse resultado é semelhante ao observado por Civardi et al. (2019), que também identificaram redução do MEP em pacientes com ELA. Segundo os autores, a variabilidade desse parâmetro pode estar relacionada à heterogeneidade da evolução clínica da doença, uma vez que não foi observada correlação entre a área do MEP e a duração dos sintomas. Dessa forma, a ausência de diferença significativa na amplitude do MEP no presente estudo pode estar relacionada à variabilidade clínica e neurofisiológica característica da ELA, reforçando a necessidade de interpretar esse parâmetro em conjunto com outras medidas de excitabilidade cortical.

No presente estudo, os indivíduos com ELA apresentaram menores valores de rMT e aMT quando comparados aos indivíduos saudáveis, indicando que menores intensidades de estimulação foram necessárias para desencadear uma resposta motora. Esses

resultados são consistentes com os achados de Moreno-Roco et al. (2023) e Rossini et al. (2015), que descrevem a redução dos limiares motores como uma manifestação de hiperexcitabilidade cortical e um marcador fisiopatológico importante da ELA. Segundo esses autores, essa alteração pode estar presente principalmente nas fases iniciais e intermediárias da doença, sugerindo que o aumento da excitabilidade cortical seja uma característica relacionada ao comprometimento do neurônio motor superior e possa preceder a perda axonal mais acentuada (Moreno-Roco et al., 2023; Rossini et al., 2015). Assim, os menores valores de rMT e aMT encontrados no presente estudo reforçam a presença de alterações precoces na excitabilidade cortical dos indivíduos com ELA.

Entretanto, esses resultados diferem dos descritos por Civardi et al. (2019), que observaram aumento do rMT em indivíduos com ELA em comparação aos controles, além de identificarem incremento progressivo desse parâmetro com a evolução da doença. Essa diferença pode estar relacionada à heterogeneidade clínica e ao estágio de progressão da ELA, uma vez que alterações na excitabilidade cortical podem apresentar comportamentos distintos ao longo da evolução da doença. Enquanto a redução do rMT pode refletir um estado inicial de hiperexcitabilidade cortical, o aumento observado por Civardi et al. (2019) pode estar associado a estágios mais avançados, nos quais a perda neuronal e axonal se torna mais pronunciada. Portanto, a divergência entre os estudos reforça a importância de considerar o estágio da doença na interpretação dos parâmetros de excitabilidade cortical. Outro achado relevante foi o prolongamento do CMCT no grupo ELA. Esse parâmetro está relacionado à condução dos impulsos motores ao longo das vias motoras centrais e fornece informações sobre a integridade funcional das vias córtico-espinhais. Os resultados encontrados são corroborados por Groppa et al. (2012) e Rossini et al. (2015), que utilizaram o CMCT para identificar alterações relacionadas à perda de fibras de condução rápida e à redução da eficiência na transmissão dos potenciais excitatórios em direção à medula espinal. Além disso, Civardi et al. (2019) consideram o CMCT um dos marcadores mais sensíveis para detectar o comprometimento do neurônio motor superior. Dessa forma, o aumento do CMCT observado neste estudo reforça a presença de comprometimento funcional das vias motoras centrais nos indivíduos com ELA.

O encurtamento do CSP observado no presente estudo também reforça a hipótese de hiperexcitabilidade cortical. O CSP, juntamente com a SICI, é utilizado para avaliar a atividade dos circuitos inibitórios do córtex motor. Em condições fisiológicas, esses mecanismos contribuem para a regulação da excitabilidade cortical, mantendo o equilíbrio necessário para a execução adequada dos movimentos voluntários. Na ELA, a redução do CSP tem sido associada à disfunção dos circuitos inibitórios e à hiperexcitabilidade cortical, podendo estar relacionada à progressão da degeneração neuronal (Vucic et al. 2008). Assim, o menor CSP identificado nos indivíduos com ELA neste estudo é consistente com alterações previamente descritas na literatura e sugere redução da capacidade inibitória cortical.

Os resultados relacionados à modulação intracortical também demonstraram alterações importantes. A SICI está associada principalmente à atividade dos circuitos inibitórios mediados pelo sistema gabaérgico, enquanto a ICF está relacionada à neurotransmissão glutamatérgica. No presente estudo, a ausência de respostas inibitórias e facilitatórias adequadas na curva SICI-ICF sugere comprometimento dos mecanismos responsáveis pela modulação da excitabilidade do córtex motor diafragmático. Esses achados estão

em consonância com Civardi et al. (2019) e Moreno Rocco et al. (2023), que também descreveram alterações na modulação cortical em indivíduos com ELA. Para esses autores, tais alterações podem refletir menor eficiência da via córtico-diafragmática e, consequentemente, comprometer a organização do comando motor respiratório. Dessa forma, os resultados do presente estudo sugerem que a disfunção cortical na ELA não se limita à hiperexcitabilidade, mas envolve também alterações nos mecanismos responsáveis pela regulação da atividade intracortical.

Embora os resultados apresentados indiquem associação entre alterações da excitabilidade e da modulação cortical e o comprometimento da via córtico-diafragmática, a elevada variabilidade individual observada no grupo ELA deve ser considerada. Essa característica é compatível com a heterogeneidade clínica e neurofisiológica reconhecida na doença e pode contribuir para diferenças nos padrões de excitabilidade observados entre os indivíduos. A ausência de uniformidade entre os parâmetros avaliados também pode explicar, em parte, as divergências encontradas entre o presente estudo e trabalhos anteriores, como o de Civardi et al. (2019). Nesse sentido, estudos longitudinais são necessários para determinar como parâmetros como rMT, aMT, SICI, ICF, CSP e CMCT se modificam ao longo da progressão da doença e se essas alterações apresentam relação temporal com o declínio da função respiratória.

A realização de pesquisas envolvendo indivíduos com ELA apresenta desafios relacionados à raridade da doença, à elevada morbidade e à rápida progressão clínica, fatores que dificultam a obtenção de amostras maiores e a realização de estudos longitudinais. Além disso, a quantidade limitada de investigações especificamente direcionadas à via córtico-diafragmática restringe as possibilidades de comparação dos achados relacionados ao controle motor respiratório. Apesar dessas limitações, os resultados encontrados, em conjunto com os achados descritos por Civardi et al. (2019), Moreno-Roco et al. (2023), Rossini et al. (2015), Groppa et al. (2012) e Vucic et al. (2008), reforçam a relevância da EMT para a identificação de alterações do neurônio motor superior e dos mecanismos de excitabilidade e modulação cortical na ELA. Dessa forma, a avaliação da via córtico-diafragmática pode contribuir para uma compreensão mais específica das alterações neurofisiológicas relacionadas ao controle respiratório e, futuramente, auxiliar na identificação de possíveis marcadores precoces do comprometimento respiratório, favorecendo o planejamento de intervenções fisioterapêuticas mais precoces e individualizadas.

Conclusão

Conclui-se que indivíduos com ELA apresentam alterações na excitabilidade cortical e na condução motora central da via córtico-diafragmática, evidenciadas principalmente pela redução dos limiares motores e pelas alterações nos mecanismos de inibição intracortical. Esses achados reforçam a presença de comprometimento do neurônio motor superior e indicam que alterações neurofisiológicas relacionadas ao controle motor respiratório podem ser identificadas mesmo antes da manifestação de alterações clínicas mais evidentes. Nesse sentido, a EMT aplicada ao córtex motor diafragmático apresenta-se como uma ferramenta promissora para a detecção e caracterização precoce dessas alterações.

Referências

BASHIR, S. et al. The number of pulses needed to measure corticospinal excitability by navigated transcranial magnetic stimulation: eyes open vs. close condition. Frontiers in Human Neuroscience, v. 11, 2017.

BIABANI, M. et al. The minimal number of TMS trials required for the reliable assessment of corticospinal excitability, short interval intracortical inhibition, and intracortical facilitation. Neuroscience Letters, v. 674, p. 94–100, 2018.

BRANCO, L. M. et al. Transcultural validation of the ALS-CBS Cognitive Section for the Brazilian population. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, v. 18, n. 1–2, p. 60–67, 2017.

BROOKS, B. R.; MILLER, R. G.; SWASH, M.; MUNSAT, T. L.; WORLD FEDERATION OF NEUROLOGY RESEARCH GROUP ON MOTOR NEURON DISEASES. El Escorial revisited: revised criteria for the diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Other Motor Neuron Disorders, v. 1, n. 5, p. 293–299, 2000.

BROWN, R. H.; AL-CHALABI, A. Amyotrophic lateral sclerosis. New England Journal of Medicine, v. 377, n. 2, p. 162–172, 2017.

CEDARBAUM, J. et al. The ALSFRS-R: a revised ALS functional rating scale that incorporates assessments of respiratory function. Journal of the Neurological Sciences, v. 169, p. 13–21, 1999.

CIRNE, G. N. M.; BEZERRA, L. A. P.; CACHO, R. O.; FERREIRA, T. B.; CAVALCANTI, F. A. C. Functional profile of patients with amyotrophic lateral sclerosis over 14 months of physiotherapy treatment. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, São Carlos, v. 24, n. 3, p. 557-562, 2016. DOI: 10.4322/0104-4931.ctoAO1317.

DEMOULE, A. et al. Validation of surface recordings of the diaphragm response to transcranial magnetic stimulation in humans. Journal of Applied Physiology, v. 94, n. 2, p. 453–461, 2003. DOI:https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00581.2002.

GLERANT, J. C. et al. Diaphragm electromyograms recorded from multiple surface electrodes following magnetic stimulation. European Respiratory Journal, v. 27, n. 2, p. 334–342, 2006. DOI:https://doi.org/10.1183/09031936.06.00029005.

GOLDSWORTHY, M. R.; HORDACRE, B.; RIDDING, M. C. Minimum number of trials required for within- and between-session reliability of TMS measures of corticospinal excitability. Neuroscience, v. 320, p. 205–209, 2016.

GOODMAN, M. S.; BRIDGMAN, A. C.; RABIN, R. A. et al. Differential effects of cannabis dependence on cortical inhibition. Brain Stimulation, v. 10, n. 2, p. 275–282, 2017.

GROPPA, S. et al. A practical guide to diagnostic transcranial magnetic stimulation. Clinical Neurophysiology, v. 123, n. 5, p. 858–882, 2012.

GUEDES, K.; PEREIRA, C.; PAVAN, K.; VALÉRIO, B. C. O. Cross-cultural adaptation and validation of ALS Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 68, n. 1, p. 44–47, 2010.

HARDIMAN, O. et al. Amyotrophic lateral sclerosis. Nature Reviews Disease Primers, v. 3, p. 17071, 2017.

HARDIMAN, O.; VAN DEN BERG, L. H.; KIERNAN, M. C. Clinical diagnosis and management of amyotrophic lateral sclerosis. Nature Reviews Neurology, v. 7, n. 11, p. 639–649, 2011.

JITSAKULCHAIDEJ, P.; WIVATVONGVANA, P.; KITISAK, K. Normal parameters for diagnostic transcranial magnetic stimulation using a parabolic coil with biphasic pulse stimulation. BMC Neurology, v. 22, p. 477, 2022.

KUJIRAI, T. et al. Corticocortical inhibition in human motor cortex. The Journal of Physiology, v. 471, p. 501–519, 1993. DOI: https://doi.org/10.1113/jphysiol.1993.sp019912.

LEFAUCHEUR, J. P.; LOFASO, F. Diaphragmatic silent period to transcranial magnetic stimulation. Experimental Brain Research, v. 146, p. 404–409, 2002.

LUO, Y. M. et al. Diaphragm electromyogram measured with unilateral magnetic stimulation. European Respiratory Journal, v. 13, n. 2, p. 385–390, 1999. DOI:https://doi.org/10.1183/09031936.99.13238599.

MANNINO, M. et al. Telephone follow-up for patients with amyotrophic lateral sclerosis. European Journal of Neurology, v. 14, p. 79–84, 2007.

MASKILL, D.; FRAHM, C.; MARSDEN, C. D. Mapping of the representation of hand muscles in the human motor cortex with a magnetic stimulator. The Journal of Physiology, Londres, v. 438, n. 1, p. 220P, 1991.

MORENO-ROCO, J. et al. Diagnostic utility of transcranial magnetic stimulation for neurodegenerative disease: a critical review. Dementia & Neuropsychologia, v. 17, e20230048, 2023. DOI:https://doi.org/10.1590/1980-5764-DN-2023-0048.

PEREIRA, C. A. C.; SATO, T.; RODRIGUES, S. C. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 33, n. 4, p. 397–406, 2007.

ROSSINI, P. M. et al. IFCN Committee report on non-invasive electrical and magnetic stimulation. Clinical Neurophysiology, v. 126, p. 1071–1107, 2015.

SHARSHAR, T. et al. Effect of voluntary facilitation on the diaphragmatic response to transcranial magnetic stimulation. Journal of Applied Physiology, v. 95, n. 1, p. 26–34, 2003. DOI:https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00918.2002.

SHEFNER, J. M.; AL-CHALABI, A.; BAKER, M. R.; et al. A proposal for new diagnostic criteria for amyotrophic lateral sclerosis. Brain, Oxford, v. 143, n. 6, p. 1975–1978, 2020. DOI: 10.1093/brain/awaa113.

SHARSHAR, T. et al. Second rapidly conducting cortico-diaphragmatic pathway. The Journal of Physiology, v. 560, pt. 3, p. 897–908, 2004.

SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. Jornal de Pneumologia, v. 28, supl. 3, p. S155–S165, 2002.

VUCIC, S.; KIERNAN, M. C. Novel threshold tracking techniques suggest that cortical hyperexcitability is an early feature of motor neuron disease. Brain, v. 129, p. 2436–2446, 2006.

VUCIC, S.; KIERNAN, M. C. Cortical hyperexcitability may precede the onset of familial amyotrophic lateral sclerosis. Brain, Oxford, v. 131, n. 6, p. 1540–1550, 2008. DOI: 10.1093/brain/awn071.

WELCH, J. F.; ARGENTO, P. J.; MITCHELL, G. S.; FOX, E. J. Reliability of diaphragmatic motor-evoked potentials. Journal of Applied Physiology, v. 129, 2020.

XIE, M.; PALLEGAR, P. N.; PARUSEL, S.; et al.Regulation of cortical hyperexcitability in amyotrophic lateral sclerosis: focusing on glial mechanisms. Molecular Neurodegeneration, v. 18, n. 1, p. 75, 2023. DOI: 10.1186/s13024-023-00665-w.

Anexos



FIGURA 1: Fluxograma com desenho do estudo.



TABELA 1: Dados antropométricos, diagnóstico e função pulmonar dos participantes



TABELA 2: Comparação dos parâmetros de excitabilidade cortical



FIGURA 3: Comparação dos parâmetros de excitabilidade cortical Potencial Evocado Motor (MEP) Limiar Motor de Repouso (rMT), Período de Silêncio Cortical (CSP) e Tempo da condução motora central (CMCT) entre pacientes com ELA e indivíduos saudáveis.



FIGURA 4: Comportamento de modulação intracortical do córtex motor diafragmático nos grupos ELA e indivíduos saudáveis, avaliada por EMT pareada utilizando bobina duplo cone. Intervalos interestímulo (ISIs) de 2 ms, 3 ms e 4 ms para investigação da SICI.

CÓDIGO: SB0504

AUTOR: FERNANDA LUIZA AIRES DE SOUZA

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: ESTRATÉGIAS NACIONAIS DE PROMOÇÃO AO ALEITAMENTO MATERNO PARA NEONATOS DE ALTO RISCO: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, as estratégias nacionais e estaduais de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno direcionadas a bebês de alto risco, como recém-nascidos prematuros e aqueles com diagnóstico de doenças, com ênfase nos documentos oficiais do Ministério da Saúde e da Secretaria Estadual de Saúde Pública do Rio Grande do Norte. A pesquisa justifica-se pela relevância do aleitamento materno para o desenvolvimento neurológico, motor e imunológico de neonatos de alto risco, bem como pelo impacto dessas práticas na redução da morbimortalidade neonatal. A análise dos documentos indica que embora existam estratégias importantes que incentivam, apoiam e protegem o aleitamento materno, há uma escassez de orientações específicas para a sua implementação frente às necessidades específicas dos neonatos de alto risco. Conclui-se que é fundamental fortalecer as ações práticas das políticas já existentes, bem como desenvolver protocolos ou diretrizes para sua implementação, de forma que alcancem as peculiaridades neonatais, garanta a continuidade do direito da amamentação e a equidade na assistência ao bebê de alto risco.

Palavras-chave: Aleitamento materno; Bebês de alto risco; Políticas públicas

TITLE: National Strategies for Promoting Breastfeeding Among High-Risk Neonates: A Literature Review

Abstract

This study aimed to analyze, through a literature review, national and state strategies for promoting, protecting, and supporting breastfeeding directed at high-risk infants, such

as premature newborns and those diagnosed with diseases, with an emphasis on official documents from the Ministry of Health and the State Secretariat of Public Health of Rio Grande do Norte. The research is justified by the relevance of breastfeeding for the neurological, motor, and immunological development of high-risk neonates, as well as by the impact of these practices on reducing neonatal morbidity and mortality. Analysis of the documents indicates that while important strategies exist to encourage, support, and protect breastfeeding, there is a lack of specific guidelines for their implementation in the face of the specific needs of high-risk newborns. It is concluded that it is essential to strengthen the practical actions of existing policies, as well as to develop protocols or guidelines for their implementation, in a way that addresses neonatal peculiarities, guarantees the continuity of the right to breastfeeding, and ensures equity in care for high-risk infants.

Keywords: Breastfeeding;High-risk infants; Public policies

Introdução

O aleitamento materno (AM) é uma prática crucial que vai além da nutrição, desempenhando um papel vital na promoção da saúde de mães e crianças (Brasil, 2009). A Organização Mundial da Saúde (OMS) e outras instituições de saúde ao redor do mundo reconhecem o aleitamento materno exclusivo como a forma de alimentação mais indicada nos seis primeiros meses de vida, pois o leite materno fornece uma composição nutricional completa, além de imunoglobulinas essenciais para o fortalecimento do sistema imunológico do bebê (Brasil, 2019). Além disso, é através da amamentação que a criança vivencia estímulos diversos e a interação estabelecida a cada mamada propicia-lhe a consolidação de sentimentos de segurança, proteção e bem estar, os quais são fundamentais para um desenvolvimento infantil saudável. A proximidade entre os corpos permite à criança perceber os batimentos cardíacos, a temperatura e a respiração materna (Macedo et al., 2015).

Outro fator positivo é que um bom desenvolvimento motor depende de uma boa maturação neurológica, sendo o leite materno o alimento “padrão ouro” para o desenvolvimento cerebral devido aos seus componentes diretos. Sobre esses últimos, há um destaque para os ácidos graxos poli insaturados de cadeia longa, os quais são fundamentais para o desenvolvimento cortical e formação de sinapses. Portanto, é fato que crianças submetidas a amamentação exclusiva desenvolvem a motricidade de maneira mais rápida e eficaz quando comparadas àquelas que são alimentadas apenas por fórmulas infantis (Nobre et al., 2010). Por fim, para além dessas vantagens já citadas, a prática da amamentação também propicia outras vantagens que remetem-se ao padrão adequado de respiração nasal, posição correta da língua, desenvolvimento motor adequado da musculatura oral, proteção contra mordida cruzada na dentição decídua e prevenção de disfunções futuras na articulação temporomandibular (Oliveira et al., 2008).

No âmbito dos bebês de alto risco, o incentivo ao aleitamento materno deve ser ainda maior, uma vez que necessitam de cuidados mais rigorosos devido ao risco elevado de desenvolver complicações neonatais. Segundo o Ministério da Saúde, um recém nascido

de alto risco é aquele que apresenta no mínimo uma dessas características ao nascer: Asfixia grave ao nascer (APGAR < 7 no 5° minuto); Baixo peso ao nascer (< 2.000g); Prematuridade (nasceu antes da 37ª semana de gestação) e/ou nascer com alguma doença/síndrome ou anomalias craniofaciais. Esse neonatos tende a desenvolver uma maior incidência de complicações metabólicas, fisiológicas e neurológicas, além da necessidade de intenso acompanhamento hospitalar e pós-alta, fatores esses, considerados obstáculos para o início da amamentação desses neonatos devido à interrupção precoce do binômio mãe-filho (Oliveira et al., 2021).

Por outro lado, o aleitamento materno está associado a um menor risco de complicações gastrointestinais e contribui para o melhor desenvolvimento neurológico, motor e visual dos bebês. Por ser de fácil digestão, o leite materno melhora a tolerância alimentar e favorece o ganho de peso adequado, além de fortalecer o vínculo afetivo entre mãe e filho, especialmente quando associado ao Método Canguru (Brasil, 2017; Nobre et al., 2010). Também é considerado um fator de proteção contra a mortalidade neonatal (WHO, 2022), o que reforça a necessidade de estratégias eficazes para promover e apoiar a amamentação.

Dessa forma, a justificativa da presente pesquisa se dá pela importância das ações de proteção, apoio e incentivo ao AM eficazes e específicas para neonatos de alto risco, devido a sua maior chance de insucesso no aleitamento e a importância do leite materno para aumentar a sobrevida desse grupo. Tendo em vista essa problemática, o estudo se desenvolveu a partir da seguinte questão norteadora: “Existem estratégias nacionais e estaduais de promoção ao AM para neonatos de alto risco?”

Metodologia

4.1 TIPO DE ESTUDO

O trabalho foi realizado por meio de um estudo qualitativo, aplicando-se uma pesquisa bibliográfica. A coleta de dados foi feita por meio de busca, seleção e análise de documentos e materiais disponíveis em sites oficiais, incluindo o Ministério da Saúde, a Secretaria do Estado de Saúde do Rio Grande do Norte (SESAP), a Rede Internacional em Defesa do Direito de se Alimentar (IBFAN), a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)) e a Fundação das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). Foram incluídos documentos que abordassem a promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno em bebês de alto risco, os quais compreendem os recém-nascidos prematuros e/ou diagnosticados com alguma doença.

Em suma, a pesquisa teve como principal objetivo identificar as estratégias de promoção ao aleitamento para bebês de alto risco, a partir da leitura de materiais complementares, leis, programas, protocolos, políticas públicas e ações de incentivo.

4.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO E INCLUSÃO

Foram avaliados materiais referente à promoção ao aleitamento materno nos documentos do Ministério da Saúde e Sesap, que trataram de leis, programas, protocolos, ações educativas e políticas públicas vigentes em âmbito nacional e estadual, dentro ou fora das maternidades e que foram direcionados para recém-nascidos (até 28 dias de vida) prematuros(nascidos com < de 37 semanas de gestação) e/ou nascidos com alguma doença(exemplos: cardiopatias congênitas - como TGA, PCA, TA -; Fenda Palatina; Síndrome de Down), os quais se enquadram no conceito de alto risco.

Já como critério de exclusão foi utilizada a identificação de todo e qualquer material que não apresentou como foco o incentivo ao AM no grupo específico (neonatos de alto risco) como, por exemplo, os bebês a termo ou que não estejam enquadrados no público de alto risco pré-definido (nascidos sem doenças). Além disso, foram excluídas políticas e ações que sejam a nível mundial, além de projetos de pesquisa e artigos científicos.

4.3 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca por dados foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica em sites institucionais oficiais, como os do Ministério da Saúde, International Baby Food Action Network (IBFAN), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP RN) e Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP) Esses portais foram selecionados por fornecerem informações oficiais vigentes voltadas ao incentivo do aleitamento materno.

Os descritores utilizados nas buscas foram: “aleitamento materno”, “bebês de alto risco”, “leite humano”, “banco de leite”, “políticas públicas de aleitamento materno”, “protocolo de manejo”, “programas”, “ações de conscientização”, “ações educativas”, “ações de incentivo ao aleitamento materno”; “prematuridade”, “novembro roxo” “bebês com microcefalia”, ‘bebês portadores de doenças”, ‘síndrome de down”, “neonatos com anomalias congênitas”, “recém-nascidos com cardiopatias congênitas” e “recém-nascidos com fissuras orofaciais”.

4.4 EXTRAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos materiais selecionados, foi elaborada uma tabela organizada em colunas (Tabela 1), com o objetivo de sistematizar as estratégias de promoção do aleitamento materno. As ações identificadas foram classificadas nas categorias apoio, proteção e/ou incentivo (Quadro 1), sendo extraídos dados referentes à faixa etária delimitada na presente pesquisa, correspondente aos neonatos de alto risco. Além disso, foram extraídas as informações de ano, lei, descrição geral, nível de atuação (nacional e/ou estadual), local de atuação (maternidade, atenção primária à saúde, domicílio), público envolvido e grupo de risco específico de cada política.

Após a extração manual dos dados, para garantir maior precisão e validação da análise, utilizou-se como ferramenta de apoio o assistente de pesquisa NotebookLM (https://notebooklm.google/), sendo inserido nele todas as referências encontradas na busca e solicitado a construção da tabela com os dados a serem extraídos.

Resultados e Discussões

Foram encontrados na busca doze documentos sobre o tema em questão, conforme critério de busca. Após a análise, quatro documentos foram excluídos por motivos de não englobarem a faixa etária delimitada (recém-nascido de alto risco), totalizando oito ações e estratégias de políticas públicas nacionais que incentivam o aleitamento materno em bebês de alto risco, as quais serão elencadas na tabela a seguir.

TABELA

DISCUSSÕES

A exploração teórica dos documentos selecionados permitiu identificar oito ações e estratégias de políticas públicas relacionadas à promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno no contexto dos recém-nascidos de alto risco. Observou-se que essas iniciativas apresentam diferentes níveis de abrangência e atuação, contemplando desde ações regulatórias e de proteção legal, como a NBCAL, até estratégias assistenciais e de qualificação do cuidado, como o Método Canguru, a Rede Brasileira de Bancos de Leite Humano, a Rede Alyne, a Estratégia Alimenta e Amamenta Brasil, a Iniciativa Hospital Amigo da Criança e a Estratégia QualiNeo. Entretanto, observou-se que, embora essas políticas apresentam contribuições relevantes para a assistência neonatal e para o fortalecimento da amamentação, a abordagem direcionada aos neonatos de alto risco ainda ocorre de forma limitada e, na maioria dos documentos, pouco aprofundada. Os resultados demonstram a existência de lacunas relacionadas à sistematização de protocolos clínicos específicos, à padronização conceitual e à operacionalização das diretrizes na prática assistencial, evidenciando a necessidade de ampliar e qualificar as estratégias voltadas a esse público.

Dessa forma, diante de uma análise geral da tabela 1, dentre as principais ações e estratégias de política de apoio e incentivo ao aleitamento materno voltadas diretamente aos bebês de alto risco, destaca-se o Método Canguru. O manual aborda aspectos clínicos relevantes, como apneia da prematuridade, refluxo gastroesofágico, displasia broncopulmonar, anemia da prematuridade e controle térmico do recém-nascido de baixo peso, além de integrar o cuidado técnico-científico à proposta de humanização e atenção centrada na família. Do ponto de vista conceitual, trata-se de uma política bem completa e capaz de subsidiar uma assistência neonatal integral e qualificada. Portanto, constata-se que é a política que mais integra a tríade apoio, proteção e cuidado humanizado do recém-nascido de alto risco, favorecendo a amamentação por meio do contato pele a pele e da participação ativa da família e dos profissionais na UTIN (Brasil, 2017).

Entretanto, apesar dos esforços contínuos para a consolidação do Método Canguru, a implementação prática de suas diretrizes ainda enfrenta desafios importantes. Observa-se que fatores estruturais e a necessidade de maior capacitação técnica podem gerar inseguranças nos envolvidos, dificultando o manejo de casos complexos e o suporte ao aleitamento materno. Além disso, limitações de infraestrutura para o acolhimento e a escuta qualificada de familiares, somadas à complexidade das rotinas assistenciais, podem impactar a execução de práticas como o contato pele a pele precoce. Tais obstáculos reforçam a importância de integrar suporte informativo desde o pré-natal e adequar os recursos disponíveis para que o cuidado atenda integralmente às necessidades propostas pelo documento aos neonatos de risco. (Silva et al., 2018;

Menezes et al., 2014; Gontijo et al., 2012; Laignier et al., 2024)

Em se tratando das particularidades dos neonatos que nasceram com alguma doença, é evidente que o processo patológico dificulta ou impede o início da sucção do leite ao seio. Um exemplo é a cardiopatia congênita, a qual caracteriza-se como anormalidades anatômicas e/ou funcionais do sistema cardiovascular que podem evoluir para insuficiência cardíaca, juntamente de manifestações como taquipneia, cansaço e interrupções frequentes das mamadas, influenciando, dessa forma, a amamentação (Burns et al.,2017). A amamentação é uma prática possível para o RN com cardiopatia, desde que a equipe multiprofissional utilize estratégias eficazes e individualizadas para uma transição alimentar segura, minimizando as dificuldades que podem emergir frente às características clínicas específicas destes neonatos. Dessa forma, é importante que, de maneira planejada, fosse estruturada uma diretriz especializada sobre a temática de amamentação no perfil de lactentes cardiopatas congênitos.Por meio desse documento, sistematizar e orientar sobre as necessidades específicas do bebê cardiopata, bem como os cuidados relacionados à amamentação e intervenções relacionadas à possíveis intercorrências da doença para que, assim, obtenha-se o sucesso do aleitamento materno (Honorato et al.,2022).

Outra condição que pode causar complicações no início da amamentação é a Síndrome de Down (SD). Neonatos que nascem com SD apresentam uma duração de aleitamento materno menor que as crianças sem SD (Pisacane et al., 2003), devido às inúmeras comorbidades que podem estar associadas (Corrêa et al., 2022), bem como a quantidade de internações, cirurgias e outros procedimentos hospitalares que separam a mãe do bebê (Wieczorkievicz; Souza., 2009). Além disso, estudos mostram uma certa dificuldade com a pega do bebê ao seio materno nos primeiros dias de vida, a qual é justificada pela hipotonia dos músculos orbicular da boca e bucinador, além dos músculos elevadores de mandíbula, características da trissomia do 21 (Antonarakis et al., 2020; Furlan et al., 2023). Não obstante, embora tenha-se um grande número de limitações, é possível que bebês com SD sem complicações de saúde tenham sucesso na amamentação, mas, para isso, as mães que desejam amamentar seu filho com síndrome de Down precisam de orientação antecipatória, amamentação contínua e apoio familiar e dos profissionais de saúde (Coentro et al., 2020). Os profissionais precisam ter uma linguagem adequada, oferecendo informações claras sobre a forma correta de abordagem, para que as mesmas sejam compreendidas pela mãe e familiares, e, para isso, urge a necessidade de protocolos específicos a serem cumpridos (Cunha et al., 2010). Portanto, o apoio ativo, instrução e colaboração entre os membros da equipe de saúde e as mães de bebês com SD, são essenciais para o sucesso da amamentação. Nota-se que, em sua grande maioria, mães de bebês com SD apresentam conhecimento sobre o benefício do aleitamento materno exclusivo para neonatos com esse tipo de síndrome, contudo alguns fatores impedem a realização da amamentação, sendo os mais citados a internação na UTIN, frustração ou depressão, insuficiência de leite percebida e falta de instrução pelos profissionais de saúde (Gonçalves et al., 2020).

Mais uma patologia supostamente impeditiva são as fissuras orofaciais, que também caracterizam-se como uma complicação para sucção ao seio materno. Nesses neonatos não ocorre a formação e pressão intra-oral adequada, o que resulta na necessidade de especial atenção à alguns fatores característicos, como deglutição excessiva de ar, regurgitações frequentes, saciedade e, principalmente, o ganho ponderal de peso e

crescimento, que devem ser adequados à idade. Ademais, para crianças com fissuras mais complexas, como as de lábio e palato, deve-se estimular a ordenha do leite materno e a oferta através de utensílios, como a mamadeira (Lindberg; Berglund, 2014; Alperovich et al., 2017; Jara et al., 2020; Achmad et al., 2022). De fato, o aleitamento materno direto ao seio nem sempre é possível, e uma das alternativas é a extração do leite através da ordenha manual ou por bomba elétrica, ofertado por copo, colher ou mamadeira. Nessa situação, embora os benefícios em relação ao fortalecimento do sistema estomatognático não sejam possíveis, outros, como os nutricionais e imunológicos, são garantidos (Madhoun et al., 2020; Nabatanzi et al., 2021). Ademais, a extração do leite materno, por ordenha manual ou eletrônica, favorece a produção através do estímulo de sucção, além de promover conforto, bem-estar físico e psicológico para a mãe (Dubey et al., 2013). No entanto, é necessário que elas sejam adequadamente treinadas para tal, apoiadas e acompanhadas prospectivamente (Trenouth; Campbell, 1996; Reid, 2004). As orientações,treinamentos e o acompanhamento de profissionais de saúde experientes, recebidos durante o pré, pós-natal ou em ambos, influenciaram positivamente a adesão ao aleitamento materno (Pathumwiwatana et al., 2010; Dininno et al., 2011; Luiz, 2017; Murthy et al., 2020). Para isso, diferentes abordagens devem ser utilizadas, incluindo ferramentas audiovisuais como vídeos, livros e panfletos, além de cursos e tecnologias educativas, além da formulação de diretrizes e protocolos específicos a serem seguidos pelos profissionais e entregues aos familiares para que ocorra o sucesso do aleitamento (Lopez-Bassols, 2021).

Assim, de forma geral, dentre as dificuldades específicas enfrentadas pelos bebês de alto risco diante do início do aleitamento destaca-se a imaturidade fisiológica, que compromete a coordenação entre sucção, deglutição e respiração, além da presença de condições clínicas como baixo peso, instabilidade e necessidade de suporte ventilatório que, frequentemente, retardam o início da amamentação (Tavares et al., 2020). Soma-se a isso, a dificuldade na pega e na sucção eficaz, o que pode levar ao cansaço durante as mamadas e à menor eficiência na amamentação (Melo et al., 2021).Fatores maternos também influenciam negativamente, como ansiedade, insegurança, estresse e crenças equivocadas sobre a produção de leite, além da separação precoce entre mãe e bebê durante a internação, que prejudica o vínculo e a prática da amamentação (Santos et al., 2022).

Portanto, evidencia-se a necessidade de protocolos de manejo, diretrizes específicas e políticas públicas de apoio, incentivo e proteção da amamentação adequadas para cada contexto clínico, tendo como meta a redução das desigualdades em saúde e o sucesso do direito amamentação para todos os grupos (sejam de bebês prematuros, baixo peso, saudáveis ou com alguma comorbidade), no intuito de reduzir complicações e assegurar qualidade de vida em todo os contextos (Esteves et al., 2014).

Continuando a análise da tabela 1, mais uma ação e estratégia de política de apoio e incentivo ao aleitamento materno destacada foi a Rede Brasileira de Banco de Leite Humano(rBLH), a qual consiste em uma estrutura organizada especificamente para atender recém-nascidos em situação de vulnerabilidade alimentar, preconiza a oferta de leite humano pasteurizado em situações clínicas que impossibilitam o aleitamento direto ao seio da mãe. Contudo, de acordo com os dados do ENANI 2019, a doação de leite humano no Brasil é praticada por apenas 4,8% das mães de crianças menores de dois anos. Portanto, embora a rede preconize em sua teoria que os neonatos de alto risco têm

prioridade em sua distribuição, os resultados em relação à doação demonstram a urgência de fortalecer as ações de educação em saúde em relação à importância da doação de leite materno. Tais medidas são fundamentais para superar a insuficiente disseminação de informações sobre a importância da doação, fator que impacta diretamente a redução da morbimortalidade neonatal (Fonseca et al., 2021).

Outra ação e estratégia de política de apoio e incentivo ao aleitamento materno analisada foi a Rede Cegonha (atual Rede Alyne), a qual demonstra uma atuação indireta sobre a amamentação para o grupo de alto risco, por meio da organização da linha de cuidado integral materno-infantil, principalmente durante pré-natal, parto e pós-parto. Essa assistência inclui o SAMU Cegonha, um sistema de transporte sanitário com ambulâncias de suporte avançado equipadas com incubadoras e ventiladores neonatais, e a garantia de suficiência de leitos especializados, abrangendo UTIs e UCIs Neonatais. Além disso, preconiza a existência do Leito Canguru, que é uma estratégia central para humanizar o cuidado de bebês de baixo peso e fortalecer o vínculo mãe-bebê,favorecendo o início oportuno da amamentação assim que a estabilidade do bebê for alcançada (Brasil, 2011). Portanto, apesar da política abranger minimamente os neonatos de risco, as evidências científicas demonstram que ainda há uma urgente necessidade de fortalecimento das ações práticas da Rede Cegonha, visto que a prevalência de amamentação na primeira hora no Brasil permanece insatisfatória. Os fatores associados a isso são as intercorrências inerentes dos neonatos de alto risco (como as internações em UTIN), o que impede o estímulo à amamentação na primeira hora ao nascer e a necessidade de capacitação profissional para superação do modelo medicalocêntrico nas maternidades. (Cunha et al., 2024). Dessa forma, urge a necessidade de estabelecer protocolos e diretrizes que possibilite atuação mais completa dessa política nas UTIN´s.

Mais uma política identificada foi a Estratégia Alimenta e Amamenta Brasil (EAAB), a qual atua na capacitação dos profissionais da Atenção Primária. Para analisar a EAAB, utilizou-se o seu principal instrumento técnico, que é o Caderno de Atenção Básica nº 23. É importante destacar que, apesar de ser o guia de manejo dessa estratégia, ele dedica apenas duas páginas para situações especiais de alto risco. O recorte do manual que contempla os neonatos de alto risco é o capítulo 10, o qual relata sobre crianças com malformações orofaciais e crianças portadoras de distúrbios neurológicos. Em casos de malformações orofaciais, como fissuras labiopalatinas, é recomendado estratégias como ordenha manual para facilitar a saída do leite, posicionamento adequado do bebê (preferencialmente semi-sentado), direcionamento do mamilo ao lado oposto da fenda e, quando necessário, oclusão da fissura durante a mamada. Além disso, destaca-se a importância do apoio contínuo à díade mãe-bebê, incluindo orientação técnica e suporte emocional, bem como o acompanhamento por equipe multiprofissional, iniciado preferencialmente ainda no período gestacional. Já para crianças com distúrbios neurológicos, o cuidado deve ser ainda mais rigoroso, considerando o risco de aspiração e fadiga durante a alimentação, sendo essencial a adoção de técnicas seguras de oferta do leite humano e monitoramento constante do estado nutricional (Brasil, 2016). Porém, embora seja uma estratégia de apoio e incentivo, contempla apenas duas páginas sobre neonatos de risco, o que relata a maneira sucinta como os dados são expostos e a necessidade de reforçar seus protocolos e diretrizes de atuação. Além disso, a literatura relata dificuldades na sua implementação e continuidade na atenção primária, devido a questões de gestão, logística e insuficiente manutenção de tutores responsáveis pela capacitação das equipes

na Atenção Primária (Tavares et al., 2020; Brockveld, 2017; Melo; Venancio; Buccini, 2022).

No âmbito das ações de incentivo e apoio, o Programa Nacional de Promoção, Proteção e Apoio à Amamentação, trata-se de uma política ampla, com foco prioritário na promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno, sendo parte do eixo da Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC). O programa tem como método fortalecer e articular ações já consolidadas e que envolvem neonatos de alto risco, como o Método Canguru, a rBLH e a NBCAL, além de incentivar estratégias de mobilização social e educação em saúde (Brasil, 2024). Porém, é uma política que contempla pouco os bebês de alto risco, tendo uma função apenas o auxílio na manutenção de outras já existentes (como Método Canguru, rBLH e NBCAL), disseminando e fortalecendo leis e ações intersetoriais em relação ao aleitamento.

Como parte dessa política, o Ministério da Saúde realizou cinco módulos para estabelecimento das ações da Iniciativa Hospital Amigo da Criança nas maternidades contempladas. O módulo 3 do documento contempla instrumentos para capacitar as equipes na implementação dos “Dez passos para o Sucesso do Aleitamento Materno” e descreve passos importantes sobre o manejo em recém-nascidos. A relevância da IHAC estende-se ao cuidado de neonatos de alto risco, os quais o cumprimento desses critérios resulta em maior prevalência de amamentação na primeira hora de vida e na redução de intervenções invasivas, consolidando-se como um pilar essencial para a humanização da assistência neonatal e para o fortalecimento do vínculo familiar (Brasil, 2011). Contudo, estudos mostram que dificuldades na adesão da IHAC como a desaceleração no credenciamento de novas unidades devido ao rigor dos critérios técnicos exigidos pelo Ministério da Saúde e a falta de motivação para mudanças nas práticas assistenciais por parte de alguns profissionais (Lamounier et al., 2019)

Já no âmbito da proteção têm-se duas políticas bastante evidentes dentro do contexto das estratégias de promoção de aleitamento: a NBCAL e a estratégia QualiNeo. A NBCAL é uma lei que regulamenta a promoção comercial e a rotulagem de alimentos e produtos destinados a recém-nascidos e crianças de até três anos de idade, como fórmulas infantis, leites, alimentos de transição, bicos, chupetas e mamadeiras (Brasil, 2006). Embora a sua teoria contemple algumas medidas de proteção ao aleitamento dos bebês de risco, como regulamentação das fórmulas específicas para esse grupo, sua citação ainda é sucinta, pois não aprofunda as particularidades de cada contexto. Somado a isso, a literatura contempla que a sua atuação enfrenta um grande problema: o desconhecimento da lei pela população em geral.Esse fato abre brechas para seu descumprimento, sendo de suma importância que a NBCAL seja trabalhada na formação de todos os profissionais da saúde, em especial aqueles que estão em contato direto com gestante, puérperas e famílias (Buccolini et al., 2022).

Por fim, a Estratégia Qualineo, foi implementada em 2017 com o objetivo de reduzir a mortalidade neonatal e melhorar o cuidado ao recém-nascido em algumas maternidades no país. A Estratégia contém os principais tópicos para garantir melhores condições de saúde para os recém-nascidos, e seu principal desafio é a integração de ações que geralmente são oferecidas e monitoradas de forma isolada, como a qualificação de leitos neonatais, a Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC), o Cuidado Canguru para Bebês de Baixo Peso ao Nascer, os Bancos de Leite Humano

(BLH), a prevenção de infecções, a reanimação neonatal e a alta hospitalar segura (Brasil, 2017). A iniciativa, desde sua implementação, trouxe resultados positivos na redução das mortes neonatais, conforme confirmado pela redução de 7,49% na mortalidade entre 2019 e 2020 em uma maternidade de referência no estado do Piauí, na região Nordeste (Soares et al., 2022). A QualiNeo, embora avance na qualificação do cuidado hospitalar, depende da efetiva implementação local e da articulação contínua com outros níveis de atenção (como a APS e a atenção especializada). Nesse sentido, é necessário tornar as ações mais específicas e integradas, fortalecendo o suporte à amamentação de bebês de alto risco de forma longitudinal, desde a internação até o seguimento ambulatorial, de modo a responder de forma mais efetiva às necessidades desse público (Campelo et al., 2024).

Dessa forma, a existência de uma equipe multiprofissional capacitada e o desenvolvimento e ampliação de políticas públicas específicas para cada grupo são essencial para apoiar o desenvolvimento do aleitamento e orientar adequadamente as mães de bebês de risco quanto às técnicas de amamentação, para que, assim, conseguirem o sucesso da prática (Tavares et al., 2020). Além disso, o suporte emocional e educativo à mãe, aliado à desmistificação de crenças e ao incentivo contínuo, contribui significativamente para a manutenção do aleitamento, em especial por que as mães de recém-nascidos.

Conclusão

A análise dos materiais evidenciou que o aleitamento materno é amplamente reconhecido como um passo fundamental para a saúde materno-infantil, devido aos seus impactos positivos na prevenção de possíveis agravos e no adequado crescimento e desenvolvimento infantil.

Contudo, os resultados demonstraram que, embora existam políticas públicas, estratégias e normativas essenciais para apoio e incentivo ao aleitamento materno no Brasil, como Método Canguru, Rede Alyne e a NBCAL, persiste uma escassez de orientações técnicas detalhadas voltadas especificamente à implementação das estratégias frente às necessidades dos neonatos de alto risco. Essa lacuna manifesta-se pela abordagem sucinta ou, por vezes, inexistente, das peculiaridades desse público nos documentos oficiais pesquisados, o que, somado aos obstáculos na execução, pode dificultar a assistência. Soma-se a isso, têm-se a escassez de protocolos e diretrizes de implementação para auxiliar no manejo prático do aleitamento materno para neonatos que nasceram com doenças. No âmbito do Rio Grande do Norte, a inexistência de protocolos locais pode agravar a plena implementação da assistência à esse público vulnerável, o que precisa ser estudado.

Portanto faz-se necessário fortalecer as ações práticas das políticas e estratégias de apoio e proteção em prol da amamentação já existentes, ampliando suas ações em cada contexto clínico de saúde (RNPT, RNBP, RNMBP e RN com doenças específicas). Além disso, fomentar a implementação de diretrizes e protocolos de manejo específicos para as condições peculiares dos neonatos de alto risco, no intuito de padronizar o cuidado nas UTINS, maternidades e na atenção básica, colocando o aleitamento materno como meta de procedimento assistencial prioritário. Dessa forma, têm-se o

intuito de garantir o direito à vida, redução das desigualdades em saúde, o sucesso da amamentação para todos os grupos e, consequentemente, a redução da morbimortalidade infantil

Por fim, esse trabalho tem o intuito de reafirmar a importância das políticas públicas de apoio, incentivo e proteção ao aleitamento materno, especialmente em contextos de neonatos de alto risco. Ao reconhecer a complexidade dessa vivência e a necessidade de respostas mais sensíveis e objetivas por parte das políticas e dos serviços de saúde, espera-se que este estudo contribua para reflexões e práticas normativas que coloquem mães e bebês no centro do cuidado, respeitando seus limites e necessidades.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde da criança: nutrição infantil: aleitamento materno e alimentação complementar. Brasília: Ministério da Saúde, 2009

MACEDO, M. D. S. et al. Aleitamento materno: identificando a prática, benefícios e os fatores de risco para o desmame precoce. Journal of Nursing UFPE on line, v. 9, n. 1, p. 414-423, 2015.

NOBRE, E. B.; ISSLER, H.; RAMOS, J. L. A.; GRISI, S. J. F. E. Aleitamento materno e desenvolvimento neuropsicomotor: uma revisão da literatura. Pediatria (São Paulo), v. 32, n. 3, p. 204-210, 2010. Disponível em: http://www.pediatriasaopaulo.usp.br/upload/pdf/1354.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Atenção humanizada ao recém-nascido: Método Canguru: manual técnico. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 340 p.

OLIVEIRA FILHO, P. M. D.; JARDIM, P. D. T. C.; ROCHA, M. D. C. L.; SOVIEIRO, V.; CRUZ, R. D. A. Importância da amamentação no desenvolvimento da criança saudável: conhecimento básico para o cirurgião-dentista. Arquivo Brasileiro de Odontologia, v. 4, n. 2, p.76-80,nov.2008.Disponívelem:http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquivobrasileirodontologia/article/view/1265/1327.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO, 2003. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9241562218.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos. Brasília: Ministério da Saúde, 2019

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO recommendations for care of the preterm or low birth weight infant. Geneva: World Health Organization, 2022

LOPEZ, Andrés Santiago Quizhpi et al. A importância do aleitamento materno na promoção da saúde materno-infantil: nutrição, vínculo afetivo e políticas de saúde pública. Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, v. 16, n. 1, p. 1-8, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.36692/V16N1-69R. Acesso em: 14 fev. 2025.

SOUSA, F.; ALVES, Rayssa Stéfani Sousa; et al. Benefícios do aleitamento materno para a mulher e o recém-nascido. Research, Society and Development, v. 10, n. 2, p. e4110211208,2021.Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11208 Acesso em: 14 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. (Cadernos de Atenção Básica, n. 23).

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Guideline for complementary feeding of infants and young children 6–23 months of age. Geneva: WHO, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Bases para a discussão da Política Nacional de Promoção, Proteção e Apoio ao Aleitamento Materno. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Iniciativa Hospital Amigo da Criança: revista, atualizada e ampliada para o cuidado integrado. Brasília: Ministério da Saúde, 2011. 172 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/iniciativa_hospital_amigo_crianca.pdf. Acesso em: 11 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.920, de 5 de setembro de 2013, que institui a Estratégia Nacional para Promoção do Aleitamento Materno e Alimentação Complementar Saudável no Sistema Único de Saúde (SUS) – Estratégia Amamenta e Alimenta Brasil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 5 set. 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1920_05_09_2013.html. Acesso em: 11 ago. 2025.

VICTORA, C. G. et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. The Lancet, [S.l.], v. 387, n. 10017, p. 475-489, 2016.

VICTORA, Cesar G. et al. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. The Lancet, v. 2, n. 8577, p. 319–322, 1987.
JIANG, X.; DING, L.; WU, N.; et al. Longitudinal studies on breastfeeding among preterm infants: a scoping review. BMC Pregnancy and Childbirth, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 1–15,2025.DOI:10.1186/s12884-025-07837-0.Disponívelem:https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-025-07837-0

HANNAN, K. E.; JUHL, A. L.; HWANG, S. S. Impact of NICU admission on Colorado-born late preterm infants: breastfeeding initiation, continuation and in-hospital breastfeeding practices. Journal of Perinatology, v. 38, n. 5, p. 557-566, maio 2018.

DOI: https://doi.org/10.1038/s41372-018-0042-x.

RODRIGUES, C.; TEIXEIRA, R.; FONSECA, M. J. et al. Prevalence and duration of breast milk feeding in very preterm infants: a 3-year follow-up study and a systematic literature review. Paediatric and Perinatal Epidemiology, v. 32, n. 3, p. 237-246, 2018.

BRASIL. Lei nº 11.265, de 3 de janeiro de 2006. Regulamenta a comercialização de alimentos para lactentes e crianças de primeira infância, e também a de produtos de puericultura correlatos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 jan. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Atenção humanizada ao recém-nascido: Método Canguru – Manual Técnico. 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 340 p. ISBN 978-85-334-2525-
5.Disponível:https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_humanizada_metodo_canguru_manual_3ed.pdf. Acesso em: 17 ago. 2025.
BRASIL. Ministério da Saúde. Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC). Disponível em:https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/aleitamento-materno/iha.Acesso em: 17 ago. 2025.

rBLH Brasil – Fiocruz. Semana Mundial de Aleitamento Materno 2020. Disponível em: https://rblh.fiocruz.br/semana-mundial-de-aleitamento-materno-2020. Acesso em: 20 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.435, de 26 de abril de 2017. Institui o Agosto Dourado – mês de amamentação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 abr. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13435.htm. Acesso em: 22 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. (Cadernos de Atenção Básica, n. 23)

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia para implantação de Salas de Apoio à Amamentação. 1. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, ano não informado [provavelmente entre 2018–2022]. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_implantacao_salas_apoio_amamentacao.pdf. Acesso em: 23 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório do Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil: Aleitamento materno. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://enani.nutricao.ufrj.br/download/relatorio-4-aleitamento-materno/. Acesso em: 22 ago. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO, 2003. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9241562218. Acesso em: 22 ago. 2025.

ODDY, Wendy H. Breastfeeding in the first hour of life protects against neonatal mortality. Jornal de Pediatria, v. 89, n. 2, p. 109-111, 2013. DOI:

https://doi.org/10.1016/j.jped.2013.03.012.

VICTORA, C. G. et al. Association between breastfeeding and intelligence, educational attainment, and income at 30 years of age: a prospective birth cohort study from Brazil. The Lancet Global Health, v. 3, n. 4, p. e199-e205, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)70002-1

WANG, L. et al. Comparative lipidomics analysis of human, bovine and caprine milk by UHPLC-Q-TOF-MS. Food Chemistry, v. 310, p. 125865, 2020.

ZHANG, Z. et al. Human milk lipid profiles around the world: a systematic review and meta-analysis. Advances in Nutrition, v. 13, p. 2519-2536, 2022.

ACCIOLY, Elizabeth; SAUNDERS, Cláudia; LACERDA, El

CÓDIGO: SB0516

AUTOR: RAINAH IASMIN GABRIEL NASCIMENTO

ORIENTADOR: WALDENICE DE ALENCAR MORAIS LIMA

TÍTULO: Obtenção de Gelatina a partir da pele da Tilápia (Oreochromis niloticus): uma alternativa natural sustentável de insumo farmacêutico

Resumo

A produção de tilápia (Oreochromis niloticus) no Brasil atinge volumes expressivos, gerando grandes quantidades de resíduos, especialmente peles, que muitas vezes são descartadas inadequadamente. Este trabalho teve como objetivo extrair e caracterizar gelatina a partir da pele de tilápia, visando seu uso como insumo farmacêutico sustentável. A extração foi conduzida por método modificado, envolvendo pré-tratamentos com NaCl e ácido acético, hidrólises alcalina e ácida, extração térmica a 45°C, concentração em rotaevaporador e liofilização. A gelatina obtida apresentou rendimento de 18,47 ± 0,33%, coloração branca, absorbância de 0,616 ± 0,028 (450 nm) e 0,337 ± 0,023 (620 nm), pH 5,01 ± 0,014 e umidade de 10,22 ± 0,62%. A difração de raios X revelou padrão amorfo característico de gelatinas. Os resultados indicam que a gelatina extraída possui pureza, pH e estabilidade físico-química compatíveis com as exigências para aplicações farmacêuticas, como produção de cápsulas, filmes e curativos. Conclui-se que a pele de tilápia é uma fonte promissora e sustentável para obtenção de gelatina de qualidade, contribuindo para o aproveitamento de resíduos e redução de impactos ambientais. Estudos complementares de propriedades reológicas e térmicas são persectivas para consolidação do seu uso industrial.

Palavras-chave: Gelatina. Tilápia. Insumo farmacêutico. Sustentabilidade.

TITLE: Extraction of Gelatin from Tilapia (Oreochromis niloticus) fish skin: a natural, sustainable pharmaceutical excipient alternative

Abstract

Tilapia (Oreochromis niloticus) farming in Brazil generates large volumes of waste, particularly skins, which are often improperly discarded. This study aimed to extract and characterize gelatin from tilapia skin for use as a sustainable pharmaceutical excipient. Extraction followed a modified method involving pretreatment with NaCl and acetic acid, alkaline and acid hydrolysis, thermal extraction at 45 °C, rotary evaporation, and freeze-drying. The resulting gelatin exhibited a yield of 18.47 ± 0.33%, a white color, absorbances of 0.616 ± 0.028 (at 450 nm) and 0.337 ± 0.023 (at 620 nm), a pH of 5.01 ± 0.014, and a moisture content of 10.22 ± 0.62%. X-ray diffraction revealed an amorphous pattern typical of gelatin. These results indicate that the extracted gelatin has purity, pH,

and physical chemical stability compatible with pharmaceutical applications, such as capsules, films, and wound dressings. Tilapia skin proves to be a promising and sustainable source of high-quality gelatin, contributing to waste valorization and reducing environmental impact. Further studies on its rheological and thermal properties are recommended to consolidate its industrial application.

Keywords: Gelatin. Tilapia. Pharmaceutical excipient. Sustainability.

Introdução

No ano de 2024, a produção brasileira de peixes de cultivo chegou a 968.745 toneladas, sendo que, dentro dessa quantidade, 662.230 toneladas são referentes à produção de tilápia (Oreochromis niloticus), representando cerca de 68,36% da piscicultura brasileira, o maior percentual da história (Peixe BR, 2025).

A tilápia é comercializada em duas formas principais: inteira ou em filé, sendo esta última a de maior demanda. O processo de retirada de filé, chamado de filetagem apresenta o rendimento baixo, chegando a cerca de 35%, enquanto 65% representa resíduos referentes a vísceras, nadadeiras, espinhos, cabeças e pele (Bertolini; Filho, 2014, Boscolo; Feiden, 2007).

Muitas vezes, os resíduos provenientes do pescado são descartados em solo, rios e córregos, resultando em acúmulo excessivo de matéria orgânica, contaminação da água e até a morte de organismos aquáticos (Anjos, 2021).

Nesse contexto, há necessidade de um melhor aproveitamento dos resíduos gerados pelo processo de filetagem deste pescado, que, em sua maioria, são descartados de forma inadequada no meio ambiente. Torna-se, portanto, essencial a busca por soluções tecnológicas sustentáveis que visem à redução dos impactos ambientais negativos associados ao manejo inadequado desses resíduos (Oliveira et al., 2025, Rosetto et al., 2021 apud Vasconcelos et al., 2023).

Entre as possibilidades de aproveitamento dos resíduos gerados na filetagem da tilápia, destaca-se a produção de gelatina a partir da pele do peixe, que pode ser aplicada a produção de diversas formulações farmacêuticas. O termo gelatina é utilizado genericamente para uma mistura de frações proteicas purificadas por hidrólise ácida parcial ou alcalina parcial, obtida de ossos, peles e cartilagens provenientes de bovinos, suínos e peixes. Essa gelatina é obtida pela desnaturação do colágeno e possui alto teor de proteínas, variando entre 85% e 92% (Souza Filho et al., 2012, Rowe; Sheskey; Quinn, 2009).

Na indústria farmacêutica, a gelatina tem funções de aglutinante, agente de revestimento de comprimidos, viscosificante e é amplamente utilizada em diversas formulações: na produção de cápsulas, soluções e semissólidos, microencapsulação de fármacos, preparação de pastas, supositórios e gomas. Além disso, tem sido utilizada na preparação de curativos para feridas de forma terapêutica (Rowe; Sheskey; Quinn, 2009).

Com isso, a otimização do processo de extração da gelatina advinda de uma fonte natural e sustentável é de interesse do setor industrial e de pesquisas científicas da área da

farmacotécnica e tecnologia farmacêutica. Entre os principais resultados a serem alcançados, espera-se padronizar o método de extração da gelatina a fim de garantir um processo reprodutível e poder utilizá-la como novo insumo no desenvolvimento de novas formulações farmacêuticas. Ademais a gelatina produzida a partir da pele da Tilápia (Oreochromis niloticus) é promissora para a produção de curativos biodegradáveis para o tratamento de feridas e lesões cutâneas. Apresenta biocompatibilidade com a pele humana e sua ação ao ser incorporada na formulação de hidrogéis ou filmes, em conjunto com os demais componentes, irá promover melhor adesão e regeneração celular no local do tratamento de feridas ou lesões da pele.

Metodologia

Procedência da matéria-prima e produção da gelatina

As peles frescas utilizadas neste estudo foram obtidas a partir de amostras de filetagem de tilápia (Oreochromis niloticus), provenientes de um único fornecedor em uma feira local da cidade de Natal-RN. Imediatamente após a extração, o material foi mantido sob congelamento em geladeira. O projeto foi devidamente registrado no Sisgen sob o número AFAA28F.

O processamento da gelatina foi conduzido de acordo com o método modificado proposto por Souza Filho et al. (2012), no Laboratório de Farmacotécnica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LAFAP/UFRN). As peles congeladas foram submetidas para descongelamento 24 horas antes do processo de extração. Em temperatura ambiente (em torno de 25ºC), com o auxílio de uma lâmina, procedeu-se à remoção das escamas e dos resíduos de carne aderidos, seguida de lavagem em água corrente, e fragmentação em pedaços de aproximadamente 4 cm^2 e pesagem (cerca de 60 g de pele).

Na etapa subsequente, as peles foram imersas em béquer de 2 L contendo solução de NaCl 0,5% (cloreto de sódio) por 15 minutos, sendo então lavadas em água corrente e submetidas à imersão em solução de CH_3COOH 0,2 M (ácido acético) por 45 minutos. Após esse período, promoveu-se a neutralização do material com adição gradativa de solução de NaOH 1 M (hidróxido de sódio), em alíquotas de 10 mL, com homogeneização e aferição do pH por meio de fitas indicadoras até atingir valor próximo a 7,0. As peles foram então separadas da solução por peneiramento, reduzidas a fragmentos menores para otimizar a eficiência do processo e reintroduzidas no béquer.

Hidrólise alcalina e ácida

O protocolo fundamentou-se em duas hidrólises consecutivas: inicialmente alcalina e, posteriormente, ácida. A hidrólise alcalina foi executada em béquer de 2 L, empregando-se solução de NaOH 0,2 M na proporção 1:3 (m/v), sob agitação branda (aproximadamente 20 rpm) em agitador mecânico (Nova Etica 103) por 45 minutos. Na sequência, realizou-se a neutralização com H_2SO_4 1 M (ácido sulfúrico) até pH próximo de 7,0. Todo o conteúdo foi então distribuído em tubos Falcon (cerca de 35 g por tubo) e centrifugado (Novatecnica NT-

810) a 2.500 rpm por 3 minutos. O sobrenadante foi descartado e o precipitado pesado para dar prosseguimento à hidrólise seguinte.

A hidrólise ácida foi conduzida em béquer de 2 L, utilizando solução de H_2SO_4 0,1 M na proporção de 1:3 (m/v), com agitação branda (cerca de 20 rpm) em agitador mecânico por 45 minutos, seguida por neutralização com NaOH 1 M até pH próximo de 7,0 e centrifugação, repetindo-se os mesmos procedimentos adotados na etapa alcalina. Por fim, procedeu-se à extração por hidrólise térmica do colágeno em banho-maria (Warmnest HH-S18), utilizando água destilada na proporção 1:5 (m/v) a 45 ºC por 2 horas, com subsequente filtração a vácuo (Symbol Vácuo E:12) em papel filtro qualitativo.

Rotaevaporação e liofilização

Essas etapas foram realizadas no Laboratório de Farmacognosia da UFRN. Após a filtração, o filtrado contendo a gelatina foi concentrado em rotaevaporador (Buchi Rotavapor R-3) a 45 ºC por 2 horas, fracionado e estocado a -80 ºC até o momento da liofilização. As amostras foram liofilizadas (Liotop L101) por 72 horas, pesadas e mantidas em temperatura ambiente em dessecador contendo dessecante sílica gel.

Caracterização físico-química

O rendimento foi determinado pela razão entre o peso seco da gelatina liofilizada e o peso úmido das peles antes do início da extração, conforme a seguinte equação:

Rendimento (%) = (peso seco da gelatina / peso úmido das peles) × 100.

As análises foram executadas em duplicata utilizando solução de gelatina a 6,67% (p/v) em água destilada, preparada em banho-maria a 55ºC e retirada do aquecimento apenas no instante da leitura. As medições foram feitas em espectrofotômetro (Genesys 180) em cubeta de quartzo, nos comprimentos de onda de 450 nm para cor e 620 nm para transparência.

O pH da solução de gelatina a 6,67% (p/v) em água destilada, preparada em banho-maria a 55ºC, foi aferido com pHmetro digital de bancada (EVEN, modelo PHS-3E), previamente calibrado com soluções-tampão de pH 4,00 e 7,00. As medições foram efetuadas por imersão

direta do eletrodo de vidro, com leitura estabilizada, em duplicata, sendo os resultados expressos como média ± desvio padrão.

A determinação do teor de umidade foi realizada em termobalança infravermelha (Bel Engineering i-Thermo 62L) no Laboratório Escola de Farmácia Industrial (LEFI) da UFRN, utilizando aproximadamente 1 g da gelatina, submetida a aquecimento até 110ºC. O ensaio foi conduzido em duplicata, calculando-se a média e o desvio padrão.

A análise por difração de raios X (DRX) foi efetuada em difratômetro Bruker D2 Phaser com tubo emissor de cobre. As amostras foram examinadas na faixa angular de 2θ entre 5º e 50º, com passo angular de 0,02º e velocidade de 2º/min. Os difratogramas foram gerados utilizando o programa OriginPro versão 2025b.

Resultados e Discussões

No decorrer do processamento, constatou-se que o pré-tratamento com NaCl 0,5% foi eficaz na remoção dos resíduos cárneos remanescentes, conforme descrito na literatura. Essa fase também promoveu a solubilização de proteínas miofibrilares e favoreceu a abertura parcial da estrutura colágena, facilitando o intumescimento subsequente com ácido acético. A imersão em ácido acético resultou em inchaço visível das peles, com alterações na textura e na aparência, decorrentes da clivagem das ligações de hidrogênio e da redução do tamanho molecular das cadeias polipeptídicas.

As hidrólises alcalina e ácida foram responsáveis pela eliminação de componentes não colagenosos, como mucopolissacarídeos, queratina, elastina, mucinas e albuminas, convertendo-os em produtos mais solúveis e removíveis, o que elevou a pureza da gelatina. A associação dos pré-tratamentos ácido e alcalino propiciou condições de pH adequadas para a extração, ao passo que a hidrólise térmica induziu a desnaturação do colágeno, culminando na formação da gelatina.

O rendimento verificado, calculado pela relação entre o peso seco da gelatina e o peso úmido inicial das peles, foi de aproximadamente 18,47 ± 0,33%, patamar considerado satisfatório frente aos dados da literatura. Em geral, o rendimento de gelatina extraída de peixes situa-se entre 5% e 20% do peso inicial da matéria-prima, variando conforme o método extrativo, os pré-tratamentos aplicados, o processo de secagem, a temperatura de extração e a forma de conservação das peles. Ademais, divergências nos rendimentos podem estar associadas ao teor de colágeno presente, à idade dos animais, às perdas do colágeno extraído ou à sua hidrólise incompleta.

Tal rendimento supera os 15% relatados por Souza Filho et al. (2012), porém é inferior aos 30% encontrados por Pinto (2023), ambos utilizando metodologia similar à empregada neste trabalho. Dessa forma, o valor de 18,47 ± 0,33% indica a eficiência do método adotado, embora aponte para possibilidades de otimização processual visando incrementar o rendimento sem prejuízo da qualidade final.

A gelatina produzida exibiu coloração branca à inspeção visual. Na análise espectrofotométrica a 450 nm, obteve-se $A_{450} = 0,616 \pm 0,028$, enquanto a transparência, avaliada a 620 nm, resultou em $A_{620} = 0,337 \pm 0,023$. Considerando que esses valores estão diretamente relacionados à fração de luz incidente absorvida pela amostra, e que maior pureza implica menor absorção luminosa, os resultados indicam boa pureza da gelatina, aproximando-se dos referenciais de Souza Filho et al. (2012), que encontraram $A_{450} = 0,76$ e $A_{620} = 0,35$.

O pH aferido foi de 5,01 ± 0,014, mantendo-se dentro da faixa reportada na literatura (entre 4,5 e 6,5) para aplicações farmacêuticas, como insumo para cápsulas duras, cápsulas moles e formadores de filme. Esse parâmetro é influenciado pelo tipo de pré-tratamento químico adotado, e o resultado obtido atesta a eficácia das etapas de neutralização pós-hidrólises, uma vez que não foram observados extremos de pH no produto final, conferindo-lhe menor suscetibilidade à degradação microbiana.

O teor de umidade da gelatina foi de 10,22 ± 0,62%, valor enquadrado na faixa descrita na literatura, que varia de 8% a 12%. Essa faixa é tida como adequada para assegurar estabilidade e segurança microbiológica, visto que teores superiores a 16% podem propiciar a formação de grumos e o desenvolvimento microbiano, comprometendo a conservação e o desempenho tecnológico do material.

O difratograma da gelatina revelou um pico alargado (halo) em aproximadamente 20º (2θ), característico de materiais de estrutura amorfa ou com baixa cristalinidade. Esse padrão está em conformidade com a literatura, que frequentemente descreve picos nessa região, sendo também comum a ocorrência de reflexões em torno de 7º (2θ), atribuídas à estrutura cristalina da tripla-hélice do colágeno.Todavia, o material analisado não evidenciou pico na região de 7º (2θ), sugerindo uma conformação essencialmente amorfa, com ausência de fração cristalina detectável. Conforme Díaz-Calderón et al. (2017), as condições extrativas, tais como pH e tempo, influenciam o teor de tripla-hélice remanescente na gelatina, reforçando a necessidade de controle rigoroso desses parâmetros para aprimorar a qualidade estrutural e funcional do produto. O difratograma obtido encontra-se representado na Figura 1.

Conclusão

A gelatina extraída da pele de tilápia (Oreochromis niloticus) por meio de secagem em liofilizador revelou-se um insumo promissor, oriundo de uma fonte alternativa e sustentável. O processo resultou em rendimento satisfatório, e os parâmetros de cor e transparência sugeriram elevado grau de pureza, com pH compatível com as exigências para aplicações farmacêuticas. Além disso, o teor de umidade obtido aponta para boa estabilidade

microbiológica, e a estrutura amorfa evidenciada pela difração de raios X é compatível com o comportamento típico de gelatinas.

Os resultados indicam a adequada qualidade da gelatina produzida. Entretanto, faz-se necessária a condução de estudos complementares para a avaliação de suas propriedades térmicas, reológicas e proteicas, por meio de técnicas como termogravimetria (TGA), calorimetria diferencial de varredura (DSC), ensaios de viscosidade e força de gel, além da determinação do peso molecular e do rendimento proteico. Tais análises contribuirão para uma caracterização mais abrangente da funcionalidade dessa gelatina como insumo farmacêutico para fins comerciais, sejam eles terapêuticos ou cosméticos, agregando valor ao resíduo pesqueiro e reduzindo os impactos ambientais.

Referências

ANJOS, Y. Impactos Ocasionados Pelo Descarte Inadequado Dos Resíduos Do Processo Produtivo Da Indústria De Beneficiamento De Pescado. Trabalho de Conclusão de Curso—Universidade Federal do Recôncavo da Bahia: [s.n.].

BERTOLINI, R.; FILHO, M. Informativo - O Mercado da Tilápia. Palmas, TO: Embrapa, ago. 2015.

BORDIGNON, A. Caracterização Da Pele E Da Gelatina Extraída De Peles Congeladas E Salgadas De Tilápia Do Nilo. Dissertação de Mestrado—Universidade Estadual de Maringá: [s.n.].

BOSCOLO, W.; FEIDEN, A. Industrialização de Tilápias. Toledo, PR: GFM Gráfica & Editora, 2007.

DA SILVA, Marcelo A. et al. Enzymatically crosslinked gelatin/chitosan hydrogels: tuning gel properties and cellular response. Macromolecular bioscience, v. 14, n. 6, p. 817-830, 2014.

DECKER, A. T. et al. Avaliação dos possíveis impactos ambientais dos resíduos de pescado na localidade de Pelotas/RS. Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade, n. 2448-1661, jul. 2016.

OLIVIERA, G. G.; CORADINI, M. F.; SIEMER, S.; SBARAINI, S. C.; CANGIANELLI, G. H.; MATIUCCI, M. A.; MONTEIRO, F. A.; CORRÊA, S. S.; DEPIERI, M. E.; GOES, E. S. dos R.; SOUZA, M. L. R. de. Aproveitamento dos resíduos do processo de filetagem da tilápia do Nilo. OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, [S. l.], v. 23, n. 4, p. e9675, 2025. DOI: 10.55905/oelv23n4-142.

PEIXE BR (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PISCICULTURA). Anuário 2025 - O Mapa da Piscicultura Brasileira. São Paulo, SP: Peixe BR (Associação Brasileira da Piscicultura), 2025.

ROWE, R.; SHESKEY, P.; QUINN, M. (EDS.). Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6. ed. [s.l.] Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, 2009.

SILVA, MARIA JOYCILEIDE DA. Produção e caracterização da gelatina de pele de tilápia (Oreochromis niloticus) obtida por liofilização. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC (graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte: [s.n.].

SOUZA FILHO, M. et al. Obtenção e Caracterização de Gelatina de Pele de Tilápia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, v. 64, n. 1679-6543, nov. 2012.

VASCONCELOS, G. et al. Revisão bibliográfica: Destinação Dos Resíduos De Pescados. Congresso Internacional da Agroindústria, 2023.

Anexos



Figura 1 - Difração de raios-x da gelatina de pele de tilápia obtida por liofilização.

CÓDIGO: SB0517

AUTOR: ELOISE REBECA CAVALCANTE RIBEIRO MENDES

ORIENTADOR: FRANCISCA MARTA DE LIMA COSTA SOUZA

TÍTULO: INTERVENÇÃO EDUCATIVA PARA GESTANTES PRESENCIAL E VIA WHATSAPP SOBRE BOAS PRÁTICAS NO PARTO E NASCIMENTO: ENSAIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO

Resumo

A institucionalização do parto e o modelo tecnocrático resultaram na reprodução de intervenções desnecessárias, fragilizando a autonomia feminina. Este estudo objetivou avaliar os efeitos de uma intervenção educativa combinada (presencial e contínua via WhatsApp) sobre o conhecimento de gestantes referente às boas práticas do parto e nascimento. Trata-se de um Ensaio Clínico Controlado Randomizado (ECCR), alinhado ao CONSORT, realizado com gestantes primíparas no 2º trimestre em Unidades Básicas de Saúde de Natal/RN. As participantes foram alocadas no Grupo Controle (GC) ou Grupo Intervenção (GI). A coleta ocorreu em duas etapas (diagnóstico inicial com n=40 e avaliação pós-parto via telefone com n=28). Aplicou-se cegamento simples. A análise inferencial utilizou o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). Inicialmente, ambos os grupos apresentaram lacunas em métodos não farmacológicos (GI: 47,4%; GC: 20,0%) e ingestão de líquidos (GI: 15,8%; GC: 10,0%). Na pós-intervenção, o GI atingiu 100% de reconhecimento em quase todos os indicadores, superando o GC em métodos não farmacológicos, oferta de líquidos, ausculta fetal ($p<0,0001$), clampeamento tardio do cordão ($p = 0,0008$) e apoio à amamentação ($p = 0,0067$). Infere-se que a tecnologia educacional digital via WhatsApp elevou significativamente o letramento em saúde, fortalecendo a autonomia e a segurança no processo de parturição.

Palavras-chave: Trabalho de parto,Parto Humanizado,Enfermagem Obstétrica.

TITLE: EDUCATIONAL INTERVENTION VIA WHATSAPP ON GOOD PRACTICES IN CHILDBIRTH AND BIRTH: RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Abstract

The institutionalization of childbirth and the technocratic model have resulted in the widespread adoption of unnecessary interventions,undermining women’s autonomy.This study aimed to evaluate the effects of a combined educational intervention(in-person and continuous via WhatsApp)on pregnant women’s knowledge regarding good practices in childbirth and birth.This was a Randomized Controlled

Clinical Trial(RCT)conducted in accordance with the CONSORT guidelines among primiparous pregnant women in their second trimester attending Primary Health Care Units in Natal,Rio Grande do Norte,Brazil.Participants were allocated to either the Control Group(CG)or the Intervention Group (IG).Data collection was conducted in two stages (initial assessment,n= 40,and post-intervention assessment by telephone,(n = 28).Single blinding was employed.Inferential analysis was performed using Fisher's Exact Test($p<0.05$).Initially,both groups showed gaps in knowledge regarding non-pharmacological methods(IG: 47.4%;CG: 20.0%)and fluid intake(IG: 15.8%; CG: 10.0%).Following the intervention,the IG achieved 100% recognition of nearly all indicators,outperforming the CG in non-pharmacological methods, provision of fluids, fetal auscultation($p< 0.0001$),delayed cord clamping ($p = 0.0008$), and breastfeeding support ($p = 0.0067$). It can be inferred that the digital educational technology delivered via WhatsApp significantly increased health literacy, thereby strengthening women's autonomy and safety.

Keywords: LaborObstrect. Humanizing Delivery. Obstetric nursing.

Introdução

O processo de nascimento carrega dimensões fisiológicas, sociais e subjetivas de grande relevância (Costa; Ferreira; Viana, 2021). A assistência obstétrica humanizada fundamenta-se no respeito aos direitos fundamentais da mulher e do recém-nascido, priorizando condutas baseadas em evidências científicas para assegurar desfechos materno-infantis favoráveis (Organização Mundial da Saúde, 2018; BRASIL, 2022).

Historicamente, o parto era vivenciado no ambiente familiar com apoio de parteiras tradicionais, respeitando a fisiologia feminina de forma acolhedora. Contudo, ao longo do século XX, ocorreu a institucionalização hospitalar do nascimento (LEAL et al., 2014). Esse movimento deslocou o protagonismo da parturiente para a figura médica, transformando um evento natural em um procedimento altamente medicalizado e intervencionista (Dias; Quirino; Damasceno, 2022).

Como consequência desse modelo tecnocrático, disseminou-se o uso de condutas rotineiras e obsoletas, como a episiotomia, a manobra de Kristeller e a administração indiscriminada de ocitocina, associadas a elevadas taxas de cesarianas sem indicação clínica (Silveira et al., 2022). O Brasil mantém índices de cesárea expressivamente superiores ao limite de 15% recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), registrando médias superiores a 50% em diversas regiões (Organização Mundial da Saúde, 2018).

Nesse cenário, a consolidação das Boas Práticas de Atenção ao Parto e Nascimento busca resgatar a autonomia feminina por meio de condutas recomendadas, como o acompanhante de livre escolha, a liberdade postural, a oferta de dieta leve, o uso de métodos não farmacológicos para alívio da dor, o contato pele a pele imediato e o clampeamento tardio do cordão umbilical (Brasil, 2017; Fundação Oswaldo Cruz, 2023).

No âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS), as ações educativas durante o pré-natal desempenham papel decisivo na preparação para o parto. Entretanto, abordagens

pontuais nas consultas de rotina costumam deixar lacunas informacionais (MARQUES et al., 2021). O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em especial o aplicativo WhatsApp, surge como uma alternativa viável, acessível e de baixo custo para estender o cuidado contínuo, fortalecer o vínculo entre a enfermagem obstétrica e as gestantes, e promover o letramento em saúde (Souza et al., 2021; Moreira, 2018).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de uma intervenção educativa combinada (presencial e contínua via WhatsApp) sobre o conhecimento de gestantes referente às boas práticas do parto e nascimento.

As hipóteses testadas foram: H1 (A intervenção digital combinada eleva o conhecimento das gestantes sobre boas práticas em comparação à orientação presencial isolada) e H0 (Não há diferença significativa no conhecimento entre os grupos expostos e não expostos ao acompanhamento digital).

Metodologia

Trata-se de um estudo com abordagem quantitativa e delineamento de Ensaio Clínico Controlado Randomizado (ECCR), de caráter prospectivo. O ECCR é reconhecido por observar os efeitos de uma intervenção sobre o desfecho de interesse, sendo o desenho ideal para estabelecer relações de causalidade e fornecer elevado nível de evidência científica para a prática clínica (Polit; Beck, 2011; Hulley et al., 2015). A estrutura metodológica e o relato deste ensaio clínico foram conduzidos em estrita conformidade com as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT). O protocolo do estudo foi registrado na plataforma Universal Trial Number (UTN / International Clinical Registry Platform) sob o número de identificação U1111-1328-8927.4.2

O estudo foi desenvolvido nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) localizadas no bairro de Felipe Camarão, pertencente ao Distrito Sanitário Oeste do município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte (RN). O território foi selecionado por congregar equipes da Estratégia Saúde da Família (ESF) responsáveis pelo acompanhamento pré-natal de gestantes assistidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) na Atenção Primária à Saúde (APS). Em atendimento às diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), a pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob o Parecer e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 87096924.1.0000.5537. A participação das gestantes ocorreu de forma voluntária mediante a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para participantes menores de 18 anos, acrescido do consentimento do seu responsável legal.

A população do estudo foi constituída por gestantes secundigestas cadastradas e acompanhadas no programa de pré-natal da Atenção Básica nas UBSs selecionadas. Foram adotados como critérios de inclusão: idade superior a 15 anos; classificação obstétrica de secundiparidade; estar no 2º trimestre gestacional no momento da captação inicial; ser alfabetizada; possuir dispositivo móvel próprio com aplicativo WhatsApp ativo e acesso contínuo à internet. Foram estabelecidos como critérios de exclusão: diagnósticos registrados em prontuário de transtornos psiquiátricos graves; histórico prévio ou diagnóstico atual de complicações obstétricas graves. A amostragem deu-se

de forma não probabilística por conveniência sequencial durante o atendimento das consultas de rotina do pré-natal.

As participantes foram alocadas de forma aleatória e sistemática entre o Grupo Controle (GC) e o Grupo Intervenção (GI), na proporção de 1:1. A aleatorização garantiu a distribuição ao acaso dos sujeitos para evitar viés de seleção e assegurar o equilíbrio inicial das características sociodemográficas e obstétricas entre os braços do estudo (Pagano; Gauvreau, 2004). Adotou-se o cegamento simples, no qual as participantes desconheciam a divisão estruturada em braços distintos de acompanhamento e a hipótese específica testada. Essa estratégia evitou o viés de desempenho e de resposta resultantes de expectativas sobre a intervenção (Martins; Souza; Oliveira, 2009).

A coleta de dados e o acompanhamento das gestantes foram divididos em duas etapas principais:

Etapa 1 — Linha de Base e Oficina Presencial (n = 40): Realizou-se a captação inicial de 40 gestantes (20 no GI e 20 no GC). Na linha de base, foi aplicado presencialmente um questionário estruturado (Instrumento A) para levantamento de dados sociodemográficos, antecedentes obstétricos e conhecimento prévio sobre as boas práticas de atenção ao parto e nascimento. Em seguida, ambos os grupos participaram de uma oficina educativa presencial e padronizada sobre o período gravídico-puerperal.

Etapa 2 — Intervenção Continuada e Avaliação Pós-Parto (n = 28): Após a oficina presencial, as participantes do Grupo Controle (n = 13 na fase pós-parto) mantiveram exclusivamente a rotina habitual de acompanhamento pré-natal nas UBSs.As participantes do Grupo Intervenção (n = 15 na fase pós-parto), além de manterem a rotina do pré-natal, receberam acompanhamento longitudinal ao longo de seis meses durante a gestação. A intervenção consistiu no envio semanal de mensagens educativas via aplicativo WhatsApp, contendo conteúdos multimídia autorais (cartilhas digitais, infográficos e vídeos curtos) fundamentados nas diretrizes do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS). Na fase pós-parto, foi realizado contato telefônico com as participantes de ambos os grupos para reaplicação do instrumento de avaliação de conhecimento (Instrumento A). Ao final dessa etapa, registraram-se 12 perdas de seguimento, totalizando a amostra final de 28 mulheres.

As variáveis investigadas foram agrupadas em domínios sociodemográficos, obstétricos e de conhecimento sobre boas práticas:

Variáveis Sociodemográficas e Clínicas: Faixa etária, estado conjugal, escolaridade, ocupação laborativa, renda familiar, planejamento da gestação, convívio com o pai da criança, hábitos de vida (tabagismo/etilismo) e comorbidades.

Variáveis de Conhecimento em Boas Práticas (Instrumento A):

Apoio ao Parto: Acolhimento, escolha do local do parto, direito à informação, ingestão de líquidos/dieta leve, ausculta batimentos cardíacos fetais, liberdade postural, suporte emocional e uso de métodos não farmacológicos para alívio da dor.

Momento do Parto: Presença do acompanhante de livre escolha e parto respeitoso (não realização de procedimentos obsoletos como episiotomia ou manobra de Kristeller).

Pós-Parto: Contato pele a pele imediato, clampeamento tardio do cordão umbilical, amamentação na primeira hora de vida, avaliação neonatal, rastreamento de hemorragia pós-parto e suporte emocional materno.

Resultados e Discussões

2.7 Processamento e Análise Estatística

Os dados foram submetidos à dupla entrada independente no programa Microsoft Excel® para verificação e garantia da fidedignidade dos registros. Posteriormente, o banco de dados foi exportado e processado no software estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). A análise descritiva das variáveis categóricas foi apresentada por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%). Para a análise inferencial comparativa entre os dois grupos independentes (GI versus GC), aplicou-se o Teste Exato de Fisher, considerando a frequência esperada nas células das tabelas de contingência. Em todas as análises inferenciais, fixou-se o nível de significância estatística em $p < 0,05$.

Resultados:
Na primeira etapa da pesquisa (linha de base), participaram 40 gestantes (20 no GI e 20 no GC). Quanto ao perfil sociodemográfico, observou-se equivalência entre os grupos na faixa etária: 18 a 29 anos (GI: n=8/20,0%; GC: n=8/20,0%), 30 a 39 anos (GI: n=10/25,0%; GC: n=10/25,0%) e 40 anos ou mais (GI: n=2/5,0%; GC: n=2/5,0%). Em relação ao estado civil, 45,0% do GI (n=18) e 40,0% do GC (n=16) possuíam companheiro. Em relação à ocupação, 12,5% do GI (n=5) e 35,0% do GC (n=14) atuavam como trabalhadoras formais ou informais de baixa/média qualificação.Ao analisar o perfil inicial, identificou-se divergência estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em alguns indicadores, com o GI apresentando maior domínio prévio quanto ao recebimento de informações (p=0,031), liberdade de movimento (p=0,042) e apoio à amamentação (p=0,035). De modo geral, no momento inicial, o GI reunia 55,2% de acertos globais contra 44,8% no GC.
No domínio Apoio ao Parto, o conhecimento inicial do GI variou entre 15,8% e 89,5%, destacando-se o direito à informação (89,5%) e à liberdade de movimento (73,7%). No GC, os itens mais reconhecidos foram suporte emocional (60,0%) e recebimento de informações (55,0%). Em ambos os grupos, o conhecimento mostrou-se criticamente baixo em relação ao uso de métodos não farmacológicos para alívio da dor (GI: 47,4%; GC: 20,0%) e à ingestão de líquidos via oral (GI: 15,8%; GC: 10,0%).Na categoria Momento do Parto, a presença do acompanhante foi o item mais reconhecido (GI: 95,0%; GC: 84,2%). No entanto, o GI demonstrou maior clareza sobre o direito ao parto respeitoso sem intervenções desnecessárias (85,0%), enquanto esse indicador foi o menos citado no GC (47,4%; p=0,022).No domínio Pós-Parto, o contato pele a pele obteve índices elevados (GI: 90,0%; GC: 75,0%). O apoio à amamentação foi citado por 85,0% do GI contra 50,0% do GC (p=0,035). As práticas menos conhecidas no GC foram o rastreio de hemorragia pós-parto (50,0%) e a avaliação do estado emocional materno (40,0%)
A segunda etapa (avaliação pós-intervenção no pós-parto) contou com 28 puérperas (15 no GI e 13 no GC). A Tabela 2 apresenta o conhecimento retido após os seis meses de intervenção via WhatsApp no GI em comparação ao GC.
Na avaliação pós-intervenção, o GI atingiu 100,0% de reconhecimento em quase a totalidade dos indicadores analisados. A única exceção foi a oferta de líquidos via oral, reconhecida por 93,3% do grupo (n=14/15).
Em contrapartida, o GC manteve perfil heterogêneo e lacunas persistentes. No domínio Apoio ao Parto, embora 92,3% do GC reconhecessem o direito à escolha do local do parto, apenas 15,4% (n=2/13) identificaram a importância da oferta de líquidos, da ausculta fetal e dos métodos não farmacológicos para alívio da dor.

O Teste Exato de Fisher revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no pós-parto: oferta de líquidos via oral ($p < 0,0001$), monitoramento por ausculta fetal ($p < 0,0001$), métodos não farmacológicos ($p < 0,0001$), liberdade de movimento ($p = 0,0165$), recebimento de informações ($p = 0,0353$) e suporte emocional ($p = 0,0353$). No pós-parto, destacaram-se o clampeamento tardio do cordão umbilical ($p = 0,0008$), o apoio à amamentação ($p = 0,0067$), a avaliação do recém-nascido ($p = 0,0097$), o rastreio de hemorragia pós-parto ($p = 0,0097$) e a avaliação emocional ($p = 0,0097$).

Discussão:

O estudo evidenciou o potencial de intervenções educativas virtuais de baixo custo, como o aplicativo WhatsApp, na promoção do letramento em saúde sobre o parto e nascimento. Os achados iniciais demonstraram que as gestantes possuíam conhecimento prévio consolidado sobre garantias legais históricas, como a presença do acompanhante de livre escolha (95,0% no GI e 84,2% no GC), respaldada pela Lei Federal nº 11.108/2005. Esse nível elevado de informação inicial reflete o sucesso de políticas públicas consolidadas de humanização e o amplo domínio popular desse direito.

Por outro lado, a linha de base revelou lacunas expressivas em aspectos clínicos e fisiológicos da assistência, configurando "pontos cegos" no pré-natal tradicional. A baixa identificação inicial do direito à dieta e hidratação hídrica (10,0% no GC) e aos métodos não farmacológicos de alívio da dor (20,0% no GC) corrobora os achados de Marques et al. (2021) e Leal et al. (2014), demonstrando que a assistência pré-natal convencional ainda se concentra primariamente no rastreio de patologias, relegando a segundo plano o preparo para o protagonismo no trabalho de parto.

Essa disparidade global no preparo para o parto e na oferta de cuidados baseados em evidências é amplamente documentada na literatura internacional. Investigações recentes em países em desenvolvimento, como a revisão sistemática de Figa et al. (2024) na Etiópia e o estudo de Vignesh et al. (2025) sobre intervenções digitais em áreas rurais, apontam que consultas pré-natais breves e presenciais isoladas falham em prover letramento crítico e em assegurar a implementação contínua de boas práticas, gerando um défice de conhecimento que perpetua a submissão das mulheres a rotinas assistenciais desnecessárias e invasivas.

A intervenção contínua via WhatsApp reverteu esse cenário no Grupo Intervenção. O alcance do nível pleno de conhecimento (100,0%) no GI em relação a indicadores como o clampeamento tardio do cordão, métodos não farmacológicos e contato pele a pele demonstra que a disponibilização periódica de conteúdos multimodais consolida o aprendizado. Em contraste, o GC manteve índices reduzidos no pós-parto, com apenas 41,7% de reconhecimento para o clampeamento tardio do cordão e 15,4% para o uso de métodos não farmacológicos.

Estes resultados convergem com Souza et al. (2021) e com a metanálise de Lee et al. (2016), ao destacarem que mídias educativas móveis (mobile health/mHealth) preenchem lacunas da rotina presencial ao transformar recomendações técnicas em informação compreensível e aplicável em países de média e baixa renda.

Diferentemente de abordagens pontuais restritas ao consultório, que apresentam baixas taxas de retenção de conhecimento a longo prazo (Cauble et al., 2021; Moreira, 2018), o acompanhamento assíncrono e continuado via smartphone proporciona suporte permanente durante a gestação, alinhando-se a pesquisas que evidenciam o impacto positivo do uso de aplicativos móveis e mídias de comunicação digital na redução do estresse pré-natal, no fortalecimento do apego materno e na promoção da educação em saúde (Mulyani et al., 2024; Nurdilan; Simge, 2026).

A oferta de líquidos e dieta leve no trabalho de parto, reconhecida por 93,3% do GI contra 15,4% do GC (p<0,0001), contrapõe a prática ultrapassada do jejum prolongado. Conforme a OMS (2018) e as Diretrizes Nacionais de Assistência ao Parto Normal (Brasil, 2017; Brasil, 2022), a ingesta hídrica e alimentar adequada previne a desidratação e a cetose, reduzindo o estresse materno. O desconhecimento persistente no GC reflete a aceitação passiva de rotinas hospitalares rígidas, como a restrição alimentar e a venóclise profilática (Silveira et al., 2022; Costa; Ferreira; Viana, 2021). O empoderamento em relação à liberdade de movimentação e posicionamento (100,0% no GI vs. 61,5% no GC; p=0,0165) contrapõe o modelo tradicional centrado na posição litotômica. A litotomia, embora criticada por reduzir a perfusão uteroplacentária e desacelerar o período expulsivo (Fundação Oswaldo Cruz, 2023; World Health Organization, 2024), continua presente na rotina hospitalar brasileira (LEAL et al., 2014). Ao capacitar as mulheres sobre posições verticalizadas e movimentação, a enfermagem obstétrica atua na desconstrução desse paradigma, promovendo o protagonismo feminino (Jacob; Oliveira; Silva, 2021; Dias; Quirino; Damasceno, 2022).
Os impactos das evidências geradas por este estudo desdobram-se em múltiplas dimensões e revelam a relevância social, clínica e econômica da intervenção. Para as gestantes, a estratégia promove o letramento em saúde, a autonomia corporal, a redução da ansiedade no pré-parto e a prevenção de violência obstétrica pelo conhecimento dos seus direitos, enquanto para a família estimula a inclusão ativa do acompanhante e da rede de apoio no nascimento, fortalecendo vínculos afetuosos precoces e o suporte emocional no puerpério.
No âmbito social, contribui para a mudança cultural do modelo assistencial ao desmistificar o parto como um evento puramente médico e redefini-lo como um processo fisiológico e comunitário. Por fim, para a gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), a ampliação do uso de boas práticas reduz intervenções desnecessárias, o que impacta na redução do tempo de internação, na diminuição das taxas de morbimortalidade materna e perinatal e na otimização dos recursos financeiros públicos. Esses achados alinham-se diretamente às diretrizes da Rede Alyne (Portaria GM/MS nº 3.064/2024), atual política pública do Ministério da Saúde que reformulou a Rede Cegonha. A Rede Alyne prioriza o combate às mortalidades materna e infantil com foco na equidade, humanização, redução de disparidades regionais e incorporação de tecnologias em saúde. A implementação de intervenções digitais como a testada neste estudo fortalece os pilares da Rede Alyne ao garantir que a gestante chegue à maternidade como sujeito ativo do cuidado, capacitada a tomar decisões informadas e a exigir o cumprimento das boas práticas obstétricas na Atenção Primária e Hospitalar.
Apesar das contribuições substanciais dos achados, este ensaio clínico apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Destaca-se o atrito amostral decorrente da redução de participantes entre a fase inicial (n=40) e o pós-parto (n=28), provocado por fatores como mudança de telefone, alteração de domicílio, descontinuidade no uso do aplicativo e dificuldades de contato no puerpério imediato, o que reduziu o poder estatístico da amostragem final. Adicionalmente, a exigência de smartphone com acesso ativo à internet e o requisito de alfabetização funcionaram como critérios restritivos que podem ter excluído gestantes em extrema vulnerabilidade social e digital, somando-se ao viés de resposta auto relatada nas entrevistas telefônicas pós-parto, sujeitas à memória das participantes, e ao cegamento único dos pesquisadores, uma limitação metodológica inerente a intervenções educativas e comportamentais desta natureza.

Conclusão

A intervenção educativa mediada pelo WhatsApp, fundamentada no uso de estratégias multimodais como cartilhas autorais, vídeos e evidências científicas simplificadas, demonstrou um potencial significativo para elevar o letramento em saúde de gestantes sobre as boas práticas de parto e nascimento. A estratégia contribuiu diretamente para o reconhecimento pleno (100%) de indicadores críticos que frequentemente configuram-se como "pontos cegos" na assistência tradicional, como o clampeamento tardio do cordão umbilical, o uso de métodos não-farmacológicos para alívio da dor e a liberdade de posição e movimento.

Os resultados destacam que a educação em saúde digital, quando realizada de forma contínua e dinâmica, é capaz de superar as lacunas informacionais do pré-natal convencional, promovendo a autonomia feminina e o protagonismo no momento do parto. Para a enfermagem obstétrica, essa abordagem mostra-se como uma ferramenta de baixo custo e alta resolutividade, otimizando o tempo assistencial e fortalecendo o vínculo entre profissional e usuária por meio de uma comunicação dialógica baseada em evidências.

Assim, enfatiza-se a relevância da incorporação dessas tecnologias nos protocolos de assistência pré-natal, ao mesmo tempo em que se recomenda a realização de futuras pesquisas com amostras expandidas e em diferentes contextos regionais. Tais estudos serão fundamentais para consolidar o impacto dessas intervenções na redução de intervenções desnecessárias e na consolidação de um modelo de atenção ao parto seguro, respeitoso e humanizado no país.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz nacional de assistência ao parto normal. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz nacional de assistência ao parto normal: versão preliminar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.064, de 22 de janeiro de 2024. Institui a Rede Alyne no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024.

CAUBLE, J. S. et al. A prenatal group based phone counseling intervention to improve breastfeeding rates and complementary feeding: a randomized, controlled pilot and feasibility trial. BMC PregnancyandChildbirth, v. 21, n. 1, p. 521, 2021.

COSTA, R. S.; FERREIRA, J. P.; VIANA, M. R. P. Boas práticas na assistência ao parto natural. Research, Society andDevelopment, v. 10, n. 5, p. e53210515394, 2021.

DIAS, J. C.; QUIRINO, S. R.; DAMASCENO, A. J. Atuação da enfermagem obstétrica na humanização do parto eutócico. Enfermagem em Foco, v. 13, e-202242ESP1, 2022.

FIGA, Z.; ZEMESKEL, A. G.; ALEMU, A.; ABEBE, M. Evidence-based intrapartum care practice and associated factors among obstetrics workers in Ethiopia, systematic review and meta-analysis. SAGE Open Medicine, v. 12, p. 20503121241261210, 2024. DOI: 10.1177/20503121241261210.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira. Principais Questões sobre Posições para o Parto. Rio de Janeiro: Portal de Boas Práticas em Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente, 2023.

JACOB, B. M.; OLIVEIRA, A.; SILVA, L. Educação em saúde e empoderamento no parto: o papel da enfermagem obstétrica. Revista de Enfermagem, v. 27, n. 2, p. 56-63, 2021.

LEAL, M. C. et al. Nascer no Brasil: inquérito nacional sobre parto e nascimento. Revista de Saúde Pública, v. 48, n. 4, p. 699-713, 2014.

LEE, S. H. et al. Effectiveness of mHealth interventions for maternal, newborn and child health in low- and middle-income countries: Systematic review and meta-analysis. Journal of Global Health, v. 6, n. 1, e010401, jun. 2016. DOI: 10.7189/jogh.06.010401.

MARQUES, B. L. et al. Orientações às gestantes no pré-natal: a importância do cuidado compartilhado na atenção primária em saúde. Escola Anna Nery, v. 25, n. 1, e20200098, 2021.

MOREIRA, T. M. Efeito do uso de mensagens curtas de texto (Short Message Service) na satisfação das mulheres, nas boas práticas e na percepção de abuso e desrespeito no parto: ensaio clínico randomizado. 2018. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

MULYANI, E. Y.; RAKHMAWATI, T.; DAMAYANTI, S.; SUMAEDI, S. Digital communication media and maternal health education: Integration of bibliometric analysis, methodological analysis, and meta-synthesis. Digital Health, v. 10, p. 1-28, 2024. DOI: 10.1177/20552076241304819.

NURDİLAN, Ş. Ç.; SİMGE, Ö. The effect of mobile applications used during pregnancy on prenatal distress and attachment. BMC Pregnancy and Childbirth, v. 26, n. 1, p. 169, 2026. DOI: 10.1186/s12884-026-08642-z

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Recomendações da OMS sobre cuidados intraparto para uma experiência de parto positiva. Genebra: OMS, 2018.

SILVEIRA, N. B. et al. Indicadores de boas práticas durante a assistência à mulher no trabalho de parto e nascimento. Research, Society andDevelopment, v. 11, n. 2, p. e2611225319, 2022.

SOUZA, A. N. et al. Tecnologia educacional sobre aleitamento materno para dispositivos móveis. Cogitare Enfermagem, v. 26, e78118, 2021.

VIGNESH, V.; KUMAR, B.; KUMAR, D.; SWETHA. Intervenções digitais de saúde para melhorar os resultados de saúde materno-infantil em áreas rurais: uma revisão de escopo. TPM – Testes, Psicometria, Metodologia em Psicologia Aplicada, v. 32, n. S2, p. 2258–2265, 9 jun. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO intrapartum care guidelines for a positive childbirth experience: updated evidence and global implementation. Geneva: World Health Organization, 2024.

Anexos



Tabela 1. Conhecimento materno do GI e GC sobre as boas práticas de parto e nascimento antes da execução da ação de educação em saúde referente às boas práticas. Natal, RN, Brasil, 2026



Tabela 1. Conhecimento materno do GI e GC sobre as boas práticas de parto e nascimento antes da execução da ação de educação em saúde referente às boas práticas. Natal, RN, Brasil, 2026



Tabela 2. Conhecimento materno do GI sobre a boas práticas de parto e nascimento após seis meses de orientação via WhatsApp, versos o conhecimento do GC que não tiveram acesso às informações via WhatsApp no período gestacional. Natal, RN, Brasil, 2026



Tabela 2. Conhecimento materno do GI sobre a boas práticas de parto e nascimento após seis meses de orientação via WhatsApp, versos o conhecimento do GC que não tiveram acesso às informações via WhatsApp no período gestacional. Natal, RN, Brasil, 2026

CÓDIGO: SB0519

AUTOR: RUTHE BEZERRA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: KATIA REGINA BARROS RIBEIRO

TÍTULO: Desenvolvimento de elementos gráficos para composição de um Game Design Document no Contexto da Urgência e Emergência

Resumo

Introdução: a Realidade Virtual (RV) na enfermagem permite simulações clínicas autênticas e práticas seguras de procedimentos complexos. Este estudo descreve o desenvolvimento de elementos gráficos para o Game Design Document (GDD) de um serious game em RV voltado ao treinamento de enfermeiros na técnica MOVE em cenários de urgência e emergência. **Metodologia**: integrando uma pesquisa de mestrado, o trabalho utilizou a IA generativa Gemini para criar ativos visuais. Foram elaborados e refinados prompts iterativos para descrever cenários (triagem, sala de urgência), personagens e equipamentos, garantindo o alinhamento técnico e pedagógico aos requisitos narrativos do GDD. **Resultados e Discussões**: a IA materializou visualmente seis cenários clínicos, incluindo etapas de monitorização, oxigenação e acesso venoso. Os recursos facilitaram a comunicação de conceitos e a organização do ambiente interativo, validando a IA como ferramenta eficaz na concepção inicial de ativos gráficos para a saúde. **Conclusão**: a sinergia entre gamificação e IA potencializa o planejamento de tecnologias educacionais. O GDD estruturado provê base sólida para o desenvolvimento do protótipo em RV, sendo essenciais etapas futuras para validar sua aplicabilidade efetiva na formação profissional.

Palavras-chave: enfermeiro, realidade virtual, educação continuada em enfermagem.

TITLE: Development of graphic elements for a Game Design Document in the context of urgent and emergency care

Abstract

Introduction: Virtual Reality (VR) in nursing enables authentic clinical simulations and safe practice of complex procedures. This study describes the development of graphic elements for the Game Design Document (GDD) of a

VR-based serious game aimed at training nurses in the MOVE technique in urgent and emergency care settings. **Methodology**: As part of a master's research project, the study used the generative AI tool Gemini to create visual assets. Iterative prompts were developed and refined to describe settings (triage and emergency room), characters, and equipment, ensuring technical and pedagogical alignment with the narrative requirements of the GDD. **Results and Discussion**: The AI visually materialized six clinical scenarios, including monitoring, oxygenation, and peripheral venous access stages. The resources facilitated the communication of concepts and the organization of the interactive environment, validating AI as an effective tool for the initial design of graphic assets for healthcare. **Conclusion**: The synergy between gamification and AI enhances the planning of educational technologies. The structured GDD provides a solid foundation for the development of the VR prototype, with future stages being essential to validate its effective applicability in professional training.

Keywords: nurses, virtual reality, education nursing continuing.

Introdução

A Realidade Virtual trata-se de uma ferramenta tecnológica avançada capaz de simular ambientes clínicos autênticos, permitindo que o estudante interaja com objetos e personagens (KIM; PARK, 2024). No contexto da educação em enfermagem, sua importância reside na capacidade de proporcionar um espaço seguro para a prática deliberada e repetitiva de procedimentos complexos, permitindo que o discente cometa e corrija erros sem submeter pacientes reais a riscos ou causar danos (KIM; YANG, 2021). Além disso, no contexto pedagógico, a ferramenta potencializa o engajamento discente e a retenção do conhecimento ao integrar teoria e prática de forma imersiva (LAU, 2023).

A utilização da realidade virtual (RV) como estratégia de treinamento em saúde promove o desenvolvimento profissional ao oferecer um ambiente realista e controlado, permitindo que erros ocorram sem riscos à integridade dos pacientes. Seu uso demonstrou ser significativamente mais eficaz no ganho de conhecimento teórico e prático sobre o manejo de parada cardiopulmonar quando comparada à simulação tradicional com manequins, sendo uma didática mais aceita pelos profissionais. O impacto positivo no engajamento é reforçado pelo fato de 95% dos profissionais manifestarem o desejo de continuar utilizando a RV em sua educação clínica, destacando-a como uma ferramenta multissensorial capaz de aumentar a confiança necessária para a atuação em campos de cuidados críticos e especializados. (SIQUEIRA; NASCIMENTO, 2020).

A implementação de serious games no contexto da educação continuada em saúde configura-se como uma metodologia ativa capaz de mitigar a monotonia frequentemente associada ao ensino de temas técnicos e complexos (LIMA, 2022). Dentro desse contexto, o uso da Realidade Virtual (RV) aplicada à sequência operacional MOV configura-se como uma estratégia inovadora e de fácil implementação para fortalecer a educação e o exercício da enfermagem. Essa tecnologia potencializa o pensamento crítico, a agilidade nas escolhas clínicas e a realização de protocolos de forma protegida. Ademais, a

ferramenta democratiza o acesso ao conhecimento, contemplando alunos com demandas específicas e fomentando a acessibilidade.

Portanto esse trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de elementos gráficos para compor a gamificação, elemento fundamental do gráficos para compor a gamificação, elemento fundamental do Game Design Document (GDD), documento que estrutura o roteiro do protótipo de um serious game em realidade virtual destinado ao treinamento de enfermeiros que atuam na urgência e emergência na execução da técnica MOVE. As atividades compreenderam a definição da mecânica do jogo, da narrativa, dos desafios, do sistema de progressão, das recompensas e dos recursos visuais, visando promover uma experiência de aprendizagem imersiva, interativa e alinhada aos objetivos educacionais do projeto de mestrado.

Metodologia

Este estudo integra uma pesquisa de mestrado voltada ao desenvolvimento de um serious game em realidade virtual para simulação de práticas assistenciais no contexto de urgência e emergência. Como parte do processo de desenvolvimento do protótipo, foram realizadas reuniões mensais entre agosto de 2025 e agosto de 2026, com a finalidade de acompanhar o desenvolvimento do projeto, alinhar as propostas de construção dos cenários e definir os elementos visuais necessários, em consonância com a estrutura e os objetivos do projeto principal.

Considerando o contexto assistencial de urgência e emergência, foram definidos o planejamento visual do futuro protótipo, bem como na descrição da mecânica do serious game em realidade virtual (RV) Capacita M.O.V.E. As representações contemplaram elementos previstos no projeto, incluindo apresentação do caso clínicos, visuais e elementos de gamificação destinados à representação de uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) e de outros componentes relacionados à prática assistencial. A definição dos ambientes, equipamentos, materiais, personagens e demais elementos do cenário foi orientada pela estrutura narrativa do serious game e fundamentada em protocolos, diretrizes e referências técnico-científicas pertinentes ao atendimento em situações de urgência e emergência.

Resultados e Discussões

Para mecânica utilizou-se sistema de pontuação e feedback desenvolvido com o propósito de fornecer ao jogador um retorno imediato sobre seu desempenho ao longo da experiência, permitindo identificar as condutas realizadas adequadamente, os erros cometidos e suas respectivas repercussões sobre a condição clínica do paciente. Ao final de cada fase, o jogador recebe um conceito de desempenho variando de A a F, atribuído a partir da análise das ações

realizadas durante a etapa, considerando a seleção dos materiais, a sequência e adequação dos procedimentos, a tomada de decisão clínica, o tempo de execução, a ocorrência de erros e os impactos dessas decisões sobre a evolução do paciente.

A proposta do sistema de classificação foi inspirada no mecanismo de feedback visual empregado no jogo eletrônico Devil May Cry 3, sendo adaptada para uma finalidade educacional e para o contexto da assistência de enfermagem ao paciente crítico. Após a conclusão de cada fase, é apresentada uma tela de resultado contendo a indicação de “VITÓRIA” ou “DERROTA”, acompanhada do conceito obtido pelo jogador. Nessa tela, são apresentadas informações relacionadas ao desempenho, incluindo as principais condutas executadas corretamente, as ações realizadas de maneira inadequada ou que foram omitidas, o tempo utilizado para a conclusão da etapa e, quando aplicável, os erros considerados críticos e suas repercussões sobre a condição clínica do paciente.

Dessa forma, o feedback não se limita à apresentação de uma pontuação, mas busca estabelecer uma relação entre a decisão tomada pelo jogador e a consequência produzida no cenário simulado, favorecendo a reflexão sobre a tomada de decisão e o reconhecimento de condutas seguras no atendimento ao paciente crítico.

A classificação A corresponde ao desempenho excelente, caracterizado pela execução de todas as condutas previstas na sequência adequada, sem ocorrência de erros relevantes, demonstrando raciocínio clínico, tomada de decisão e execução técnica adequados, com manutenção ou recuperação da estabilidade clínica do paciente. O conceito B representa um desempenho muito bom, no qual a maioria das condutas é realizada corretamente, podendo ocorrer erros pontuais ou pequenos atrasos que não comprometem significativamente a segurança do paciente ou o desfecho da situação simulada.

O conceito C corresponde a um desempenho satisfatório, no qual as principais condutas são executadas, porém são identificados erros moderados, omissões ou atrasos que interferem parcialmente na assistência e na evolução clínica do paciente. O conceito D representa um desempenho insatisfatório, caracterizado pela execução de apenas parte das condutas esperadas e pela ocorrência de erros relevantes na seleção de materiais, na sequência dos procedimentos ou na tomada de decisão, ocasionando deterioração da condição clínica do paciente. O conceito E corresponde a um desempenho muito insatisfatório, no qual poucas condutas são realizadas corretamente e são observados erros graves ou repetitivos que comprometem significativamente a assistência e o desfecho clínico.

Por sua vez, o conceito F representa o desempenho crítico, caracterizado pela não execução das condutas esperadas ou pela adoção de decisões inadequadas de elevada gravidade, levando à deterioração progressiva do quadro clínico e à evolução do paciente para parada cardiorrespiratória. O tempo de execução é utilizado como um dos indicadores de desempenho, porém não constitui, isoladamente, o principal determinante da classificação. A lógica do

sistema prioriza a realização correta e segura das condutas, considerando que uma execução rápida, porém inadequada, não deve resultar em uma avaliação superior àquela obtida mediante uma tomada de decisão clínica apropriada. Assim, o tempo é analisado conjuntamente com a qualidade das intervenções, a sequência das ações, a identificação das necessidades do paciente e as consequências clínicas decorrentes das escolhas realizadas pelo jogador.

Ao término da experiência, é apresentada uma tela de pontuação geral consolidada, na qual são reunidos os resultados obtidos nas diferentes fases do jogo. Essa tela permite visualizar o desempenho global do jogador, considerando os conceitos alcançados, os principais erros e acertos identificados, o tempo de execução das etapas e o desfecho final do paciente. A consolidação dessas informações possibilita uma visão ampliada do desempenho durante toda a experiência simulada, permitindo ao jogador reconhecer sua evolução e identificar aspectos que necessitam de maior atenção ou aprimoramento.

O fluxo da experiência inicia-se na tela inicial, na qual o jogador realiza o acesso ao sistema e é direcionado ao menu principal do “Capacita M.O.V.E.”. Nesse ambiente, são disponibilizadas as opções de iniciar o jogo, consultar as instruções, acessar os recursos de acessibilidade, realizar ajustes nas configurações ou sair da aplicação. Após selecionar o início da experiência, o jogador é conduzido à introdução do cenário, apresentada em terceira pessoa, na qual ocorre a contextualização da situação clínica e a chegada do paciente ao ambiente de atendimento. Essa etapa tem a função de inserir o jogador na situação-problema antes do início da interação direta com o cenário.

O GDD também comunica a equipe desenvolvedora dos mecanismos de consequência clínica associados às decisões do jogador. Em qualquer uma das fases, a seleção de uma etapa inadequada, a execução incorreta de uma conduta ou o acúmulo de erros relevantes pode provocar alterações progressivas na condição clínica do paciente. Quando essas decisões resultam em um estado crítico irreversível, o jogo interrompe a progressão normal da experiência e apresenta a tela de “DERROTA”, acompanhada da representação visual da parada cardiorrespiratória e da indicação do óbito do paciente. Esse mecanismo estabelece uma relação direta entre a tomada de decisão do jogador e suas consequências, reforçando o caráter imersivo e educacional da simulação e permitindo que os erros cometidos sejam compreendidos não apenas como falhas de pontuação, mas como decisões capazes de produzir repercussões clínicas no cenário simulado.

Após a geração, as imagens serão analisadas pelo grupo de pesquisa quanto à sua adequação à descrição proposta, à coerência com o cenário clínico e à sua compatibilidade com a proposta visual do serious game. Quando necessário, os comandos textuais foram ajustados e novas imagens foram geradas até que se obtivesse uma representação considerada adequada para composição do GDD.

As imagens selecionadas serão posteriormente organizadas e inseridas no GDD como recursos visuais de apoio à representação dos cenários e elementos que compõem o serious game. Dessa forma, o uso da IA Gemini Google é uma ferramenta de apoio à elaboração dos ativos gráficos, contribuindo para a

visualização prévia dos elementos que poderão compor o futuro protótipo em realidade virtual (CHENG; SATO, 2025). Dessa forma, os recursos produzidos contribuíram para materializar visualmente e mecanicamente as ideias defendidas durante a elaboração do GDD e auxiliaram no planejamento dos elementos que poderão compor o futuro protótipo.

Conclusão

A elaboração dos elementos de gamificação e dos recursos visuais para composição do Game Design Document (GDD) possibilitou estruturar, de forma sistematizada, aspectos fundamentais do serious game em realidade virtual destinado ao treinamento de enfermeiros na execução da sequência operacional M.O.V.E. A partir da definição dos cenários, personagens, equipamentos e etapas clínicas, foi possível estabelecer uma representação visual coerente com a proposta educacional do projeto, favorecendo a compreensão da dinâmica e dos elementos que integrarão o futuro protótipo.

A utilização da Inteligência Artificial como ferramenta de apoio à produção dos recursos gráficos demonstrou-se pertinente para a materialização das descrições previamente elaboradas pela equipe. O desenvolvimento e o ajuste dos prompts permitiram adequar progressivamente as imagens às características dos cenários clínicos e às necessidades do jogo, evidenciando o potencial dessas ferramentas como recurso auxiliar nas etapas iniciais de concepção e planejamento de tecnologias educacionais em saúde.

Os resultados indicaram que as imagens produzidas contribuíram para transformar as propostas descritas no GDD em representações visuais, facilitando a organização dos ambientes, a comunicação das ideias e a visualização dos elementos interativos previstos para a experiência em realidade virtual. Nesse sentido, os recursos desenvolvidos não constituem apenas componentes estéticos, mas instrumentos de apoio ao planejamento e à consolidação da proposta do serious game.

Portanto a integração entre realidade virtual, gamificação e ferramentas de Inteligência Artificial apresenta potencial para subsidiar o desenvolvimento de estratégias inovadoras voltadas à educação em enfermagem, especialmente no treinamento de procedimentos e na organização de condutas em contextos clínicos. O GDD elaborado representa uma etapa estruturante para a continuidade do projeto, fornecendo subsídios visuais e conceituais para o desenvolvimento do protótipo em realidade virtual. Ressalta-se, contudo, que os resultados apresentados correspondem à etapa de planejamento e representação dos elementos do jogo, sendo necessária a continuidade do processo de desenvolvimento e avaliação do protótipo para verificar sua aplicabilidade educacional e sua contribuição efetiva para a formação e o aprimoramento da prática profissional de enfermagem.

Referências

Kim, Y.; Park, H. Effects of virtual reality training on clinical skill performance in nursing students: A systematic review, meta-analysis and meta-regression. **International Journal of Nursing Practice**, 2024, e13284. DOI: 10.1111/ijn.13284.

Kim24 Yu, M.; Yang, M.; Ku, B.; Mann, J. S. Effects of Virtual Reality Simulation regarding High-risk Neonatal Infection Control on Nursing Students. **Asian Nursing Research**, 2021. DOI: 10.1016/j.anr.2021.03.002.

LAU, S. T. et al. Design and evaluation of using head-mounted virtual reality for learning clinical procedures: mixed methods study. **JMIR Serious Games**, v. 11, e46398, 2023. DOI: https://doi.org/10.2196/46398.

SIQUEIRA, Tainá Vilhar; NASCIMENTO, Juliana da Silva Garcia; OLIVEIRA, Jordana Luiza Gouvêa de; REGINO, Daniela da Silva Garcia; DALRI, Maria Celia Barcellos. Utilização do serious game como estratégia educacional inovadora para aprendizagem da ressuscitação cardiopulmonar: revisão integrativa. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 41, e20190293, 2020. DOI: 10.1590/1983-1447.2020.20190293].

LIMA, Isabela Dantas de Araujo et al. A serious game (Immunitates) about immunization: development and validation study. **JMIR Serious Games**, v. 10, n. 1, e30738, 2022. DOI: https://doi.org/10.2196/30738. Disponível em: https://games.jmir.org/2022/1/e30738. Acesso em: 18 ago. 2025.

Chatzea, V.; Logothetis, I.; Kalogiannakis, M.; Rovithis, M.; Vidakis, N. Digital Serious Games for Undergraduate Nursing Education: A Review of Serious **Games Key Design Characteristics and Gamification Elements**. Information, 2025, 16(10), 877. DOI: 10.3390/info16100877.

CAMPUS VIRTUAL FIOCRUZ. Modelo – Game Design Document – GDD. 7 nov. 2017. Disponível em: <https://campusvirtual.fiocruz.br/portal/?q=content/modelo-game-design-document-gdd>. Acesso em: 23 ago. 2025.

CHENG, Ming; SATO, Reika. Bridging disparities in game art creation through generative AI education and workflow optimization. Proceedings of the International Conference on ICT Application Research, v. 3, p. 59–63, 2025. DOI: 10.32188/iar.3.0_59.

CÓDIGO: SB0521

AUTOR: FELIPE GABRIEL XAVIER

ORIENTADOR: DANIELLE ALBUQUERQUE PIRES ROCHA

TÍTULO: Diagnóstico histopatológico dos úteros recebidos para análise no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes nos anos de 2020 a 2025

Resumo

A Unidade de Anatomia Patológica da Hospital Universitário Onofre Lopes recebe uma quantidade grande e variada de peças cirúrgicas e lâminas citológicas diariamente, tendo como função principal o processamento do espécime biológico e confecção de lâminas com vistas à análise microscópica e emissão de um laudo histo ou citopatológico. O objetivo desta pesquisa é realizar um levantamento epidemiológico do acervo dos Laboratórios de Anatomia Patológica e Citopatologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, contribuindo para o conhecimento das principais afecções diagnosticadas. Trata-se de um estudo do tipo observacional e descritivo, cujos dados serão coletados a partir das fichas de requisição de exames de histopatologia e citopatologia e laudos emitidos no referido laboratório num período de 8 anos, de forma retrospectiva (2020-2024) e prospectiva (2025-2027). Os dados serão coletados da plataforma eletrônica Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). Os dados serão armazenados em planilhas tipo EXCELL® (Microsoft®) e Statistical Package for Social Science® (SPSS®, IBM®), para análise descritiva das variáveis e para análise estatística de concordância entre os diagnósticos clínico e histopatológico em alguns casos. Os resultados serão apresentados em formas de tabelas e gráficos adequados.

Palavras-chave: Anatomia Patológica; Epidemiologia; Histopatologia; Citopatologia.

TITLE: Histopathological Diagnosis of Uteri Received for Analysis at the Pathology Laboratory of Hospital Universitário Onofre Lopes from 2020 to 2025

Abstract

The Pathological Anatomy Unit of the Hospital Universitário Onofre Lopes receives a large and diverse number of surgical specimens and cytological slides daily. Its primary function is the processing of biological specimens and the preparation of slides for microscopic analysis and the issuance of histopathological or cytopathological reports. This study aims to conduct an epidemiological survey of the records from the

Pathological Anatomy and Cytopathology Laboratories of the Federal University of Rio Grande do Norte, contributing to the understanding of the main conditions diagnosed. This is an observational and descriptive study, in which data will be collected retrospectively (2020–2024) and prospectively (2025–2027) from examination request forms for histopathology and cytopathology and from reports issued by the laboratory, covering an eight-year period. Data will be collected from the electronic platform Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), managed by the Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). The data will be stored in Microsoft Excel® spreadsheets and analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS®, IBM®), allowing descriptive analysis of the variables and statistical analysis of the agreement between clinical and histopathological diagnoses in selected cases. The results will be presented using appropriate tables and graphs.

Keywords: Pathological Anatomy; Epidemiology; Histopathology; Cytopathology.

Introdução

A Anatomia Patológica constitui uma área fundamental para o diagnóstico de diversas doenças, especialmente por meio da análise histopatológica e citopatológica de espécimes biológicos. A avaliação microscópica de tecidos e células permite a identificação e caracterização de alterações morfológicas, contribuindo para o diagnóstico, prognóstico e direcionamento terapêutico dos pacientes. O Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e integrante da rede de hospitais universitários administrados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), desempenha importante papel na assistência à saúde, no ensino e na pesquisa. Nesse contexto, a Unidade de Anatomia Patológica recebe diariamente diferentes tipos de espécimes provenientes de procedimentos cirúrgicos e exames diagnósticos, gerando um importante acervo de informações anatomopatológicas. O presente projeto teve como proposta realizar um levantamento epidemiológico dos casos encaminhados à Unidade de Anatomia Patológica, permitindo a caracterização das principais alterações encontradas e a análise de informações clínicas e histopatológicas. Dentro dessa proposta, o presente trabalho esteve direcionado ao estudo dos diagnósticos histopatológicos dos úteros recebidos para análise no Laboratório de Anatomia Patológica do HUOL no período de 2020 a 2025. A análise desses dados apresenta relevância tanto para a compreensão do perfil das alterações uterinas diagnosticadas no serviço quanto para a produção de informações que possam contribuir para futuras pesquisas e para o processo de ensino-aprendizagem na área da saúde. Durante o desenvolvimento da iniciação científica, foram iniciadas as atividades relacionadas ao projeto. Entretanto, em razão do desligamento do discente da pesquisa, não foi possível acompanhar e executar integralmente todas as etapas inicialmente previstas no plano de trabalho. Dessa forma, este relatório apresenta as atividades desenvolvidas durante o período de participação e registra a interrupção da continuidade das atividades de pesquisa.

Metodologia

O projeto caracteriza-se como um estudo epidemiológico, observacional e descritivo, baseado na análise retrospectiva de dados provenientes dos registros da Unidade de

Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), no período estabelecido pelo plano de trabalho. Para o desenvolvimento da pesquisa, estava prevista a utilização de informações provenientes das fichas de requisição de exames histopatológicos e dos respectivos laudos anatomopatológicos, obtidas por meio da plataforma Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU), da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). No recorte específico relacionado aos úteros recebidos para análise entre os anos de 2020 e 2025, estavam previstas a identificação e organização das informações disponíveis nos registros, considerando variáveis como idade, sexo, localização anatômica, tipo de procedimento ou biópsia, diagnóstico clínico e diagnóstico histopatológico. Posteriormente, os dados seriam organizados em planilhas eletrônicas para possibilitar sua análise descritiva e apresentação por meio de tabelas e gráficos. As atividades seriam realizadas de acordo com o plano de trabalho previamente estabelecido e respeitando os aspectos éticos relacionados à utilização de dados provenientes de prontuários e registros laboratoriais. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o CAAE 82154124.3.0000.5292. Durante o período de participação na iniciação científica, foram iniciadas as atividades relacionadas ao projeto. Entretanto, em decorrência do desligamento do discente, não foi possível executar integralmente as etapas subsequentes previstas na metodologia, especialmente aquelas relacionadas à conclusão da coleta, organização, análise estatística e interpretação dos dados. Dessa maneira, a metodologia descrita corresponde ao planejamento originalmente estabelecido para a pesquisa, enquanto a execução efetiva ficou limitada ao período de participação do discente no projeto.

Resultados e Discussões

Durante o período de participação no projeto de iniciação científica, foram desenvolvidas atividades relacionadas à compreensão da proposta de pesquisa, à familiarização com a rotina da Unidade de Anatomia Patológica e ao conhecimento dos procedimentos previstos para levantamento e organização dos dados anatomopatológicos. O projeto tinha como finalidade a realização de um levantamento dos diagnósticos histopatológicos dos úteros recebidos para análise no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes, abrangendo o período de 2020 a 2025. A proposta previa a organização dos dados provenientes dos registros laboratoriais e dos laudos anatomopatológicos, seguida de análise descritiva das variáveis estudadas. Entretanto, em razão do desligamento do discente do projeto, não foi possível concluir todas as etapas previstas no plano de trabalho. Dessa forma, não foram obtidos dados suficientes para a apresentação de resultados epidemiológicos conclusivos, bem como para a realização integral das análises estatísticas inicialmente planejadas. Assim, os resultados apresentados neste relatório restringem-se às atividades efetivamente desenvolvidas durante o período de participação na pesquisa. A continuidade da coleta, consolidação do banco de dados, análise estatística e interpretação dos achados não foi possível após o desligamento do discente, permanecendo essas etapas dependentes da continuidade do projeto pela equipe de pesquisa.

Conclusão

O projeto de iniciação científica teve como objetivo contribuir para a caracterização epidemiológica dos diagnósticos histopatológicos dos úteros recebidos para análise no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes, no período de 2020 a 2025. Durante o período de participação, foi possível desenvolver atividades relacionadas à pesquisa e compreender as etapas necessárias para a realização de um levantamento epidemiológico baseado em registros anatomopatológicos. Entretanto, o desligamento do discente do projeto impossibilitou a continuidade das atividades e, consequentemente, a conclusão das etapas de coleta, organização, análise e interpretação dos dados previstas no plano de trabalho. Dessa forma, não foi possível obter resultados finais capazes de responder integralmente aos objetivos propostos. Ressalta-se, contudo, que a experiência proporcionada pela participação no projeto foi relevante para a formação acadêmica, permitindo o contato com a metodologia científica, a pesquisa em ambiente hospitalar e a importância da organização e análise de dados para a produção do conhecimento científico. Recomenda-se que as etapas não concluídas sejam posteriormente desenvolvidas pela equipe responsável pelo projeto, possibilitando a consolidação do banco de dados e a realização das análises propostas, de modo a alcançar os objetivos inicialmente estabelecidos.

Referências

1. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH) - Hospital Universitário Onofre Lopes [Internet]. [citado 12 de junho de 2024]. Disponível em: https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-nordeste/huol-ufrn 2. Alves R, Viana I, Vale E, Bordalo O. Biópsia cutânea: onde, quando e como? Medicina Cutânea Ibero-Latina-Americana. 2011;39(1):3–12. 3. Caubi, AF, Xavier, RLF, Lima Filho, MA, Chalegre, JF. Biópsia. Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo facial. 2004;4(1):39–46. 4. Santana RP, Morais NS, Samary YRS, Bezerra ALR, Takano DM. Evaluation of the accuracy of frozen section in different anatomical sites. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2018;54(5):319–24. 5. Câncer IN de. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Nacional De Câncer; 2023. 160 p. 6. Kumar V. Robbins Patologia Básica. 2018;(10 Ed). 7. Simões 2014.pdf. 8. Coelho SM, Perez EDLTC, Lins CDDM, Gomes MTV, Bella ZIKDJD, Andres MDP, et al. Epidemiological profile and postoperative complications of women undergoing gynecological surgery in a reference center in the northern brazilian legal amazon. Rev Col Bras Cir. dezembro de 2015;42(6):372–5. 9. Barcelos NB, Souza VG, Assis NL, Pinto SA, Carvalho PHA, Miranda CSS, et al. Clinicopathological study of cystic and atypical uterine leiomyoma: a rare entity. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2021;57:1–5. 10. Rodrigues AM, Oliveira LMD, Martins KDF, Roy CAD, Sartori MGF, Girão MJBC, et al. Fatores de risco para o prolapso genital em uma população brasileira. Rev Bras Ginecol Obstet. 2009;31(1):17–21. 11. Mittal N, Byard RW, Dahlstrom JE. A practical guide to placental examination for forensic pathologists. Forensic Sci Med Pathol. junho de 2020;16(2):295–312. 12. Freitas VCAD, Nicolau AIO, Lima TM, Pinheiro AKB. Citopatológico do colo uterino e adequabilidade da amostra: ensaio clínico randomizado controlado. Acta Paulista de Enfermagem. 2023;36:eAPE00972. 13. Rosini I, Salum NC. Care protocol for fine-needle aspiration biopsy of breast and thyroid. Texto contexto - enferm. dezembro de 2014;23(4):1059–67. 14. Brites CA, Balsimelli LBS, Coelho KMPA, Fronza-Júnior H, Stall J, França PHC. Investigation of correlation

between cytological and histological findings in suspected carcinoma of thyroid. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial. 2018;54(6):407–11. 15. Ortiz-Mendoza CM, Sánchez NAA, Dircio AC. Fine-needle Aspiration Cytology to Identify a Rare Mimicker of Breast Cancer: Plasma Cell Mastitis. Rev Bras Ginecol Obstet. agosto de 2018;40(08):491–3

CÓDIGO: SB0524

AUTOR: YASMIM LOUISE PEREIRA DE ANDRADE

COAUTOR: JOSÉ AGUINALDO ALVES DA SILVA FILHO

COAUTOR: LAURA LIMA SOUZA

COAUTOR: MARIA FERNANDA RODRIGUES DE ALMEIDA

ORIENTADOR: KATIA REGINA BARROS RIBEIRO

TÍTULO: Uso da Realidade Virtual no manejo da dor e/ou ansiedade em adultos submetidos a punção: revisão de escopo

Resumo

A dor e a ansiedade são experiências presentes durante procedimentos de punção em adultos, impactando seu bem-estar e reforçando a necessidade de intervenções não-farmacológicas de baixo custo. A Realidade Virtual (RV) surge como dispositivo promissor para aliviar esses sintomas na prática de enfermagem. Objetivou-se mapear as evidências sobre o uso da RV no manejo da dor e/ou ansiedade em punções venosas e/ou arteriais em adultos. Trata-se de revisão de escopo (PRISMA-ScR), com busca em 30/09/2025 em 12 bases (Cochrane, Pubmed Central, Scielo, Web of Science, Scopus, Science Direct, BVS, CINAHL, LILACS, Wiley, Embase e CAPES), combinando descritores sobre punção, RV e dor/ansiedade. Foram recuperados 3126 artigos, dos quais 12 foram incluídos, publicados entre 2019 e 2025, sobretudo na Turquia (58,3%) e Irã (16,7%). Os procedimentos analisados foram canulação de fístula arteriovenosa (50%), cateter periférico curto (25%), PICC e biópsia, cateter central, e gasometria arterial (8,3% cada), todos com redução significativa da dor, porém heterogêneos para ansiedade, confirmando evidências tangíveis quanto à redução da dor pelo uso de RV. A tecnologia mostra-se aplicável à prática clínica por seu baixo custo e fácil manuseio, com potencial impacto social ao ampliar o acesso a estratégias não-farmacológicas de conforto em saúde, reforçando o papel da Enfermagem como protagonista no desenvolvimento dessas terapias.

Palavras-chave: Punção; Inserção de agulha; Realidade Virtual; Dor; Ansiedade.

TITLE: Use of Virtual Reality for pain and/or anxiety management in adults undergoing puncture procedures: a scoping review

Abstract

Pain and anxiety are common experiences during puncture procedures in adults, impacting their well-being and reinforcing the need for low-cost non-pharmacological interventions. Virtual reality (VR) emerges as a promising device to relieve these symptoms in nursing practice. This study aimed to map the evidence available in the literature on the use of VR for pain and/or anxiety management in adults undergoing venous and/or arterial puncture procedures. This scoping review (PRISMA-ScR) searched, on 09/30/2025, 12 databases (Cochrane, Pubmed Central, Scielo, Web of Science, Scopus, Science Direct, BVS, CINAHL, LILACS, Wiley, Embase, and CAPES), combining descriptors related to puncture, VR, and pain/anxiety. A total of 3,126 articles were retrieved, of which 12 were included, published 2019-2025, mostly from Turkey (58.3%) and Iran (16.7%). The procedures analyzed were arteriovenous fistula cannulation (50%), short peripheral catheter (25%), PICC and biopsy, central venous catheter, and arterial blood gas sampling (8.3% each), all showing significant pain reduction, though heterogeneous for anxiety, confirming tangible evidence regarding pain reduction through VR use. The technology proves applicable to clinical practice due to its low cost and ease of handling, with potential social impact by expanding access to non-pharmacological comfort strategies in healthcare, reinforcing Nursing's role as a protagonist in the development of these therapies.

Keywords: Puncture; Needle insertion; Virtual Reality; Pain; Anxiety.

Introdução

Os procedimentos em punção intravenosa e arterial no processo de enfermagem são caracterizados como intervenções invasivas frequentes na prática hospitalar. Esses são marcados pelo desconforto da dor em seu manejo para pacientes adultos, e agravadas pela influência da ansiedade antecipatória ao procedimento. Dor essa que apesar de moderada, é clinicamente significativa (Maruszak et al., 2025; Pedersen et al., 2024; Mateos-Arroyo et al., 2024a).

A dor relatada em punções são, geralmente, subestimadas pelos profissionais, realidade esta vista no estudo de Mateos-Arroyo et al. (2024b), em que 66,5% de 528 enfermeiros asseguraram não utilizar estratégias analgésicas que favorecessem o bem-estar dos pacientes submetidos ao procedimento de punção, e 83,1% afirmaram nunca utilizar infiltração com anestésico local.

Assim, a dor durante a punção caracteriza-se como uma complicação do procedimento, sendo frequentemente relatada pelos pacientes. A dor contribui não apenas para o aumento dos índices de fobia de agulhas, mas também para a resistência de adultos em buscar atendimento nos serviços de saúde (Silva et al., 2024). Além disso, a dor e o desconforto podem comprometer a confiança do paciente na equipe responsável por sua assistência (Fontenele et al., 2022).

A ansiedade, por sua vez, tende a se intensificar quando o paciente já vivenciou experiências desagradáveis relacionadas ao procedimento de punção, o que pode resultar em um aumento da percepção da dor (Ortiz et al., 2025).

O profissional enfermeiro, na atualidade, vem ganhando mais espaço na execução de métodos alternativos não-farmacológicos. Como exemplo, as Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS), onde podem exercer função das abordagens terapêuticas com autonomia, e capacidade de oferecerem cuidado integral aos pacientes por meio das suas variadas práticas (Cofen, 2024).

Isto posto, formas de mediações não farmacológicas, como o uso de Realidade Virtual, têm sido indagadas como adjuvantes para o manejo da dor e ansiedade em meio a cenários de estratégias analgésicas inconsistentes durante procedimentos invasivos, a fim de garantir um maior relaxamento e, consequentemente, uma diminuição potencial da dor percebida ao desviar o eixo de atenção do usuário (Teh et al., 2024).

Deste modo, o presente estudo justifica-se pela lacuna existente na literatura quanto à realização de revisões de escopo que sistematizam as evidências científicas sobre o uso da realidade virtual no manejo da dor e/ou ansiedade em adultos submetidos a procedimentos de punção venosa ou arterial, dado que grande parte dos estudos priorizam seu foco em populações pediátricas, e as evidências ainda são dispersas e heterogêneas. Ao considerar a crescente incorporação dessa tecnologia no campo da saúde, torna-se imprescindível identificar, organizar e analisar criticamente o conhecimento disponível, de modo a subsidiar decisões clínicas baseadas em evidências que mitiguem a elaboração de protocolos assistenciais de enfermagem, além de orientar futuras investigações acerca de intervenções digitais voltadas ao cuidado do paciente.

Assim sendo, o objetivo deste artigo é rastrear e sintetizar as evidências encontradas na literatura científica acerca da aplicabilidade da realidade virtual como estratégia ao manejo da dor e/ou ansiedade em adultos submetidos a procedimentos de punção venosa e/ou arterial.

Metodologia

Este estudo configura-se como uma revisão de escopo, conduzida de acordo com as diretrizes metodológicas do Joanna Briggs Institute (Peters et al., 2020). O relato foi estruturado conforme o checklist PRISMA – extensão para revisões de escopo (PRISMA-ScR) (Tricco et al., 2018), a fim de assegurar transparência na descrição das etapas metodológicas e consistência na apresentação dos resultados.

O estudo seguiu as sete etapas preconizadas pelo JBI: (1) definição e alinhamento do objetivo e da questão de revisão; (2) estabelecimento dos critérios de inclusão; (3) desenvolvimento e aplicação da estratégia de busca; (4) identificação e seleção das evidências; (5) extração e organização dos dados; (6) análise da evidência; e (7) síntese e apresentação dos resultados.

2.1. Questão de pesquisa

A formulação da questão investigativa baseou-se na estratégia PCC (População, Conceito e Contexto). Foram considerados: P (população) – adultos; C (conceito) – realidade virtual no manejo de dor e/ou ansiedade; e C (contexto) – procedimento de punção venosa ou arterial. A partir dessa estrutura, estabeleceu-se a seguinte pergunta de pesquisa: Quais evidências científicas têm sido descritas acerca do uso da realidade virtual no manejo da dor e/ou ansiedade em adultos submetidos a procedimentos de punção?

Para evitar sobreposição de investigações, procedeu-se a uma busca preliminar em bases destinadas ao registro de revisões (Open Science Framework – OSF – e Cochrane Library), não sendo localizadas revisões de escopo com a mesma proposta temática. O protocolo preliminar deste estudo foi registrado na OSF sob o código: 10.17605/OSF.IO/9NAXD.

2.2 . Estratégia de busca

A seleção dos descritores controlados foi realizada por meio dos vocabulários estruturados Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), para os termos em português, e Medical Subject Headings (MeSH), mantido pela National Library of Medicine, para os termos em inglês. A partir dessa padronização terminológica, elaborou-se a estratégia de busca na língua inglesa, combinando os descritores por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme a seguinte estrutura: (Punctures OR Catheterization, Peripheral OR Needle Insertion) AND (Virtual Reality OR Smart Glasses OR Immersive Technology) AND (Pain OR Pain Management OR Anxiety).

A busca bibliográfica abrangeu produções de âmbito nacional e internacional, sendo realizada nas seguintes fontes: PubMed Central, Cochrane Library, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Web of Science, Scopus, ScienceDirect, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Wiley Online Library e Embase. Para identificar produções não indexadas em bases tradicionais, procedeu-se também à busca de literatura cinzenta no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. As estratégias específicas empregadas em cada base de dados encontram-se descritas no Quadro 1.

2.3 . Critérios de Elegibilidade

Foram incluídos estudos que abordassem a temática proposta, tais como artigos científicos, dissertações, teses e diretrizes clínicas, disponíveis na íntegra, realizados com população adulta submetida a punções venosas e/ou arteriais. Não foram estabelecidas restrições quanto ao idioma ou ao período de publicação.

Foram excluídas produções que não respondiam à questão de pesquisa, bem como resumos, resenhas, cartas ao editor e capítulos de livro, além de estudos direcionados às populações pediátrica, adolescente ou animal. Nos casos de duplicidade entre as bases consultadas, manteve-se apenas um registro para análise.

2.4 . Coleta de Dados

A busca foi conduzida em 30 de setembro de 2025, utilizando o Portal de Periódicos da CAPES, com acesso remoto pela plataforma Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). Os registros recuperados foram importados para o software Rayyan (Ouzzani et al., 2016), empregado para organização e gerenciamento das referências; os estudos não analisáveis na plataforma foram avaliados separadamente no Microsoft Word.

A triagem foi conduzida por dois pesquisadores, de forma independente e concomitante. Inicialmente, realizou-se a leitura de títulos e resumos conforme os critérios de elegibilidade; na sequência, os textos potencialmente pertinentes foram avaliados na íntegra para confirmação da inclusão na amostra final. Divergências entre os avaliadores foram submetidas a um terceiro pesquisador, a quem coube a decisão final. Como estratégia complementar, realizou-se busca reversa nas listas de referências dos estudos incluídos para identificar publicações adicionais.

A extração das informações foi realizada por meio da sistematização dos dados em planilha do Microsoft Excel, contemplando: autor, ano, país, desenho do estudo, amostra tamanho/população, tipo de punção, dispositivo de RV, conteúdo da RV, desfechos avaliados, escala utilizada, tempo de uso da RV, principais resultados e principais limitações.

O conjunto de evidências foi examinado por meio de análise descritiva, com organização temática conforme a natureza dos dados identificados. Para estruturar a síntese, adotou-se o referencial PAGER Framework (Bradbury-Jones et al., 2021), que considera cinco dimensões: Padrões (Patterns), Avanços (Advances), Lacunas (Gaps), Evidências para a Prática (Evidence for Practice) e Recomendações para Pesquisa (Research Recommendations).

Por utilizar exclusivamente dados secundários e de acesso público, o estudo dispensou apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, tendo sido respeitados os princípios de integridade científica e de direitos autorais, com correta citação e referenciamento das fontes utilizadas.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A estratégia de busca recuperou um total de 3.126 registros nas bases de dados e repositórios. Após a remoção de 813 duplicatas por meio do software Rayyan, restaram 2.313 artigos para a primeira etapa de triagem. A partir da leitura de títulos e resumos, 2.287 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, 1036 por inacessibilidade do texto completo e 1251 por desvio da temática. Os 26 textos restantes foram buscados para leitura na íntegra; destes, 10 artigos foram avaliados completamente e 16 foram excluídos. Dessa forma, 10 publicações atenderam aos critérios. Adicionalmente, realizou-se busca reversa nas listas de referências dos estudos incluídos, identificando 4 potenciais estudos, dos quais 2 foram excluídos e 2 incluídos.

Ao final, a amostra desta revisão de escopo foi composta por 12 artigos. O processo de seleção está detalhado na Figura 1.

O estudo buscou mapear artigos publicados sem restrição de período ou idioma. Embora não tenha sido estabelecido recorte temporal, os estudos incluídos concentraram-se entre 2019 e 2025. Foram identificadas 2 publicações (16,7%) em 2019, 4 publicações (33,3%) em 2024 e 6 publicações (50,0%) em 2025, evidenciando maior concentração de estudos no ano de 2025. Geograficamente, evidenciou-se uma predominância de estudos desenvolvidos na Turquia (n=7; 58,3%), seguida pelo Irã (n=2; 16,7%). Estados Unidos, Egito e Arábia Saudita contribuíram com 1 estudo cada (8,3%). A distribuição geográfica pode ser observada na Figura 2.

Quanto ao delineamento metodológico, prevaleceram os ensaios clínicos randomizados controlados (n=5; 41,7%), seguidos de ensaios clínicos randomizados (n=3; 25%), estudo piloto de ensaio clínico randomizado (n= 1; 8,3%), ensaio randomizado com avaliação cega (n= 1; 8,3%), estudo quase-experimental pré-pós (n= 1; 8,3%) e ensaio clínico cego pré e pós-tratamento (n= 1; 8,3%). Essas e outras características dos estudos analisados podem ser observados no quadro abaixo, distribuídos no momento de tabulação dos dados.

Ao todo, obteve-se uma amostra de 556 pacientes submetidos ao uso de óculos de realidade virtual, que foram sujeitos a diferentes tipos de procedimentos, são eles: a canulação de fístula arteriovenosa, em 6 estudos (50%), cateter venoso periférico curto (ou cateter intravenoso periférico) em 3 estudos (25%), cateter central de inserção periférica (PICC) e biópsia em 1 (8,3%), cateter venoso central em 1 (8,3%) e gasometria arterial na punção arterial em 1 (8,3%). Aliado a isso, observou-se o predomínio do uso de dispositivos de RV em smartphone-based, apresentado em 8 das pesquisas (66,7%), seguidos pelos standalone em 2 (16,7%), PC-tethered em 1 (8,3%) e 1 estudo que não trouxe especificação (8,3%). Para melhor visualização da relação entre o tipo de procedimento e o dispositivo de realidade virtual empregado, apresenta-se a Figura 3, que ilustra graficamente essa distribuição.

As opções de conteúdos a serem exibidos durante as sessões dos procedimentos à intervenção são variados, onde 5 estudos (41,7%) deram como possibilidade imagens de ambientes tropicais, como praias, ilhas, surf e mar, 3 estudos (25%) apresentavam a possibilidade de exibição de caminhadas em florestas, montanhas e trilhas, 3 artigos (25%) viagens subaquáticas, com apresentação de animais marinhos e recifes de corais, 2 estudos (16,7%) de paisagens diversas, como o sobrevoo de drones em rios e visitas a museus, a possibilidade de música como foco nas sessões de RV, em 2 estudos (16,7%), e, por fim, 2 (16,7%) das pesquisas incluídas não informaram qual o tipo de material utilizado nos procedimentos.

Na prática de protocolo de aplicação cronológica dos achados, foi observado que maior parte dos estudos optaram pela utilização da RV minutos antes a realização dos procedimentos e mantidas até o seu fim, estas contempladas em 9 dos estudos (75%), iniciando a imersão entre 2 a 10 minutos antespara induzir o relaxamento nos pacientes para o momento da dor, enquanto 2 artigos (16,7%) iniciaram apenas no momento da punção, uma forma de distração imediata, e, por fim, 1 artigo (8,3%) focou em iniciá-la e finalizá-la previamente ao procedimento.

Ademais, os resultados obtidos pela leitura dos 12 artigos abrangidos levaram ao encontro de padrões, avanços, lacunas, evidências para a prática e recomendações de estudo, fornecendo uma melhor compreensão dos achados, como evidenciado pelo Quadro 3.

DISCUSSÃO

Os achados evidenciaram uma crescente e recente onda de publicações, estas marcadas pelo dado de 50% de divulgação dos artigos só em 2025, o que sinaliza uma busca por métodos não-farmacológicos de baixo custo alternativos ao tradicional uso de analgésicos. Com o avanço das tecnologias de imersão, o número de estudos que contemplem o tema só tende a aumentar conforme os anos. Aliado a isso, é inequívoco o interesse pela área por países do Oriente Médio, como a Turquia, Irã, Arábia Saudita e Egito. Como discutido por Rahman et al. (2008), as estratégias terapêuticas nessas regiões, marcadas por uma forte influência do Islã, fundamentam-se em uma visão holística que combina meios espirituais, psicológicos e materiais à cura. Para essas culturas, a saúde se dá por processos interligados à fé e ao bem-estar espiritual, o que justifica a busca por intervenções que abordem o paciente de forma integral.

Essa percepção da dor é atravessada por normas culturais que moldam sua interpretação e expressão. Em diferentes contextos, trata-se de uma experiência subjetiva que pode ser vista como teste de resistência ou oportunidade de purificação. Segundo Okolo, Babawarun e Olorunsogo (2024), essas perspectivas culturais impactam diretamente a prontidão dos indivíduos em buscar tratamento, e a forma como comunicam seu sofrimento aos profissionais de saúde.

No contexto da enfermagem na Turquia, país que mais apareceu dentre os estudos, Yaban (2019) reforça que o interesse por métodos não farmacológicos surge da necessidade crítica de reduzir a dependência de analgésicos potentes e minimizar complicações sistêmicas, os quais promovem o conforto através de técnicas de relaxamento e distração.

A punção venosa é um procedimento invasivo que causa considerável tensão em pacientes adultos, sendo um fator de angústia que afeta o tratamento. Em um estudo guiado por Tee, Low & Matizha (2015), foi relatado que de 120 pacientes adultos, 114 (95%) assentiram sentir dor, no qual 41 (36%) descreveram sentir desconforto leve, 33 (28%) desconforto moderado, 25 (21,9%) dor e 15 pacientes (13,2%) muita dor, o que evidencia como a dor tem caráter heterogêneo/subjetivo entre os indivíduos. E quando questionados sobre a ansiedade, 88 (52,3%) relataram sentir nervosismo/medo da inserção da agulha na veia, onde 46 (52,3%) descreveram a ansiedade como sendo leve, 19 (21,6%) moderada, 15 (17%) nervosismo e 8 (9,1%) muito nervosismo.

De forma complementar, em um artigo mais recente com 405 pacientes adultos submetidos a injeção intravenosa, Yÿldÿz et al. (2026) relatou níveis moderados de dor, uma média ≈ 4,2 em escala de 0 a 10. E para ansiedade, um desvio em média de ≈ 3,8, o que demonstra que esses parâmetros permanecem recorrentes nessa população, e que a dor e a ansiedade continua impactando a satisfação e bem-estar dos pacientes sujeitos a esses procedimentos.

A ansiedade antecipatória relatada nos procedimentos de punção pode agir como intensificador na dor sentida, isso devido a atenção seletiva ao estímulo negativo e aumento da ativação autonômica, que além de aumentar a dor, dificulta a cooperação durante a punção, tornando o procedimento ainda mais difícil. (Rooney et al., 2022).

Dessa forma, o acolhimento de novas tecnologias para o manejo de desfechos subjetivos sinaliza um ambiente propício para a valorização de práticas que buscam a harmonia entre corpo e mente. Assim, o uso de Realidade Virtual surge como uma tecnologia emergente de baixo custo que combate com eficácia, a curto prazo, o impacto da dor nos pacientes por seu caráter distrativo, pois ao dispensar a atenção do indivíduo à dor do procedimento, é possível diminuir a intensidade percebida. (Rooney et al., 2025).

A partir dessa perspectiva, os óculos de Realidade Virtual funcionam de modo que o usuário é posto em um ambiente digital tridimensional que estimula o sistema nervoso autônomo pelo recrutamento do córtex visual e auditivo, alterando o sistema de modulação da dor e seus estímulos nociceptivos. Esse mecanismo garante analgesia através do desvio da atenção da realidade física e seus estímulos nele presentes, pela percepção que estão inseridos em um ambiente que é interpretado pelo cérebro como real. (Colloca et al., 2020; Viderman et al., 2023). Para tal, Sanchez-Vives e Slater (2005), discutem que para a capacidade de imersão ser minimamente convincente, é necessário de características, que definem como presença, para ser atribuído efeito terapêutico completo, são elas a limitação da resposta háptica ao usuário, extensão do campo de visão, quantidade de sistemas sensoriais simulados, realismo e qualidade das imagens transmitidas, extensão de rastreamento, e sua taxa de quadros e latência.

Apesar disso, vale destacar que o uso de Realidade Virtual em pacientes de uso contínuo, apesar da adaptação do paciente ao procedimento repetido, como em casos de hemodiálise, é evidenciada a redução da dor nos pacientes, apesar da ansiedade ainda apresentar resultados heterogêneos. Porém, a habituação à própria Realidade Virtual a longo prazo ainda é incerta. Em um estudo guiado por Galvils et al. (2025) com 67 usuários finalizando pelo menos uma sessão com o uso de óculos RV durante a hemodiálise, 24 (48%) pacientes desistiram do uso por se sentirem tediosos ou por não gostarem do método de distração passiva, 22 (44%) por tontura, desconforto ou sobrecarga, 3 (6%) sentiram indiferença quanto ao uso e 1 (2%) por outros motivos, enquanto apenas 17 completaram as 13 totais seções delimitadas pelo estudo.

Nesse sentido, como apontado anteriormente por Okolo, Babawarun e Olorunsogo (2024), a Enfermagem deve entrar como facilitadora, no manejo dos desfechos de dor e ansiedade, pelo ato de compreender perspectivas interculturais e respeitar as preferências dos pacientes em sua prática, pois podem influenciar na experiência e na forma a qual vão expressar sua dor. Por isso a necessidade de um cuidado humanizado a partir do acolhimento e garantia de conforto pelo profissional enfermeiro no momento de punção.

A crescente inserção de enfermeiros no desenvolvimento de terapias não-farmacológicas demonstra uma tendência global por cuidados proativos centrados no paciente (Hamad; Abdabro; Zytoon, 2024). Tais práticas fornecem ao profissional um maior processo de tomada de decisões, que reforçam sua autonomia e liderança. (Özaras ÖZ; Onarici, 2025) A característica de abordagem holística das terapias não-farmacológicas permite ao enfermeiro compreender o paciente em sua integralidade,

articulando dimensões físicas, emocionais, psicológicas e sociais. Essas intervenções, associadas aos demais cuidados necessários do paciente, corroboram para a efetividade do tratamento, além de reforçar o papel da enfermagem na promoção de saúde (Prabowo; Setiawan; Wijayanti, 2025).

No entanto, surge como desafio à prática a adaptação para tecnologias emergentes como a RV. A recepção do dispositivo pode apresentar hesitação aos usuários que nunca a utilizaram, em especial pacientes idosos, fato este que observou-se entre os achados da revisão. Huygelier et al. (2019) assegura que a aceitação tende a ser melhorada conforme maiores exposições à tecnologia de Realidade Virtual. Dessa forma, sessões de familiarização podem ser estratégias eficazes para reduzir resistências iniciais, e assim, viabilizar a implementação na clínica.

Não apenas os pacientes, mas há a necessidade de adaptação da tecnologia por parte da equipe de Enfermagem. Os profissionais precisam ser treinados sobre suas funcionalidades para um uso adequado e eficiente no momento do procedimento, além de ser educador-instrutor do paciente sobre os benefícios da Realidade Virtual no manejo da dor e ansiedade. É preciso que os enfermeiros se atentem aos mais sutis sinais que o paciente possa ter para garantir seu conforto e proteção, buscando o equilíbrio entre a tecnologia e o cuidado humanizado (Bajawi et al., 2024; Abreu et al., 2025).

Além disso, a adoção do uso de RV pode trazer impactos operacionais, visto que sem alocação de recursos humanos ou capacitação, a introdução à tecnologia pode aumentar a carga de trabalho de equipe. Esse fato gera esgotamento dos profissionais por uma mudança de fluxo de trabalho que os faz dedicar mais tempo ao novo recurso, além das demais atribuições diárias da profissão (Bajawi et al., 2024).

Em relação a limpeza e desinfecção do equipamento de RV, foi observado uma falta de protocolos padronizados para a implementação da tecnologia. Durante a varredura das evidências, observou-se que a maioria dos autores não detalha minuciosamente os processos de higienização, com exceção de um estudo que descreve o uso de lenços germicidas descartáveis para limpar o óculos e acessórios antes e após cada sessão. Outras investigações mencionam o uso de desinfetantes de superfície de nível médio para os dispositivos para minimizar o risco de contaminação cruzada.

Ao analisar criticamente o conjunto de estudos primárias selecionados para esta revisão, identificam-se importantes limitações metodológicas que merecem atenção para correta interpretação dos resultados. Primeiramente, o tamanho reduzido das amostras na maioria dos ensaios clínicos e a adoção recorrente de amostragem por conveniência, fatores que limitam a generalização dos achados para a população adulta.

Em segundo lugar, a maior parte das investigações avaliou o impacto da RV em uma única punção ou sob um curto período de acompanhamento. Em pacientes renais crônicos submetidos à hemodiálise, por exemplo, a habituação tanto ao procedimento doloroso quanto à própria tecnologia de distração a longo prazo permanece incerta, já que a exposição repetida pode atenuar o efeito analgésico real da intervenção ao longo do tempo.

Em terceiro lugar, soma-se a acentuada heterogeneidade quanto à natureza dos conteúdos virtuais oferecidos, junto ao seu tempo de exposição, que dificulta a padronização e comparação direta entre outros protocolos.

Além disso, sob a perspectiva dos vieses de pesquisa, a própria natureza da tecnologia impede o cegamento tanto dos participantes quanto dos profissionais que aplicam a intervenção, o que pode induzir respostas favoráveis influenciadas pelo efeito placebo ou pela sensação de novidade. No mais, ainda é agravado pelo fato de que a maioria dos estudos dependeu exclusivamente de medidas subjetivas de autorrelato para avaliar a intensidade da dor.

Outrossim, foi percebido a quase total ausência de delineamentos do tipo crossover, nos quais o mesmo paciente vivência o procedimento com e sem o uso da RV em momentos distintos, sendo seu próprio controle. A falta desse modelo comparativo para avaliação da efetividade do método impede que se administre a variação individual na tolerância à dor física, reação da ansiedade, e inclusive na sensibilidade para a distração imersiva.

Com base nas lacunas apontadas, é recomendado que futuras investigações priorizem a realização de ensaios clínicos randomizados e controlados com foco longitudinal, que acompanhem pacientes crônicos ao longo de múltiplos procedimentos para monitorar à risca a eficácia da Realidade Virtual com seu uso contínuo e repetitivo, repensar o tempo de uso de RV para melhora de ansiedade situacional, explorar conteúdos virtuais interativos que aumentem a imersão e personalização dos cenários conforme as preferências de cada indivíduo. Adicionalmente, para refinar a precisão dos dados, é necessário a incorporação de medidas fisiológicas objetivas para validar os desfechos de dor e ansiedade. No mais, diante da predominância de dispositivos de baixo custo do tipo smartphone-based, que auxiliam na rotina por sua acessibilidade, torna-se fundamental que o enfermeiro adote Protocolos Operacionais Padrão (POPs) rigorosos em relação à biossegurança dos pacientes submetidos ao uso de RV nas punções.

Como limitações desta revisão de escopo, destaca-se o processo de inclusão de estudos condicionados à disponibilidade do texto na íntegra, que pode ter restringido o acesso a determinadas produções pertinentes à questão investigada. Ressalta-se também que a busca bibliográfica foi realizada em 30 de setembro de 2025, de modo que estudos publicados ou indexados posteriormente não foram contemplados, aspecto particularmente relevante diante da rápida evolução das tecnologias imersivas aplicadas à saúde.

Por fim, considerando a natureza e o objetivo de mapeamento próprios das revisões de escopo, não foi realizada avaliação formal da qualidade metodológica ou do risco de viés dos estudos incluídos, o que requer cautela na interpretação dos resultados quanto à efetividade da realidade virtual no manejo da dor e da ansiedade durante procedimentos de punção.

Conclusão

As constatações desta revisão atestam a diminuição dos desfechos de dor em seu manejo de punção em pacientes adultos pelo uso da Realidade Virtual, apesar do cenário de resultados ainda dúbios ao controle da ansiedade encontrada durante os procedimentos. Esses resultados confirmam o objetivo proposto, mapeando de forma sistematizada as evidências científicas disponíveis sobre o tema, além de atestar a estratégia como satisfatória à curto prazo.

Os achados reforçam a viabilidade de incorporar a RV como método não-farmacológico de baixo custo à prática de Enfermagem, já que a grande maioria dos estudos utilizou o tipo smartphone-based, de fácil aquisição e manuseio pelos profissionais. Essa característica torna a tecnologia especialmente aplicável em punções repetitivas, como a fístula arteriovenosa em pacientes em hemodiálise, cenário que concentrou a maior parte dos artigos analisados e no qual a RV se mostrou capaz de favorecer o conforto do paciente ao longo do tratamento.

Em relação para as lacunas identificadas, destacam-se a escassez de estudos em punções de maior complexidade, como PICC e gasometria arterial, a ausência de protocolos padronizados de desinfecção dos dispositivos, e o predomínio de conteúdos virtuais passivos, com pouca exploração de recursos interativos mais imersivos e personalização conforme preferências do usuário. Somada a essas fraquezas, ainda há limitações metodológicas recorrentes nos estudos primários, como falta de amostras com acompanhamento de duração reduzida, curto seguimento, incapacidade de cegamento para reduzir vieses, ausência de delineamentos do tipo crossover e falta de incorporação de medidas fisiológicas objetivas para validar os desfechos à risca.

O presente estudo recomenda a realização de ensaios clínicos com seguimento mais longo, capazes de avaliar a eficácia da RV diante do uso contínuo e repetido em pacientes crônicos, ademais de estudos que comparem a custo-efetividade de dispositivos mobile frente a headsets de maior custo e anestésicos tópicos. Espera-se que essas investigações contribuam para protocolos assistenciais mais consistentes que venham a consolidar a Realidade Virtual como estratégia efetiva no cuidado de Enfermagem durante procedimentos de punção.

Referências

ABREU, A. S. et al. Tecnologias digitais na enfermagem: contribuindo para a humanização e a eficiência do cuidado, revisão de literatura. LUMEN ET VIRTUS, v. 16, n. 50, p. 9395-9402, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.56238/levv16n50-090.

BAJAWI, K. A. M. et al. The Virtual Frontier: A Systematic Review of the New Nursing Role in Integrating, Dispensing, and Ethical Stewardship of Virtual Reality for Therapeutic Use with Patients and Clinical Education. Saudi Journal of Medicine and Public Health, v. 1, n. 2, p. 609-616, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.64483/2025129.

BRADBURY-JONES, C. et al. Scoping reviews: the PAGER framework for improving the quality of reporting. International Journal of Social Research Methodology, v. 25, n. 4, p. 457–470, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1080/13645579.2021.1899596

COLLOCA, L. et al. Virtual reality: physiological and behavioral mechanisms to increase individual pain tolerance limits. Pain, v. 161, n. 9, 2020. Disponível em: doi:10.1097/j.pain.0000000000001900.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (Brasil). Resolução COFEN nº 739, de 05 de fevereiro de 2024. Normatiza a atuação da Enfermagem nas Práticas Integrativas e Complementares em Saúde. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 fev. 2024. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-739-de-05-de-fevereiro-de-2024.

FONTENELE, N. A. O. et al. Team-Based Learning no ensino de acadêmicos de enfermagem sobre punção venosa periférica. Revista Eletrônica de Educação, v. 16, p. 1-19, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.14244/198271994334.

GALVILS, et al. Pilot Study of Virtual Reality in Hemodialysis for Mitigating Pain and Anxiety: User Experiences and Perceptions. Patient Prefer Adherence, v. 19, p. 2069-2079, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.2147/PPA.S517622.

HAMAD, A. H., ABDABRO, I. I. R., ZYTOON, H. K. Effect of non-pharmacological nursing interventions on fatigue, pain and quality of life for patients with systemic lupus erythematosus. Zagazig Nursing Journal, v. 20, n. 1, 2024. Disponível em: https://znj.journals.ekb.eg/article_358755_704685cbd27c8b5aa9cbcb17071c4e53.pdf?utm_source=consensus.

HUYGELIER, H. et al. Acceptance of immersive head-mounted virtual reality in older adults. Scientific Reports, v. 9, n. 4519, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41598-019-41200-6.

MARUSZAK, A. et al. Local Pharmacological Interventions for Pain Relief During Peripheral Venous Cannulation: A Systematic Review with Implications for Clinical Nursing Practice. Journal of Clinical Medicine, v. 15, n. 3, p. 1262, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.3390/jcm15031262.

MATEOS-ARROYO, J. A. et al. ¿El dolor producido por la punción directa influye en los resultados de la gasometría arterial? Nure Investigación, v. 21, n. 137, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.58722/nure.v21i137.2671.

MATEOS-ARROYO, J. A. et al. Gender differences among nurses in managing arterial puncture-related pain: a multicenter cross-sectional study. Healthcare, v. 12, n. 531, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/healthcare12050531.

OKOLO, C. A., BABAWARUN, O., OLORUNSOGO, T. O. Cross-cultural perspectives on pain: a comprehensive review of anthropological research. International Journal of Applied Research in Social Sciences, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 303-315, 2024. Disponível em: 10.51594/ijarss.v6i3.888.

ORTIZ, M. I. et al. Pain and anxiety due to venipuncture in the adult population. Enfermería Clínica, v. 25, n. 4, 2025. Available from: https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2025.102143.

OUZZANI, M. et al. Rayyan: a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews, v.5, n. 210, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4.

ÖZARAS ÖZ, G., ONARICI, M. Nurses' Perceptions of Their Professional Autonomy in Nonpharmacologic Pain Management: A Qualitative Study. Pain Management Nursing, v. 26, p. 222-229, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.pmn.2024.10.011.

PEDERSEN, J. B. et al. Cryospray reduces pain during venous cannulation in elective surgery patients: a randomized placebo-controlled study. BMC Anesthesiology, v. 24, n. 466, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12871-024-02858-2.

PETERS, M. D. J., GODFREY, C., MCINERNEY, P., MUNN, Z., TRICCO, A. C., & KHALIL, H. Scoping reviews (2020). In E. Aromataris, C.Lockwood, K. Porritt, B. Pilla, & Z. Jordan (Eds.), JBI manual for evidence synthesis, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09.

PRABOWO, F. W., SETIAWAN, D. A., & WIJAYANTI, H. Nursing interventions in cancer pain management: enhancing patient outcomes through integrated pharmacological and non-pharmacological approaches. Java Nursing Journal, v. 3, n. 3, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.61716/jnj.v3i3.116.

RAHMAN, M. T. et al. Therapeutic interventions: an islamic perspective. Journal of the Islamic Medical Association of North America, v. 40, n. 2, p. 60-68, 2008. Disponível em: 10.5915/40-2-4447. ROONEY, T. et al. A synthesis of meta-analyses of immersive virtual reality interventions in pain. Clinical Psychology Review, v. 117, n. 102566, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.cpr.2025.102566.

ROONEY, T., SHARPE, L., TODD, J., RICHMOND, B., & COLAGIURI, B. The relationship between expectancy, anxiety, and the nocebo effect: a systematic review and meta-analysis with recommendations for future research. Health Psychology Review, v. 17, n. 4, p. 550-577, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1080/17437199.2022.2125894.

SANCHEZ-VIVES, M.; SLATER, M. From presence to consciousness through virtual reality. Nature Reviews Neuroscience, v. 6, p. 332-339, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1038/nrn1651. SILVA, B. S. M. et al. Práctica nacional de los profesionales de Enfermería en la inserción de dispositivos de acceso vascular periférico. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 32, p. 1-14, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1518-8345.6673.4313

TEE, F. Y., LOW, C. S. L., MATIZHA, P. Patient perceptions and experience of pain, anxiety and comfort during peripheral intravenous cannulation in medical wards: topical anaesthesia, effective communication, and empowerment. International Journal of Nursing Science, v. 5 n. 2, p. 41-46; 2015. Disponível em: 10.5923/j.nursing.20150502.01.

TEH, J. J., et al. Efficacy of virtual reality for pain relief in medical procedures: a systematic review and meta-analysis. BMC Medicine, v. 22, n. 64, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12916-024-03266-6.

TRICCO, A. C., LILLIE, E., ZARIN, W., O'BRIEN, K. K., COLQUHOUN, H., LEVAC, D., MOHER, D., PETERS, M. D., HORSLEY, T., WEEKS, L., & STRAUS, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews: Checklist and explanation. Annals of Internal Medicine, v. 169, n. 7, p. 467-473.

VIDERMAN, D., TAPINOVA, K., DOSSOV M., SEITENOV S., ABDILDIN, Y. G. Virtual reality for pain management: an umbrella review. Frontiers in Medicine, v. 10, n. 1203670, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1203670.

YABAN, Z. S. Usage of non-pharmacologic methods on postoperative pain management by nurses: sample of turkey. International Journal of Caring Sciences, v. 12, n. 1, p. 529, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.4172/2375-4273-C6-053.

YŸLDŸZ, N. G. et al. Determinants of pain, anxiety and patient satisfaction during intravenous injection: a cross-sectional study. BMJ Open, v. 16, n. e119450, 2026. Disponível em: 10.1136/bmjopen-2026-119450.

Anexos



Quadro 1 - Sintaxe aplicada nas fontes de informações



Quadro 2 - Tabulação dos dados dos estudos (Parte 1)



Quadro 2 - Tabulação dos dados dos estudos (Parte 2)



Quadro 2 - Tabulação dos dados dos estudos (Parte 3)



Quadro 2 - Tabulação dos dados dos estudos (Parte 4)



Quadro 3 - Estrutura PAGER dos estudos incluídos (Parte 1)



Quadro 3 - Estrutura PAGER dos estudos incluídos (Parte 2)



Figura 1 - Modelo de fluxograma PRISMA paa revisões sistemáticas



Figura 2 - Frequência de países nos estudos selecionados



Figura 3 - Distribuição dos tipos de punção e dispositivos de realidade virtual utilizados nos estudos incluídos

CÓDIGO: SB0525

AUTOR: THAYSSA DA SILVA JALES

ORIENTADOR: ARNOBIO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO DE NANOCARREADORES LIPÍDICOS E NANOGÉIS CONTENDO FLAVONÓIDES COM POTENCIAL ANTIOXIDANTE, ANTI-INFLAMATÓRIO E CICATRIZANTE

Resumo

O vitiligo e a dermatite atópica são afecções cutâneas ligadas ao estresse oxidativo. Nesse cenário, a silimarina(SIL) foi selecionada por possuir propriedades antioxidantes potentes, mas sua baixa polaridade limita a sua aplicação na pele. O presente trabalho teve o objetivo de desenvolver e avaliar a estabilidade físico-química de nanoemulsões (NEs) de óleo de canola incorporando colesterol a 0,1% e 0,5% p/p como modulador da fluidez interfacial e estabilizador estrutural ao longo de 60 dias. Com base nos resultados, o experimento prosseguiu com a matriz de 0,5% de colesterol para incorporar a SIL (0,1% e 0,5%). Os sistemas iniciais exibiram excelente estabilidade (pH~6,4), com dados de tamanho (79,3±5,7 nm), Índice de polidispersão ,PDI (0,18±0,03) e Potencial zeta ,PZ (-5,52±1,60 mV) para as NEs sem fármaco (branca), de 82,2±4,4 nm; 0,22±0,03 e -5,73±1,00 mV contendo colesterol (0,1% CHO-NE) e 81,63±5,36 nm, 0,16±0,02 e -6,19±1,22 mV para a 0,5% CHO-NE). Pós-incorporação da SIL, os parâmetros foram 75,5±4,1 nm, 0,16±0,01, -6,79±0,35 mV para 0,1% SIL NE e 83,39±0,01 nm, 0,22±0,01, -5,26±0,31 mV para 0,5% SIL NE). O pH permaneceu na faixa de 5,2, compatível com a pele. O ensaio DPPH indicou aumento do potencial antioxidante com o incremento do ativo: 18% (0,5% CHO-NE), 40% (0,1% SIL NE) e 76% (0,5% SIL NE). As nanoemulsões desenvolvidas mostraram-se plataformas promissoras para a liberação cutânea de silimarina, exibindo excelente estabilidade e alto potencial antioxidante.

Palavras-chave: Silimarina; colesterol; nanoemulsões; antioxidante.

TITLE: Development of Lipid Nanocarriers and Nanogels Containing Flavonoids with Antioxidant, Anti-inflammatory, and Wound-healing Potential

Abstract

Vitiligo and atopic dermatitis are skin disorders linked to oxidative stress. In this scenario, silymarin (SIL) was selected due to its potent antioxidant properties, but its

low hydrophilicity limits its skin application. This study aimed to develop and evaluate the physicochemical stability of blank canola oil nanoemulsions (NEs) incorporating cholesterol at 0.1% and 0.5% w/w as an interfacial fluidity modulator and structural stabilizer over 60 days. Based on the results, the experiment proceeded with the 0.5% cholesterol matrix to incorporate silymarin (0.1% and 0.5%). The initial systems exhibited excellent stability (pH~6.5), with size, IPD, and PZ data of: 79.3±5.7 nm / 0.18±0.03 / -5.52±1.60 mV (blank); 82.2±4.4 nm / 0.22±0.03 / -5.73±1.00 mV (0.1% CHO-NE); and 81.63±5.36 nm / 0.16±0.02 / -6.19±1.22 mV (0.5% CHO-NE). Post-SIL incorporation, the parameters were: 75.5±4.1 nm / 0.16±0.01 / -6.79±0.35 mV (0.1% SIL NE) and 83.39±0.01 nm / 0.22±0.01 / -5.26±0.31 mV (0.5% SIL NE), with a mean pH of 5.8 (skin-compatible). The DPPH assay indicated an increase in antioxidant potential with the increment of the active ingredient: 18% (0.5% CHO-NE), 40% (0.1% SIL NE), and 76% (0.5% SIL NE). The developed nanoemulsions proved to be promising platforms for the cutaneous delivery of silymarin, exhibiting excellent kinetic stability and high antioxidant potential.

Keywords: Silymarin; cholesterol; nanoemulsions; antioxidant.

Introdução

A pele atua como uma barreira na manutenção da homeostase e na proteção contra agentes externos. Além de suas funções físicas e termorreguladoras, a pele desempenha um papel imunológico complexo, abrigando uma rede coordenada de células da imunidade inata e adaptativa (PEÑA E MARTIN, 2024). Quando ocorrem falhas nesses mecanismos de controle e de sinalização celular, a perda da integridade tecidual é severamente agravada por um ciclo vicioso entre o estresse oxidativo local e o recrutamento exacerbado de citocinas pró-inflamatórias, tornando a pele o principal sítio de patologias crônicas de caráter inflamatório e autoimune.

O vitiligo destaca-se como uma condição autoimune caracterizada pela despigmentação decorrente de uma resposta imunológica exacerbada, a qual resulta na diminuição do número de melanócitos (CUNHA ET AL., 2024). No tecido afetado, os melanócitos apresentam sensibilidade aumentada ao dano oxidativo, induzindo a expressão de proteínas pró-inflamatórias e a regulação negativa de moléculas de ancoragem epitelial. Essa fragilidade favorece o desprendimento celular e expõe autoantígenos, um cenário perpetuado pela ativação crônica da via do interferon (IFN) do tipo I, que direciona de forma citotóxica os linfócitos T CD8+ contra os melanócitos, processo agravado pela perda da atividade supressora das células T reguladoras (MARCHIORO ET AL., 2022).

Paralelamente, a dermatite atópica (DA) representa outra afecção cutânea cuja a cronicidade do processo inflamatório é sustentada pela persistência da resposta imunológica de perfil Th2 e pela concomitante ruptura da barreira epidérmica, eventos intrinsecamente associados à produção exacerbada de espécies reativas de oxigênio (EROs). O excesso dessas moléculas satura os sistemas antioxidantes do corpo, provocando danos severos ao DNA, destruição de proteínas e peroxidação lipídica (LUO ET AL., 2025) .

A silimarina destaca-se no cenário fitoterápico devido às suas propriedades antioxidantes. O principal componente dessa fração é a silibina, um metabólito secundário pertencente à classe dos flavonolignanos (ALBASSAM, FRYE E MARKOWITZ, 2017)(BIJAK, 2017). O extrato de Silybum marianum atua limpando as EROs, o que evita danos proteicos e impede a peroxidação lipídica. Além disso, o ativo estimula o próprio DNA celular a aumentar a atividade de enzimas antioxidantes essenciais (VAJDI ET AL., 2025).

Contudo, a silimarina apresenta baixa solubilidade em água, o que se reflete em uma absorção limitada pelo tecido cutâneo e baixa biodisponibilidade (SHANKAR ET AL., 2023). Para superar tais limitações biofarmacêuticas, o emprego da nanotecnologia farmacêutica surge como uma estratégia capaz de incrementar a estabilidade química e a solubilidade de compostos hidrofóbicos, além de transpor barreiras biológicas complexas (OLIVEIRA, MARTINEZ E FAZZIO, 2022). Esses sistemas de liberação impedem a degradação precoce dos princípios ativos e viabilizam um controle cinético sustentado, mantendo as concentrações terapêuticas e reduzindo a frequência das administrações. Todas as etapas farmacocinéticas são otimizadas, permitindo a redução da dose requerida e diminuindo a concentração sistêmica do fármaco, o que atenua os efeitos citotóxicos e confere maior eficácia e segurança clínica aos tratamentos (MARTINS, BARBOZA E CORDEIRO, 2024).

No desenvolvimento dessas plataformas, a incorporação de colesterol em proporção equimolar atua como um regulador crítico da fluidez interfacial. O arranjo molecular promovido pelo colesterol dita os parâmetros hidrodinâmicos da formulação durante a sua síntese; sob concentrações otimizadas, a compactação favorece a redução do diâmetro médio das gotículas e restringe a variação de tamanho entre elas, refletindo-se na obtenção de populações nanométricas com distribuição de diâmetro estreito, morfologia uniforme e baixos índices de polidispersidade (BRIUGLIA ET AL., 2015)(SUBRAMANIAN, 2021).

Metodologia

Quantificação total de flavonoides
Foi feita uma solução estoque de 5 mg de silimarina em um balão de 10 mL e completou o volume com etanol absoluto. Foram retiradas alíquotas para se obter as concentrações de 2,5; 5; 10; 15; 20 e 25 Ug⁄mL. As absorbâncias foram obtidas no espectrofotômetro. A curva foi construída e realizado a correlação linear.
Produção dos nanocarreadores com modificação de superfície por Colesterol
O sistema foi obtido pela técnica de inversão de fases, onde a fase aquosa, composta por água purificada qsp. 20g, foi gotejada sobre a fase oleosa, contendo óleo de canola, mistura de tensoativos polissornato 80 e monoleato de sorbitano (75:25), associados a um co-solvente a glicerina. O colesterol foi incorporado diretamente nesta fase oleosa, sendo avaliado individualmente nas proporções de 0,1%, 0,5%, 0,75% e 1%, observando se ocorre saturação. A mistura ocorrerá sob agitação magnética de 960 rpm por 10 minutos, à temperatura ambiente de 25 °C. Após o fim do gotejamento, as amostras permaneceram sob agitação magnética por 12 horas (over night). Finalizado o preparo, as amostras foram acondicionadas em frascos de vidro hermeticamente fechados e armazenados à 25 °C.

Produção dos nanocarreadores com modificação de superfície por Colesterol e Silimarina

Para a incorporação do princípio ativo, utilizou-se a mesma metodologia de inversão de fases descrita anteriormente. A silimarina foi adicionada diretamente à fase oleosa junto aos demais componentes (óleo de canola, glicerina, colesterol (0,1% e 0,5%) e tensoativos). Os parâmetros de agitação (960 rpm), tempo (10 min iniciais e 12 h de overnight) e temperatura (25 °C) foram rigorosamente mantidos. Após o preparo, as amostras contendo o ativo foram armazenadas em frascos de vidro hermeticamente fechados, mantidos em temperatura ambiente e devidamente protegidos da luz (TAVARES, 2023).

Diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersão (PDI)

O diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersão (PDI) foi analisado no equipamento Zetasizer (Nano ZS Zetasizer, Malvern Instruments Corp., UK) com auxílio do software Zeta Plus® Particle Sizing versão 8.01. A técnica utilizada é a de espalhamento dinâmico de luz, utilizando um comprimento de onda de 659 nm e 173º como ângulo de detecção. As amostras foram diluídas na proporção de 1:100 (v:v) em água. As análises foram realizadas em triplicata, a 25ºC e os resultados foram expressos com média ± desvio padrão.

Potencial hidrogeniônico (pH)

A medida foi realizada com pHmetro Gehaka PG 2000 sem diluição da amostra a fim de evitar interferência da água na leitura, as análises foram realizadas em triplicata, a 25 ºC e os resultados foram expressos com média ± desvio padrão.

Potencial zeta (PZ)

O PZ traz informações sobre a carga de superfície da gotícula e foi determinado por perfil de mobilidade eletroforética com aplicação de uma força de campo de 5,9 V cm-1 de acordo com a equação de Helmholtz-Smoluchowski (Equação 2). Será utilizado o equipamento Zetasizer com auxílio do software Zeta Plus e não houve diluição da amostra a fim de evitar interferência da água na leitura, as análises foram realizadas em triplicata, a 25ºC e os resultados foram expressos com média ± desvio padrão.

Estudo de estabilidade inicial das emulsões brancas

Para a avaliação da estabilidade dos sistemas obtidos as amostras foram acondicionadas em frascos de vidro com tampa, à temperatura ambiente de 25 °C, e foram analisadas como descrito anteriormente nos tempos de 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após o preparo.

Teste de incorporação do ativo

Para a incorporação de SIL, foi feito com as mesmas proporções de colesterol (0,1% e 0,5%) a NE fica em agitação magnética de 960 rpm à 25 °C overnight, e então segue-se para caracterização por diâmetro hidrodinâmico e PDI e para o doseamento. Após o período de incorporação, as amostras são centrifugadas a 3000 rpm durante 15 minutos para induzir a sedimentação do fármaco não incorporado insolúvel na fase aquosa. O sobrenadante é coletado, e diluído etanol e água para doseamento por metodologia específica em espectrofotômetro genesys 180.

Avaliação de estabilidade físico-química

A estabilidade físico-química das nanoemulsões serão avaliadas quanto ao tamanho, PDI e pH, utilizando as metodologias previamente descritas. As amostras foram analisadas nos tempos de 24 horas, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 semanas.

Avaliação do potencial antioxidante

A avaliação da atividade de sequestro do radical livre DPPH foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Brand-Williams et al. (1995). Para a preparação do reagente radicalar, 2 mg de DPPH (Sigma) foram dissolvidos em 50 mL de etanol,

obtendo-se uma solução na concentração de 40 µg/mL.
O ensaio foi conduzido em microplacas a partir de três formulações de nanoemulsões diluídas a 1,5% (v/v) em água purificada: o sistema controle (branco) e os sistemas carregados com o princípio ativo silimarina nas concentrações de 0,1% e 0,5% (m/m). Para a reação principal, alíquotas de 100 µL de cada amostra diluída e da solução controle de silimarina livre foram homogeneizadas com 100 µL da solução de DPPH nos poços da placa.
Paralelamente, para anular a interferência óptica gerada pela turbidez ou coloração intrínseca das nanoemulsões, preparou-se o branco analítico das amostras. Para tanto, alíquotas de 100 µL do sistema branco, das nanoemulsões com ativo (0,1% e 0,5%) e da silimarina livre foram misturadas a 100 µL de etanol absoluto. Todas as reações e seus respectivos brancos foram mantidos em repouso, ao abrigo da luz e em temperatura ambiente por 30 minutos. Por fim, realizou-se a leitura em um leitor de microplacas.
Análise estatística
O comportamento cinético de estabilidade e as comparações entre as formulações foram avaliados por análise de variância (ANOVA), seguida pelo pós-teste de comparações múltiplas de Tukey. Todas as análises estatísticas e a plotagem dos gráficos foram realizadas com o auxíliodo software GraphPad Prism.

Resultados e Discussões

A curva de calibração para a quantificação de flavonoides totais foi construída utilizando soluções padrão de silimarina nas concentrações de 2,5; 5; 10; 15; 20 e 25 µg/mL. O modelo linear obtido apresentou a equação da reta $y = 0,0404 x + 0,0126$ e um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9973 (Figura 1). Esses parâmetros confirmam a excelente linearidade e sensibilidade do método espectrofotométrico dentro do intervalo analítico avaliado, tornando-o apto para a posterior determinação do teor de encapsulação da silimarina no sistema desenvolvido.

Após a validação deste método analítico, as nanoemulsões brancas foram desenvolvidas utilizando como fundamentação teórica do trabalho desenvolvido por Tavares (2023) e Teixeira (2024), o qual desenvolveu e caracterizou nanoemulsões contendo óleo de canola como fase oleosa (FO). A presente pesquisa avança em relação ao sistema original ao incorporar a silimarina e colesterol ao nanoprotótipo. A inclusão deste ativo lipofílico visa o manejo terapêutico da dermatite e do vitiligo, aproveitando suas propriedades antioxidantes e imunomoduladoras para combater o estresse oxidativo celular

Adicionalmente, a inserção do colesterol à matriz lipídica justifica-se por sua capacidade de atuar como um modulador estrutural essencial em sistemas coloidais, otimizando o desempenho físico-químico do sistema. Por se tratar de um componente lipídico natural da barreira cutânea, sua incorporação eleva a biocompatibilidade do nanoprotótipo com o tecido epitelial (SUBRAMANIAN, 2021), refinando a segurança biológica da formulação para posterior aplicação tópica.

A avaliação das diferentes proporções de colesterol revelou um limite de incorporação na matriz lipídica. Enquanto as formulações com 0,1% e 0,5% (p/p) mantiveram-se homogêneas e estáveis, os sistemas com 0,75% e 1,0% (p/p) apresentaram instabilidade

imediata, evoluindo para a separação macroscópica de fases após o período em repouso (Figura 2 e Figura 3). Esse fenômeno decorre da saturação do sistema e do limite de solubilidade do colesterol no óleo de canola e na interface estabilizada pelos tensoativos Polissorbato 80 e Monoleato de sorbitano. Conforme descrito por Briuglia et al. (2015), o aumento excessivo do teor de colesterol ultrapassa a capacidade de empacotamento da bicamada ou interface lipídica, induzindo a sua sedimentação.

As nanoemulsões modificadas foram avaliadas comparativamente ao sistema controle (isento de colesterol) quanto aos parâmetros de pH, tamanho médio de partícula, índice de polidispersão (PDI) e potencial zeta. O sistema controle apresentou pH de 6,10 ± 0,70, tamanho de 79,24 ± 6,47 nm, PDI de 0,19 ± 0,05 e potencial zeta de -4,87 ± 1,83 mV. Em contrapartida, as formulações acrescidas de colesterol exibiram pH de 6,40 ± 0,38 , com tamanho médio de 82,19 ± 4,65 nm, PDI de 0,22 ± 0,04 e potencial zeta de -5,53 ± 0,99 mV contendo 0,1% de colesterol, já a de 0,5% apresentou pH de 6,36 ± 0,32 , com tamanho médio de 81,63 ± 11,96 nm, PDI de 0,17 ± 0,04 e potencial zeta de -3,19 ± 1,53 mV (Figuras 4 e 5).

O monitoramento desses parâmetros estendeu-se por 56 dias sob condições de armazenamento em temperatura ambiente e repouso. O perfil evolutivo do diâmetro hidrodinâmico e do índice de polidispersão (PDI) ao longo do tempo pode ser observado detalhadamente nas Figuras 6 e 7 (nanoemulsão branca).

As Figuras 8 e 9 (0,1% de colesterol) e as Figuras 10 e 11 (0,5% de colesterol) corroboram com a hipótese inicial. A análise estatística por ANOVA demonstrou que, embora ocorra uma variação discreta no tamanho nas primeiras 24 horas (tempo 0) os parâmetros físico-químicos estabilizam-se a partir do 7º dia, mantendo-se sem mudanças significativas pelo teste de Tukey até o final do experimento. A sutil variação no potencial zeta e os valores próximos de zero indicam que as gotículas não se repelem por carga elétrica. Em vez disso, a estabilidade do sistema ocorre por impedimento estérico, conforme descrito por Tadros (2013). Isso significa que as cadeias dos tensoativos na superfície das gotículas funcionam como uma barreira física, impedindo que elas se aproximem e se unam.

A análise estatística (ANOVA e teste de Tukey) demonstrou que embora ocorra uma variação discreta no tamanho nas primeiras 24 horas (tempo 0), os parâmetros físico-químicos estabilizam-se a partir do 7º dia, sem mudanças significativas até o final do experimento (56 dias). Segundo Gupta et al. (2016), essa oscilação inicial é normal e acontece porque o sistema precisa de um tempo para se equilibrar após a agitação intensa da sua preparação. Os resultados mantidos abaixo de 100 nm e os valores de PDI inferiores a 0,3 indicam que a incorporação do colesterol não comprometeu a homogeneidade e a distribuição monodispersa do sistema ao longo do armazenamento.

Embora os valores de potencial zeta obtidos para as nanoemulsões contendo colesterol tenham se situado em uma faixa de baixa magnitude eletrostática (variando entre -3,19 ± 1,53 mV e -5,53 ± 0,99 mV) — o que teoricamente sugeriria um sistema propenso à instabilidade —, os dados experimentais demonstraram que o nanoprotótipo se manteve cineticamente estável durante todo o período avaliado. De acordo com Kulkarni et al. (2019), sistemas coloidais que apresentam valores de potencial zeta em módulo inferiores a 5 mV e, ainda assim, preservam sua integridade física, devem sua estabilidade à repulsão estérica gerada entre as gotículas que se aproximam. Esse

comportamento fundamenta-se perfeitamente na composição do sistema desenvolvido, o qual utiliza o Tween. Esse tensoativo atua como um estabilizante estérico amplamente consagrado na literatura, formando uma barreira física e mecânica robusta na interface óleo-água que impede de forma eficiente a aproximação, a floculação e a posterior coalescência das nanogotículas.

A estabilidade foi garantida pelo empacotamento lipídico e pelo bloqueio físico entre as gotículas, que impede o agrupamento, protegendo a Silimarina interna. O uso de colesterol melhora o empacotamento dos lipídios na interface óleo-água, conferindo rigidez às gotas e prevenindo a união entre elas durante o armazenamento (SUBRAMANIAN, 2021).

Com base nesses critérios, a nanoemulsão contendo 0,5% (p/p) de colesterol foi selecionada como a matriz ideal, representando o limite máximo viável do esteróide sem induzir processos de precipitação. A formulação otimizada garantiu a manutenção da integridade estrutural do sistema, com o colesterol atuando como um agente protetor na interface lipídica ao conferir rigidez interfacial. Esse comportamento de controle estrito da concentração para prevenir a saturação e a consequente separação de fases assemelha-se aos achados descritos por Medeiros et al. (2025) em nanopartículas híbridas. Em ambos os casos, a modulação correta do teor de colesterol impediu fenômenos de cristalização ou agregação, assegurando uma excelente estabilidade coloidal a longo prazo.

A essa formulação base, foram incorporadas as concentrações de 0,1% e 0,5% (p/p) de silimarina, mantendo-se fixa a proporção de colesterol a 0,5%. O sistema contendo 0,1% do ativo (Figura 4) apresentou diâmetro hidrodinâmico médio de 75,50 ± 4,10 nm, índice de polidispersão (PDI) de 0,16 ± 0,01 e potencial zeta de -3,60 ± 2,39 mV e pH de 5,30 ± 0,88. Por sua vez, a formulação acrescida de 0,5% de silimarina (Figura 5) exibiu tamanho médio de partícula de 83,39 ± 0,10 nm, PDI de 0,22 ± 0,01 e potencial zeta de -3,19 ± 1,53 mV e pH de 5,03 ± 0,65. A manutenção dos valores de tamanho abaixo de 100 nm e o perfil monodisperso (PDI < 0,25) em ambas as concentrações demonstram que a incorporação da silimarina não desestabilizou a matriz lipídica estruturada com colesterol.

No comportamento do pH, observou-se uma redução significativa nos valores das formulações após a incorporação do ativo, decrescendo de aproximadamente 6,36 ± 0,32 (matriz base com 0,5% de colesterol) para 5,30 ± 0,88 e 5,03 ± 0,65 nas nanoemulsões contendo 0,1% e 0,5% de silimarina, respectivamente. Essa variação em direção a um caráter mais ácido possui uma justificativa química baseada na própria estrutura molecular da silimarina. Sendo um complexo de flavonolignanas (composto majoritariamente por silibina, silicristina e silidianina), a silimarina apresenta uma elevada densidade de grupos hidroxila fenólicos (-OH ligados diretamente a anéis aromáticos), conforme caracterizado por (ALBASSAM; FRYE; MARKOWITZ (2017) e BIJAK (2017). Possivelmente, quando o ativo é incorporado à nanoemulsão, parte dessas hidroxilas interage com a interface óleo-água e sofre um processo parcial de desprotonação, liberando íons hidrogênio (H+) para a fase aquosa externa do sistema, o que resulta na redução do pH. Sob a perspectiva do desenvolvimento de produtos tópicos, essa redução do pH não representa uma instabilidade, mas sim uma vantagem tecnológica altamente favorável. O pH cutâneo fisiológico de uma pele íntegra oscila em uma faixa levemente ácida, situada entre 4,5 e 5,5, atuando como uma barreira de

proteção e manutenção da microbiota e homeostase dérmica (SCHMID-WENDTNER; KORTING, 2006). Portanto, ao se estabelecer na faixa de 5,0 a 5,3, as nanoemulsões desenvolvidas demonstram perfeita biocompatibilidade com o tecido cutâneo, minimizando potenciais riscos de irritação primária e tornando o nanoprotótipo altamente elegível para o manejo terapêutico de patologias como a dermatite e o vitiligo.

A avaliação comparativa direta e a análise estatística entre todos os sistemas desenvolvidos estão representadas graficamente nas Figuras 12 e 13. O teste de Tukey evidenciou que a inclusão de uma baixa concentração de silimarina (0,1%) promoveu a redução do tamanho final de forma significativa. Por outro lado, o incremento do ativo para 0,5% resultou em um aumento estatisticamente relevante no tamanho de partícula quando comparado ao sistema de 0,1%, confirmando o possível alojamento físico do fitocomposto no núcleo hidrofóbico de óleo de canola. Apesar dessas variações de tamanho, o perfil monodisperso e a homogeneidade do nanocarreador foram preservados em todos os grupos (Figura 13), sem diferenças estatísticas que comprometessem a estabilidade.

O ensaio de captura do radical livre estável DPPH foi conduzido para avaliar quantitativamente o potencial antioxidante das nanoemulsões desenvolvidas (BLOIS, 1958; BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995). Os resultados analíticos revelaram que o sistema exibe um claro perfil de atividade dose-dependente, no qual o percentual de inibição do radical livre expande-se proporcionalmente ao aumento da concentração de silimarina na formulação. A nanoemulsão controle (branca), isenta de ativo, apresentou uma capacidade antioxidante basal de 18%, efeito que pode ser atribuído à presença de óleo de canola. Por sua vez, a incorporação da silimarina ao sistema nanoestruturado promoveu incrementos altamente expressivos nessa atividade, atingindo percentuais de captura de radicais de 40% e 76% para as formulações contendo 0,1% e 0,5% (p/p) do fitocomposto, respectivamente.

Ao encapsular a silimarina na fase interna e estabilizá-la com o colesterol, o sistema previne a degradação oxidativa precoce do ativo e amplia significativamente sua área de contato e dispersão no meio aquoso do ensaio. Esse comportamento de potencialização da performance antioxidante de fitocompostos insolúveis por meio de matrizes de óleo de canola e tensoativos alinha-se consistentemente aos achados reportados por Tavares (2023) e Teixeira (2025). Em estudos análogos desenvolvidos com o mesmo núcleo lipídico, os referidos autores demonstraram que a dispersão em escala nanométrica supera a reatividade química do ativo em sua forma livre, consolidando as nanoemulsões baseadas em óleo de canola como plataformas tecnológicas robustas para otimizar a estabilidade biológica de agentes antioxidantes.

Conclusão

O presente estudo cumpriu com sucesso o objetivo de desenvolver e caracterizar nanoemulsões de óleo de canola modificadas com colesterol para a incorporação eficiente da silimarina. Os ensaios de estabilidade preliminares confirmaram que o esteróide atua como um modulador estrutural essencial, garantindo a resistência cinética

do sistema a longo prazo sem induzir separação de fases. A incorporação do ativo lipofílico preservou as características nanométricas desejáveis e a integridade da matriz lipídica, demonstrando excelente compatibilidade biológica com o tecido cutâneo e reduzindo potenciais riscos de irritabilidade local. Adicionalmente, os ensaios in vitro confirmaram que a nanoemulsão potencializou de forma expressiva e dose-dependente a capacidade antioxidante da silimarina, protegendo-o contra a degradação oxidativa precoce. Dessa forma, conclui-se que as nanoemulsões desenvolvidas constituem plataformas nanotecnológicas robustas e promissoras para a liberação cutânea de ativos. Como perspectivas futuras para a continuidade desta linha de pesquisa, propõe-se a realização de estudos de segurança biológica, incluindo os ensaios de hemólise in vitro e HET-CAM, além da incorporação dessas formulações em matrizes poliméricas para a obtenção de nanogéis voltados ao manejo terapêutico do vitiligo e da dermatite atópica.

Referências

PEÑA, O. A.; MARTIN, P. Cellular and molecular mechanisms of skin wound healing. Nature Reviews Molecular Cell Biology, v. 25, n. 8, p. 599–616, 2024.

CUNHA, L. G. et al. Vitiligo: compreendendo origens, mechanisms e novas abordagens terapêuticas. In: Ciências da saúde: avanços, desafios e perspectivas. 2. ed. Irati, PR: Editora Pasteur, 2024. cap. 3, p. 34-45. Disponível em: https://sistema.editorapasteur.com.br/uploads/pdf/publications_chapter/VITILIGO%20COMPREENDENDO%20ORIGENS,%20MECANISMOS%20E%20NOVAS%20ABORDAGENS%20TERAP%C3%8AUTICAS-413a7560-1191-4631-bda8-11f3abbf4a8b.pdf. Acesso em: 23 maio 2026. (Nota: "mechanisms" manteve-se conforme o seu original, ajuste para "mecanismos" se for o título real em português).

MARCHIORO, H. Z. et al. Vitiligo. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 97, n. 4, p. 493-507, 2022.

LUO, Y. et al. Oxidative stress products and managements in atopic dermatitis. Frontiers in Medicine, v. 12, e1538194, p. 1-12, 2025. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2025.1538194/full. Acesso em: 23 maio 2026.

ALBASSAM, A. A.; FRYE, R. F.; MARKOWITZ, J. S. The effect of milk thistle (Silybum marianum) and its main flavonolignans on CYP2C8 enzyme activity in human liver microsomes. Chemico-Biological Interactions, v. 271, p. 24-29, jun. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.cbi.2017.04.025. Acesso em: 23 maio 2026.

BIJAK, M. Silybin, a Major Bioactive Component of Milk Thistle (Silybum marianum L. Gaernt.)—Chemistry, Bioavailability, and Metabolism. Molecules, v. 22, n. 11, p. 1942, nov. 2017. Disponível em: https://www.mdpi.com/1420-3049/22/11/1942. Acesso em: 23 maio 2026.

VAJDI, M. et al. The impact of silymarin on inflammation and oxidative stress: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. International Journal of Clinical Practice, v. 2025, e3985207, 16 p., 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1155/ijcp/3985207. Acesso em: 23 maio 2026.

SHANKAR, V. K. et al. Development of silymarin topical formulation: In vitro and ex vivo dermal kinetics of silymarin. International Journal of Pharmaceutics, v. 630, p. 122431, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2022.122431. Acesso em: 24 maio 2026.

OLIVEIRA, R. F.; MARTINEZ, D. S. T.; FAZZIO, A. A nanotecnologia na saúde: a nanotecnologia e os nanomateriais são elements centrais para a inovação e solução de problemas na área da saúde. Ciência e Cultura, v. 74, n. 4, p. 1-11, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5935/2317-6660.20220060. Acesso em: 23 maio 2026.

MARTINS, M. E. S.; BARBOZA, K. M.; CORDEIRO, N. M. Nanocarregadores lipídicos em formulações tópicas: segurança e eficácia. Archives of Health, v. 5, n. 1, p. 120-134, 2024. Disponível em: https://ojs.latinamericanpublicacoes.com.br/ojs/index.php/ah/article/view/2952/2662. Acesso em: 23 maio 2026.

BRIUGLIA, M. L. et al. Influence of cholesterol on liposome size and OST (osteostatin) loading. Drug Delivery and Translational Research, v. 5, n. 3, p. 231-242, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13346-015-0220-y. Acesso em: 23 maio 2026.

SUBRAMANIAN, P. Lipid-Based Nanocarrier System for the Effective Delivery of Nutraceuticals. Molecules, v. 26, n. 18, p. 5510, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/molecules26185510. Acesso em: 24 maio 2026.

TAVARES, Thais Mariana Bezerra. Desenvolvimento e caracterização de nanoemulsão de óleo de canola contendo mirceno com potencial antimicrobiano e antioxidante. 2023. Monografia (Bacharelado em Farmácia) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. (Nota: O título da monografia deve ficar em negrito).

BLOIS, M. S. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature, v. 181, n. 4617, p. 1199-1200, 1958.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT - Food Science and Technology, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

TEIXEIRA, Paloma Neco. Desenvolvimento e avaliação de um nanogel de óleo de canola e mirceno com potencial cicatrizante, antimicrobiano e antioxidante. 2025. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstreams/7b0004f9-e346-4687-b6ed-80f305a78cd2/download. Acesso em: 21 ago. 2026. (Nota: O título do TCC deve ficar em negrito).

MEDEIROS, Thayse Silva et al. Cationic and anionic PLGA-cholesterol hybrid nanoparticles as promising platforms to enhance the trypanocidal efficacy of benznidazole and drug delivery in Trypanosoma cruzi-infected cells. Biomedicine & Pharmacotherapy, v. 183, e117782, jan. 2025. Disponível em: doi.org. Acesso em: 21 ago. 2026. (Nota: Recuperei o link do DOI real e completo para você).

KARNI, Nilesh S.; RANPISE, Nisharani S.; RATHORE, Devendra Singh; DHOLE, Shashikant N. Characterization of Self-Microemulsifying Dosage Form: Special Emphasis on Zeta Potential Measurement. International Journal of Pharmaceutical & Biological Archives, v. 10, n. 3, p. 172-179, 2019. Disponível em: ijpba.info. Acesso em: 25 ago. 2026.

SCHMID-WENDTNER, M.-H.; KORTING, H. C. The pH of the skin surface and its impact on barrier function. Skin Pharmacology and Physiology, v. 19, n. 6, p. 296–302, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1159/000094670. Acesso em: 25 ago. 2026.

TADROS, T. F. Emulsion Formation and Stability. Weinheim: Wiley-VCH, 2013. 384 p. Disponível em: https://doi.org. Acesso em: 25 ago. 2026.

GUPTA, A. et al. Nanoemulsions: formation, properties and applications. Soft Matter, v. 12, n. 11, p. 2826-2841, 2016. Disponível em: https://doi.org. Acesso em: 25 ago. 2026.

Anexos



Figura 1 - Curva analítica da silimarina.



Figura 2 - Sedimentação de colesterol 0,75%



Figura 3 - Sedimentação de colesterol 1%



Figura 4 - Adição de 0,1% de silimarina.



Figura 5 - Adição de 0,5% de silimarina.



Figura 6 - Avaliação do tamanho médio de partícula (nm) da nanoemulsão branca ao longo de 56 dias de armazenamento.



Figura 7 - Avaliação do índice de polidispersão da nanoemulsão branca ao longo de 56 dias de armazenamento.



Figura 8 - Avaliação do tamanho médio de partícula (nm) da nanoemulsão contendo 0,1% de colesterol ao longo de 56 dias.



Figura 9 - Avaliação do índice de polidispersão da nanoemulsão contendo 0,1% de colesterol ao longo de 56 dias de armazenamento.



Figura 10 - Avaliação do tamanho médio de partícula (nm) da nanoemulsão contendo 0,5% de colesterol ao longo de 56 dias.



Figura 11 - Avaliação do índice de polidispersão da nanoemulsão contendo 0,5% de colesterol ao longo de 56 dias de armazenamento.



Figura 12 - Avaliação e comparação do tamanho das diferentes nanoemulsões formuladas.



Figura 13 - Avaliação e comparação do índice de polidispersão das diferentes nanoemulsões formuladas.

CÓDIGO: SB0526

AUTOR: JULIA SIQUEIRA ALVES ALEGRINI

COAUTOR: NARA RUTH FREITAS E PAIVA MACEDO

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Associação da pressão arterial média com desfechos clínicos desfavoráveis em pacientes hospitalizados com cirrose hepática descompensada

Resumo

O fígado exerce funções vitais, como metabolização de toxinas, síntese proteica e regulação metabólica. Agressões persistentes por álcool, hepatites virais ou acúmulo de gordura promovem fibrose progressiva, podendo evoluir para cirrose hepática. Esta condição associa-se a complicações graves, como ascite, encefalopatia e hipertensão portal, que elevam o risco de hemorragia por varizes esofágicas e reduzem a sobrevida. A Pressão Arterial Média (PAM) é uma variável hemodinâmica relevante nesse contexto, especialmente na profilaxia com betabloqueadores não seletivos. Estudos sugerem que PAM acima de 82 mmHg está associada a maior sobrevida em cirróticos com ascite. Este estudo objetivou avaliar o valor prognóstico da PAM em pacientes cirróticos internados no HUOL/UFRN. Foram incluídos 105 pacientes com cirrose descompensada (Child-Pugh B ou C), predominando homens (61,90%), com média de idade de 60,08 anos e etiologia alcoólica como principal causa (62,86%). A PAM média foi de aproximadamente 80,5 mmHg. A análise de regressão de Cox demonstrou associação inversa significativa entre PAM e mortalidade intra-hospitalar (HR = 0,9489; IC95%: 0,9064–0,9934; p = 0,025), indicando redução de 5,1% no risco de óbito para cada aumento de 1 mmHg na PAM. Os achados sugerem que níveis pressóricos mais elevados durante a internação associam-se a menor mortalidade, reforçando o potencial da PAM como marcador prognóstico na cirrose descompensada.

Palavras-chave: Cirrose hepática; Pressão arterial média; Prognóstico; Mortalidade.

TITLE: Association between mean arterial pressure and adverse clinical outcomes in hospitalized patients with decompensated liver cirrhosis.

Abstract

The liver performs vital functions, including toxin metabolism, protein synthesis, and metabolic regulation. Persistent injury from alcohol, viral hepatitis, or fat accumulation promotes fibrosis, which may progress to cirrhosis. This condition is associated with severe complications, such as ascites, encephalopathy, and portal hypertension, increasing the risk of variceal bleeding and reducing survival. Mean Arterial Pressure (MAP) is a relevant hemodynamic variable, particularly in primary prophylaxis with non-selective beta-blockers. Studies suggest that maintaining MAP above 82 mmHg is associated with improved survival in cirrhotic patients with ascites. This study aimed to evaluate the prognostic value of MAP in cirrhotic patients admitted to HUOL/UFRN. A total of 105 patients with decompensated cirrhosis (Child-Pugh B or C) were included. Most were male (61.90%), with a mean age of 60.08 years; alcoholic etiology was predominant (62.86%). Mean MAP during hospitalization was approximately 80.5 mmHg. Cox regression showed a significant inverse association between MAP and in-hospital mortality (HR = 0.9489; 95% CI: 0.9064–0.9934; p = 0.025), indicating a 5.1% reduction in the instantaneous risk of death for each 1 mmHg increase in MAP. These findings suggest that higher MAP during hospitalization is associated with lower mortality, supporting its potential role as a prognostic marker in decompensated cirrhosis.

Keywords: Liver cirrhosis; Mean arterial pressure; Prognosis; Mortality.

Introdução

A Doença Hepática Crônica Avançada (DHCA) caracteriza-se pela substituição progressiva do parênquima hepático por tecido fibrótico, resultante de agressões persistentes ao fígado, tais como etilismo crônico, hepatites virais e esteatose hepática. A cirrose representa o estágio terminal desse processo fisiopatológico, no qual a perda da arquitetura lobular e das funções metabólicas hepáticas culmina no desenvolvimento de hipertensão portal. Tal alteração hemodinâmica constitui o principal mecanismo subjacente às complicações graves da doença, incluindo ascite, encefalopatia portossistêmica e hemorragia digestiva alta por varizes esofágicas. Esses eventos clínicos sinalizam a descompensação da doença e associam-se à redução significativa da sobrevida dos pacientes.

Com o intuito de minimizar o risco de hemorragia varicosa, a profilaxia primária com betabloqueadores não seletivos é amplamente empregada, visando à redução da pressão portal por meio da vasoconstrição esplâncnica. Contudo, a titulação desses agentes farmacológicos exige monitoramento hemodinâmico rigoroso. Nesse contexto, a Pressão Arterial Média (PAM) destaca-se como um indicador essencial da perfusão sistêmica. Estudos prévios sugerem que a manutenção da PAM acima de 82 mmHg está associada a maior sobrevida em pacientes cirróticos com ascite.

Embora a PAM seja um parâmetro de fácil aferição na prática clínica hospitalar, seu papel como marcador prognóstico contínuo na predição de complicações em pacientes com insuficiência hepática moderada a grave (classes Child-Pugh B e C) permanece pouco explorado. Assim, justifica-se a realização deste estudo na enfermaria do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN), com o objetivo de analisar a relação entre os níveis diários de PAM e a incidência de desfechos clínicos adversos durante o período de internação.

Metodologia

Trata-se de um estudo de coorte observacional e descritivo, com coleta prospectiva de dados, conduzido na enfermaria de Gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes, vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (HUOL/UFRN). Essa pesquisa está vinculada a um projeto de doutorado com aprovação no comitê de ética n° 6.858.378.

Foram adotados como critérios de inclusão: idade superior a 18 anos; classificação de Child-Pugh B ou C; e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Constituíram critérios de exclusão: internação por reações adversas a medicamentos; alta hospitalar há menos de um mês; admissão para realização de procedimentos diagnósticos ou terapêuticos eletivos; inclusão prévia no estudo; diagnóstico de neoplasia hepática metastática; hepatites agudas (de etiologia viral, alcoólica, autoimune, tóxica ou gestacional); e história de transplante hepático.

Diariamente, foi calculada a média das aferições de pressão arterial registradas pela equipe de enfermagem para cada paciente incluído. Paralelamente, os participantes foram acompanhados por equipe treinada para identificação do desfecho primário — óbito intra-hospitalar. O seguimento ocorreu durante todo o período de internação.

Resultados e Discussões

Foram avaliados 105 pacientes com cirrose hepática descompensada, com média de idade de 60,08 anos (desvio-padrão ± 14,78), predominando o sexo masculino (61,90%). Quanto à etiologia da hepatopatia, a doença hepática alcoólica foi a mais prevalente (62,86%), seguida por cirrose criptogênica (13,33%), esteato-hepatite não alcoólica (6,67%), hepatite autoimune (4,76%), hepatite crônica pelo vírus B (2,86%), doença hepática gordurosa não alcoólica (1,90%), colangite esclerosante (1,90%) e cirrose cardíaca (1,90%). Em relação à gravidade clínica, 69 (65,71%) pacientes foram classificados como Child-Pugh B e 36 (34,29%) como Child-Pugh C, evidenciando predomínio de comprometimento hepático moderado.

Os dados referentes à idade e ao perfil clínico dos pacientes são consistentes com a literatura científica nacional em populações semelhantes. A predominância masculina e a

média etária entre 50 e 60 anos representam o padrão esperado no Brasil, uma vez que os fatores de risco, como o consumo crônico de álcool, acumulam-se ao longo da vida (Gonçalves et al., 2013; Melo et al., 2017). A liderança da etiologia alcoólica reflete a realidade dos serviços de gastroenterologia no país, onde o uso abusivo de álcool figura como principal causa de internações e complicações hepáticas. Ademais, a inclusão exclusiva de pacientes Child-Pugh B e C reforça o perfil tipicamente hospitalar da amostra, caracterizado por função hepática já significativamente comprometida.

Durante o seguimento, foram registrados diariamente os valores de pressão arterial sistólica e diastólica, permitindo o cálculo da PAM ao longo da internação. A análise dos registros evidenciou variabilidade interindividual e intraindividual dos valores de PAM. A média observada foi de aproximadamente 80,5 mmHg, valor próximo ao limiar de 82 mmHg adotado como referência neste estudo (Kim et al., 2021).

A média pressórica de 80,5 mmHg encontrada alinha-se ao descrito na literatura para pacientes hospitalizados com cirrose avançada, cujos valores costumam situar-se entre 75 mmHg e 83 mmHg (Ruiz-del-Arbol et al., 2005; Sola et al., 2018). Estudos hemodinâmicos demonstram que a manutenção de níveis pressóricos reduzidos constitui característica fisiopatológica da cirrose, decorrente das alterações na hemodinâmica sistêmica e esplâncnica (Carvalho et al., 2017; Kim et al., 2021). A proximidade da média observada com o limiar de 82 mmHg evidencia que esses pacientes operam em uma margem hemodinâmica estreita, na qual pequenas reduções pressóricas podem comprometer a perfusão tecidual e a oxigenação sistêmica.

Tal achado é clinicamente relevante, considerando que alterações hemodinâmicas são frequentes na cirrose descompensada, especialmente em decorrência da hipertensão portal e da vasodilatação esplâncnica, as quais reduzem o volume arterial efetivo e comprometem a perfusão sistêmica (Ginès et al., 2021).

Nesse contexto, a PAM apresenta potencial importância como marcador do estado hemodinâmico desses pacientes. Valores reduzidos podem refletir maior comprometimento circulatório e maior suscetibilidade a complicações durante a hospitalização. Ademais, a presença de pacientes classificados como Child-Pugh C reforça a necessidade de monitoramento rigoroso, uma vez que a gravidade da hepatopatia relaciona-se diretamente à maior incidência de complicações clínicas.

Na análise da associação entre a PAM e a mortalidade intra-hospitalar, realizada por meio de regressão de Cox com a PAM tratada como variável dependente do tempo, observou-se associação estatisticamente significativa (HR = 0,9489; IC95%: 0,9064–0,9934; p = 0,025). O hazard ratio inferior a 1 indica relação inversa entre a PAM e o risco de óbito, estimando-se redução de aproximadamente 5,1% no risco instantâneo de mortalidade para cada incremento de 1 mmHg na PAM. O intervalo de confiança manteve-se integralmente abaixo de 1, corroborando a significância estatística da associação observada.

Esse resultado sugere que valores mais elevados de PAM ao longo da internação estiveram associados a menor risco de mortalidade na população estudada. A modelagem da PAM como variável tempo-dependente permite incorporar as flutuações pressóricas ocorridas durante a hospitalização, aspecto particularmente relevante em pacientes com

cirrose descompensada, cujo estado hemodinâmico pode sofrer modificações significativas ao longo da evolução clínica.

A associação identificada pode estar relacionada às alterações circulatórias características da cirrose hepática descompensada. A vasodilatação esplâncnica e a consequente redução do volume arterial efetivo favorecem a hipotensão e compromete a perfusão sistêmica. Assim, níveis reduzidos de PAM podem refletir maior comprometimento hemodinâmico e maior vulnerabilidade clínica, contribuindo para o aumento do risco de desfechos desfavoráveis durante a internação.

Não obstante a significância estatística observada, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que o modelo demonstra associação entre PAM e mortalidade, não permitindo inferir causalidade. Nesse sentido, a PAM pode também representar um marcador do estado clínico e da gravidade da doença hepática, especialmente em pacientes com cirrose descompensada.

Conclusão

O presente estudo acompanhou 105 pacientes com cirrose hepática descompensada, predominantemente do sexo masculino, com etiologia alcoólica prevalente e gravidade clínica moderada a grave. Durante o período de internação, a Pressão Arterial Média (PAM) manteve-se próxima ao limiar de referência, com valor médio de 80,5 mmHg e registros frequentemente inferiores a 82 mmHg. A análise de regressão de Cox, com a PAM tratada como variável tempo-dependente, revelou associação estatisticamente significativa entre os níveis pressóricos e a mortalidade intra-hospitalar (HR = 0,9489; IC95%: 0,9064–0,9934; p = 0,025), indicando redução estimada de aproximadamente 5,1% no risco instantâneo de óbito para cada incremento de 1 mmHg na PAM.

Embora os resultados não permitam inferir relação causal, evidenciam que valores pressóricos reduzidos associam-se a maior risco de mortalidade hospitalar, reforçando a importância do monitoramento hemodinâmico contínuo à beira do leito. Tais achados destacam a relevância clínica da vigilância da PAM em pacientes cirróticos descompensados hospitalizados e fornecem subsídios para investigações futuras com delineamentos metodológicos mais robustos.

Espera-se que a continuidade deste estudo possibilite verificar se níveis reduzidos de PAM correlacionam-se com maior incidência de complicações e pior prognóstico durante a hospitalização, contribuindo para a consolidação da PAM como marcador prognóstico na cirrose hepática descompensada.

Referências

1- GINÈS, Pere et al. Liver cirrhosis. The Lancet, v. 398, n. 10308, p. 1359-1376, 2021.

2- PELLICORO, Antonella et al. Liver fibrosis and repair: immune regulation of wound healing in a solid organ. Nature Reviews Immunology, v. 14, n. 3, p. 181-194, 2014.

3- D'AMICO, Gennaro; GARCIA-TSAO, Guadalupe; PAGLIARO, Luigi. Natural history and prognostic indicators of survival in cirrhosis: a systematic review of 118 studies. Journal of hepatology, v. 44, n. 1, p. 217-231, 2006.

4- ALLEN, Alina M. et al. Time trends in the health care burden and mortality of acute on chronic liver failure in the United States. Hepatology, v. 64, n. 6, p. 2165-2172, 2016.

5- D'AMICO, Gennaro et al. Clinical states of cirrhosis and competing risks. Journal of hepatology, v. 68, n. 3, p. 563-576, 2018.

6- D'AMICO, Gennaro; GARCIA-TSAO, Guadalupe; PAGLIARO, Luigi. Natural history and prognostic indicators of survival in cirrhosis: a systematic review of 118 studies. Journal of hepatology, v. 44, n. 1, p. 217-231, 2006.

7- SANYAL, Arun J.; GARCIA-PAGÁN, Juan Carlos. Primary prevention of bleeding from esophageal varices in patients with cirrhosis. Revisão de literatura atualizada até julho de 2025. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/primary-prevention-of-bleeding-from-esophageal-varices-in-patients-with-cirrhosis. Acesso em: 22 ago. 2025.

8- KIM, Y. et al. Target value of mean arterial pressure in patients undergoing continuous renal replacement therapy due to acute kidney injury. BMC Nephrology, [S. l.], v. 22, n. 1, art. 20, 2021. Disponível em:https://doi.org/10.1186/s12882-020-02227-4. Acesso em: 18 ago. 2026.

9- AL-BUSAIDI, S. et al. Cardiac and vascular changes in cirrhosis: Pathogenic mechanisms. World Journal of Gastroenterology, v. 20, n. 21, p. 6422-6430, 2014. Disponível em:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4066146/. Acesso em: 23 ago. 2026.

10- CARVALHO, J. R. et al. Hemodynamic changes and systemic perfusion in patients with cirrhosis. Arquivos de Gastroenterologia, v. 54, n. 3, p. 210-216, 2017. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28870425/. Acesso em: 23 ago. 2026.

11- GONÇALVES, P. L. et al. Etiology of liver cirrhosis in Brazil: chronic alcoholism and hepatitis viruses in liver cirrhosis diagnosed in the state of Espírito Santo. Clinics, v. 68, n. 1, p. 43-52, 2013. Disponível em:https://www.scielo.br/j/clin/a/f4zZpfLyzTSG9q875stGwYQ/. Acesso em: 23 ago. 2026.

12- MELO, A. P. S. et al. Mortalidade por cirrose, câncer hepático e transtornos devidos ao uso de álcool: Carga Global de Doenças no Brasil, 1990 e 2015. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 20, p. 61-74, 2017. Disponível em:https://www.scielo.br/j/rbepid/a/PvZkBQZ3GYGVbcGkwgf4Sfg/. Acesso em: 23 ago. 2026.

13- RUIZ-DEL-ARBOL, L. et al. Systemic, renal, and hepatic hemodynamic derangements in cirrhosis. Hepatology, v. 42, n. 1, p. 98-105, 2005. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15962861/. Acesso em: 23 ago. 2026.

14- SOLÀ, E. et al. Hemodynamic alterations and arterial pressure management in decompensated cirrhosis. Journal of Hepatology, v. 69, n. 4, p. 912-920, 2018. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29885408/. Acesso em: 23 ago. 2026.

Anexos



Parâmetros de referência para Pressão Arterial: Baixa (PAS < 90 ou PAD < 60 mmHg); Normal (PAS 90–119 e PAD 60–79 mmHg); Alta (PAS 120–139 ou PAD 80–89 mmHg); Muito alta (PAS > 140 ou PAD > 90 mmHg). Parâmetros de referência para PAM: Baixa (< 65 mmHg);

CÓDIGO: SB0528

AUTOR: MARIA TEREZA NEVES MAIA

COAUTOR: LUIZE ELIAS ALVES DE FRANÇA

ORIENTADOR: GRASIELA PIUVEZAM

TÍTULO: OS EFEITOS SOBRE O SONO E PARAMETROS EMOCIONAIS EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS SUBMETIDOS A TERAPIA ASSISTIDA POR CÃES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Resumo

A institucionalização de idosos pode estar associada ao isolamento social, à redução da autonomia, ao comprometimento da qualidade de vida e ao agravamento de sintomas emocionais e comportamentais. Nesse contexto, a terapia assistida por cães (TAC) tem sido investigada como uma intervenção não farmacológica capaz de promover benefícios emocionais, sociais e comportamentais, especialmente em indivíduos com demência. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura acerca dos efeitos da TAC sobre o sono e parâmetros emocionais em idosos institucionalizados. O protocolo da revisão foi elaborado de acordo com as diretrizes PRISMA-P e registrado na plataforma PROSPERO sob o número CRD42022330006. As buscas foram conduzidas em diferentes bases de dados nacionais e internacionais, sem restrições de idioma ou período de publicação. Durante a vigência do projeto foram realizadas atividades relacionadas à busca bibliográfica, organização dos estudos identificados, remoção de duplicatas e processo de triagem dos artigos. Embora a revisão ainda esteja em desenvolvimento, os estudos selecionados indicam potencial da terapia assistida por cães na promoção do bem-estar emocional, redução de sintomas depressivos e melhora da interação social em idosos institucionalizados. Espera-se que a conclusão da revisão contribua para fortalecer as evidências científicas acerca da utilização da TAC como intervenção complementar no cuidado da população idosa.

Palavras-chave: Saúde do Idoso Institucionalizado. Terapia Assistida com Animais.

TITLE: EFFECTS OF DOG-ASSISTED THERAPY ON SLEEP AND EMOTIONAL PARAMETERS IN INSTITUTIONALIZED OLDER ADULTS: A SYSTEMATIC REVIEW

Abstract

Institutionalization of older adults is frequently associated with emotional disturbances, social isolation, sleep impairment, and reduced quality of life. In this context, dog-assisted therapy (DAT) has emerged as a non-pharmacological intervention capable of promoting emotional, behavioral, and social benefits, particularly among individuals with dementia. The aim of this study was to conduct a systematic review of the literature regarding the effects of DAT on sleep and emotional parameters in institutionalized older adults. The review protocol was developed according to the PRISMA-P guidelines and registered in PROSPERO under registration number CRD42022330006. Searches were conducted across national and international databases without restrictions on language or publication date. During the project period, activities included literature search, organization of retrieved studies, duplicate removal, and article screening. Although the review is still under development, preliminary evidence suggests that dog-assisted therapy may contribute to emotional well-being, reduction of depressive symptoms, and improvement of social interaction among institutionalized older adults. The completion of this review is expected to strengthen the scientific evidence supporting DAT as a complementary intervention in elderly care.

Keywords: Health of Institutionalized Elderly. Animal Assisted Therapy.

Introdução

O envelhecimento populacional tem promovido um aumento significativo do número de idosos que vivem em instituições de longa permanência. Em muitos casos, a institucionalização está associada à redução da autonomia, ao afastamento do convívio familiar e social e ao desenvolvimento de problemas emocionais que afetam diretamente a qualidade de vida dos residentes (MARTÍNEZ-LAGE et al., 2018).

Além disso, diversos idosos institucionalizados apresentam doenças neurodegenerativas, especialmente a demência, condição caracterizada pelo comprometimento progressivo das funções cognitivas e frequentemente acompanhada por sintomas comportamentais e psicológicos, como ansiedade, depressão, agitação, apatia e alterações do sono (ROMERO; GARRIDO, 2018). O controle desses sintomas geralmente envolve tratamento medicamentoso, o qual pode resultar em polifarmácia e aumento do risco de eventos adversos nessa população (CLAGUE et al., 2017).

Nesse contexto, intervenções não farmacológicas têm despertado crescente interesse na literatura científica. Entre elas, destaca-se a terapia assistida por cães (TAC), definida pela International Association of Human-Animal Interaction Organizations como uma intervenção estruturada que utiliza animais para atingir objetivos terapêuticos específicos (IAHAIO, 2013). A interação entre humanos e animais tem sido relacionada à redução do estresse, aumento da socialização, promoção do bem-estar e fortalecimento de vínculos afetivos (BEETZ, 2017).

Estudos realizados em idosos institucionalizados indicam que a TAC pode contribuir para a redução de sintomas depressivos, melhora do humor, diminuição da agitação e incentivo à participação em atividades sociais (MAJIC et al., 2013; WESENBERG et al., 2019). Em um ensaio clínico conduzido na Espanha, Vegue Parra et al. (2021) observaram melhorias significativas nos aspectos emocionais e comportamentais de pacientes com demência submetidos a um programa de terapia assistida por cães durante oito meses.

Apesar dos resultados promissores, ainda existe considerável heterogeneidade metodológica entre os estudos disponíveis, dificultando a consolidação das evidências acerca dos reais efeitos da TAC sobre o sono e os parâmetros emocionais de idosos institucionalizados. Assim, torna-se necessária a realização de revisões sistemáticas capazes de reunir e analisar criticamente os achados disponíveis na literatura. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo realizar uma revisão sistemática sobre os efeitos da terapia assistida por cães sobre o sono e parâmetros emocionais em idosos institucionalizados.

Metodologia

O presente trabalho consiste em uma revisão sistemática da literatura desenvolvida de acordo com as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). O protocolo da revisão foi elaborado conforme as diretrizes PRISMA-P e registrado no Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO), sob o número CRD42022330006 (VEGUE PARRA et al., 2022).

Os estudos foram buscados nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, CINAHL Complete, Psychology and Behavioral Science Collection, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cochrane Library e APA PsycInfo. Não foram estabelecidas restrições quanto ao idioma ou ao ano de publicação, visando ampliar a abrangência da pesquisa.

Após a realização das buscas, foram encontrados 1566 estudos, sendo 128 do PubMed eMEDLINE, 236 do Web of Science, 263 do Scopus, 470 do ScienceDirect, 57 do CINAHL, 66 do Academic Search Premier, 50 da Cochrane Library, 178 do PsycINFO, 118 da BVS, em seguida os registros identificados foram exportados para o software Rayyan, onde ocorreu a remoção de 816 estudos duplicados.

Por se tratar de uma pesquisa baseada exclusivamente em literatura científica disponível publicamente, não foi necessária aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa. O estudo foi conduzido com financiamento proveniente de recursos próprios.

Resultados e Discussões

Durante a vigência da iniciação científica foram desenvolvidas as etapas previstas no plano de trabalho relacionadas à execução da revisão sistemática. As atividades incluíram a atualização da estratégia de busca, consulta às bases de dados selecionadas, organização do material bibliográfico, remoção de duplicatas e início do processo de triagem dos estudos recuperados.

A análise preliminar da literatura identificada demonstra um interesse crescente pela utilização da terapia assistida por cães como estratégia complementar para promoção da saúde de idosos institucionalizados. Estudos previamente publicados relatam benefícios relacionados à melhora do estado emocional, redução de sintomas depressivos e aumento das interações sociais dos participantes (MAJIC et al., 2013; PÉREZ-SÁEZ et al., 2020).

Os resultados apresentados por Vegue Parra et al. (2021) reforçam esse potencial terapêutico ao demonstrarem melhoras significativas em aspectos emocionais e comportamentais de pacientes com demência residentes em instituições geriátricas após participação em um programa de terapia assistida por cães. Resultados semelhantes também foram observados por Wesenberg et al. (2019), que identificaram efeitos positivos sobre o comportamento social e as emoções de idosos com demência.

Entretanto, observa-se que os estudos disponíveis apresentam diferenças metodológicas importantes relacionadas ao tempo de intervenção, frequência das sessões, características dos pacientes e instrumentos utilizados para avaliação dos desfechos emocionais e do sono. Essa heterogeneidade evidencia a necessidade de sintetizar criticamente as informações disponíveis para obtenção de conclusões mais robustas sobre a eficácia da intervenção.

Até o encerramento deste relatório, a revisão encontrava-se em fase de seleção e análise dos estudos potencialmente elegíveis, não sendo possível apresentar resultados quantitativos consolidados. As etapas subsequentes incluem a extração dos dados, avaliação da qualidade metodológica dos estudos e elaboração da síntese final dos achados.

Conclusão

As atividades desenvolvidas durante a execução deste projeto permitiram o aprofundamento dos conhecimentos relacionados à metodologia científica, à realização de revisões sistemáticas e à análise crítica da literatura sobre terapia assistida por cães em idosos institucionalizados.

Embora o estudo ainda esteja em andamento, as evidências disponíveis indicam que a terapia assistida por cães apresenta potencial para promover benefícios emocionais relevantes, contribuindo para a redução de sintomas depressivos, melhora das relações sociais e aumento do bem-estar de idosos institucionalizados (VEGUE PARRA et al., 2021; WESENBERG et al., 2019).

Espera-se que a conclusão da revisão sistemática proporcione uma compreensão mais abrangente dos efeitos da terapia assistida por cães sobre o sono e os parâmetros emocionais dessa população, contribuindo para o desenvolvimento de intervenções não farmacológicas voltadas à promoção da saúde e da qualidade de vida de idosos institucionalizados.

Referências

BEETZ, A. M. Theories and possible processes of action in animal assisted interventions. Applied Developmental Science, v. 21, p. 139-149, 2017.

CLAGUE, F. et al. Comorbidity and polypharmacy in people with dementia: Insights from a large, population-based cross-sectional analysis of primary care data. Age and Ageing, v. 46, p. 33-39, 2017.

IAHAIO. International Association of Human-Animal Interaction Organizations. The IAHAIO Definitions for Animal Assisted Intervention and Animal Assisted Activity and Guidelines for Wellness of Animals Involved. 2013.

MAJIC, T. et al. Animal-assisted therapy and agitation and depression in nursing home residents with dementia: A matched case-control trial. American Journal of Geriatric Psychiatry, v. 21, p. 1052-1059, 2013.

MARTÍNEZ-LAGE, P. et al. Map of Alzheimer's disease and other dementias in Spain. MapEA Project. Revista Española de Geriatría y Gerontología, v. 53, p. 26-37, 2018.

PÉREZ-SÁEZ, E.; PÉREZ-REDONDO, E.; GONZÁLEZ-INGELMO, E. Effects of Dog-Assisted Therapy on Social Behaviors and Emotional Expressions: A Single-Case Experimental Design in 3 People With Dementia. Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology, v. 33, p. 109-119, 2020.

ROMERO, A. P.; GARRIDO, S. G. The importance of behavioural and psychological symptoms in Alzheimer's disease. Neurología, v. 33, p. 378-384, 2018.

VEGUE PARRA, E.; HERNÁNDEZ GARRE, J. M.; ECHEVARRÍA PÉREZ, P. Benefits of Dog-Assisted Therapy in Patients with Dementia Residing in Aged Care Centers in Spain. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 1471, 2021.

VEGUE PARRA, E.; VALERO-MERLOS, E.; MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, M. L.; SANCHEZ-GALVEZ, J.; PIUVEZAM, G.; SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, M. Emotional benefits of dog-assisted therapy in institutionalized persons: a systematic review and meta-analysis. PROSPERO, registro CRD42022330006, 2022.

WESENBERG, S. et al. Effects of an animal-assisted intervention on social behaviour, emotions, and behavioural and psychological symptoms in nursing home residents with dementia. Psychogeriatrics, v. 19, p. 219-227, 2019.

CÓDIGO: SB0533

AUTOR: LUCAS EMANUEL COSTA MANDU

ORIENTADOR: MAIARA DE MORAES

TÍTULO: Macroscopia e microscopia do tecido cardíaco de camundongos infectados com Trypanosoma cruzi

Resumo

A doença de Chagas, causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi, representa um importante problema de saúde pública devido às alterações cardíacas que podem evoluir para cardiomiopatia crônica. Este projeto teve como objetivo realizar a análise macroscópica e microscópica do tecido cardíaco de camundongos fêmeas experimentalmente infectados com diferentes genótipos de T. cruzi, visando caracterizar as alterações morfológicas associadas à infecção. Foram avaliados parâmetros macroscópicos, como peso absoluto e relativo do coração e presença de lesões visíveis, além do processamento histológico das amostras com colorações por Hematoxilina e Eosina (HE), Tricrômico de Masson e Giemsa. As análises permitiram quantificar infiltrado inflamatório, necrose, pseudocistos e fibrose por meio de critérios padronizados . O projeto também adotou procedimentos de leitura cega das lâminas e análise estatística apropriada para comparação entre os grupos experimentais. Durante sua execução, foram desenvolvidas competências relacionadas às técnicas de macroscopia, histopatologia, análise morfométrica, organização de dados experimentais e interpretação de alterações patológicas induzidas pela infecção por T. cruzi. Os conhecimentos adquiridos contribuem para o entendimento da fisiopatologia da doença de Chagas e fornecem subsídios para futuras investigações sobre os mecanismos de lesão cardíaca e a influência de diferentes genótipos do parasito na evolução da doença.

Palavras-chave: Doença de Chagas; Trypanosoma cruzi; tecido cardíaco; histopatologia

TITLE: Macroscopic and Microscopic Evaluation of Cardiac Tissue from Mice Infected with Trypanosoma cruzi

Abstract

Trypanosoma cruzi, the etiological agent of Chagas disease, induces progressive cardiac damage characterized by inflammation, parasite persistence, tissue remodeling, and fibrosis. Histopathological evaluation of the heart is essential to understand the mechanisms involved in disease progression and the pathological differences associated with distinct parasite genotypes. This study aims to complete the macroscopic and

microscopic analysis of cardiac tissue from female mice experimentally infected with different T. cruzi genotypes. Hearts will undergo standardized macroscopic examination, including assessment of organ weight, gross morphology, and visible lesions, followed by histological processing and staining with hematoxylin and eosin, Masson's trichrome, and Giemsa. Microscopic evaluation will include the quantification of inflammatory infiltrates, necrosis, pseudocysts, and collagen deposition using ImageJ software. Histopathological scoring systems and blinded analyses performed by independent pathologists will ensure data reliability and reproducibility. Statistical analyses will be applied to compare pathological findings among experimental groups. The results are expected to contribute to a better understanding of the cardiac alterations induced by different T. cruzi genotypes, providing relevant information on the pathogenesis of Chagas disease and supporting future therapeutic and diagnostic research.

Keywords: Trypanosoma cruzi; Chagas disease; Cardiac tissue; Histopathology

Introdução

A Macroscopia e Microscopia envolve etapas minuciosas de processamento para o diagnóstico efetivo do comportamento dos isolados envolvidos no estudo. O preparo de cada órgão, desde a pesagem até a confecção das lâminas para análise histológica carece de técnica e habilidade no manejo para obtenção de resultados satisfatórios ao final do estudo. O projeto analisa isolados de diferentes cepas que incluem: KK, RN8 e 463, sendo processados órgãos de camundongos fêmeas e seus respectivos filhotes. A análise histológica final contribui para avançar no conhecimento da etiopatogênese das doenças, além de contribuir para o desenvolvimento de novos fármacos, agentes e alvos terapêuticos e análise de prognóstico. O Objetivo é Finalizar a macroscopia e Preparação dos isolados para análise microscópica do tecido cardíaco de camundongos fêmeas infectados com T. cruzi de diferentes genótipos. Descrever alterações macroscópicas (peso absoluto e relativo, aspecto, presença de lesões visíveis) do coração. Processar amostras para análise histológica e realizar colorações: HE, Tricrômico de Masson e Giemsa. Quantificar infiltrado inflamatório, necrose, número de pseudocistos e porcentagem de fibrose usando ImageJ. Classificar intensidade inflamatória e presença de pseudocistos segundo critérios padronizados.

Metodologia

As Espécimes tissulares já fixados em formalina tamponada, provenientes do protocolo do projeto do grupo serão recebidas e identificadas com código cego (sem informação do grupo experimental) para análise às cegas. Ocorrerá a Remoção cuidadosa do coração, que será lavado em solução NaCl 0,9% para remoção de sangue residual, secado sobre papel filtro para remover excesso de umidade e pesado em balança analítica registrando em planilhas o peso absoluto (g)e o peso relativo: (peso do órgão / peso corporal) × 100. Foto documentação (câmera digital) com escala (mm) e registro de condições (ampliação, iluminação). Inspeção externa para averiguar o tamanho, simetria, áreas de necrose visíveis, hemorragia, dilatação, aderências ou outras alterações macroscópicas no tecido cardíaco. Após pesagem e análise visual, é realizado o corte específico de cada órgão para inclusão em cassetes. No caso coração, é feito um

corte sargital no órgão e apenas uma parte é inserida do cassete, totalizando 1 fragmento para ser incluído por amostra. As seções de teciduais de camundongos fêmeas e as amostras de tecido fetal do coração já fixadas serão desidratadas em etanol absoluto, limpas em xilol e incluídas em parafina. Seções de tecido de 4-5µm (mícrons) serão montadas em lâminas de vidro, desparafinizadas e submetidas à coloração com Hematoxilina e Eosina (HE), Tricrômico de Masson e Giemsa. Na Colorações com Hematoxilina-Eosina (HE) é feita a avaliação geral, identificação de infiltrado inflamatório, necrose e tipo celular predominante. Com Tricrômico de Masson é analisada a quantificação de fibrose (colágeno) no tecido e em Giemsa a identificação e quantificação de pseudocistos (ninhos de T. cruzi). Na coloração de hematoxilina-eosina (HE) a presença de células inflamatórias será classificada como: (0) - ausente/nenhuma, (1) focal ou leve com focos ≤ 1; (2) moderada com focos inflamatórios ≥2; (3) extensa com coalescência generalizada de focos inflamatórios ou inflamação disseminada sem necrose; (4) grave com inflamação difusa, edema intersticial e perda da integridade do tecido (necrose). O tipo celular predominante (H.E.) será identificado como: (0) Inflamação Aguda (neutrófilos); (1) Inflamação Crônica (linfócitos e macrófagos); (3) Crônica Agudizada. Na coloração gemsa, Os focos de pseudocistos (ninhos de Tc) serão classificados como (0) ausentes, (1) 0-1 focos, (2) 2-5 focos e (3) >5 focos (12). Seções de tecido coradas com Tricrômio de Masson serão avaliadas quanto à porcentagem de tecido fibrótico ocupada no tecido cardíaco usando Quantificações de software por ImageJ (ex.: versão 1.53 NIH, Bethesda, MD; https:// imagej.nih.gov/ij/index.html, acessado pela última vez em 1º de julho de 2022)para Medir área infiltrada por células inflamatórias (seguindo metodologia de Rios et al.)e Quantificar pixels azuis na coloração de Masson para cálculo da porcentagem de fibrose: (pixels azuis / total de pixels do tecido) × 100, empregando limiarização. Para cada peça, analisar campos padronizados (ex.: 20 campos em ampliação 400× para HE, conforme protocolo referenciado). Controle de viés e leitura cega – Todas as lâminas serão avaliadas por pelo menos dois patologistas independentes, sem conhecimento das condições experimentais. – Em caso de discrepância >1 ponto na escala de inflamação, estabelecer reunião para revisão conjunta e definição do laudo final. Registro e organização dos dados – Planilhas eletrônicas (Excel) contendo: código da amostra, dados macroscópicos (peso absoluto e relativo, observações), escore inflamatório, número de pseudocistos, % de fibrose, fotografias macro e micro (com caminhos de arquivo). – Metadados: data da coleta, data do processamento, operador, reagentes e lotes. Análise estatística - Avaliar normalidade dos dados (teste de Shapiro–Wilk). - Testes paramétricos (t de Student) ou não paramétricos (Mann–Whitney/U de Wilcoxon/Kruskal–Wallis) conforme apropriado para comparar grupos. - Valores de $p < 0,05$ considerados significativos. - Softwares sugeridos: GraphPad Prism, R ou SPSS.

Resultados e Discussões

A análise histopatológica satisfatória só pode ser obtida se o processo macroscópico for realizado de maneira correta e precisa, analisando eventuais alterações visuais e morfológica e se estiver em consonância com a microscopia adequada, levando em conta a preparação correta de lâminas para a leitura. A organização de tudo o que é feito durante o projeto, desde a pesagem dos órgãos, os cortes feitos nos órgãos até inclusão dos cassetes e preparação das lâminas devem ser registrados em planilhas separadas de acordo com cada classe de isolado (KK, RN8, 463) e subdivididos entre Mães e Filhotes de acordo com cada código da Amostra. Até o presente momento, todas a pesagens e

cortes dos cortes já foram realizadas, totalizando os seguintes resultados: CN(Controle Negativo)- Foram realizados as pesagens e os cortes dos órgãos das 8 Mães e dos 59 filhotes. KK(tcIII) - Foram realizados as pesagens e os cortes dos órgãos das 22 mães e dos 122 filhotes RN8(tcII) - Foram realizados as pesagens e os cortes dos órgãos das 24 Mães e dos 164 filhotes 463(tcIII) - Foram realizados as pesagens e os cortes dos órgãos das 24 Mães e dos 158 Filhotes.

Conclusão

Até o presente momento, A parte macroscópica do projeto encontra-se em uma fase mais avançada de desenvolvimento, restando ainda o processo de inclusão e análise microscópica dos órgãos restantes das diferentes classes de isolados (KK, RN8,463). Todo o processo é extenso e trabalhoso e envolve cuidado minucioso e organização de todos os envolvidos no projeto. A expectativa a partir de agora é que preparação da etapa microscópica seja executada com excelência e as analises microscópicas dos tecidos permitam encontrar respostas e informações para o que cerne todo o estudo, se há ou não a transmissão congênita em camundongos fêmeas para filhotes.

Referências

Gupta S, Garg NJ. TcVac3 Induced Control of Trypanosoma cruzi Infection and Chronic Myocarditis in Mice. Rodrigues MM, organizador. PLoS ONE. 26 de março de 2013;8(3):e59434. Rios LE, Lokugamage N, Garg NJ. Effects of Acute and Chronic Trypanosoma cruzi Infection on Pregnancy Outcomes in Mice. Am J Pathol. março de 2023;193(3):313–31. Buekens P, Berrueta M, Harville E, Mazzoni A, Xiong X. Eliminating congenital syphilis and congenital Chagas disease. The Lancet Regional Health - Americas. 1º de agosto de 2022;12:100287. Espinoza B, Solorzano-Domínguez N, Vizcaino-Castillo A, Martínez I, Elias-López AL, Rodríguez-Martínez. JA. Gastrointestinal Infection with Mexican TcI Trypanosoma cruzi strains: Different Degrees of Colonization and Diverse Immune Responses. Int J Biol Sci. 1o de novembro de 2011;7(9):1357–70. do Carmo Neto JR, da Costa AWF, Braga YLL, Lucio FH, dos Santos Martins ALM, dos Reis MA, et al. The Colombian Strain of Trypanosoma cruzi Induces a Proinflammatory Profile, Neuronal Death, and Collagen Deposition in the Intestine of C57BL/6 Mice Both during the Acute and Early Chronic Phase. Mediators Inflamm. 12 de janeiro de 2022;2022:7641357. Nisimura LM, Ferreira RR, Coelho LL, de Souza EM, Gonzaga BM, Ferrão PM, et al. Increased angiogenesis parallels cardiac tissue remodelling in experimental acute Trypanosoma cruzi infection. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2022 Nov 21;117:e220005

CÓDIGO: SB0534

AUTOR: FABRICIO ERICK DA SILVA FERREIRA

ORIENTADOR: ADRIANA DA FONTE PORTO CARREIRO

TÍTULO: EFEITO DE DIFERENTES MÉTODOS DE REMOÇÃO DE MANCHAS NA ALTERAÇÃO DE COR DE RESINAS IMPRESSAS 3D PIGMENTADAS: UM ESTUDO IN-VITRO

Resumo

Objetivo: Avaliar o efeito do peróxido de carbamida a 22% sobre alteração de cor, propriedades superficiais e citotoxicidade de resinas para base e dentes de próteses dentárias impressas em 3D, comparando-o com hipoclorito de sódio e comprimidos efervescentes. Métodos: Foram confeccionados espécimes (10×3mm) de resinas para base e dentes, submetidos à coloração em café por 12 dias. Foram aplicados quatro métodos de limpeza: peróxido de carbamida a 22% (CP), hipoclorito de sódio a 1% (SH), comprimido efervescente (ET) e água destilada (DW). Avaliaram-se alteração de cor ΔE00, rugosidade superficial (Ra), microdureza (HV), ângulo de contato e citotoxicidade. Os dados foram analisados por ANOVA de dois fatores e Bonferroni, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney e Dunn (α = 0,05). Resultados: SH apresentou maior alteração de cor. Para a resina dos dentes, CP e ET aumentaram a rugosidade em relação a DW. Na resina da base, CP e ET apresentaram maior microdureza que DW; para os dentes, CP apresentou maiores valores que SH e ET. CP também apresentou maior hidrofilicidade nos dentes. A viabilidade celular foi reduzida no grupo CP para a resina da base, embora todos os grupos permanecessem acima de 89%. Conclusão: Os métodos de limpeza influenciaram as propriedades avaliadas. SH e ET apresentaram desempenho geral comparável, com SH demonstrando maior alteração de cor. CP não é recomendado para limpeza de resinas impressas em 3D devido aos efeitos negativos sobre suas propriedades.

Palavras-chave: Próteses dentárias; Impressão 3D; Peróxido de carbamida.

TITLE: EFFECT OF DIFFERENT STAIN REMOVAL METHODS ON THE COLOR CHANGE OF PIGMENTED 3D-PRINTED RESINS: AN IN VITRO STUDY

Abstract

Objective: To evaluate the effect of 22% carbamide peroxide on color change, surface properties, and cytotoxicity of 3D-printed denture base and teeth resins, comparing it with sodium hypochlorite and effervescent tablets. Methods: Specimens (10 × 3 mm) of

denture base and teeth resins were fabricated and subjected to coffee staining for 12 days. Four cleaning methods were applied: 22% carbamide peroxide (CP), 1% sodium hypochlorite (SH), effervescent tablet (ET), and distilled water (DW). Color change (ΔE00), surface roughness (Ra), microhardness (HV), contact angle, and cytotoxicity were evaluated. Data were analyzed using two-way ANOVA and Bonferroni, Kruskal-Wallis, Mann-Whitney, and Dunn tests (α = 0.05). Results: SH showed the greatest color change. For the teeth resin, CP and ET increased roughness compared with DW. For the base resin, CP and ET showed higher microhardness than DW; for the teeth resin, CP showed higher values than SH and ET. CP also showed greater hydrophilicity for the teeth resin. Cell viability was reduced in the CP group for the base resin, although all groups remained above 89%. Conclusion: The cleaning methods influenced the evaluated properties. SH and ET showed comparable overall performance, with SH demonstrating greater color change. The use of 22% CP is not recommended for cleaning 3D-printed resins due to its negative effects on their properties.

Keywords: Dental prostheses; 3D printing; Carbamide peroxide.

Introdução

Com os avanços tecnológicos, os sistemas CAD-CAM (desenho assistido por computador e manufatura assistida por computador) possibilitaram a fabricação de próteses dentárias por meio de um fluxo de trabalho digital. Essa abordagem oferece vantagens, como a redução do número de consultas clínicas e procedimentos laboratoriais mais rápidos em comparação com os fluxos de trabalho convencionais (Sivaswamy, 2026). Revisões sistemáticas recentes relataram resultados clínicos e centrados no paciente semelhantes ou superiores para próteses CAD-CAM em comparação com próteses totais convencionais (Sivaswamy, 2026; Avelino, 2024; Jafarpour, 2024; Srinivasan, 2021). Apesar das propriedades de fabricação e dos materiais de próteses fresadas serem bem documentadas, essa técnica está associada a altos custos, desperdício de material e desgaste das ferramentas. Nesse contexto, a impressão 3D tem sido cada vez mais adotada devido às suas vantagens, incluindo menor custo e tempo de produção, além da capacidade de reproduzir geometrias complexas (Schubert, 2026). As próteses impressas em 3D podem ser fabricadas como dois componentes separados, base da prótese e dentes, utilizando resinas específicas para cada um deles (Pereira et al., 2024). Entretanto, esses materiais apresentam desvantagens, particularmente menor estabilidade óptica, o que pode afetar negativamente a satisfação do paciente e o desempenho clínico após a exposição a alimentos e bebidas (Dascanio, 2026; Mosaddad, 2026). Diante dessas limitações, estudos recentes investigaram métodos de limpeza para resinas impressas em 3D (Bonvicini, 2026; Souza, 2025). O hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes são comumente utilizados para a limpeza de próteses dentárias; entretanto, sua eficácia na remoção de manchas de resinas impressas em 3D permanece limitada (Şahin, 2025; Souza, 2025). Além disso, estudos recentes avaliaram os efeitos de agentes clareadores sobre materiais odontológicos (Hamdy, 2026; Al-Omiri, 2025). A seleção do método de limpeza mais apropriado é essencial, pois ele pode influenciar a estabilidade da cor, as propriedades superficiais e a citotoxicidade (Sessa, 2026; Teixeira, 2023). Entretanto, até onde os autores têm conhecimento, nenhum estudo avaliou a eficácia de géis clareadores na remoção de manchas de resinas impressas em 3D e seus efeitos sobre as propriedades dos materiais. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do

peróxido de carbamida a 22% sobre a alteração de cor, as propriedades superficiais e a citotoxicidade de resinas para base e dentes de próteses dentárias impressas em 3D e submetidas à coloração, comparando-o com o hipoclorito de sódio e o comprimido efervescente. A hipótese nula foi de que não seriam observadas diferenças entre os materiais e os métodos de limpeza.

Metodologia

Um total de 96 espécimes em formato de disco (10 × 3 mm) foi confeccionado para este estudo utilizando duas diferentes resinas impressas em 3D: uma para a base da prótese (priZma 3D Bio Denture, Makertech, SP, Brasil) e outra para os dentes da prótese (priZma 3D Bio Prov, Makertech, SP, Brasil). Os espécimes foram projetados utilizando um software de modelagem 3D (Tinkercad, Autodesk Inc., San Francisco, EUA) e impressos com uma impressora 3D (Anycubic Photon Mono SE, Talmax), seguindo os parâmetros do fabricante. Os espécimes foram lavados em álcool isopropílico durante 5 min e submetidos à pós-cura durante 20 min. Os discos foram polidos com papel de carbeto de silício #1200 por 15 s, seguido de pasta de óxido de alumínio (Ivoclar Vivadent Ltda., SP, Brasil) e disco de feltro por 30 s. Os espécimes foram submetidos à limpeza ultrassônica em água destilada durante 10 min. Para o protocolo de coloração, os espécimes foram individualmente imersos em solução de café preparada com duas colheres de Nescafé Clássico em 30 mL de água fervida (Daghrery, 2023) e mantidos a 37 °C por 12 dias. A solução foi renovada após 7 dias (Alharbi, 2021). Após 12 dias, os espécimes foram enxaguados em água corrente durante 1 min e secos ao ar em temperatura ambiente. Quatro métodos de remoção de manchas foram avaliados: peróxido de carbamida a 22% (CP) (Whiteness Perfect 22%, FGM Dental Group, SC, Brasil), hipoclorito de sódio a 1% (SH) (Dakin; Asfer Indústria Química Ltda., SP, Brasil), comprimidos efervescentes (ET) (Corega Tabs; RJ, Brasil) e água destilada (DW) (grupo controle) (n = 12). Para o grupo CP, uma camada de gel clareador de 1,5 mm de espessura foi aplicada sobre a superfície de cada espécime utilizando seringa pré-carregada e mantida por 1 h (Esmaeili, 2018). Para o grupo SH, os espécimes foram imersos individualmente em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 10 min. Para o grupo ET, cada comprimido foi dissolvido em 200 mL de água destilada a 40 °C, e os espécimes foram imersos na respectiva solução por 15 min (Sahin, 2024). Os métodos de limpeza foram realizados diariamente durante 14 dias. Após cada protocolo, os espécimes foram enxaguados em água corrente por 10 s e armazenados em água destilada a 37 °C em incubadora até o ciclo seguinte (Bonvicini, 2026). A cor foi mensurada com colorímetro CR-400 (Konica Minolta), contra fundo branco, em três leituras por espécime, utilizando-se a média. A alteração de cor foi calculada pelo sistema CIEDE2000 (ΔE00), com kL = kC = kH = 1 (Sousa, 2024; Bezerra, 2025). A alteração de cor foi classificada da seguinte forma: excelente (> 5,4), muito boa (≤ 3,6) e moderada (≤ 1,8) (Paravina, Pérez, Ghinea, 2019). A rugosidade superficial (Ra) foi avaliada utilizando perfilômetro óptico sem contato (CCI MP; Taylor Hobson) com os seguintes parâmetros: comprimento de cutoff de 0,25 mm, lente objetiva de 50×, abertura numérica de 0,40 e velocidade de varredura de 5× no modo XYZ (resolução: 1024 × 1024). Foram realizadas três medições por espécime, calculando-se o valor médio (Sousa, 2024). A microdureza (HV) foi avaliada utilizando microdurômetro Vickers (FM Corp., Tóquio, Japão). Três indentações foram realizadas em pontos equidistantes na região central de cada espécime, calculando-se o valor médio. Aplicou-se carga de 1 kgf (9,8 N) durante 20 s. A molhabilidade foi avaliada

pelo ângulo de contato pelo método da gota séssil. Uma gota de 10 µL de água deionizada foi depositada sobre cada espécime a 20 mm de altura, e imagens foram capturadas com câmera digital a 20 cm. O ângulo de contato foi determinado no software ImageJ (1.53e), pela análise dos perfis direito e esquerdo da gota (Sousa et al., 2024). A linhagem celular de fibroblastos murinos L929 (American Type Culture Collection, Manassas, Virgínia, EUA) foi utilizada para a avaliação da citotoxicidade. As células foram cultivadas em meio Eagle modificado por Dulbecco (DMEM), suplementado com 10% de soro fetal bovino e 1% de solução antibiótico-antimicótica (Gibco, San Francisco, Califórnia, EUA), e mantidas a 37 °C em atmosfera umidificada contendo 5% de CO_2. Antes da semeadura celular, os espécimes foram individualmente colocados em placas de 24 poços e desinfetados por irradiação ultravioleta durante 30 min em cada lado, sob capela de fluxo laminar. Os espécimes foram imersos em solução salina tamponada com fosfato, suplementada com 4% de solução antibiótico-antimicótica (400 UI/mL de penicilina, 400 µg/mL de estreptomicina e 1 µg/mL de anfotericina B; Gibco, San Francisco, Califórnia, EUA). Posteriormente, as células foram semeadas diretamente sobre as superfícies dos espécimes, em uma densidade de 2×10^4 células/poço. Células semeadas na mesma densidade sobre poliestireno para cultura de tecidos foram utilizadas como controle.

Resultados e Discussões

Em relação à cor, o grupo SH apresentou a maior alteração de cor, classificada como excelente (Paravina, Pérez, Ghinea, 2019) (Fig. 1). Os valores de ΔE00 foram significativamente maiores no grupo SH do que nos grupos DW e CP para a resina dos dentes, e maiores do que no grupo DW para a resina da base ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças significativas entre os materiais para nenhum dos protocolos ($p > 0,05$) (Tabela 1). Em relação à rugosidade superficial, os grupos CP e ET apresentaram valores de Ra significativamente maiores do que o grupo DW ($p < 0,05$) para a resina dos dentes. Para a resina da base, não foram observadas diferenças significativas entre os protocolos ($p > 0,05$). A rugosidade superficial foi significativamente maior para a resina dos dentes do que para a resina da base nos grupos SH, ET e CP ($p < 0,05$) (Fig. 2 e Tabela 2). Em relação à microdureza, para a resina da base, os grupos ET e CP apresentaram valores de HV significativamente maiores do que o grupo DW ($p < 0,05$). Para a resina dos dentes, o grupo CP apresentou valores de HV maiores do que os grupos SH e ET ($p < 0,05$). Ao comparar os materiais, a resina dos dentes apresentou microdureza significativamente menor do que a resina da base nos grupos SH e ET ($p < 0,001$) (Tabela 3). Não foram observadas diferenças significativas no ângulo de contato para a resina da base ($p > 0,05$). Entretanto, o grupo CP apresentou valores de ângulo de contato significativamente menores do que os grupos SH e ET ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças significativas entre os materiais para nenhum dos protocolos ($p > 0,05$) (Tabela 4). Os valores absolutos de redução do Alamar Blue em 24h para todos os grupos são apresentados na Fig. 3A. Foi observada uma redução estatisticamente significativa apenas no grupo CP para a resina da base em comparação com o grupo controle ($p < 0,05$), enquanto os demais grupos não apresentaram diferenças significativas. Os mesmos dados, normalizados em relação ao grupo controle (definido como 100%), são apresentados na Fig. 3B, com os grupos experimentais expressos como porcentagens em relação a essa referência. As análises estatísticas foram realizadas utilizando os valores brutos de absorbância, enquanto os dados normalizados foram utilizados exclusivamente para a apresentação gráfica. É importante destacar que

todos os grupos experimentais mantiveram atividade metabólica acima de 89% da superfície controle, indicando níveis bem superiores ao limite de 70% comumente associado à ausência de citotoxicidade.

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do peróxido de carbamida a 22% sobre a alteração de cor, as propriedades superficiais e a citotoxicidade de resinas para base e dentes de próteses dentárias impressas em 3D e submetidas à coloração, comparando-o com o hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes. Os resultados demonstraram que tanto os métodos de limpeza quanto os materiais influenciaram as propriedades avaliadas. Portanto, a hipótese nula foi rejeitada. Uma importante limitação das resinas impressas em 3D é sua baixa estabilidade de cor (Descanio et al., 2026). Considerando que esses materiais são expostos a alimentos e bebidas no ambiente oral, o que pode causar manchas extrínsecas, e que a estética das próteses afeta diretamente a satisfação do paciente, a avaliação dos métodos de limpeza é essencial (Bezerra et al., 2025; Çakmak et al., 2025). Neste estudo, uma solução de café foi utilizada para a coloração, por ser rica em compostos cromogênicos e representar um desafio ácido clinicamente relevante (Bonvicini et al., 2026). O grupo SH apresentou a maior alteração de cor, classificada como excelente para ambos os materiais (Paravina, Pérez, Ghinea, 2019). Para a resina dos dentes, o grupo SH apresentou maior alteração de cor do que os grupos DW e CP, o que pode ser atribuído às propriedades oxidativas do hipoclorito de sódio, promovendo a degradação dos pigmentos (Elhagali et al., 2025). A lisura superficial é uma propriedade crítica dos materiais odontológicos, sendo valores inferiores a 0,2 µm considerados clinicamente aceitáveis (Bollen et al., 1996). No presente estudo, os grupos CP e ET apresentaram maiores valores de Ra, enquanto o grupo SH apresentou valores semelhantes aos do grupo DW para a resina dos dentes. Uma revisão sistemática e meta-análise anterior relatou rugosidade superficial semelhante de materiais para próteses dentárias (PMMA) após imersão em hipoclorito de sódio a 1%, enquanto soluções alcalinas resultaram em maior rugosidade em comparação com a água destilada (Costa et al., 2021). De forma consistente com os achados do presente estudo, Atay et al. (2026) relataram aumento da rugosidade superficial em resinas impressas em 3D após exposição ao peróxido de carbamida a 16%. O aumento dos valores de Ra observado nos grupos CP e ET provavelmente está relacionado à liberação de oxigênio durante os tratamentos à base de peróxido, o que pode comprometer a integridade superficial (Daghrery et al., 2023). Consequentemente, uma maior rugosidade superficial pode favorecer a pigmentação e a adesão microbiana (Atay et al., 2026). Além disso, valores elevados de rugosidade podem ser percebidos pela língua, potencialmente comprometendo a satisfação do paciente (Jones et al., 2004). A microdureza pode ser influenciada por diversos fatores (Aldosari, 2026). No presente estudo, os grupos ET e CP apresentaram maior microdureza do que o grupo DW para a resina da base, e o grupo CP apresentou valores de HV maiores do que os grupos SH e ET para a resina dos dentes. Considerando que todos os espécimes foram submetidos a um protocolo de coloração de 12 dias, esses achados podem ser atribuídos à degradação e remoção de componentes de baixo peso molecular, que atuam como plastificantes. Esse processo pode resultar em uma camada superficial mais densa e rígida, explicando os maiores valores de HV observados. Da mesma forma, estudos anteriores relataram aumento da dureza de materiais odontológicos após exposição a agentes clareadores (Yu et al., 2008; Alaghehmand et al., 2013). Diferenças nos valores de HV entre os materiais também foram observadas neste estudo, corroborando achados anteriores de que a dureza é dependente do material (Yu et al., 2008; Alaghehmand et al., 2013). A molhabilidade, comumente avaliada pelo ângulo de contato, reflete a capacidade de um líquido se espalhar sobre uma superfície sólida (Fan et al., 2020).

Embora não tenham sido observadas diferenças entre os grupos para a resina da base, o grupo CP apresentou menores valores de ângulo de contato (maior hidrofilicidade) do que os grupos SH e ET para a resina dos dentes. Esse achado pode ser explicado pela oxidação e pelo aumento da polaridade superficial induzidos pelo gel clareador, facilitando o espalhamento da água. A molhabilidade também é influenciada pela composição dos monômeros e pelas características de polimerização (Ferro et al., 2026). Clinicamente, o aumento da hidrofilicidade pode favorecer a adesão microbiana e a pigmentação, potencialmente comprometendo o desempenho da prótese (Mikhail et al., 2024). Para o ensaio de citotoxicidade, foram utilizados fibroblastos murinos L929, considerando a interação entre as próteses dentárias e a mucosa oral (queratinócitos e fibroblastos subjacentes) (Swift et al., 2020). Embora todos os grupos tenham sido classificados como não citotóxicos (>70% de viabilidade), foi observada uma redução significativa na viabilidade celular no grupo CP para a resina da base, enquanto os demais grupos apresentaram resultados semelhantes após 24 h. Estudos anteriores que avaliaram agentes de limpeza de próteses também relataram efeitos não citotóxicos de soluções desinfetantes (Kaypetch et al., 2023; Ferro et al., 2026). De modo geral, o hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes demonstraram melhor desempenho na limpeza de resinas para base e dentes de próteses dentárias impressas em 3D e submetidas à coloração. O hipoclorito de sódio, em particular, representa uma abordagem simples e de baixo custo (Costa et al., 2021). Em contraste, o uso de peróxido de carbamida a 22% não é recomendado nesses casos, considerando o aumento da rugosidade superficial, a maior hidrofilicidade e a redução da viabilidade celular observados neste estudo, além de seu custo geralmente mais elevado. Este estudo apresenta limitações, incluindo seu delineamento in vitro, que não reproduz completamente o ambiente oral, e a avaliação de apenas uma tecnologia de impressão 3D. Entretanto, até onde os autores têm conhecimento, este é o primeiro estudo a comparar o peróxido de carbamida com produtos de limpeza convencionais para próteses em relação à alteração de cor, propriedades superficiais e citotoxicidade em resinas impressas em 3D, fornecendo contribuições relevantes para a literatura. Estudos clínicos futuros que avaliem diferentes métodos de limpeza e tecnologias de impressão 3D são necessários.

Conclusão

Os métodos de limpeza avaliados afetaram a cor, as propriedades superficiais e a citotoxicidade das resinas para base e dentes de próteses dentárias impressas em 3D e submetidas à coloração. De modo geral, o protocolo com peróxido de carbamida a 22% apresentou menor alteração de cor, aumento da rugosidade superficial, maior hidrofilicidade e redução da viabilidade celular. O hipoclorito de sódio e os comprimidos efervescentes apresentaram resultados comparáveis, com desempenho geral satisfatório, sendo que o hipoclorito de sódio demonstrou maior alteração de cor. Portanto, o hipoclorito de sódio pode ser recomendado para a limpeza de próteses dentárias impressas em 3D, pois representa uma abordagem simples e de baixo custo.

Referências

Sivaswamy V, Cahyanto A, Varma SR, Matinlinna JP, Clinical outcomes of 3D printed complete dentures: a systematic review and meta-analysis, J. Prosthet. Dent. (2026), https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2026.02.003. Jafarpour D, Haricharan PB, de Souza RF, CAD/CAM versus traditional complete dentures: a systematic review and meta-analysis of patient- and clinician-reported outcomes and costs, J. Oral Rehabil. 51 (2024) 1911–1924, https://doi.org/10.1111/joor.13738. Srinivasan M, Kamnoedboon P, McKenna G, Angst L, Schimmel M, Özcan M, Müller F, CAD-CAM removable complete dentures: a systematic review and meta-analysis of trueness of fit, biocompatibility, mechanical properties, surface characteristics, color stability, time-cost analysis, clinical and patient-reported outcomes, J. Dent. 113 (2021) 103777, https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103777. Schubert O, Edelhoff D, Güth JF, Schweiger J, Advances in 3D printing for removable prosthetics – insights and perspectives, J. Esthet. Restor. Dent. (2026), https://doi.org/10.1111/jerd.70097. Pereira ALC, Porto de Freitas RFC, Grangeiro MTV, et al., Targeting bonding protocols to increase the bond between acrylic resin or 3D printed denture bases and prefabricated or 3D printed denture teeth, J. Prosthet. Dent. 131 (2024) 1252.e1–1252.e10. Dascanio R, Kury M, Özcan M, Cavalli V, How durable are 3D-printed dental resin-based composites? An umbrella review, J. Dent. 168 (2026) 106626, https://doi.org/10.1016/j.jdent.2026.106626. Mosaddad SA, Diaz P, Khanzadeh H, Khorasani E, Peláez J, Suárez MJ, Do color stability and translucency differ between 3D printed and milled resin-based fixed dental restorations? A systematic review and meta-analysis, J. Prosthet. Dent. (2026), https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2026.02.015. Şahin Z, Özer NE, Kiliçarslan MA, The effect of beverages and cleansers on the color stability and surface roughness of conventional and digital denture base resins, Turk. J. Med. Sci. 55 (2025) 1300–1310, https://doi.org/10.55730/1300-0144.6084. Hamdy TM, Zaki ZM, Abdelraouf RM, Assessment of toothbrushing, bleaching pen and bleaching mouthwash in removing stains from tooth structure and single-shade resin composite, Sci. Rep. 16 (2026) 7948, https://doi.org/10.1038/s41598-026-39375-w. Al-Omiri MK, Abuherra DSH, Al-Omiri KM, Alsaeed AY, Alamri M, Alqahtani AM, Alqahtani SA, Alwadai GS, Abogazalah N, Lynch E, Comparative evaluation to composite resin bleaching using ozone-enhanced low-concentration hydrogen peroxide, Sci. Rep. 15 (2025) 34062, https://doi.org/10.1038/s41598-025-13958-5. Sessa JPN, Carvalho-Silva JM, Dos Reis AC, Teixeira ABV, Color change of CAD-CAM and heat-polymerized resins exposed to different liquids and cleaners: a systematic review, J. Prosthet. Dent. 135 (2026) 279–285, https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2025.04.019. Teixeira ABV, de Carvalho GG, Dos Reis AC, Surface characteristics and microbial adhesion in polymethylmethacrylate for denture base submitted to antimicrobial agents and cleaning agents: a systematic review, Eur. J. Prosthodont. Restor. Dent. 31 (2023) 1–9, https://doi.org/10.1922/EJPRD_2386Teixeira09. de Souza GB, Viotto HEDC, Queiroz JFC, Moisés LS, Coelho SRG, Marin DOM, Pero AC, Evaluation of methods for removing stains from a 3D printed resin for denture teeth, J. Prosthet. Dent. 135 (2026) 392.e1–392.e8, https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2025.09.022. Bonvicini M, Silvestri D, Arena A, Zicari F, Fiore AD, Bortolotti L, Lusvarghi L, Monaco C, A pilot study on professional cleansing protocols for PMMA resins produced by CAD/CAM and 3D printing technologies: effects on surface roughness and color stability, J. Dent. 167 (2026) 106535, https://doi.org/10.1016/j.jdent.2026.106535. Daghrery A, Color stability, gloss retention, and surface roughness of 3D-printed versus indirect prefabricated veneers, J. Funct. Biomater. 14 (2023) 492. Alharbi N, Alharbi A, Osman R, Stain susceptibility of 3D-printed nanohybrid composite restorative material and the efficacy of different stain removal techniques: an in vitro study. Esmaeili B, Ahmadi

Zenouz G, Khazaei F, Daryakenari G, Bizhan A, Effect of different concentrations of carbamide peroxide on the staining susceptibility of resin composites. Sahin Z, Ozer NE, Calı A, Biofilm inhibition of denture cleaning tablets and carvacrol on denture bases produced with different techniques, Clin. Oral Investig. 28 (2024) 413, https://doi.org/10.1007/s00784-024-05810-3. Paravina RD, Pérez MM, Ghinea R, Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: a comprehensive review of clinical and research applications, J. Esthet. Restor. Dent. 31 (2019) 103–112, https://doi.org/10.1111/jerd.12465. de Sousa LC, Pereira A, Curinga M, de Souza B, Batista A, Borges B, Carreiro A, Effects of UV postcuring times on the color stability, surface properties and conversion of 3D-printed temporary resin composites, Oper. Dent. 49 (2024) 608–616, https://doi.org/10.2341/24-004-L. Çakmak G, Asadolahi NW, Schimmel M, Molinero-Mourelle P, Akay C, Donmez MB, Yilmaz B, Effect of coffee thermal cycling on the surface properties and stainability of additively manufactured denture base resins in different layer thicknesses, J. Prosthodont. 34 (2025) 157–166, https://doi.org/10.1111/jopr.13803. Elhagali AF, Sharaf MY, Abd El-Aziz MESAA, Ali Bayiumy AS, Refaei MAA, Al-Agamy AH, et al., The effects of different chemical disinfectants on the strength, surface, and color properties of conventional and 3D-printed fabricated denture base materials, Prosthesis 7 (2025) 24, https://doi.org/10.3390/prosthesis7020024. Bollen CML, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, Van Steenberghe D, The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis, Clin. Oral Implants Res. 7 (1996) 201–211. Costa RTF, Pellizzer EP, do Egito Vasconcelos BC, Gomes JML, Lemos CAA, de Moraes SLD, Surface roughness of acrylic resins used for denture base after chemical disinfection: a systematic review and meta-analysis, Gerodontology 38 (2021) 242–251, https://doi.org/10.1111/ger.12529. Atay A, Canpolat D, Sismanoglu S, Usumez A, Comparative evaluation of different bleaching agents on the color stability, hardness and surface roughness of indirect esthetic restorative materials with different manufacturing methods, BMC Oral Health 26 (2025) 36, https://doi.org/10.1186/s12903-025-07355-7. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ, The in vivo perception of roughness of restorations, Br. Dent. J. 196 (2004) 42–45. Yu H, Li Q, Hussain M, Wang Y, Effects of bleaching gels on the surface microhardness of tooth-colored restorative materials in situ, J. Dent. 36 (2008) 261–267, https://doi.org/10.1016/j.jdent.2008.01.008. Alaghehmand H, Esmaeili B, Sheibani SA, Effect of fluoride-free and fluoridated carbamide peroxide gels on the hardness and surface roughness of aesthetic restorative materials, Indian J. Dent. Res. 24 (2013) 478–483, https://doi.org/10.4103/0970-9290.118397. Aldosari LI, Degradation of printed polymethyl methacrylate denture base materials under simulated oral conditions: a systematic review and meta-analysis, J. Contemp. Dent. Pract. 27 (2026) 92–103, https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-4015. Mikhail P, Pesun I, Azpiazu-Flores F, França R, Wettability of saliva substitutes across various denture base fabrication techniques, J. Prosthodont. (2024). Ferro AC, de Oliveira CC, Morais BL, et al., Long-term disinfection of 3D-printed denture resin: physical and biological in vitro assessments, J. Mater. Sci. Mater. Med. (2026), https://doi.org/10.1007/s10856-026-07049-8. Swift LM, Sarvazyan N, Localization of dichloro fluorescin in cardiac myocytes: implications for assessment of oxidative stress, Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. 278 (2000) H982–H990, https://doi.org/10.1152/ajpheart.2000.278.3.H982.

Anexos



Figura 1 Espécimes de cada grupo após os métodos de limpeza. DW (água destilada), SH (hipoclorito de sódio), ET (comprimido efervescente), CP (peróxido de carbamida a 22%).



Figura 2 Topografia superficial da resina impressa em 3D após os métodos de limpeza.



Tabela 2 – Mediana (Q25–Q75) da rugosidade superficial (Ra, µm) das resinas impressas em 3D após diferentes métodos de limpeza.



Tabela 3 – Mediana (Q25–Q75) da microdureza Vickers (HV) das resinas impressas em 3D após diferentes métodos de limpeza.



Tabela 4 – Média ± DP do ângulo de contato (°) das resinas impressas em 3D após diferentes métodos de limpeza.



Figura 3 - Atividade metabólica celular em 24 h pelo Alamar Blue. Redução absoluta (a) e relativa (b), normalizada pelo controle (100%). DW: água destilada; SH: hipoclorito de sódio; ET: efervescente; CP: peróxido de carbamida 22%.



Tabela 1 – Média ± DP da alteração de cor (ΔE00) das resinas impressas em 3D após diferentes métodos de limpeza.

CÓDIGO: SB0538

AUTOR: MATHEUS SANTOS DE LIMA

ORIENTADOR: MAIARA DE MORAES

TÍTULO: ANÁLISE HISTOLÓGICA DE TECIDOS DE CAMUNDONGOS INFECTADOS COM Trypanosoma cruzi

Resumo

A doença de Chagas é uma enfermidade causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi, tendo como via principal de transmissão a picada de insetos triatomíneos, embora a transmissão vertical também possa ocorrer. Este estudo teve como objetivo observar e descrever alterações macroscópicas em tecidos de camundongos experimentalmente infectados por diferentes genótipos de Trypanosoma cruzi. As análises macroscópicas foram realizadas em órgãos previamente fixados, observando-se alterações de coloração, consistência, volume e presença de lesões visíveis. Os achados macroscópicos revelaram alterações em coração, fígado e baço, sugerindo resposta inflamatória com possível comprometimento funcional. A análise macroscópica contribuiu para a identificação precoce de alterações teciduais, fornecendo subsídios para as análises histopatológicas na caracterização das fases aguda e crônica da infecção por T. cruzi, auxiliando na compreensão da fisiopatologia da doença e no potencial desenvolvimento de estratégias de prevenção, diagnóstico e controle.

Palavras-chave: Trypanosoma cruzi. Macroscopia. Transmissão vertical. Doença de Chagas

TITLE: HISTOLOGICAL ANALYSIS OF TISSUES FROM MICE INFECTED WITH Trypanosoma cruzi.

Abstract

Chagas disease is an infectious condition caused by Trypanosoma cruzi. While its primary route of transmission is the bite of triatomine bugs, vertical transmission can also occur. This study aimed to observe and describe macroscopic alterations in tissues of mice experimentally infected with different Trypanosoma cruzi genotypes. Macroscopic analyses were performed on fixed organs, assessing variations in color, consistency, volume, and visible lesions. Findings showed alterations in heart, liver, and spleen, suggesting an inflammatory response with potential functional impairment. Macroscopic evaluation assisted in identifying tissue changes and provided valuable insights for subsequent histopathological characterization during acute and chronic phases of T. cruzi

infection, contributing to the understanding of the disease's pathophysiology and fostering prevention, diagnostic, and control strategies.

Keywords: Trypanosoma cruzi. Macroscopy. Vertical transmission. Chagas disease.

Introdução

A tripanossomíase americana, conhecida popularmente como doença de Chagas, é uma condição infecciosa aguda e crônica causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi. Sua principal via de transmissão ocorre durante o repasto sanguíneo de insetos triatomíneos hematófagos; contudo, a transmissão vertical (congênita) constitui, também, uma via de disseminação (BRASIL, 2018). A análise da morfologia tecidual em modelos experimentais auxilia na compreensão dos mecanismos de adaptação e dos efeitos de diferentes estímulos na estrutura e funcionalidade dos órgãos. A aplicação de métodos descritivos e quantitativos para avaliação morfológica possibilita comparar tecidos saudáveis e patológicos, impulsionando o conhecimento acerca da etiopatogênese, além de subsidiar o desenvolvimento de alvos terapêuticos e o estabelecimento de prognósticos. No âmbito da doença de Chagas, a avaliação tecidual permite investigar a persistência e patogênese do T. cruzi nos diferentes estágios da infecção (agudo e crônico), além de estimar seus impactos na angiogênese, resposta inflamatória, morte celular e remodelamento tecidual em órgãos-alvo, como coração, baço, fígado, intestino, placenta e sistema nervoso central. A caracterização morfológica contribui ainda para a verificação de ninhos parasitários e padrões de replicação tecidual associados à diversidade genética das cepas.

Metodologia

A análise macroscópica foi realizada em órgãos (coração, baço, fígado e intestino) de camundongos fêmeas e de suas respectivas proles, previamente colhidos, lavados em solução de NaCl 0,9% e fixados em formalina tamponada a 10%. Após pesagem, os espécimes foram analisados no Departamento de Patologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), onde cada órgão foi submetido à inspeção visual detalhada de formato, volume, consistência, textura, coloração e eventuais lesões focais ou difusas. Os dados foram registrados em fichas padronizadas de identificação animal. Após a avaliação macroscópica, foram realizados cortes representativos de cada órgão. O coração foi seccionado no plano sagital em metades direita e esquerda, permitindo a visualização lateral de átrios e ventrículos, sendo uma porção acondicionada em cassete histológico identificada e a contraparte mantida em formalina a 10% para arquivo. Procedimento análogo foi adotado para o baço. Do tecido hepático, foram colhidos múltiplos fragmentos englobando os diferentes lobos. O intestino grosso foi separado do intestino delgado e demarcado com tinta nanquim, obtendo-se secções representativas das porções proximal, medial e distal (totalizando seis fragmentos intestinais). Ao final da etapa de análise macroscópica, foram gerados três cassetes por animal: o primeiro contendo a secção cardíaca, o segundo reunindo as frações de baço e fígado, e o terceiro com os cortes intestinais. Os cassetes foram imersos em formalina tamponada a 10% e encaminhados ao processamento histológico na Unidade de Anatomia Patológica (UAPAT/EBSERH/CCS/UFRN, Natal-RN), acompanhados das respectivas fichas

descritivas. As análises microscópicas foram conduzidas sob delineamento cego por pelo menos dois patologistas independentes.

Resultados e Discussões

A análise macroscópica dos órgãos dos animais infectados evidenciou alterações morfológicas sugestivas nos tecidos examinados, destacando-se variações cromáticas no coração e fígado, bem como esplenomegalia e hepatomegalia. Embora discretas ao exame a olho nu, tais alterações refletem a resposta imune-inflamatória primária do hospedeiro à infecção, justificando a investigação histopatológica detalhada. A literatura aponta que, mesmo em cenários de infecção com baixa parasitemia ou fases iniciais, modificações morfológicas sutis já se fazem presentes (GUPTA; GARG, 2013; RIOS; LOKUGAMAGE; GARG, 2023). Ainda de acordo com a literatura, a fase crônica da infecção pelo T. cruzi ocasiona o aumento volumétrico do baço em consequência da ativação imunológica crônica e linfocitária típica dos modelos de transmissão congênita (ANDRADE et al., 2003; PEREIRA et al., 2002; PEREIRA et al., 1999). Tais evidências alinham-se aos relatos científicos que descrevem acometimento macroscópico inicial discreto precedendo o desenvolvimento de lesões teciduais estruturais severas. Nas análises histológicas preliminares já processadas, observaram-se infiltrados inflamatórios de intensidade leve a moderada no miocárdio e na parede intestinal, com predomínio de células mononucleares (linfócitos e macrófagos), característicos do padrão inflamatório crônico. Notou-se ainda a presença de focos de pseudocistos e ninhos de amastigotos e pseudocistos associados a inflamação nos tecidos de coração e intestino. Esses achados preliminares sugerem que a infecção pelo T.cruzi em ambas as suas fases (aguda e crônica) compromete tecidos maternos e consequentemente reflete na prole, evidenciando a transmissão vertical.

Conclusão

A avaliação macroscópica realizada neste estudo demonstrou alterações morfológicas consistentes com a ativação da resposta imunológica e inflamatória decorrente da infecção experimental por Trypanosoma cruzi, com maior evidência em coração, baço e fígado. O exame macroscópico criterioso confirmou seu papel essencial como etapa norteadora da amostragem e do diagnóstico histopatológico. A continuidade das análises microscópicas complementará a caracterização dos danos teciduais, agregando subsídios fundamentais para a elucidação da transmissão congênita e para o aprimoramento de condutas de controle e diagnóstico da doença de Chagas. Em razão da alta demanda de atividades na fase de análise macroscópica, foi necessária a participação nesta etapa da pesquisa e, devido a isso, não houve tempo suficiente para realizar as atividades das etapas seguintes de análises histológicas previstas. O envolvimento na etapa de macroscopia permitiu adquirir habilidades como o manejo e realização de análise macroscópica de órgãos de camundongos, bem como a revisão da anatomia macroscópica de órgãos e tecidos. A compreensão da fisiopatologia da doença de Chagas foi um ponto bastante importante adquirido durante as análises dos órgãos, tendo em vista que esse conhecimento mais aprofundado durante as disciplinas da graduação não é possível devido a necessidade de abordagem de outras doenças de importância médica. Entre as dificuldades enfrentadas durante as atividades, destacam-se a fase inicial de adaptação,

devido a alta demanda de órgãos para serem processados na análise macroscópica; a falta de alguns materiais como, por exemplo, recipientes para acondicionar os fragmentos coletados dos órgãos para serem enviados para a etapa seguinte de análise histológica, gerava certo atraso na etapa anterior, levando a acúmulo de atividades; o acesso ao local de realização das análises macroscópicas, sendo necessário sempre depender de algum servidor ou docente para ter acesso ao local. Apesar das dificuldades mencionadas, a participação nesta pesquisa agregou muito conhecimento em relação a Doença de Chagas e como suas fases comprometem os tecidos de camundongos fêmeas infectados e os reflexos em sua prole.

Referências

ANDRADE, Z. Patologia da doença de Chagas. In: ANDRADE, Z.A.; BRENER, Z.; BARRAL NETTO, M. Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 379-388. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº 57, de 30 de outubro de 2018. Aprova o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Chagas. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018.

GUPTA, S.; GARG, N. J. TcVac3 induced control of Trypanosoma cruzi infection and chronic myocarditis in mice. PLoS ONE, v. 8, n. 3, e59434, 2013.

NISIMURA, L. M.; FERREIRA, R. R.; COELHO, L. L.; DE SOUZA, E. M.; GONZAGA, B. M.; FERRÃO, P. M.; et al. Increased angiogenesis parallels cardiac tissue remodelling in experimental acute Trypanosoma cruzi infection. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 117, e220005, 2022.

PEREIRA, AS.L.; RODRIGUES.D.B.R.; CASTRO, E.C.C.; REIS,M;A.; TEIXEIRA, V.P.A. Morphometric study of the spleen in chronic chagas disease. The American Society Medicine and Hygiene. v. 66(4). p. 401-403. 2002.

PEREIRA, S.A.L.; CORRÊA, B.S.; MINUCCI, G.P.; LOPES, G.M.A.; CASTRO, E.C.C.; REIS, M.A.; TEIXEIRA, V.P.A. O peso do baço em chagásicos crônicos. Rev Soc Bras Med Trop. v. 32. p. 167-170. 1999. RIOS, L. E.; LOKUGAMAGE, N.; GARG, N. J. Effects of acute and chronic Trypanosoma cruzi infection on pregnancy outcomes in mice. The American Journal of Pathology, v. 193, n. 3, p. 313-331, mar. 2023.

CÓDIGO: SB0539

AUTOR: MARIA JÚLIA LOPES DE SOUSA FIGUEIREDO

ORIENTADOR: CRISTIANE RIBEIRO DE MELO LINO

TÍTULO: Perfil das dimensões de empatia em concluintes de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte: análise pela EMRI

Resumo

A empatia é a capacidade de um indivíduo se colocar no lugar do outro, sendo fundamental no desenvolvimento moral e no convívio entre pessoas. O Sistema Único de Saúde (SUS) compreende a saúde pelo olhar da integralidade do cuidado e da construção do vínculo terapêutico. Assim, é imprescindível que o profissional considere o paciente de forma holística e crie uma relação de comunicação, por isso, a empatia se torna essencial no processo terapêutico ao criar uma boa relação profissional-paciente. Nesse sentido, os enfermeiros devem estabelecer uma relação com o paciente para se comunicar, compreender suas necessidades, definir metas e objetivos a serem atingidos no processo do cuidado. Foi desenvolvido um estudo descritivo, com delineamento transversal e abordagem quantitativa, com o objetivo de mensurar os níveis de empatia dos concluintes (8º ao 10° período) de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, segundo a Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI). A amostra foi composta por 75 alunos. O escore total mínimo foi de 43 pontos, o máximo de 94 pontos, bem como, uma média de 74,33 pontos, com desvio padrão de 7,85. A pesquisa evidenciou um perfil das dimensões da empatia entre estudantes de enfermagem, com maior pontuação na dimensão Consideração Empática, e Tomada de Perspectiva e menores a Angústia Pessoal.

Palavras-chave: Empatia; Estudantes de Enfermagem; Ensino superior.

TITLE: Profile of empathy dimensions among graduating nursing students at the Federal University of Rio Grande do Norte: analysis using the EMRI

Abstract

Empathy is the ability of an individual to put themselves in another person's shoes, playing a fundamental role in moral development and interpersonal interaction. Brazil's Unified Health System (SUS) views health through the lens of comprehensive care and the establishment of a therapeutic bond. Thus, it is essential for professionals to view

the patient holistically and foster a communicative relationship; consequently, empathy becomes vital to the therapeutic process by facilitating a positive professional-patient relationship. In this context, nurses must build a relationship with the patient to communicate, understand their needs, and define goals and objectives for the care process. A descriptive, cross-sectional, quantitative study was conducted to measure empathy levels among final-year nursing students (8th to 10th semesters) at the Federal University of Rio Grande do Norte, using the Interpersonal Reactivity Index (IRI). The sample consisted of 75 students. The total scores ranged from a minimum of 43 to a maximum of 94 points, with a mean of 74.33 points and a standard deviation of 7.85. The study revealed the profile of empathy dimensions among the nursing students, showing higher scores in the "Empathic Concern" and "Perspective Taking" dimensions, and lower scores in "Personal Distress."

Keywords: Empathy; Nursing students; Higher education.

Introdução

A empatia possui um conceito amplo, com múltiplas definições e compreensões construídas ao longo do tempo a partir de campos como a psicologia, filosofia, enfermagem e neurociência. Nesse sentido, a habilidade empática envolve componentes como sentir, compartilhar, compreender e manter a diferenciação entre o eu e o outro (Sieben; Ferrari, 2026).

Nesse contexto, pode-se dizer que a empatia consiste na capacidade que um indivíduo tem de se colocar no lugar do outro, de ser tocado pelo estado emocional de outro indivíduo, de compreender sentimentos e compartilhar da perspectiva do outro, reagindo de modo a expressar tal compreensão (Moitoso; Casagrande, 2017).

Sendo assim, a empatia está presente nas relações interpessoais, possibilitando o convívio e a organização social, sendo, dessa forma, fundamental no desenvolvimento moral e de atitudes altruístas (Moitoso; Casagrande, 2017).

De acordo com Justo, Carvalho e Kristensen (2014) existem, ao menos, duas diferentes e possíveis reações empáticas:

A propensão para auxiliar o outro a aliviar seu desconforto;O sofrimento pessoal que faz com que o indivíduo utilize de estratégias para aliviar o próprio sofrimento ao presenciar o desconforto do outro.

No contexto da saúde, durante muitos anos o modelo biomédico e o modelo campanhista/preventivista caracterizou as políticas de saúde no Brasil priorizando a dimensão biológica sobre a psicossocial e reduzindo o processo saúde-doença à sua dimensão anatomofisiológica, excluindo as dimensões histórico-sociais. No entanto, com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS) e a Política Nacional de Humanização de 2003, a saúde no Brasil percorre mudanças visando a integralidade do cuidado e a construção do vínculo terapêutico (Matta et al., 2008).

Sendo assim, é necessário que o profissional considere o paciente de forma holística, sendo capaz de ouvir e validar os sentimentos, as opiniões e os pontos de vista de seu

paciente a respeito do seu estado de saúde e de suas condições de vida (Teixeira et al., 2026).

Assim, a abordagem humanista da psicologia, especialmente por meio das contribuições de Carl Rogers, expandiu o conceito da empatia, tratando-a como uma das condições essenciais no processo terapêutico. Além disso, vinculou a criação de um ambiente terapêutico empático, seguro e livre de julgamentos ao favorecimento da expressão autêntica de sentimentos e experiências e o fortalecimento do vínculo entre terapeuta e cliente (Sieben; Ferrari, 2026).

Nesse sentido, a empatia surge como um pilar fundamental do cuidado em saúde, uma vez que o estabelecimento de uma boa relação profissional-paciente constitui um fator essencial para o cuidado em saúde. A empatia clínica pode ser compreendida como uma competência médica para entender o contexto, a perspectiva e os sentimentos do paciente, comunicando essa compreensão e utilizando-a de forma terapêutica (Teixeira et al., 2026).

Assim, a criação de um ambiente empático entre profissionais e usuários é relevante para a melhora da qualidade da atenção, contribuindo para o fortalecimento da confiança, o estabelecimento de vínculos e um cuidado mais humanizado. A capacidade de reconhecer e compreender emoções e perspectivas do outro tem sido associada à promoção da validação emocional e da sensação de acolhimento e a redução de conflitos interpessoais (Sieben; Ferrari, 2026).

Portanto, a habilidade empática é necessária durante o cuidado de enfermagem, sendo crucial que os enfermeiros estabeleçam uma relação com o paciente para se comunicar, compreender suas necessidades, definir metas e objetivos a serem atingidos no processo do cuidado. Assim, a empatia traduz-se em comportamentos de melhor cuidado na atenção à saúde (Rondon et al., 2020).

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o perfil das dimensões da empatia entre concluintes de Enfermagem.

Metodologia

Foi desenvolvido um estudo descritivo, com delineamento transversal e abordagem quantitativa, com o objetivo de analisar o perfil das dimensões de empatia, através da Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI) de Davis, nos concluintes de enfermagem.

O estudo foi realizado no Departamento de Enfermagem (DENF) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

A população do estudo foi composta por discentes dos últimos períodos do curso de graduação em Enfermagem do DENF/UFRN, ou seja, do oitavo ao décimo período

letivo. A justificativa da escolha destes períodos se deve ao fato de que nesses três os graduandos já passaram por campos de prática supervisionado tanto em âmbito hospitalar, como em unidades de saúde, tendo a oportunidade de, na atuação prática assistencial, desenvolver habilidades socioemocionais, entre elas, a empatia nas relações com pacientes, acompanhantes e membros da equipe de saúde.

Foram considerados participantes em potencial, os graduandos do oitavo ao décimo período, sendo excluídos somente aqueles que se encontraram afastados ou de licença de suas atividades durante o período da coleta de dados, bem como, aqueles que preencheram os critérios de exclusão do estudo.Assim, a amostra foi não probabilística, pois se considerou os estudantes que, quando abordados, se dispuseram a colaborar, respondendo o formulário com os instrumentos.

Dessa forma, foram incluídos discentes do curso de Enfermagem do oitavo ao décimo período, que tenham ao menos 18 anos de idade.

O instrumento de coleta de dados sobre os níveis de empatia utilizado foi criado com o objetivo de mensurar os níveis de empatia em adultos. Trata-se, portanto, da Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI) criada por Mark H. Davis em 1983, a qual foi adaptada e validada no Brasil, em 2001 (Koller et al., 2001).

As afirmativas da EMRI estão organizadas em três subescalas, baseadas em três dimensões da empatia: 1. “consideração empática” (sete afirmativas); 2. “tomada de perspectiva” (sete afirmativas) e 3. “angústia pessoal” (sete afirmativas). Elas são avaliadas pelos discentes por meio de uma escala Likert de cinco pontos, em que 1 corresponde a “não me descreve bem” e 5, “descreve-me muito bem”. Após a avaliação pelo discente, cada dimensão recebe um escore calculado pela média aritmética das afirmativas que a compõem, que varia de 7 a 35 pontos. Na análise do escore global da EMRI (que tem como valor mínimo 21 pontos e máximo 105 pontos), que corresponde à média aritmética das três subescalas, maiores escores indicam mais altos níveis de empatia nas subescalas e na escala global.

Para fins de coleta de dados foi solicitado aos docentes do curso, que ministram componentes curriculares aos discentes a colaboração para que seja utilizado o espaço de sala de aula para que a equipe de pesquisa apresentasse, sucintamente, o estudo e solicitasse a participação discente. Então, os discentes foram esclarecidos a respeito das características do estudo, os objetivos, benefícios, riscos potenciais e eventuais. Além disso, de que a sua participação seria voluntária, tendo garantia de sigilo das informações e liberdade para se recusar a participar do estudo.

Tendo aceito e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido I (TCLE I) (Apêndice A), foi dado acesso ao instrumento em formato de formulário digital por meio de QR code e link. Vale ressaltar, que foram observadas as “Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual”, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, de 24 de fevereiro de 2021.

Assim, o discente pôde utilizar seu próprio smartphone para preenchimento do formulário, podendo esse ser realizado na sala de aula ou em outro horário de melhor conveniência para o participante. O autopreenchimento deste formulário possui duração média de 15 minutos.

O presente estudo observou os preceitos éticos em pesquisa com seres humanos (Resolução 466/2012), ou seja, antes de realizar a coleta de dados, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, por meio da Plataforma Brasil, para apreciação e emissão de parecer. Além disso, foi solicitada a anuência do Departamento de Enfermagem para a realização do estudo, sendo garantido a todos os participantes o direito de decidir participar ou não do estudo, mediante assinatura do TCLE, bem como o sigilo e anonimato.

Nesse sentido, alguns riscos podem estar relacionados à coleta de dados presencial, tais como: cansaço e ansiedade. Como estratégia de minimização desses riscos foram adotadas as seguintes medidas: coleta de dados, por meio de formulário digital, podendo ser realizada em local de escolha do participante a fim de preservar sua privacidade e prevenir ansiedade.

Por fim, foi garantida a confidencialidade dos dados coletados e o sigilo da identidade dos participantes, por meio de controle da guarda cuidadosa e acesso restrito aos dados confidenciais, utilizados para fins exclusivos da pesquisa, minimizando eventuais riscos de quebra de sigilo dos dados e informações associadas.

A pesquisa tem como benefícios indiretos, a oferta de subsídios para o diagnóstico dos níveis de empatia dos discentes de Enfermagem e para a formulação de intervenções futuras objetivando a melhoria do processo ensino-aprendizagem acerca de habilidades socioemocionais e comunicativas no cuidado de enfermagem, que são de extrema importância na prática assistencial dos futuros enfermeiros.

Para processamento dos dados, estes foram categorizados e processados eletronicamente, através do programa para base de dados Microsoft Excel, analisados, a priori, pela estatística descritiva e apresentados em forma de tabelas e gráficos. As características da amostra foram descritas por frequências e médias,

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 75 alunos dos últimos três períodos da graduação de enfermagem. Os escores do nível de empatia dos estudantes estão apresentados na tabela 1.

A EMRI avalia a empatia de acordo com o escore de cada uma de suas três dimensões – Consideração empática (CE), Tomada de perspectiva (TP) e Angústia pessoal (AP).

Nesse sentido, o escore corresponde à soma dos pontos dos sete itens que compõem cada dimensão e, portanto, variam de 7 pontos a 35 pontos. Portanto, o escore total de empatia é a soma dos 21 itens da EMRI, podendo variar de 21 a 105 pontos. A escala não estipula um valor concreto para determinar um “bom nível de empatia”, compreende-se, apenas, que quanto maior a pontuação, maior o nível de empatia.

Dessa forma, considerando a amostra total, dos três últimos períodos da graduação, o escore total mínimo foi de 43 pontos, o máximo de 94 pontos, bem como, uma média de 74,33 pontos, com desvio padrão de 7,85.

Considerando as pontuações pelas dimensões, como representado nas tabelas de 2 a 4, a dimensão com a menor pontuação média foi a de "Angústia pessoal" com 20,7 pontos, com o mínimo de 14 e máximo de 30 pontos (DP = 3,06). Seguida da dimensão "Tomada de perspectiva" que apontou uma média de 26,06 pontos, mínimo de 10 e máximo de 33 pontos (DP = 4,22). Já a dimensão "Consideração empática" possuiu a maior pontuação média com 27,59 pontos, com mínimo de 13 e máximo de 34 pontos (DP = 3,48).

O objetivo deste estudo foi analisar qual componente da empatia predomina entre concluintes de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, através da EMRI.

Assim, os resultados demonstraram que a dimensão com maiores pontuações entre os estudantes é a de "Consideração Empática", seguida da "Tomada de Perspectiva". No entanto, a dimensão "Angústia Pessoal" possui escores menores com uma variação de 6,89 pontos quando em comparação com a dimensão CE e de 5,36 pontos com a TP.

A maior variabilidade foi observada na dimensão Tomada de Perspectiva, que apresentou o maior desvio padrão e a maior amplitude de pontuações (10–33). Por outro lado, Angústia Pessoal apresentou menor variabilidade (DP = 3,06), com pontuações variando entre 14 e 30. Esses resultados indicam uma maior concentração das pontuações nas dimensões relacionadas à consideração empática e à tomada de perspectiva, enquanto a angústia pessoal apresentou valores relativamente inferiores.

Entretanto, o maior valor mínimo entre as dimensões trata-se da dimensão Angústia Pessoal (14 pontos), apesar de haver o menor valor máximo (30 pontos), tendo o menor desvio padrão entre eles, ou seja, uma menor variação tratando-se da média de 21,14.

Além disso, os concluintes apresentaram um nível médio de empatia de 74,33, indicando que os participantes do estudo possuem níveis moderados a alto de empatia. Os resultados demonstram que esse nível pode variar consideravelmente de uma pessoa para outra, mesmo em um contexto semelhante de práticas, demonstrando que o componente possui um fator intrínseco, mas que é ativada por mecanismos distintos em cada um (Decety et al., 2016).

Sendo assim, de acordo com Davis (1983), a habilidade empática é distribuída em quatro construtos independentes, os quais avaliam experiências afetivas e cognitivas.

A experiência cognitiva destaca-se pela tomada de perspectiva e pela fantasia. A TP se refere à capacidade cognitiva para compreender e coordenar as percepções do outro, visando a solução de conflitos interpessoais e sociais (Davis, 1983).

A fantasia se refere a habilidade de se identificar com personagens ficcionais em novelas, filmes e romances e sentir junto com eles, uma adesão involuntária às condições afetivas de alegria, tristeza, raiva etc. e/ou de necessidade destes personagens. No Brasil, essa dimensão não é avaliada na EMRI por ser uma escala elaborada com

base em aspectos culturais, não sendo adequada, mesmo em algumas regiões norte-americanas, tendo sido, inclusive, abandonada em estudos nos Estados Unidos devido a estes choques culturais (Koller et al., 2001).

Já em relação à experiência afetiva, tem-se os domínios da Consideração Empática e Angústia Pessoal. A CE é a capacidade de avaliar e sentir com o outro, bem como de reconhecer seus afetos e necessidades, a qual é experimentada como uma motivação pró-social que contribui para o comportamento de ajuda ao outro. Por fim, a dimensão da AP se refere a um sentimento de tensão e desconforto, frente à condição de necessidade do outro, podendo gerar comportamentos de afastamento ao invés de comportamentos de ajuda (Davis, 1983).

Partindo desse pressuposto, a empatia contribui para a autoavaliação do ser humano sobre o reconhecimento da capacidade de uma comunicação interpessoal, a qual é capaz de gerar uma ética relacional. De acordo com Depraz (2005) essa ética busca o respeito e compreensão do outro, bem como, a inclusão do observador no campo do problema do outro, possibilitando, tanto a quem precisa de ajuda quanto a quem pode ajudar uma disposição para o acolhimento.

Os níveis altos em CE é um resultado particularmente relevante porque a consideração empática está relacionada à capacidade de reconhecer o sofrimento do outro e responder de maneira sensível. Sendo assim, níveis mais altos de consideração empática estabelecem um comportamento pró-social que se concretiza no processo de cuidar, essencial a prática da Enfermagem (Decety et al., 2016).

Nesse sentido, a CE é essencial para a relação enfermeiro-paciente uma vez que a compreensão pelo que o outro está passando pode tornar mais fácil o desenvolvimento de atitudes humanizadas.

De acordo com Davis (1983), há uma associação entre o alto escore em tomada de perspectiva e maior competência social, pois ao adotar o ponto de vista do outro e diferenciá-lo do seu próprio, compreende-se as motivações e necessidades do outro gerando atitudes de ajuda e cuidado. Além disso, a capacidade de tomada de perspectiva contribui para resolução de conflitos de maneira mais adequada, possibilitando um melhor convívio social, a partir do entendimento dos sentimentos e necessidades do outro (Rique et al., 2010).

Assim, a tomada de perspectiva é uma ferramenta mediadora para construção de uma relação profissional-paciente (Batistella et al., 2023).

Comparando essas afirmativas com os resultados da pesquisa compreende-se que, para os estudantes, é mais fácil demonstrar preocupação (consideração empática) do que compreender cognitivamente a experiência que o outro está passando (tomada de perspectiva).

Por outro lado, Davis (1983) analisa que a Angústia Pessoal pode levar a um sentimento auto-orientado de ansiedade pessoal e descaso em situações interpessoais tensas, no entanto ela não se contrapõe à noção de empatia como resposta afetiva, isto porque, supõe-se que tal ansiedade seja possível devido a reação ao outro e a sua situação.

Segundo Gleichgerrcht et al. (2013 apud Pinheiro et al., 2018, p. 8), há uma correlação positiva na redução da angústia pessoal pois sua diminuição atua na regulação das emoções do profissional de saúde com o sofrimento do paciente, podendo reconhecer o sofrimento do outro sem, necessariamente, sofrer penosamente.

Assim, uma menor pontuação em AP pode representar uma característica potencialmente adaptativa para o exercício profissional, uma vez que níveis elevados de sofrimento pessoal diante da dor do paciente poderiam dificultar a atuação em enfermagem.

Conclusão

Portanto, a empatia é essencial no processo de cuidar, em especial para os enfermeiros que são responsáveis pelo cuidado beira-leito.

Assim, foi possível identificar o perfil das dimensões da empatia entre estudantes de enfermagem, evidenciando maior pontuação na dimensão Consideração Empática, seguida pela Tomada de Perspectiva, enquanto a Angústia Pessoal apresentou a menor média. Esse padrão sugere uma maior tendência dos estudantes a demonstrar preocupação e sensibilidade diante das necessidades do outro, associada a capacidade de compreender diferentes perspectivas, sem apresentar níveis tão expressivos de desconforto pessoal diante das situações vivenciadas.

A predominância da CE é particularmente relevante para a formação em enfermagem, uma vez que o cuidado de enfermagem envolve contato direto e contínuo com indivíduos em diferentes condições de saúde, frequentemente acompanhados de sofrimento, vulnerabilidade e necessidades emocionais. Nesse contexto, a capacidade de reconhecer e valorizar a experiência do paciente constitui um importante componente para o estabelecimento de relações terapêuticas, comunicação efetiva e prestação de um cuidado humanizado.

A menor pontuação observada na dimensão AP não pode, entretanto, ser compreendida isoladamente como um fator de redução da empatia nos estudantes de enfermagem. Essa dimensão está relacionada ao desconforto emocional experimentado pelo indivíduo diante do sofrimento de outras pessoas, de modo que sua menor expressão pode indicar uma menor tendência dos estudantes a serem pessoalmente sobrecarregados por essas situações, aspecto potencialmente importante para o exercício profissional. Ressalta-se, contudo, que a empatia é um constructo multidimensional e deve ser analisada considerando a interação entre seus diferentes componentes.

Dessa forma, os achados reforçam a importância de compreender a empatia não apenas como uma característica individual, mas também como uma competência relevante para a formação e atuação do enfermeiro. A graduação constitui um espaço privilegiado para o desenvolvimento e o fortalecimento de habilidades relacionadas à comunicação, à escuta qualificada, à tomada de perspectiva e ao manejo das próprias emoções diante do sofrimento do paciente.

Por fim, os resultados evidenciam a necessidade de que as instituições de ensino promovam estratégias pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento contínuo da empatia durante a formação acadêmica, integrando aspectos técnicos, relacionais e emocionais do cuidado.

Referências

BATISTELLA, Adriana Oliveira Andrade; BONAMIGO, Élcio Luiz; SOUZA, Waldir; SERNA, José María Galán González; PERINI, Carla Corradi. Empatia médica e valores éticos da profissão: estudo quantitativo. Revista Bioética, Brasília, v. 31, n. 1, e3577PT, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-803420233577PT. Disponível em: https://www.redalyc.org/journal/3615/361575107026/html/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 ago. 2026.

DAVIS, Mark H. Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. Journal of Personality and Social Psychology, v. 44, n. 1, p. 113-126, 1983. https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.1.113. Disponível em:

Acesso em: 19 ago. 2026.

DECETY, Jean; BARTAL, Inbal Ben-Ami; UZEFOVSKY, Florina; KNAFO-NOAM, Ariel. Empathy as a driver of prosocial behaviour: highly conserved neurobehavioural mechanisms across species. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 371, n. 1686, p. 20150077, 2016. DOI: 10.1098/rstb.2015.0077. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4685523/. Acesso em: 19 ago. 2026.

DEPRAZ, Natalie. A ética relacional: uma prática de ressonância interpessoal. Revista do Departamento de Psicologia da UFF, v. 17, n. 2, p. 19-34, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rdpsi/a/yWfrWzMjRvMm83tk7xNgxPq/?lang=pt. Acesso em: 19 ago. 2026

JUSTO, Alice R.; CARVALHO, Janaina C. Núñez; KRISTENSEN, Christian H. Desenvolvimento da empatia em crianças: a influência dos estilos parentais. Psicologia, Saúde & Doenças, Lisboa, v. 15, n. 2, p. 510-523, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.mec.ptpdf/psd/v15n2/v15n2a14.pdf. Acesso em: 17 ago. 2026.

KOLLER, Silvia Helena; CAMINO, Cleonice; RIBEIRO, Joselma. Adaptação e validação interna de duas escalas de empatia para uso no Brasil. Estudos de Psicologia, Campinas, v. 18, n. 3, p. 43-53, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/estpsi/a/MV698LZT5k8L44TZVvsPcCj/?lang=pt&utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 ago. 2026.

MATTA, Gustavo Corrêa; MOROSINI, Márcia Valéria Guimarães. Atenção à saúde. In: PEREIRA, Isabel Brasil; LIMA, Júlio César França (org.). Dicionário da educação profissional em saúde. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro: EPSJV/FIOCRUZ, 2008. p. 44-

50. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/atesau.html. Acesso em: 17 ago. 2026.

MOITOSO, Gisele Schmidt; CASAGRANDE, Cledes Antonio. A gênese e o desenvolvimento da empatia: fatores formativos implicados. Educação Por Escrito, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 209-224, jul./dez. 2017. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/porescrito/article/download/28515/16462/123518. Acesso em: 17 ago. 2026.

RIQUE, Júlio; CAMINO, Cleonice; FORMIGA, Nilton; MEDEIROS, Felipe; LUNA, Verônica. Consideração empática e tomada de perspectiva para o perdão interpessoal. Interamerican Journal of Psychology, v. 44, n. 3, p. 515-522, 2010. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/284/28420658014.pdf. Acesso em: 19 ago. 2026.

SIEBEN, N. L.; FERRARI, J.. Percepção dos trabalhadores da saúde em relação à empatia no ambiente de trabalho. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 51, p. e3, 2026. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbso/a/4gRK6vSKJRzTNLrMq3zWDzP/?lang=pt. Acesso em: 17 ago. 2026.

TEIXEIRA, C. G. et al.. Elaboração e validação de um instrumento de classificação da empatia clínica: ICEC-MES. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 50, n. 1, p. e021, 2026. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbem/a/rmBfQcQsPyn875KBmbWSn6P/?lang=pt.Acesso em: 17 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0541

AUTOR: SANDRO GERVASIO DANTAS FILHO

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE INSEGURANÇA ALIMENTAR NUMA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA ATENDIDA NOS CENTROS DE REFERÊNCIAS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DA REGIÃO METROPOLITANA DE NATAL - RN.

Resumo

A insegurança alimentar representa uma questão de grande relevância para a saúde pública brasileira, especialmente entre populações que enfrentam condições de vulnerabilidade econômica e social. Nesse cenário, o presente estudo traz a proposta de examinar a percepção da insegurança alimentar em uma população de baixa renda atendida nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) da Região Metropolitana de Natal, utilizando como instrumento metodológico a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). A pesquisa tem natureza descritiva e segue um delineamento transversal, com coleta de dados realizada por meio de entrevistas presenciais com 114 participantes usuários de CRAS. Além de mensurar o nível de insegurança alimentar, o estudo também busca determinar o perfil demográfico e socioeconômico dos indivíduos investigados, buscando um melhor entendimento das condições de vulnerabilidade enfrentadas por esse público. A maioria dos participantes era do sexo feminino (95,6%), autodeclarada parda (50,0%) ou negra (24,6%), e 87,7% recebia o Bolsa Família. A renda per capita média foi de R$ 234,13 e apenas 3,5% dos entrevistados apresentaram segurança alimentar. Os resultados evidenciam elevada vulnerabilidade socioeconômica e alimentar entre os usuários dos CRAS investigados, reforçando a importância do fortalecimento das políticas de proteção social e de Segurança Alimentar e Nutricional.

Palavras-chave: Insegurança alimentar. Vulnerabilidade. Renda. EBIA.

TITLE: Assessment of the perception of food insecurity among a low-income population served by Social Assistance Reference Centers in the Natal Metropolitan Area, Rio Grande do Norte.

Abstract

Food insecurity represents an issue of great relevance to Brazilian public health, especially among populations facing conditions of economic and social vulnerability. In this context, the present study proposes to examine the perception of food insecurity in a low-income population served by the Social Assistance Reference Centers (CRAS) in the Metropolitan Region of Natal, using the Brazilian Food Insecurity Scale (EBIA) as a methodological instrument. The research is descriptive in nature and follows a cross-sectional design, with data collected through in-person interviews with 114 CRAS service users. In addition to measuring the level of food insecurity, the study also aims to determine the demographic and socioeconomic profile of the investigated individuals, seeking a better understanding of the conditions of vulnerability faced by this population. Most participants were female (95.6%), self-identified as mixed-race (parda, 50.0%) or Black (24.6%), and 87.7% received Bolsa Família. The average per capita income was R$ 234.13, and only 3.5% of respondents were food secure. The results demonstrate high socioeconomic and food vulnerability among the CRAS users investigated, reinforcing the importance of strengthening social protection and Food and Nutrition Security policies.

Keywords: Food insecurity. Vulnerability. Income. EBIA.

Introdução

Nutrição e alimentação adequadas são requisitos básicos que desempenham papel importante na promoção de saúde, assegurando o desenvolvimento e a qualidade de vida das pessoas em uma sociedade (BRASIL, 2022). A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) representa o cumprimento do direito de todos, seja por produção própria ou aquisição financeira, ao acesso irrestrito a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente. Em contrapartida, a Insegurança Alimentar (IA) ocorre quando a SAN não é plenamente assegurada, podendo ir de um grau leve até um mais grave, quando acomete os menores de 18 anos do domicílio. No Brasil, embora a prevalência de subnutrição tenha diminuído, dados recentes indicam que, em 2024, 24,2% dos domicílios brasileiros encontravam-se com algum grau de insegurança alimentar. A região Norte, com um índice de 37,7%, e a região Nordeste, com 34,8%, destacaram-se como as mais afetadas, indicando uma grande desigualdade regional (BRASIL, 2024).

Segundo Jesus, Hoffmann e Miranda (2024), a renda domiciliar per capita é considerada o principal fator determinante da insegurança alimentar no Brasil. Famílias de baixa renda, em especial às que dependem de programas sociais, como o Bolsa Família, estão mais expostas a um alto risco de restrição alimentar. Nesse âmbito, os Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) assumem uma função estratégica atuando como unidades dedicadas ao atendimento de famílias vulneráveis, por meio de orientações e acompanhamento e, uma das suas principais funções, realizar o acompanhamento das famílias que fazem parte do Bolsa Família e do Benefício de Prestação Continuada (GLOBAL ALLIANCE AGAINST HUNGER AND POVERTY, 2024). Dessa forma, os CRAS tornam-se um local de apoio para a população de baixa renda que enfrenta situações de insegurança alimentar.

Abordando mais especificamente o Estado do Rio Grande do Norte, segundo o Diário do RN (2025), estudos recentes apontam níveis preocupantes de IA. A PNAD de 2024 indicou que 29,4% (aproximadamente, 371 mil) dos lares potiguares enfrentam algum grau de insegurança alimentar, superando a média nacional de 24,2%. Deste número, 6,3% enfrentam insegurança moderada e 3,9%, grave, mostrando um índice de números expressivos, mesmo sendo a menor taxa entre os estados nordestinos. Esses dados, baseados na Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), reforçam a importância do tema e mostram que o problema continua presente na região nordeste.

Apesar dos esforços de monitoramento nacional, existem lacunas no detalhamento desses conhecimentos sobre a insegurança alimentar em nível local. Na literatura, é ressaltado a importância de análises mais detalhadas, levando em conta fatores como a percepção individual das famílias e o contexto social ao qual pertencem. Em concordância a essa afirmação de Burchi e De Muro (Mattos, Bianchi e Toigo, 2020), é notável uma escassez de estudos que abordem especificamente os beneficiários de programas sociais atendidos nos CRAS de Natal. Nesse contexto, o presente estudo posiciona-se ao investigar a percepção de insegurança alimentar entre famílias de baixa renda atendidas pelos CRAS em Natal, contribuindo com evidências para a região.

Metodologia

Foi realizado um estudo descritivo, de delineamento transversal, com abordagem quantitativa e coleta prospectiva de dados por meio de entrevistas presenciais. A pesquisa foi desenvolvida em três Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) localizados na região metropolitana de Natal, Rio Grande do Norte.

O estudo integra o projeto de pesquisa PVD23771-2025, intitulado “Efetividade comparativa do Programa Bolsa Família na redução de Insegurança Alimentar e Insegurança Medicamentosa na população de baixa renda”, desenvolvido como continuidade e aprofundamento do estudo “Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda”. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HUOL/EBSERH/UFRN, sob o parecer nº 6.099.337. Todos os participantes foram previamente informados sobre os procedimentos da pesquisa e manifestaram sua concordância mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados foram obtidos junto a usuários dos serviços de assistência social e foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, pertencentes a domicílios caracterizados como de baixa renda. Para evitar duplicidade de informações, foi entrevistado apenas um morador por domicílio, dando preferência ao responsável familiar. Essa definição também foi adotada para a aplicação da avaliação de insegurança alimentar em nível domiciliar.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas presenciais, conduzidas após treinamento dos integrantes da equipe de pesquisa, incluindo estudantes vinculados aos planos de trabalho de Iniciação Científica. O treinamento teve como finalidade

padronizar a aplicação dos instrumentos e orientar a equipe quanto à postura ética durante a abordagem dos participantes. Foi utilizado um instrumento estruturado para obtenção de informações biodemográficas e socioeconômicas, incluindo sexo, idade, escolaridade, ocupação, renda familiar e participação em programas de transferência de renda. Também foram obtidas informações antropométricas, como peso e estatura, destinadas ao cálculo e à classificação do Índice de Massa Corporal (IMC), conforme as diretrizes adotadas pela pesquisa.

A avaliação da insegurança alimentar foi realizada por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), em sua versão completa, composta por 14 questões referentes aos últimos três meses. As respostas permitiram classificar os domicílios em Segurança Alimentar, Insegurança Alimentar Leve, Insegurança Alimentar Moderada ou Insegurança Alimentar Grave, de acordo com os critérios oficiais da escala.

Os dados coletados foram organizados em banco de dados e analisados por meio de estatística descritiva. Para as variáveis categóricas, foram calculadas frequências absolutas e relativas, enquanto para as variáveis contínuas foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão. A análise da EBIA considerou a frequência de respostas afirmativas e negativas em cada questão e a classificação final dos domicílios segundo os níveis de segurança ou insegurança alimentar. Os resultados foram posteriormente interpretados e confrontados com a literatura científica pertinente ao tema.

Resultados e Discussões

Foram entrevistados 114 indivíduos atendidos em três Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do município de Parnamirim, Rio Grande do Norte. Observou-se predominância do sexo feminino (95,6%), com idade média de 39,7 anos (DP ± 12,6). Sobre a cor, 50,0% dos participantes foram declarados pardos, 24,6% negros e 20,2% brancos. Dados da PNAD Contínua 2024 demonstram maior frequência de insegurança alimentar entre domicílios cuja pessoa responsável é preta ou parda, principalmente nos níveis mais graves, deixando clara a influência das desigualdades raciais sobre as condições de acesso aos alimentos (IBGE, 2025).

Sobre o perfil educacional, a maioria dos participantes (58,8%) não ultrapassou o ensino fundamental, sendo 27,2% com ensino fundamental I e 31,6% com ensino fundamental II, além de que, 12,3% não possuíam escolaridade. A baixa escolaridade pode limitar oportunidades de trabalho e geração de renda, contribuindo para a manutenção de condições econômicas desfavoráveis. Essa relação condiz com os achados de Jesus, Hoffmann e Miranda (2024), que demonstraram forte relação entre pobreza, distribuição de renda e insegurança alimentar no Brasil, destacando a renda como importante condicionante da ocorrência e da intensidade da insegurança alimentar.

Todos os participantes relataram possuir filhos, e 87,7% informaram a presença de pelo menos um menor de 18 anos no domicílio. Além disso, 66,7% não possuíam remuneração própria, enquanto 33,3% declararam possuir alguma fonte de remuneração. A renda per capita média foi de R$ 234,13 (DP ± 133,05), mostrando uma limitada disponibilidade de recursos para a aquisição regular de alimentos. A relação

entre renda e insegurança alimentar é relevante nesse contexto, uma vez que análises nacionais demonstram que a distribuição da renda e a pobreza estão fortemente relacionadas aos diferentes níveis de insegurança alimentar medidos pela EBIA (JESUS; HOFFMANN; MIRANDA, 2024).

A presença de crianças e adolescentes em grande parte dos domicílios também merece atenção. Estudo nacional recente identificou que a insegurança alimentar apresenta importante relação com a presença de crianças e adolescentes e que essa condição é atravessada por características como renda, gênero e cor, evidenciando a sobreposição de diferentes dimensões de vulnerabilidade nos domicílios (MIGUEL et al., 2025). Nesse sentido, o grande número de participantes com menores de 18 anos no estudo reforça a necessidade de considerar a composição familiar na compreensão da insegurança alimentar.

A participação no Programa Bolsa Família foi relatada por 87,7% dos participantes, caracterizando uma população amplamente inserida em mecanismos de proteção social, mas que não significa a garantia da segurança alimentar. Dados recentes do Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome indicam que a entrada no Bolsa Família aumenta em 11,2% a probabilidade de saída da insegurança alimentar, com aumento adicional dessa probabilidade ao longo do tempo de permanência no programa (BRASIL, 2026). Dessa forma, a presença de insegurança alimentar entre beneficiários deste estudo pode refletir a persistência de outras condições de vulnerabilidade econômica e social, mostrando a importância da articulação entre transferência de renda e outras estratégias de proteção social.

A análise das respostas da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) evidencia experiências relacionadas à restrição alimentar. A preocupação com a possibilidade de os alimentos acabarem antes da disponibilidade de recursos financeiros foi relatada por 95,6% dos participantes. Além disso, 88,6% afirmaram que os alimentos chegaram a acabar antes que houvesse dinheiro para comprar mais alimentos, 94,7% relataram não conseguir manter uma alimentação saudável e variada por falta de dinheiro, e 92,1% informaram ter consumido apenas alguns poucos tipos de alimentos disponíveis no domicílio devido a insuficiência monetária. Esses resultados demonstram que a vulnerabilidade alimentar observada não se restringiu somente à preocupação com o acesso futuro, mas envolveu dificuldades concretas para manter a variedade e a qualidade da alimentação. A EBIA permite captar justamente esse desdobramento da insegurança alimentar, desde a preocupação com o acesso aos alimentos até situações de restrição e fome.

Entre os adultos, 68,4% dos participantes relataram que algum morador deixou de realizar uma refeição por falta de dinheiro; 82,5% afirmaram ter consumido menos alimentos do que gostariam; 64,0% relataram ter sentido fome sem conseguir se alimentar; 66,7% informaram que algum adulto permaneceu um dia inteiro sem comer ou realizou apenas uma refeição devido à falta de recursos. A ocorrência dessas situações indica que a insuficiência econômica alcançou níveis que ultrapassaram a redução da qualidade ou variedade dos alimentos, atingindo diretamente a quantidade consumida e episódios de fome. Esse padrão segue a classificação de maior gravidade da EBIA, na qual a redução quantitativa dos alimentos e a experiência de fome assumem papel central, ou seja, casos de insegurança alimentar grave.

Sobre os domicílios com moradores menores de 18 anos, em 69,9% dos casos foi relatado que crianças ou adolescentes não puderam ter uma alimentação saudável e variada por falta de dinheiro; 57,0% relataram o consumo de poucos tipos de alimentos; 61,4% informaram que algum menor de idade comeu menos do que deveria; 50,0% relataram redução na quantidade de alimentos das refeições. Além disso, 45,6% relataram que algum menor deixou de realizar uma refeição e 36,8% informaram que uma criança ou adolescente sentiu fome, mas não conseguiu se alimentar. A presença dessas experiências entre os moradores mais jovens demonstra que a privação alimentar alcançou diferentes membros dos domicílios investigados.

Partindo para a classificação final da EBIA, somente 3,5% dos participantes foram classificados em segurança alimentar, enquanto 96,5% apresentaram algum grau de insegurança alimentar. Entre estes, 64,9% estavam em insegurança alimentar grave, 20,2% em insegurança moderada e 11,4% em insegurança leve. Embora essa proporção seja muito superior à observada para a população brasileira em geral, a diferença deve ser interpretada considerando o perfil específico da amostra, composta por usuários de três CRAS, destinados ao atendimento de indivíduos e famílias em situação de vulnerabilidade social. Em 2024, a segurança alimentar foi observada em 75,8% dos domicílios brasileiros, enquanto a insegurança alimentar grave correspondeu a 3,2%, evidenciando o contraste entre a população geral e o grupo social investigado neste estudo (IBGE, 2025).

De forma geral, os resultados deixam claro que a insegurança alimentar constitui uma importante expressão da vulnerabilidade social entre os usuários dos CRAS investigados. A predominância feminina e de pessoas pardas e negras, a baixa escolaridade, a reduzida autonomia econômica, a elevada presença de crianças e adolescentes e a grande participação no Bolsa Família compõem fatores que devem ser considerados na interpretação dos níveis de insegurança alimentar observados. Nesse contexto, os achados reforçam a importância de ações integradas de assistência social, transferência de renda e promoção da Segurança Alimentar e Nutricional, especialmente para populações que vivenciam várias condições de vulnerabilidade.

Conclusão

O presente estudo teve como finalidade examinar a percepção da insegurança alimentar entre usuários de baixa renda atendidos por três Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) em Parnamirim-RN, por meio da utilização da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). Os resultados obtidos mostraram um perfil de elevada vulnerabilidade socioeconômica, com predominância feminina, maior número de indivíduos pardos e negros, baixa renda familiar e com pouca presença de rendas próprias. Além disso, 87,7% dos participantes eram beneficiários do programa Bolsa Família, o que ressalta a importância dos mecanismos de proteção social para essa população.

Dessa forma, é fundamental manter e fortalecer as políticas públicas que já existem sobre proteção social e de Segurança Alimentar e Nutricional, especialmente para as populações mais vulneráveis. A integração entre programas de transferência de renda,

assistência social, geração de emprego e renda, além de ações que sejam capazes de promover uma alimentação adequada, pode ajudar a enfrentar todas as camadas da insegurança alimentar. É recomendado também que futuros estudos sejam realizados com amostras maiores de indivíduos e delineamentos longitudinais para aprofundar a compreensão dos fatores que determinam a insegurança alimentar e analisar como essa situação é capaz de evoluir ao longo do tempo.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Insegurança Alimentar e Nutricional. Glossário Saúde Brasil. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/glossario/inseguranca-alimentar-e-nutricional. Acesso em: 9 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Brasil atinge menor patamar de insegurança alimentar da história. Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/brasil-atinge-menor-patamar-de-inseguranca-alimentar-da-historia. Acesso em: 9 maio 2026.

MATTOS, Ely José de; BIANCHI, Lorenzo; TOIGO, Camila Horst. Avaliando a insegurança alimentar no Brasil: a questão dos efeitos não simétricos. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 30, n. 3, p. 969-998, 2020. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/18496. Acesso em: 9 maio 2026.

JESUS, Josimar Gonçalves de; HOFFMANN, Rodolfo; MIRANDA, Sílvia Helena Galvão de. Insegurança alimentar, pobreza e distribuição de renda no Brasil. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 62, n. 4, e281936, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/380603550_Inseguranca_alimentar_pobreza_e_distribuicao_de_renda_no_Brasil. Acesso em: 9 maio 2026.

GLOBAL ALLIANCE AGAINST HUNER AND POVERTY. Brazil: Social Assistance Reference Center (CRAS). [S. l.], 2024. Disponível em: https://globalallianceagainsthungerandpoverty.org/pt-br/exemplo-de-pais/centro-de-referencia-de-assistencia-social-do-brasil-cras/. Acesso em: 9 maio 2026.

DIÁRIO DO RN. Insegurança alimentar cai para 29,4% no RN, mas ainda está acima da média nacional. Natal, 2025. Disponível em: https://diariodorn.com.br/inseguranca-alimentar-cai-para-294-no-rn-mas-ainda-esta-acimada-media-nacional/. Acesso em: 9 maio 2026.

BATTISTI, Stéfani et al. Vínculo entre vulnerabilidade social e insegurança alimentar de famílias atendidas em Estratégias de Saúde da Família. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, SP, v. 32, e025021, 2025. DOI: 10.20396/san.v32i00.8677782. Disponível em:

https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8677782. Acesso em: 10 maio 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Mais de dois milhões de lares saem da insegurança alimentar em 2024. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/44728-mais-de-dois-milhoes-de-lares-saem-da-inseguranca-alimentar-em-2024. Acesso em: 10 maio 2026.

PACTO CONTRA A FOME. Saiba o que é a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA). São Paulo, 2025. Disponível em: https://pactocontrafome.org/saiba-o-que-e-a-escala-brasileira-de-inseguranca-alimentar-ebia/. Acesso em: 10 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde coleta cerca de 9 milhões de registros de dados relativos à situação alimentar da população brasileira. Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/junho/saude-coleta-cerca-de-9-milhoes-de-registros-de-dados-relativos-a-situacao-alimentar-da-populacao-brasileira. Acesso em: 10 maio 2026.

BRASIL. Governo Federal. Acessar o CRAS – Centro de Referência da Assistência Social. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/pt-br/servicos/acessar-o-cras-centro-de-referencia-da-assistencia-social. Acesso em: 10 maio 2026.

GLOBAL ALLIANCE AGAINST HUNGER AND POVERTY. Centro de Referência de Assistência Social do Brasil (CRAS). [S. l.], 2025. Disponível em: https://globalallianceagainsthungerandpoverty.org/pt-br/exemplo-de-pais/centro-de-referencia-de-assistencia-social-do-brasil-cras/. Acesso em: 11 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Bolsa Família. Brasília, DF, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/bolsa-familia. Acesso em: 11 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Número de famílias em risco de insegurança alimentar grave seria o dobro sem o Bolsa Família. Brasília, DF, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/numero-de-familias-em-risco-de-inseguranca-alimentar-grave-seria-o-dobro-sem-o-bolsa-familia. Acesso em: 11 maio 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. Avaliação da insegurança alimentar nos territórios: conheça os instrumentos para conduzir esse processo. Brasília, DF, 2025. Disponível em: https://mds.gov.br/webarquivos/MDS/2_Acoes_e_Programas/Alimentacao_Saudavel/Seguranca_Alimentar_e_Nutricional_nas_Cidades/Publicacoes/Avaliacao_da_Inseguranca_Alimentar_nos_Territorios.pdf. Acesso em: 27 maio 2026.

MIGUEL, Isadora Dalla Valle Constantino et al. Insegurança alimentar em domicílios com crianças e adolescentes na perspectiva da interseccionalidade entre gênero e raça/cor da pele. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 41, n. 11, e00076325, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-311XEN076325. Disponível em:

https://www.scielo.br/j/csp/a/737yfcLY8cpB3LvQYWNL9JM/. Acesso em: 15 ago. 2026.

JESUS, Josimar Gonçalves de; HOFFMANN, Rodolfo. Insegurança alimentar no Brasil e relação com a pobreza e outros condicionantes, 2004 a 2023. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, SP, v. 31, p. e024010, 2024. DOI: 10.20396/san.v31i00.8678004. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8678004. Acesso em: 14 ago. 2026.

Anexos



Tabela 1. Dados biodemográficos e socioeconômicos dos usuários dos CRAS do município de Parnamirim, RN, Brasil, 2025. n=114.



Tabela 2. Frequência de respostas sobre as questões da EBIA entre os usuários dos CRAS do município de Parnamirim, RN, Brasil, 2025. n=114. Fonte: Autoria própria.



Tabela 2. Frequência de respostas sobre as questões da EBIA entre os usuários dos CRAS do município de Parnamirim, RN, Brasil, 2025. n=114. Fonte: Autoria própria.



Tabela 3. Prevalência de Segurança Alimentar e Insegurança Alimentar e Nutricional entre os usuários dos CRAS do município de Parnamirim, RN, Brasil, 2025. n=114.

CÓDIGO: SB0544

AUTOR: ANA KAROLINI DE SOUZA MENDONCA

COAUTOR: ANNY CRISTINE DE ARAUJO

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: TECNOLOGIA A FAVOR DA SAÚDE MATERNA: ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DO CONTEÚDO E APARÊNCIA DE UM RECURSO DIGITAL SOBRE NUTRIÇÃO NA PRÉ-ECLÂMPSIA GRAVE

Resumo

Os hábitos alimentares maternos, caracterizado pelo alto consumo de alimentos ultraprocessados (AUP), influenciam a ocorrência de desfechos negativos para a gestação, como a pré-eclâmpsia (PE). O objetivo deste trabalho foi elaborar uma cartilha digita destinada a gestantes com diagnóstico de pré-eclâmpsia grave, atendidas em uma maternidade de Natal-RN. Trata-se de um estudo metodológico, de abordagem quantitativa, dividido em duas etapas, que correspondem a revisão da literatura científica e elaboração de uma cartilha. O desenvolvimento do material foi embasado nos resultados obtidos através das bases PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS)e Scientific Eletronic Library Online (SciELO), e de documentos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde. A cartilha foi desenvolvida no software Canva, e é composta por 20 páginas, com conteúdos sobre PE e nutrição, abordando recomendações nutricionais na PE; classificação dos alimentos; como identificar ultraprocessados, dicas alimentares e receitas. A cartilha dispõe de linguagem acessível e objetiva, associada a recursos visuais para facilitar a compreensão. Os resultados apresentados são parciais, uma vez que a validação do conteúdo e aparência ocorrerá em etapa posterior. A partir disso, espera-se que a cartilha seja um recurso complementar às ações de educação alimentar e nutricional, podendo contribuir para o conhecimento sobre alimentação e nutrição, e estimular hábitos saudáveis durante a gestação.

Palavras-chave: Ultraprocessados. pré-eclâmpsia. cartilha. educação alimentar.

TITLE: TECHNOLOGY FOR MATERNAL HEALTH: DEVELOPMENT AND VALIDATION OF THE CONTENT AND APPEARANCE OF A DIGITAL RESOURCE ON NUTRITION IN SEVERE PREECLAMPSIA

Abstract

Maternal dietary habits, characterized by high consumption of ultra-processed foods (UPF), influence the occurrence of adverse pregnancy outcomes, such as preeclampsia (PE). The aim of this study was to develop a digital booklet for pregnant women diagnosed with severe preeclampsia, treated at a maternity hospital in Natal, RN, Brazil. This is a methodological study with a quantitative approach divided into two stages, corresponding to a review of the scientific literature and the development of a booklet. The development of the material was based on findings obtained from the PubMed, Virtual Health Library (VHL), and Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases, as well as documents from the World Health Organization (WHO) and the Brazilian Ministry of Health. The booklet was developed using Canva software and consists of 20 pages covering content on PE and nutrition, addressing nutritional recommendations for PE, food classification, how to identify ultra-processed foods, dietary tips, and recipes. The booklet features accessible, objective language combined with visual resources to facilitate. understanding. The results are preliminary, as content and appearance validation will be conducted in a subsequent stage. Based on these findings, the booklet is considered a complementary resource to food and nutrition education initiatives, and may contribute to increasing knowledge about food and nutrition, as well as encouraging the change of inadequate dietary habits.

Keywords: ultra-processed foods. preeclampsia. booklet. nutrition education.

Introdução

A gestação é uma fase que promove importantes alterações fisiológicas e metabólicas no organismo feminino, com o objetivo de atender as demandas desse ciclo, permitindo a adaptação do organismo materno para o desenvolvimento fetal e o parto (Khammarnia et al., 2024). Nesse contexto, uma alimentação adequada, com boa disponibilidade de nutrientes, é essencial para favorecer o crescimento e desenvolvimento do feto, além de prevenir deficiências nutricionais e energéticas na gestante (Graciliano et al., 2021).

Por outro lado, uma ingestão alimentar inadequada pode contribuir para a ocorrência de uma gestação de alto risco, com possíveis complicações materno-fetais. Entre as mais comuns estão o parto prematuro, baixo peso ao nascer, macrossomia, diabetes gestacional e a pré-eclâmpsia (PE) (Teixeira et al., 2021).

A PE é um distúrbio hipertensivo multifatorial específico da gravidez, caracterizado por elevação da pressão arterial após a 20ª semana de gestação, geralmente acompanhada de proteinúria e/ou disfunção de órgãos-alvo, como fígado e rins. Os distúrbios hipertensivos da gestação, incluindo a PE afetam até 10% das gestações (ACOG, 2019). Mundialmente, a PE é considerada a segunda principal causa de mortalidade materna, com taxas estimadas em 26% na América Latina e 16% em países em desenvolvimento (Peraçoli et al., 2023; ACOG, 2019).

Diante desse cenário, a alimentação saudável torna-se um fator fundamental na prevenção de complicações gestacionais. A classificação NOVA categoriza os alimentos em quatro grupos, conforme o grau e propósito de seu processamento: 1) alimentos in natura ou minimamente processados; 2) ingredientes culinários; 3) alimentos processados; e 4) alimentos ultraprocessados (AUP) (Louzada et al., 2015; Monteiro et al., 2016). Os AUP, em especial, são formulações industriais que contêm aditivos destinados a modificar características sensoriais, tornando-os mais palatáveis, mas com impactos negativos na qualidade nutricional da dieta.

O consumo de AUP está associado a alterações na composição nutricional da dieta e ao aumento do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (Fernandes et al., 2019). Evidências científicas também apontam que a ingestão de AUP antes e durante a gestação está relacionada a uma maior incidência de PE (Traore et al. 2021; Moradi, 2022). Em contrapartida, padrões alimentares baseados no consumo de vegetais, frutas, peixes e grãos integrais, com a limitação de carnes vermelhas, alimentos processados, gorduras e produtos com adição de açúcar, têm demonstrado efeito protetor contra o desenvolvimento da PE (Agrawal et al., 2015; Traore et al. 2021).

Considerando o impacto do consumo de AUP durante a gestação, é fundamental que a gestante tenha acesso a informações que favoreçam o conhecimento sobre a importância de uma alimentação equilibrada e de qualidade. Nesse sentido, a Educação Alimentar e Nutricional (EAN) é uma ferramenta essencial para ampliar o acesso à informação segura sobre nutrição na gestação, promover o cuidado integral e contribuir para a saúde da mãe e do bebê (Brasil, 2018).

O uso de tecnologias educativas em saúde, como banners, folders e cartilhas, constitui uma estratégia prática e eficaz para estimular o autocuidado e fomentar mudanças de comportamento. Esses materiais, quando elaborados com linguagem acessível e recursos visuais adequados, favorecem a compreensão e a adesão por parte das gestantes (Benevides et al., 2016; Silva et al., 2021).

Diante do impacto negativo do consumo de AUP na gestação e da importância de uma alimentação saudável para o prognóstico e tratamento da PE, torna-se imprescindível a elaboração de um material educativo específico para mulheres diagnosticadas com essa condição.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, de abordagem quantitativa, integrado a uma pesquisa maior intitulada “Avaliação do efeito da suplementação de vitamina E em gestantes com pré-eclâmpsia: um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo”, realizado em Natal-RN, na Maternidade

Escola Januário Cicco (MEJC). O presente trabalho caracteriza-se pelo desenvolvimento de um material educativo em formato de Cartilha Digital direcionada à saúde em nutrição para gestantes com pré-eclâmpsia, a fim de favorecer o ensino e aprendizagem, bem como estimular o protagonismo da gestante no alcance de conhecimentos relacionados à alimentação adequada e saudável. O material foi desenvolvido em duas etapas principais: (1) revisão da literatura científica e (2) elaboração do material.

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir dos dados científicos do Medline (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Organização Mundial da Saúde (OMS) e webpages do Ministério da Saúde (MS), como: Guia Alimentar para a População Brasileira, Guia Alimentar para a População Brasileira na Orientação Alimentar de Gestantes (tabela 1). A busca nas bases de dados foi conduzida a partir dos seguintes descritores: alimentos ultraprocessados, pré-eclâmpsia, hipertensão gestacional, nutrientes, sódio, comportamento alimentar, padrão dietético.

O referencial teórico selecionado abrange os dados científicos atuais acerca da alimentação saudável no período gestacional e pré-eclâmpsia, comportamento alimentar, promoção de hábitos de vida saudáveis na gestação e mudança de estilo de vida. Além das evidências científicas, foram consideradas as principais dúvidas e hábitos alimentares das gestantes atendidas na maternidade, permitindo a seleção de conteúdos precisos e aplicáveis à realidade cotidiana de cada uma.

A cartilha teve como base estruturante as disposições e princípios do Marco de Referência de Educação Alimentar e Nutricional para as Políticas Públicas, do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), que compreende a EAN como um processo permanente que deve dispor de estratégias adequadas ao público alvo, favorecendo o diálogo, compreensão e autonomia (MDS, 2012). Após a definição da base científica, os conteúdos foram organizados de forma sequencial, iniciando com informações gerais sobre a alimentação na gestação e seguindo para recomendações específicas relacionadas à pré-eclâmpsia e o consumo de ultraprocessados.

Após essa etapa, foi elaborado o *design* no *software* Canva, sendo a edição e diagramação realizada pela autora do trabalho. As ilustrações apresentadas na cartilha foram utilizadas como recurso de apoio às informações escritas, com o objetivo de facilitar a compreensão e ampliar sua acessibilidade, inclusive para pessoas com baixa ou nenhuma habilidade de leitura. Foram utilizadas imagens de alimentos e elementos gráficos para complementar e reforçar os conteúdos abordados. A utilização das cores seguiu uma lógica para representar o grau de processamento dos alimentos: a cor verde foi associada aos alimentos *in* natura ou minimamente processados, a amarela aos alimentos processados e a vermelha aos alimentos ultraprocessados, facilitando a identificação visual dessas categorias. Além disso, elementos gráficos, como corações, flores e similares, foram adicionados para transparecer sensação de acolhimento à apresentação do material, favorecendo uma comunicação mais próxima e receptiva com o público.

Cabe destacar que, para manter o padrão estético, algumas artes utilizadas foram geradas ou aprimoradas com auxílio da Inteligência Artificial do próprio *software*, que possibilita a criação de figuras com base em descrições e permite a cópia de estilo de arte para ler o padrão visual utilizado.

Ressalta-se que a validação do conteúdo da cartilha por profissionais da área ocorrerá em etapa posterior.

Resultados e Discussões

No Brasil e no mundo, a pré-eclâmpsia representa um importante problema de saúde pública, estando associada a casos de morbimortalidade materna e perinatal (Coutinho et al., 2023; Guida et al., 2022). Nesse contexto, torna-se necessário a elaboração e disponibilização de estratégias e ferramentas tecnológicas que viabilizem a disseminação de informações pertinentes a situação de saúde, sendo a elaboração de cartilhas informativas uma forma acessível e eficiente na construção do conhecimento e na mediação do processo de ensino e aprendizagem do indivíduo (Gomes et l., 2025)

A idealização deste material surgiu a partir da identificação de lacunas relacionadas à alimentação adequada no contexto da pré-eclâmpsia, observadas durante a coleta de dados para pesquisa realizada na MEJC. Diante desse cenário, é essencial que haja a elaboração de ferramentas e estratégia que ampliem o acesso a informações de qualidade sobre a alimentação nas complicações que acometem a gestação, considerando que a esse período apresenta maiores possibilidades de intervenções nutricionais, uma vez que as gestantes tendem a alterar seus hábitos em prol de sua saúde e do bebê (Tramontt et al., 2022).

Com base nos resultados bibliográficos, foi desenvolvido uma Cartilha Educativa Digital para uso durante e após a internação hospitalar, intitulada de Nutrição na gestação: Cartilha de alimentação saudável para gestantes com pré-eclâmpsia. Foram selecionados os principais temas a serem desenvolvidos na cartilha, visando contemplar informações sobre alimentação saudável na gestação e as principais recomendações nutricionais na pré-eclâmpsia.

O material foi redigido em linguagem acessível e objetiva, juntamente ao uso de recursos visuais para facilitar a compreensão e interesse do público-alvo. A cartilha possui 20 páginas, contendo: capa, sumário, uma página para informações e apresentação (apêndice 2).

Os conteúdos abordados iniciam a partir da página quatro, sendo estes: definição da PE; a importância da alimentação na gestação; principais recomendações nutricionais na PE; conhecendo os alimentos; como identificar um ultraprocessado; dicas para o dia a dia; mitos e verdades; como montar um prato saudável; orientações pós alta hospitalar; receitas (apêndice 3). Em todo

o conteúdo, as informações textuais são associadas a imagens que remetem ao período gestacional, alimentação e cuidado em saúde, permitindo o aumento da atenção e retenção da informação repassada, viabilizando a melhor adesão às instruções de saúde (Houts et al., 2006).

A temática norteadora da cartilha relaciona-se ao incentivo do consumo de alimentos saudáveis, seguindo os princípios do Guia Alimentar para População Brasileira (Brasil, 2014), a partir da identificação da classe dos grupos alimentares proposto pela Classificação Nova (Louzada et al., 2015), com ênfase na redução do consumo de alimentos ultraprocessados, que estão associados a desfechos negativos na gestação, incluindo o maior risco de pré-eclâmpsia (Trejo-Domínguez et al., 2026).

A elaboração do material reforça que a intervenção nutricional por meio de metodologias educativas é de grande importância para a melhoria da qualidade alimentar do público alvo, possibilitando a prevenção e desfechos desfavoráveis para a saúde materno-infantil. Essa importância também demonstra-se relevante diante dos distúrbios hipertensivos da gestação, como a pré-eclâmpsia. Dados de uma revisão sistemática indicam que a intervenção educacional tem efeito positivo para gestantes com distúrbios hipertensivos, favorecendo o autocuidado e a redução de complicações associadas (Gholami et al., 2022).

Intervenções educacionais devem possibilitar escolhas alimentares saudáveis e estimular o pensamento crítico para subsidiar decisões em alimentação, visando a autonomia dos indivíduos para desenvolverem um estilo de vida saudável, caracterizando um componente essencial do cuidado integral em saúde (Micali e Garcia, 2016; Pan, Yu e Liu, 2018). Diante disso, a elaboração de materiais de educação alimentar e nutricional para gestantes com pré-eclâmpsia representa uma ferramenta útil na assistência multiprofissional em saúde, tendo em vista que contempla informações essenciais disponibilizadas de forma simples, objetiva e adequada às necessidades do público atendido. Contudo, a cartilha deve ser compreendida como uma parte do cuidado nutricional, não como uma estratégia isolada, e não substituindo a orientação do profissional.

Conclusão

A elaboração da cartilha pode configurar-se como uma ferramenta útil de apoio a ações de educação alimentar e nutricional, contribuindo para a divulgação de informações relevantes e validadas para a saúde de gestantes com pré-eclâmpsia.

Assim, espera-se que a futura validação do conteúdo da cartilha por especialistas possa identificar pontos a serem aperfeiçoados, contribuindo para a adequação, clareza e aplicabilidade. Após esse processo, a cartilha poderá ser utilizada como um recurso complementar à assistência nutricional prestada

às gestantes da maternidade, permitindo uma compreensão ampla das orientações alimentares e a adoção de práticas alimentares saudáveis e conscientes.

Referências

AGRAWAL, S. et al.. Adequately diversified dietary intake and iron and folic acid supplementation during pregnancy is associated with reduced occurrence of symptoms suggestive of pre-eclampsia or eclampsia in Indian women. PloS one, v. 10, n. 3, p. e0119120. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119120. Acesso em: 18 mai. 2025.

Gestacional Hypertension and Preeclampsia: ACOG Practice Bulletin, Number 222. Obtet Gynecol, v. 135, n. 6, p. 237-260, jun. 2020. doi: 10.1097/AOG.0000000000003891. PMID: 32443079.

BANK, Tracy Caroline et al. Sodium intake and the development of hypertensive disorders of pregnancy. Am J Obstet Gynecol MFM, v. 5, n. 11, art. 101166, 2023. DOI: 10.1016/j.ajogmf.2023.101166. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37741626/. Acesso em: 19 ago. 2026.

BENEVIDES, J. L. et al. Development and validation of educational technology for venous ulcer care. Rev Esc Enferm USP. v. 50, n. 2, p. 306-312. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000200018. Acesso em: 18 mai. 2025.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas. – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012. Disponível em: https://cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/marco_EAN.pdf. Acesso em: 19 ago. 2026.

Brasil. Ministério da Saúde (MS). Fascículo 3: Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar de gestantes [recurso eletrônico]. Disponível em: https://aps.saude.gov.br/biblioteca/visualizar/MjEwMw==. Acesso em: 15 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Gestão do Cuidado Integral. Caderneta brasileira da gestante. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026

Brasil. Guia Alimentar para a População Brasileira. Ministério da Saúde. 2014.

ESQUÍVEL, Mônica Kazlausky. Nutritional Status and Nutrients Related to Pre-Eclampsia Risk. Am J Lifestyle Med, v. 17, n. 1, p. 41-45, 2022. DOI:10.1177/15598276221129841. Disponível em: https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC9830236/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt

&_x_tr_pto=tc. Acesso em 19 ago. 2026.

FERNANDES, D. C. et al. Relationship between pregestational nutritional status and type of processing of foods consumed by high-risk pregnant women. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v. 19, n. 2, p. 351-361, 2019. http://dx.doi.org/10.1590/1806-93042019000200006. Acesso em: 18 mai. 2025

GHOLAMI, Kosar et al. Impact of Educational Interventions on Knowledge About Hypertensive Disorders of Pregnancy Among Pregnant Women: A Systematic Review. Frontiers in Cardiovascular Medicine, v. 9, art. 886679, 2022. DOI: 10.3389/fcvm.2022.886679. Acesso em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9252511/. Acesso em: 19 ago. 2026.

GOMES, Ana Graciele de Freitas et al. A utilização de cartilha como tecnologia educacional em saúde: tendências na produção científica nacional. Enfermagem Brasil, [S. l.], v. 24, n. 4, p. 2702–2723, 2025. DOI: 10.62827/eb.v24i4.4081. Disponível em: https://ojs.atlanticaeditora.com.br/index.php/Enfermagem-Brasil/article/view/518. Acesso em: 19 ago. 2026.

GRACILIANO, Nayara Gomes; SILVEIRA, Jonas Augusto Cardoso da; OLIVEIRA, Alane Cabral Menezes de. Consumo de alimentos ultraprocessados reduz a qualidade global da dieta de gestantes. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. 2, p. e00030120, 2021.

GUIDA, José Paulo de Siqueira et al. Prevalence of preeclampsia in Brazil: an integrative review. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 44, n. 7, p. 686–691, 2022. DOI: 10.1055/s-0042-1742680. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9948112/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em 19 ago. 2026

HOUTS, Peter S et al. The role of pictures in improving health communication: A review of research on attention, comprehension, recall, and adherence. Patient Education and Counseling, v. 64, n. 1–3, p. 393-394, 2006. DOI: https://doi.org/10.1016/j.pec.2005.05.004. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16122896/. Acesso em: 19 ago. 2026.

LOUZADA, M, L, C. et al.. Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. Prev Med, v. 81, p. 9-15, dez. 2015.

MICALI, Flávia Gonçalves e DIEZ-GARCIA, Rosa Wanda. Pictorial instrument of food and nutrition education for promoting healthy eating. Revista de Nutrição, v. 29, n. 6, p. 917–928, nov. 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-98652016000600014. Diponível em: https://www.scielo.br/j/rn/a/ZGLFjH6RYJ6GCxDcNb73YNB/?lang=en. Acesso em 19 ago. 2026.

MONTEIRO C.A, CANNON G.; LEVI R.B et al.. NOVA. A estrela brilha. World Nutrition Janeiro-Março, v.7, n. 1-3, p. 28-40, 2016.

MORADI, M.; NIAZI, A.; SELAJGEH, F.; MAZLOUMI, E. Comparing Dietary Patterns during Pregnancy in Women with Preeclampsia and Healthy Women: A Case-Control Study. Journal of Midwifery and Reproductive Health, v. 10, n. 1, p. 3084-3092, 2022. DOI: 10.22038/jmrh.2021.61058.1733.

PAN, Yuan; YU, Yang; LIU, Ruizhi. Application of prenatal health education and nutrition intervention in patients with pregnancy-induced hypertension. Advances in Social Science, Education and Humanities Research, v. 250, 2018. DOI: https://doi.org/10.2991/emim-18.2018.4.

PERAÇOLI J. C. et al. Pre-eclampsia/Eclampsia. Rev Bras Ginecol Obstet, vl. 41, n. 5, 2019. DOI: https://doi.org/ 10.1055/s-0039-1687859. Acesso em: 04 mai. 2025.

PERRY, Abigail; STEPHANOU, Anna; RAYMAN, Margaret P. Dietary factors that affect the risk of pre-eclampsia. BMJ Nutrition, Prevention & Health, v. 5, n. 1, p. 118-133, 2022. DOI: 10.1136/bmjnph-2021-000399. Disponível em: https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC9237898/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc. Acesso em: 19 ago. 2026.

SILVA, B.C. et al. Pregnant women's contribution in the construction and evaluation of an educational technology: the "Comics for Pregnant Women". Rev Bras Enferm. v. 74, n. 4, p. e20201243, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-1243. Acesso em: 18 mai. 2025.

SUCU, Sadun et al. The impact of salt consumption on preeclampsia and proteinuria in pregnancy: A 24-hour urine sodium study. BMC Pregnancy Childbirth, v. 26, n. 1, p. 834, 2026. DOI: 10.1186/s12884-026-09363-z. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/42226194/. Acesso em: 19 ago. 2026.

TEIXEIRA D. et al. Alimentação e Nutrição na Gravidez. Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável. Ministério da Saúde. Direção-Geral da Saúde (editor), Lisboa, 2021. Disponível em: https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/wp-content/uploads/2022/07/ManualGravidez_Final-3Março2021.pdf. Acesso em: 18 mai. 2025.

TRAMONTT, Cláudia Raulino et al. Development and Validation of a Protocol for Pregnant Women Based on the Brazilian Dietary Guidelines. Rev Bras Ginecol Obstet, v. 44, n. 11, p. 1021–1031., 2022. DOI: https://doi.org/10.1055/s-0042-1756213. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9886497/?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 19 ago. 2026.

TRAORE, S.S. et al. A meta-analysis of maternal dietary patterns and preeclampsia. Clinical Nutrition Open Science, [S.l.], v. 40, p. 15–29, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.nutos.2021.08.001. Acesso em: 10 mai. 2025.

TREJO-DOMINGUEZ, Alejandra et al. Ultraprocessed foods consumption and risk of preeclampsia: a secondary analysis of the improving mothers for a better prenatal care trial Barcelona (IMPACT BCN) randomized clinical trial. The American Journal of Clinical Nutrition, v. 123, n. 510, p. 101255, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ajcnut.2026.101255. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13197901/. Acesso em: 19 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO recommendations for prevention and treatment of pre-eclampsia and eclampsia. Geneva: World Health Organization, 2011. 38 p. ISBN 978 92 4 154833 5. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789241548335.

Anexos



Tabela 1: Documentos científicos e informações de base utilizados na elaboração da cartilha.



Imagem 1: introdução da cartilha.



Imagem 2:conteúdo da cartilha.



Imagem 3: conteúdo da cartilha.



Imagem 4: conteúdo da cartilha.



Imagem 5: conteúdo da cartilha.

CÓDIGO: SB0546

AUTOR: ARYANA ÁRIAN DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANDREIA FERREIRA NERY

TÍTULO: Enfrentando a esporotricose endêmica no contexto de uma Saúde Única: projeto de ações interativas envolvendo a saúde humana para equipes multidisciplinares, comunidades e territórios.

Resumo

A esporotricose é uma micose subcutânea, com aumento exponencial de casos no Brasil ao longo dos anos e marca o desequilíbrio entre a saúde na esfera humana, animal e ambiental. O objetivo deste estudo é avaliar e aperfeiçoar a execução regional das estratégias de intervenção para o aprimoramento das redes de atenção à saúde relacionadas à mitigação da esporotricose em áreas pobres e periféricas do estado do Rio Grande do Norte. Este é um estudo quali-quantitativo, analítico-intervencionista, com abordagem participativa, fundamentado na metodologia do matriciamento em saúde. O projeto apresentou 776 respostas aos formulários. Em relação à capacidade da unidade, município ou território de acolher casos suspeitos de esporotricose humana, 185 (23,84%) discordaram. Sobre à percepção acerca da influência da condição social no acesso aos cuidados de saúde, 180 (23,20%) participantes concordaram que sua condição social pode dificultar o acesso a cuidados de saúde para si e para sua família. Em relação à mobilização da comunidade para a resolução de problemas relacionados à saúde, 117 (15,08%) discordaram totalmente que a comunidade onde vivem se mobiliza para essa finalidade e 211 (27,19%) discordaram. O controle da esporotricose humana requer uma abordagem integrada, fundamentada nos princípios da Saúde Única e deve ultrapassar a perspectiva exclusivamente assistencial e incorporar ações intersetoriais, abordando saúde humana, animal e ambiental.

Palavras-chave: Esporotricose, Saúde Única, Comunidade

TITLE: Addressing endemic sporotrichosis within a One Health framework: a project of interactive actions involving human health for multidisciplinary teams, communities, and territories.

Abstract

Sporotrichosis is a subcutaneous mycosis whose number of cases in Brazil has increased exponentially over the years, reflecting an imbalance among human, animal and environmental health. The aim of this study is to evaluate and improve the implementation of regional intervention strategies to enhance healthcare networks

related to the mitigation of sporotrichosis in poor and peripheral areas of the state of Rio Grande do Norte. This is a qualitative-quantitative, analytical-interventional study with a participatory approach, based on the Brazilian health matrix support methodology. The project received 776 responses to the questionnaires. Regarding the capacity of the healthcare unit, municipality or territory to receive suspected cases of human sporotrichosis, 185 (23.84%) participants disagreed. Regarding perceptions of the influence of social conditions on access to healthcare, 180 (23.20%) participants agreed that their social conditions may hinder access to healthcare for themselves and their families. Concerning community mobilization to address health-related problems, 117 (15.08%) participants strongly disagreed that the community in which they live mobilizes for this purpose, while 211 (27.19%) disagreed. The control of human sporotrichosis requires an integrated approach based on the principles of One Health and should go beyond an exclusively healthcare-oriented perspective by incorporating intersectoral actions that address human, animal and environmental health.

Keywords: Sporotrichosis, One Health, Community.

Introdução

A esporotricose é uma micose subcutânea que acomete principalmente pele e tecido subcutâneo, causada por fungos do gênero Sporothrix, sendo a espécie de potencial zoonótico S. brasiliensis, a mais frequentemente identificada nos casos relatados no estado do Rio Grande do Norte (RN). Trata-se de uma zoonose que, desde 2016 é registrada no RN, quando o primeiro caso diagnosticado foi em uma paciente do sexo feminino. O aumento exponencial de casos no Brasil ao longo dos anos reforça a indubitável relevância dessa doença como uma das principais endemias da atualidade, que marcam o desequilíbrio entre a saúde na esfera humana, animal e ambiental. Mesmo sendo uma doença de caráter zoonótico de grande importância na saúde pública, e que, no Brasil vem mudando o perfil de endêmica para epidêmica, com crescimento agudo nos últimos anos, a esporotricose humana somente entrou na Lista Nacional de Notificação Compulsória no ano de 2025. Os felinos domésticos destacam-se por apresentarem importância na transmissão da doença ao ser humano e na manutenção do fungo no ambiente. Na perspectiva acadêmica, observa-se uma carência de estudos científicos sobre a temática, principalmente ao considerar o padrão repentino de crescimento de casos da doença no Brasil e as transformações em sua epidemiologia. A lacuna de evidências científicas é ainda maior se considerada uma abordagem interdisciplinar e social da doença, com análise de dados de perfil dos pacientes. Diante do exposto, fica clara a relevância de uma pesquisa que desenvolverá melhores evidências científicas sobre a esporotricose para garantir a equidade em saúde e a sustentabilidade do Sistema Único de Saúde (SUS), principalmente quando considerado o contexto da Saúde Única. Este estudo tem como principal objetivo avaliar e aperfeiçoar a execução regional das estratégias de intervenção para o aprimoramento das redes de atenção à saúde relacionadas à mitigação da esporotricose, com foco em mulheres que habitam áreas de alta prevalência de esporotricose felina, em áreas pobres e periféricas do estado do Rio Grande do Norte, tornando-se uma pesquisa direcionada à lógica de que apenas a partir da disseminação do conhecimento científico, capacitação de equipes multiprofissionais, e de estratégias educativas integradas com a comunidade afetada é que será possível estruturar uma política pública eficaz de prevenção e diagnóstico da doença.

Metodologia

Trata-se de um estudo quali-quantitativo, analítico-intervencionista, com abordagem participativa, fundamentado na metodologia do matriciamento em saúde, e com características de pesquisa-ação. O estudo está abrange todo o Rio Grande do Norte e suas 8 regiões de saúde: Região I - Litoral Sul/Agreste, Região II - Oeste, Região III - Mato Grande/Salineira, Região IV - Seridó, Região V - Trairi/Potengi, Região VI - Alto Oeste, Região VII - Metropolitana, Região VIII - Vale do Açu. Foram incluídas as unidades de saúde municipais e estaduais que aceitaram participar do estudo e se comprometerem com a implementação das atividades propostas no projeto. Além disso, foram realizados encontros presenciais e suporte remoto com profissionais e organizações sociais das regiões mais endêmicas para a micose zoonótica. A população do estudo envolverá profissionais vinculados às redes de atenção à saúde municipais e estaduais do Rio Grande do Norte e servidores de universidades federais, bem como médicos-veterinários do setor público-privado (estabelecimentos como laboratórios, Conselho Regional de Medicina Veterinária e instituições de ensino). Dentre as outras profissões, participam do projeto: agentes comunitários de saúde, agentes de endemias, técnicos de enfermagem, enfermeiros, médicos, veterinários, biólogos, biomédicos, farmacêuticos e bioquímicos, professores e pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação, representantes de comunidades vulneráveis à esporotricose, cuidadores de animais e integrantes de ONGs e coletivos, bem como pessoas que convivem com HIV e outras doenças infecciosas crônicas. Quanto à amostra, será composta pelos profissionais e representantes sociais que assinarem a documentação de aceite para participação do estudo e que estiverem vinculados às unidades e instituições que aderirem às ações propostas. A seleção será intencional e por adesão, com entrevistas semiestruturadas, observações e participação nas atividades de formação (educação através de encontros e capacitações). As entrevistas semiestruturadas envolvem perguntas referentes a dados sociais, epidemiológicos e condições de vida dos participantes. Há perguntas acerca do conhecimento, opinião ou experiência dos participantes no que tange à esporotricose. As variáveis são: idade, identidade de gênero, raça, município de residência, profissão (categorizadas como profissionais e cuidadores da saúde humana; profissionais e cuidadores da saúde animal; e por fim, outras profissões). Quanto aos dados referentes às condições de vida do participantes, foram incluídas perguntas sobre o modo de manejo de resíduos no peridomicílio, forma de abastecimento de água no domicílio e qualidade da pavimentação das ruas onde os participantes residem. Variáveis referentes ao conhecimento, opinião ou experiência dos participantes acerca da esporotricose incluíram cinco possibilidades de resposta, sendo estas: concordo totalmente; concordo; neutro; discordo; discordo totalmente. As perguntas ou afirmações referentes a estas variáveis poderão ser vistas na Tabela 01. Os riscos associados ao estudo são mínimos, podem envolver a exposição de opiniões e experiências durante entrevistas, o que pode gerar desconforto e constrangimento, além de possibilidade de conflitos institucionais diante das análises críticas ao processo de trabalho e fluxos existentes. Para mitigar esses riscos, os dados serão anonimizados, e os participantes poderão interromper a participação a qualquer momento, mesmo com documentação previamente assinada, caso se sintam constrangidos. As entrevistas e capacitações serão conduzidas por pesquisadores treinados em Comunicação em Saúde, para garantir o repasse de informações e ambiente seguro, com garantia de sigilo, além da construção do trabalho com abordagem dialógica, promovendo espaços de escuta

qualificada e acolhimento. Acerca dos benefícios da pesquisa, destaca-se a inclusão da escuta dos profissionais envolvidos, além da produção de conhecimento sobre suas práticas e desafios, o fortalecimento das estratégias de educação permanente e a possibilidade de subsidiar melhorias dos processos de trabalho e políticas públicas em saúde. Os dados coletados serão submetidos inicialmente à estatística descritiva, com distribuição de frequências, média e desvios-padrão. Os dados quantitativos serão transcritos e organizados na planilha Microsoft Excel e, após familiarização, serão identificados padrões e refinados, conforme necessário. Além disso, a triangulação entre as diferentes fontes de informações (entrevistas, diário de campo, observações) será empregada para aumentar a validade e consistência das interpretações. Durante toda pesquisa será monitorada de forma contínua, permitindo uma avaliação que apoie ajustes durante o percurso do estudo. Será criado um banco de dados único para o projeto. Para garantir a confidencialidade, os dados serão anonimizados antes das análises. O projeto de pesquisa foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL), atendendo à Resolução nº 466/2012 e a Resolução nº 580/2018 do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre diretrizes e normas de pesquisas envolvendo seres humanos, especialmente no contexto do Sistema Único de Saúde. Os participantes envolvidos serão previamente informados sobre os objetivos, etapas, riscos e benefícios da pesquisa e somente após aceite, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e Termo de Autorização para Gravação de voz e Registro de Imagem, conforme previsto na Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais). A participação é voluntária e haverá o direito de recusa ou desistência a qualquer momento, sem prejuízo institucional envolvido. Foi assegurado o sigilo e confidencialidade dos dados pessoais coletados, com devida anonimização na análise e divulgação dos resultados, com uso exclusivo para finalidades científicas.

Resultados e Discussões

O projeto contou com 776 respostas aos formulários aplicados no período de outubro de 2025 a agosto de 2026. A análise parcial dos resultados demonstrou média de idade de 38,15 anos entre os participantes. Com relação à divisão por faixas etárias, 443 (57,09%) tinham entre 18 e 39 anos, 285 participantes (36,73%) tinham entre 40 e 59 anos e 39 (5,03%) participantes tinham 60 anos ou mais. Nove (1,16%) participantes preencheram o campo como “não informado”. A pesquisa abordou a identidade de gênero dos participantes, na qual, 425 (54,77%) participantes se declararam mulheres cisgênero, seguidos por 321 (41,37%) homens cisgênero, 25 (3,22%) não declarados, três (0,39%) pessoas não binárias, de gênero fluido ou agênero, um (0,13%) homem trans e uma (0,13%) mulher trans. No que se refere à raça/cor, 356 (45,88%) participantes se declararam pardos, seguidos por 350 (45,10%) que se declararam brancos, 54 (6,96%) pretos, 11 (1,42%) não declarados, três (0,39%) amarelos e dois (0,26%) indígenas. Na abordagem referente aos municípios de residência dos participantes, 755 (97,29%) informaram residir no estado do Rio Grande do Norte (RN), cinco (0,64%) no Ceará, cinco (0,64%) na Paraíba e 11 (1,42%) não informaram o local de residência. Entre os residentes do RN, a distribuição segundo as Regiões de Saúde foi de 259 (33,38%) na 7ª Região de Saúde, 109 (14,05%) na 2ª Região de Saúde, 88 (11,34%) na 3ª Região de Saúde, 77 (9,92%) na 5ª Região de Saúde, 76 (9,79%) na 4ª Região de Saúde, 62 (7,99%) na 6ª Região de Saúde, 61 (7,86%) na 1ª Região de Saúde e 23 (2,96%) na 8ª Região de Saúde. Quando questionados acerca do conhecimento

sobre a esporotricose, na pergunta “Já ouviu falar em esporotricose em animais ou pessoas?”, 349 (44,97%) participantes concordaram totalmente, 282 (36,34%) concordaram, 60 (7,73%) foram neutros, 32 (4,12%) discordaram e 53 (6,83%) discordaram totalmente. Quanto ao tipo de ocupação, 503 (64,82%) participantes foram classificados como profissionais ou pessoas relacionadas à saúde humana, seguidos por 71 (9,15%) profissionais ou cuidadores da saúde animal. Por fim, 202 (26,03%) participantes se enquadraram em outras profissões ou formas de cuidado. Na avaliação das condições de moradia, a pergunta acerca da forma de manejo de resíduos no peridomicílio recebeu 753 respostas. A maioria, 675 (86,98%), informou que a coleta de lixo era realizada de forma regular pela prefeitura. Em seguida, 50 (6,44%) dos entrevistados informaram que o descarte de resíduos era realizado em caçambas ou pontos comunitários de coleta de lixo, enquanto 23 (2,96%) realizavam a queima, enterravam ou descartavam os resíduos em lixões a céu aberto. Por fim, cinco (0,64%) participantes informaram que as coletas regulares eram realizadas por serviços de condomínio, empresas privadas ou pontos de coleta vinculados a instituições. Quanto ao abastecimento de água, das 769 respostas recebidas, a maioria dos participantes relatou abastecimento regular proveniente da rede pública, com 704 (90,72%) respostas, seguido por 26 (3,35%) que referiram abastecimento irregular proveniente da rede pública. Outros 35 (4,51%) participantes informaram que o abastecimento era realizado de maneira regular por meio abastecimento de poços, cacimbas ou carros-pipa, enquanto quatro (0,52%) realizavam o abastecimento de maneira irregular por meio destas mesmas possibilidades. Em relação à infraestrutura do território, 459 (59,15%) pessoas informaram possuir ruas pavimentadas e em bom estado de conservação nas proximidades de onde moram, seguidos por 184 (23,71%) que informaram que as ruas eram pavimentadas, mas apresentavam buracos. Em contrapartida, 63 (8,12%) informaram que as ruas eram parcialmente pavimentadas e 70 (9,02%) referiram não haver pavimentação das ruas. Em relação ao conhecimento sobre o agente causador da doença, diante da afirmação “Sei que a esporotricose é causada por um fungo encontrado no ambiente que pode afetar tanto animais quanto pessoas”, 380 (48,97%) participantes concordaram totalmente, 283 (36,47%) concordaram, 55 (7,09%) foram neutros, 28 (3,61%) discordaram e 30 (3,87%) discordaram totalmente. Ainda no âmbito do conhecimento sobre a doença, os participantes responderam à afirmação “No cuidado às pessoas com esporotricose, entendo que também são considerados os animais do domicílio e o ambiente”. Nesse contexto, 355 (45,75%) participantes concordaram totalmente, 326 (42,01%) concordaram, 63 (8,12%) foram neutros, 19 (2,45%) discordaram e 13 (1,68%) discordaram totalmente. Quando indagados sobre o reconhecimento dos sinais mais comuns da esporotricose em pessoas, caracterizados por lesões na pele geralmente após arranhões, mordidas, lambedura, espirro ou outro contato, 221 (28,48%) participantes concordaram totalmente que reconhecem esses sinais, 325 (41,88%) concordaram, 133 (17,14%) foram neutros, 58 (7,47%) discordaram e 39 (5,03%) discordaram totalmente. Em relação à possibilidade de transmissão da esporotricose entre seres humanos, 161 (20,75%) participantes concordaram totalmente que a doença não é transmitida de uma pessoa para outra, 209 (26,93%) concordaram, 214 (27,58%) foram neutros, 126 (16,24%) discordaram e 66 (8,51%) discordaram totalmente. Além do conhecimento sobre a doença, os participantes também foram questionados sobre sua conduta diante de uma possível suspeita de esporotricose. Nesse sentido, 441 (56,83%) concordaram totalmente que, caso eles próprios ou alguém próximo apresentasse uma ferida suspeita após contato com um gato, procurariam ou orientariam esta pessoa a procurar uma unidade de saúde. Outros 282 (36,34%) concordaram, 42 (5,41%) foram neutros, 9 (1,16%) discordaram e

2 (0,26%) discordaram totalmente. Ampliando a avaliação para a perspectiva de saúde única, que integra a saúde das pessoas, dos animais e do ambiente, 397 (51,16%) participantes concordaram totalmente com a compreensão e a importância atribuída a esse conceito, 294 (37,89%) concordaram, 62 (7,99%) foram neutros, 13 (1,68%) discordaram e 10 (1,29%) discordaram totalmente. Os participantes também responderam sobre a importância de abordar a relação entre a saúde das pessoas, dos animais e do ambiente para a prevenção da doença na comunidade. Nesse aspecto, 475 (61,21%) concordaram totalmente, 265 (34,15%) concordaram, 27 (3,48%) foram neutros, 3 (0,39%) discordaram e 6 (0,77%) discordaram totalmente. Da mesma forma, foi avaliada a percepção sobre a contribuição da integração entre os serviços de saúde humana, animal e ambiental para a identificação e o controle dos casos de esporotricose. Acerca disto, 453 (58,38%) participantes concordaram totalmente, 282 (36,34%) concordaram, 32 (4,12%) foram neutros, 6 (0,77%) discordaram e 3 (0,39%) discordaram totalmente. No que se refere ao acesso aos serviços de saúde, 70 (9,02%) participantes concordaram totalmente que o acesso aos serviços para pessoas com suspeita de esporotricose no território de residência é adequado, 186 (23,97%) concordaram, 273 (35,18%) foram neutros, 168 (21,65%) discordaram e 79 (10,18%) discordaram totalmente. Em relação à capacidade da unidade, município ou território de acolher casos suspeitos de esporotricose humana, 65 (8,38%) participantes concordaram totalmente que o local está qualificado, 158 (20,36%) concordaram, 286 (36,86%) foram neutros, 185 (23,84%) discordaram e 82 (10,57%) discordaram totalmente. No que diz respeito à facilidade de acesso aos serviços de saúde para pessoas com suspeita de esporotricose, 84 (10,82%) participantes concordaram totalmente, 208 (26,80%) concordaram, 280 (36,08%) foram neutros, 152 (19,59%) discordaram e 52 (6,70%) discordaram totalmente. Em relação ao conhecimento sobre o fluxo de notificação de casos de esporotricose humana no município e à capacidade de realizar seu registro, 84 (10,82%) participantes concordaram totalmente que conhecem o fluxo e sabem como realizar a notificação, 140 (18,04%) concordaram, 195 (25,13%) foram neutros, 202 (26,03%) discordaram e 155 (19,97%) discordaram totalmente. Paralelamente, os participantes avaliaram a existência de desafios que dificultam a notificação de casos de esporotricose em seu território. Nesse aspecto, 153 (19,72%) concordaram totalmente que existem desafios, 289 (37,24%) concordaram, 243 (31,31%) foram neutros, 60 (7,73%) discordaram e 31 (3,99%) discordaram totalmente. Quanto à percepção de preconceito em relação às pessoas com esporotricose, 153 (19,72%) participantes concordaram totalmente que existem preconceitos, 312 (40,21%) concordaram, 236 (30,41%) foram neutros, 55 (7,09%) discordaram e 20 (2,58%) discordaram totalmente. No que se refere à percepção sobre a influência da condição social no acesso aos cuidados de saúde, 65 (8,38%) participantes concordaram totalmente que sua condição social pode dificultar o acesso a cuidados de saúde para si e para sua família, 180 (23,20%) concordaram, 161 (20,75%) foram neutros, 228 (29,38%) discordaram e 142 (18,30%) discordaram totalmente. Em relação à estabilidade no emprego ou à existência de uma fonte de renda fixa, 276 (35,57%) participantes concordaram totalmente que possuem estabilidade, 353 (45,49%) concordaram, 112 (14,43%) foram neutros, 25 (3,22%) discordaram e 10 (1,29%) discordaram totalmente. Quanto à influência da falta de pavimentação ou de infraestrutura no bairro sobre a saúde, 145 (18,69%) participantes concordaram totalmente que essas condições afetam sua saúde, 272 (35,05%) concordaram, 149 (19,20%) foram neutros, 135 (17,40%) discordaram e 75 (9,66%) discordaram totalmente. Os participantes também avaliaram se o transporte ou a distância até a unidade de saúde constituem dificuldades para o tratamento. Dentre eles, 74 (9,54%) concordaram totalmente, 192 (24,74%) concordaram, 220 (28,35%)

foram neutros, 204 (26,29%) discordaram e 86 (11,08%) discordaram totalmente. Encerrando a avaliação, em relação à mobilização da comunidade para a resolução de problemas relacionados à saúde, 49 (6,31%) participantes concordaram totalmente que a comunidade onde vivem se mobiliza para essa finalidade, 157 (20,23%) concordaram, 242 (31,19%) foram neutros, 211 (27,19%) discordaram e 117 (15,08%) discordaram totalmente. Considerando o panorama de disseminação da esporotricose no Nordeste, observa-se, no estado do Rio Grande do Norte, um amplo conhecimento da doença entre a população, independentemente do município ou da região de saúde de residência e da área de atuação profissional. Mesmo entre indivíduos que não atuam diretamente na assistência à saúde humana ou animal e que não relatam contato cotidiano com pessoas ou animais acometidos pela doença, a maioria afirma já ter ouvido falar sobre a esporotricose. Esse achado sugere que o conhecimento sobre a doença ultrapassa os ambientes diretamente relacionados ao seu diagnóstico, tratamento e manejo, refletindo sua crescente inserção no cotidiano da população e sua disseminação por diferentes regiões do estado. Um estudo brasileiro realizado no nordeste demonstrou que a transmissão da esporotricose está fortemente associada à mobilidade em curtas distâncias dos felinos domésticos, o que favorece a transmissão entre os gatos ou entre gatos e humanos. De mesmo modo, o deslocamento de longas distâncias favorece a disseminação dos fungos para outras regiões, pelo transporte de humanos com gatos sintomáticos ou assintomáticos, haja vista a falta de barreiras sanitárias que consigam diminuir a disseminação da esporotricose (Oliveira et al., 2024). Segundo Matias et al. (2026), a transmissão da esporotricose humana ocorre frequentemente em contextos em que as pessoas possuem contato direto com felinos domésticos, em interações duradouras durante o dia, o que faz com que os gatos sejam importantes vetores da doença. Além disso, este estudo realizado demonstrou que mais de 70% dos gatos infectados pela esporotricose eram animais de estimação criados no domicílio de seus responsáveis, e cerca de 83% destes animais apresentavam sinais clínicos visíveis durante a transmissão. Dessa forma, a educação acerca do manejo correto dos felinos e o reconhecimento precoce dos sinais clínicos da doença tornam-se pilares fundamentais para a prevenção e o controle da esporotricose. De mesmo modo, os determinantes sociais de saúde são fatores que influenciam diretamente na saúde das pessoas, segundo um estudo realizado por Gonçalves et al. (2024), em Belém, no Pará, os bairros com infraestrutura precária e ruas não pavimentadas (com solo exposto e acúmulo de resíduos) configuram um fator de risco e um cenário epidemiológico predisponente a casos não apenas de esporotricose, mas também de outras doenças infecciosas. Além disso, indivíduos residentes de áreas periféricas, com maior índice de vulnerabilidade social, podem apresentar maior dificuldade de manutenção do tratamento da doença, o que também se configura como desafio para a doença, uma vez que pode favorecer o abandono do tratamento. A conscientização da população acerca do papel dos animais e do ambiente como possíveis fontes de exposição a fungos, especialmente em relação à ocorrência de esporotricose em felinos domésticos, é fundamental para o reconhecimento precoce da doença e a busca oportuna por atendimento veterinário. A identificação e o tratamento precoce dos gatos infectados também são medidas de relevância para a saúde pública, uma vez que contribuem para reduzir a fonte de exposição e, consequentemente, interromper a cadeia de transmissão zoonótica. Nesse contexto, o controle da esporotricose requer uma abordagem integrada, que considere de forma articulada a saúde humana, a saúde animal e as condições ambientais, em consonância com os princípios da Saúde Única (Gremião et al., 2021). O tratamento dos felinos deve estar aliado à manutenção dos animais infectados dentro de casa e separado de animais saudáveis, a fim de evitar a disseminação de fungos para o ambiente ou para

outros animais. De mesmo modo, em casos de óbito do animal doente, a cremação do animal deverá ser uma medida de prevenção adotada, a fim de evitar a propagação de fungos no ambiente através de animais infectados que foram enterrados (Rossow et al., 2020). A abordagem através da saúde única visa integrar a colaboração interdisciplinar de diferentes áreas, avaliando as relações entre humanos, animais e o meio ambiente. Dessa forma, torna-se fundamental o tratamento dos animais infectados pela doença, a educação da comunidade acerca das formas de transmissão e de prevenção da esporotricose, bem como a promoção de ações e medidas de mitigação para limitar a disseminação da doença (Rossow et al., 2020). O papel da Atenção Primária à Saúde constitui uma importante porta de entrada para indivíduos que apresentam os primeiros sinais e sintomas da esporotricose humana, tornando fundamental que os profissionais estejam capacitados para o reconhecimento, diagnóstico e manejo adequado da doença. A insuficiência de conhecimento técnico pode fragilizar a integralidade do cuidado, favorecer encaminhamentos desnecessários e sobrecarregar os demais níveis de atenção, além de aumentar os custos relacionados ao manejo dos casos e dificultar o acesso oportuno do paciente ao diagnóstico e tratamento adequados (Lima et al., 2019). A esporotricose continua a ser uma doença fúngica negligenciada, sendo reflexo da falta de estratégias públicas que dificultam o controle da doença. A distribuição de medicamentos, capacitação de profissionais da rede de saúde, ações conjuntas que englobam a saúde animal e divulgação de informações são estratégias apontadas como necessárias para o controle da doença, haja vista o panorama atual da esporotricose no país (Lima et al., 2019). Diante disso, torna-se evidente a necessidade de que os serviços de saúde estejam preparados para dar vazão à demanda da comunidade, bem como saber manejar os casos de esporotricose humana. Um dos avanços com relação à esporotricose é a disponibilização do Itraconazol através do Sistema Único de Saúde (SUS) de maneira gratuita para o tratamento da esporotricose humana. Em contrapartida, o elevado custo da medicação pode dificultar à adesão ao tratamento ou retardar o tratamento precoce nos casos em que há falta da medicação nas unidades de saúde (Lima et al., 2019). Outro entrave enfrentado no combate à doença, que condiz com os achados no nosso estudo, é o desconhecimento acerca do fluxo de notificações da esporotricose humana e a existência de desafios que dificultam as notificações desses casos, permanecendo como desafio para o controle da doença no estado. A subnotificação de casos e os atrasos no diagnóstico são um obstáculo para a saúde pública e a vigilância ativa da esporotricose. Desse modo, faz-se necessário divulgar o conhecimento dos meios para a notificação da doença e melhorar o acesso ao diagnóstico, a fim de reduzir o subdiagnóstico, orientar a prevenção e melhorar os resultados da mitigação de casos da esporotricose (da Silva et al., 2026). A percepção de preconceito relacionado a esporotricose pelos participantes da amostra vai ao encontro daquilo que mostra a literatura, uma vez esporotricose, assim como outras doenças fúngicas, pode apresentar acometimento da pele, levar a estigmatização e causar sequelas, afetando a saúde e a qualidade de vida dos indivíduos (Cavanaugh et al., 2025). Outro pilar relevante para o enfrentamento dessa enfermidade é buscar avaliar o contexto social em que os indivíduos estão inseridos a fim de compreender a influência dos determinantes sociais de saúde e como estes afetam o processo saúde-doença da população. A esporotricose zoonótica pode acometer indivíduos de diferentes localidades e faixas etárias; entretanto, assim como em outras zoonoses negligenciadas, sofre influência direta dos determinantes sociais e ambientais, relacionados ao acesso aos serviços de saúde. Sua ocorrência e controle estão inseridos em um contexto de vulnerabilidade social, que pode dificultar a efetividade das ações de prevenção, diagnóstico, tratamento e controle da doença. Estudos demonstram que a esporotricose

felina apresenta caráter endêmico em áreas caracterizadas por maior vulnerabilidade social, com incidência mais elevada quando comparada a regiões com melhores condições socioeconômicas (Scuarcialupi; Pereira; Baquero, 2021). A atenção voltada para o ambiente é imprescindível, com o intuito de diminuir a quantidade de animais soltos na vizinhança. Assim, políticas públicas de investimento em infraestrutura e saneamento básico, a fim de promover o controle de roedores e diminuir a prevalência de animais soltos que atuam como vetores da transmissão zoonótica da esporotricose, são estratégias fundamentais no controle da doença (Lima et al., 2019). Por fim, a baixa mobilização e o reduzido envolvimento da comunidade na resolução de problemas relacionados à saúde constituem desafios para o enfrentamento da esporotricose, especialmente no contexto da abordagem de Saúde Única, que pressupõe a integração entre a saúde humana, animal e ambiental. Um estudo realizado por Caprara et al. (2015), em Fortaleza, Ceará, que avaliou a participação social da comunidade no controle da dengue, demonstrou que a incorporação da participação social e do manejo ambiental foi viável e esteve associada à redução significativa da densidade de vetores. Esses achados reforçam a importância do envolvimento da comunidade na adoção de medidas de controle e na redução de fatores que favorecem a transmissão de doenças. Nesse sentido, a participação comunitária pode desempenhar papel relevante na implementação de medidas de prevenção e controle de doenças infecciosas.

Conclusão

O controle da esporotricose humana requer uma abordagem integrada, fundamentada nos princípios da Saúde Única, que considere de forma articulada os componentes da saúde humana, animal e ambiental. Diante desse contexto, torna-se necessária a implementação de políticas públicas que promovam a melhoria da infraestrutura urbana e das condições sanitárias, bem como a redução das vulnerabilidades sociais que podem favorecer a exposição à doença e dificultar o acesso às medidas de prevenção, diagnóstico e tratamento. Paralelamente, a disseminação de informações qualificadas sobre a esporotricose entre profissionais de saúde humana, profissionais da área veterinária e a população é fundamental para ampliar o reconhecimento dos sinais clínicos, das formas de transmissão e das medidas preventivas, favorecendo a identificação precoce dos casos e a adoção de condutas adequadas. Além disso, o fortalecimento da conscientização e do conhecimento da comunidade pode estimular sua participação ativa nas estratégias de prevenção e controle, incluindo a adoção de práticas adequadas de manejo dos animais, a busca oportuna por assistência e a comunicação de situações suspeitas aos serviços responsáveis. Dessa forma, o enfrentamento da esporotricose deve ultrapassar a perspectiva exclusivamente assistencial e incorporar ações intersetoriais, com capacidade de atuar simultaneamente sobre os determinantes sociais, ambientais e relacionados à saúde animal que contribuem para a manutenção da doença como um problema de saúde pública.

Referências

ANDRADE, E. H. P.; MOREIRA, S. M.; PAIVA, M. T.; ZIBAOUI, H. M.; SALVATO, L. A.; AZEVEDO, M. I.; OLIVEIRA, C. S. F.; SOARES, D. F. M.; KELLER, K. M.; MAGALHÃES, S. L.; MORAIS, M. H.; COSTA, J. R. R.; BASTOS,

C. V. E. Characterization of animal sporotrichosis in a highly urbanized area. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases, v. 76, 101651, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cimid.2021.101651. ARNOLD, R.; COBRA, G.; FREITAS, J.; CINTRA SHIROMA, C.; ZAGHI CHAGAS, T.; CALDEIRA CHIYO, N.; MARTINS, M. Y.; SANTOS, E. W. Knowledge about sporotrichosis infection in humans among cat owners in the city of São Paulo, Brazil. Pubvet, v. 15, n. 10, p. 1-5, 2021. DOI: https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n10a939.1-5. BARROS, M. B. L.; DE ALMEIDA PAES, R.; SCHUBACH, A. O. Sporothrix schenckii and sporotrichosis. Clinical Microbiology Reviews, v. 24, n. 4, p. 633-654, 2011. CAPRARA, A.; DE OLIVEIRA LIMA, J. W.; ROCHA PEIXOTO, A. C.; VASCONCELOS MOTTA, C. M.; SOARES NOBRE, J. M.; SOMMERFELD, J.; KROEGER, A. Entomological impact and social participation in dengue control: a cluster randomized trial in Fortaleza, Brazil. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, v. 109, n. 2, p. 99-105, 2015. DOI: https://doi.org/10.1093/trstmh/tru187. CAVANAUGH, A. M.; RIBEIRO DOS SANTOS, A.; FREITAS, D. F. S.; VENTURINI, J.; FAHAL, A.; AZEVEDO, C.; GOLD, J. A. W. Quality of life, disability, and fungal neglected tropical diseases. Current Fungal Infection Reports, v. 19, n. 1, p. 4, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s12281-025-00503-0. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION; NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. Climate change and human health: a research agenda for action. 2021. DA SILVA, J. A.; DOS SANTOS, A. L.; RODRIGUES, J. A. C.; PIRES, M. P.; CERILO-FILHO, M.; BENARD, G.; SILVA, J. R. S.; MACHADO, R. L. D.; DA SILVA, J. D.; MORA-MONTES, H. M.; ALVES, G. G.; BAPTISTA, A. R. S. Unusual sporotrichosis: a new concept proposal on the unexpected faces of Sporothrix spp. infection. Journal of Fungi, v. 12, n. 2, p. 155, 2026. DOI: https://doi.org/10.3390/jof12020155. DE CARVALHO, J. A.; BEALE, M. A.; HAGEN, F.; FISHER, M. C.; KANO, R.; BONIFAZ, A. Trends in the molecular epidemiology and population genetics of emerging Sporothrix species. Studies in Mycology, v. 100, 100129, 2021. DE CARVALHO, J. A.; HAGEN, F.; FISHER, M. C.; DE CAMARGO, Z. P.; RODRIGUES, A. M. Genome-wide mapping using new AFLP markers to explore intraspecific variation among pathogenic Sporothrix species. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 14, n. 7, e0008330, 2020. DE OLIVEIRA BENTO, A. et al. The spread of cat-transmitted sporotrichosis due to Sporothrix brasiliensis in Brazil towards the Northeast region. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 15, n. 8, e0009693, 2021. DE OLIVEIRA, P. R. F.; DE CARVALHO, J. A.; COSTA, T. R.; SILVA, B. P.; DA SILVA, G. G.; RODRIGUES, A. M.; MOTA, R. A. Emerging cases of cat-transmitted sporotrichosis driven by Sporothrix brasiliensis in Northeast Brazil. Mycopathologia, v. 189, n. 4, p. 66, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s11046-024-00873-y. DELLA TERRA, P. P.; GONSALES, F. F.; DE CARVALHO, J. A.; HAGEN, F.; KANO, R.; BONIFAZ, A. Development and evaluation of a multiplex qPCR assay for rapid diagnostics of emerging sporotrichosis. Transboundary and Emerging Diseases, v. 69, n. 4, p. e704-e716, 2022. DO MONTE ALVES, M. et al. Fatal pulmonary sporotrichosis caused by Sporothrix brasiliensis in Northeast Brazil. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 14, n. 5, e0008141, 2020. GONÇALVES, N. V.; MIRANDA, C. S. C.; SOUZA, B. C.; ROCHA, M. P. C.; CARNEIRO, F. R. O.; MAUÉS, M. A. C.; OLIVEIRA, D. M. C.; DAVID, M. B. M.; BRITO, M. T. F. M.; QUARESMA, J. A. S. Occurrence of sporotrichosis in Belém, Pará, Brazil: a metaphor for unsustainable socioeconomic development. Brazilian Journal of Infectious Diseases, v. 28, n. 5, 103872, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bjid.2024.103872. GREMIÃO, I. D. F. et al. Zoonotic epidemic of sporotrichosis: cat to human transmission. PLoS

Pathogens, v. 13, n. 1, e1006077, 2017. GREMIÃO, I. D. F. et al. Geographic expansion of sporotrichosis, Brazil. Emerging Infectious Diseases, v. 26, n. 3, p. 621-624, 2020. GREMIÃO, I. D. F.; ROCHA, E. M. S.; MONTENEGRO, H.; CARNEIRO, A. J. B.; XAVIER, M. O.; FARIAS, M. R.; MONTI, F.; MANSHO, W.; PEREIRA, R. H. M. A.; PEREIRA, S. A.; LOPES-BEZERRA, L. M. Guideline for the management of feline sporotrichosis caused by Sporothrix brasiliensis and literature revision. Brazilian Journal of Microbiology, v. 52, n. 1, p. 107-124, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s42770-020-00365-3. LIMA, R. M.; SILVA, W. L. F.; LAZZARINI, J. A.; RAPOSO, N. R. B. Esporotricose brasileira: desdobramentos de uma epidemia negligenciada. Revista de APS, Juiz de Fora, v. 22, n. 2, p. 405-422, 2019. DOI: https://doi.org/10.34019/1809-8363.2019.v22.16496. MATIAS, B. O.; MOREIRA, S. M.; OLIVEIRA, C. S. F.; BASTOS, C. V.; MORAIS, M. H. F.; AZEVEDO, M. I.; RODRIGUES, M. P. V.; SOARES, D. F. M. Contact patterns of zoonotic sporotrichosis in an endemic region of Brazil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 78, n. 2, e13668, 2026. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-4162-13668. NAÇÕES UNIDAS (ONU). Assembleia Geral. Resolução A/RES/70/1: Transformar nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: https://sdgs.un.org/2030agenda. Acesso em: 23 ago. 2026. ROSSOW, J. A.; QUEIROZ-TELLES, F.; CACERES, D. H.; BEER, K. D.; JACKSON, B. R.; PEREIRA, J. G.; GREMIÃO, I. D. F.; PEREIRA, S. A. A One Health approach to combatting Sporothrix brasiliensis: narrative review of an emerging zoonotic fungal pathogen in South America. Journal of Fungi, v. 6, n. 4, p. 247, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/jof6040247. SCUARCIALUPI, L. N.; PEREIRA, F. C.; BAQUERO, O. S. Feline sporotrichosis: social vulnerability and prioritization of geographic areas in Guarulhos, SP, Brazil. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, São Paulo, v. 58, p. 1-12, 2021. DOI: https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2021.188291. Disponível em: https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2021.188291. Acesso em: 23 ago. 2026. SECRETARIA DE SAÚDE PÚBLICA DO RIO GRANDE DO NORTE. Boletim Epidemiológico da Esporotricose: 2016 a 2024. Natal: SESAP-RN, 2025. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. Geneva: World Health Organization, 2022.

Anexos



TABELA 01 - PERGUNTAS E AFIRMAÇÕES APLICADAS À POPULAÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO ACERCA DA ESPOROTRICOSE

CÓDIGO: SB0548

AUTOR: ESTEPHANE DAYANI PEREIRA DA SILVA

ORIENTADOR: GUILHERME AUGUSTO DE FREITAS FREGONEZI

TÍTULO: Avaliação do Estímulo Magnético Transcraniano como tecnica para melhorar diagnosticos de Avaliações de Força dos Músculos Respiratórios em Indivíduos com Esclerose Lateral Amiotrófica

Resumo

Introdução: A ELA é uma doença neuromuscular progressiva e incapacitante, caracterizada pela degeneração dos neurônios motores no córtex, tronco encefálico e medula espinhal. A progressão provoca fraqueza muscular, perda funcional e comprometimento da fala, deglutição e musculatura respiratória. Objetivo: Investigar a relação entre parâmetros da EMT e a força dos músculos respiratórios em indivíduos com ELA. Métodos: Estudo observacional prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL. Serão incluídos indivíduos de ambos os sexos, entre 18 e 80 anos, acompanhados no Ambulatório de Doenças Neuromusculares do HUOL/EBSERH/UFRN, com diagnóstico de ELA conforme os critérios da El Escorial World Federation of Neurology (BROOKS et al., 2000), mediante assinatura do TCLE. Os participantes serão avaliados por EMT quanto a potenciais evocados motores (MEPs), limiares motores, tempo de condução motora central, período de silêncio cortical e mecanismos de facilitação e inibição intracortical, em quatro momentos: avaliação inicial, após 1, 3 e 6 meses. Resultados esperados: Espera-se caracterizar alterações da excitabilidade cortical relacionada ao controle respiratório e sua possível associação com a força muscular respiratória. A EMT poderá complementar a avaliação convencional, ampliando a compreensão dos mecanismos corticomotores e subsidiando futuras pesquisas sobre sua aplicabilidade na investigação diagnóstica e reabilitação respiratória.

Palavras-chave: ELA; Estimulação Magnética Transcraniana; Diafragma.

TITLE: Evaluation of Transcranial Magnetic Stimulation as a Technique to Improve the Assessment of Respiratory Muscle Strength in Individuals with Amyotrophic Lateral Sclerosis

Abstract

Introduction: ALS is a progressive and disabling neuromuscular disease characterized by degeneration of motor neurons in the cortex, brainstem, and spinal cord. Disease progression leads to muscle weakness, functional decline, and impairment of speech, swallowing, and respiratory muscles. Objective: To investigate the relationship between TMS parameters and respiratory muscle strength in individuals with ALS. Methods: This is a prospective observational study approved by the Research Ethics Committee of HUOL. Individuals of both sexes, aged 18 to 80 years, followed at the Neuromuscular Diseases Outpatient Clinic of HUOL/EBSERH/UFRN, with a diagnosis of ALS according to the El Escorial World Federation of Neurology criteria (BROOKS et al., 2000), will be included after signing the informed consent form. Participants will undergo TMS assessment of motor evoked potentials (MEPs), motor thresholds, central motor conduction time, cortical silent period, and intracortical facilitation and inhibition mechanisms at four time points: baseline and after 1, 3, and 6 months. Expected Results: The study is expected to characterize changes in cortical excitability related to respiratory control and their potential association with respiratory muscle strength. TMS may complement conventional assessment, broadening the understanding of corticomotor mechanisms and supporting future research on its applicability in diagnostic investigation and respiratory rehabilitation.

Keywords: ALS; Transcranial Magnetic Stimulation; Diaphragm.

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) corresponde a uma das doenças neuromusculares mais incapacitantes, com progressão rápida e desfecho geralmente fatal. Trata-se de uma doença caracterizada pela perda progressiva de neurônios motores no córtex cerebral, tronco encefálico e medula espinhal (Bach et al., 2010). Como consequência desse processo neurodegenerativo, indivíduos com ELA desenvolvem fraqueza muscular progressiva, que evolui para perda da deambulação e da funcionalidade, dificuldades de deglutição e comprometimento da musculatura respiratória, culminando, frequentemente, em óbito por insuficiência ventilatória (Perrin et al., 2004).

A apresentação clínica da ELA é heterogênea e pode ser classificada, de acordo com os sintomas iniciais, em forma espinhal e bulbar. Na forma espinhal, os primeiros sinais manifestam-se predominantemente nos membros superiores e/ou inferiores, com posterior acometimento da musculatura bulbar, enquanto na forma bulbar os sintomas iniciais estão relacionados principalmente à fala e à deglutição (Hardiman et al., 2011). Conforme a ELA evolui, a fraqueza dos músculos respiratórios ganha crescente relevância clínica, estando diretamente relacionada ao prognóstico e à sobrevida dos pacientes.

À medida que a força muscular respiratória diminui, observa-se aumento compensatório do drive neural respiratório, refletindo o esforço do sistema nervoso central para manter níveis adequados de ventilação. Essa sobrecarga neural torna-se particularmente evidente durante o sono, quando os mecanismos automáticos de controle respiratório assumem papel predominante. Nessa fase, a hipoventilação tende a manifestar-se inicialmente de forma noturna, frequentemente associada a distúrbios respiratórios do sono, como apneia e fragmentação do sono, estendendo-se posteriormente ao período diurno (Polkey et al., 2017).

Apesar da relevância clínica do comprometimento respiratório na ELA, sua avaliação permanece desafiadora e baseia-se predominantemente em medidas consolidadas, como capacidade vital forçada e lenta, pressões respiratórias máximas e análise de gases arteriais, conforme recomendado por diretrizes internacionais (American Thoracic Society/European Respiratory Society - ATS/ERS, 2002; Andersen et al., 2012). Embora fundamentais para o monitoramento clínico, essas ferramentas apresentam limitações na detecção precoce do comprometimento respiratório e não captam adequadamente alterações nos mecanismos centrais de controle ventilatório, evidenciando a necessidade de métodos complementares que investiguem esses mecanismos.

Diante desse cenário, métodos de estimulação cerebral não invasiva, especialmente voltados à neuromodulação, vêm sendo investigados como estratégias terapêuticas não farmacológicas para diferentes condições neurológicas (Lefaucheur et al., 2017; Morya et al., 2019). Entre essas abordagens, destaca-se a Estimulação Magnética Transcraniana (EMT), técnica não invasiva capaz de investigar a excitabilidade cortical na ELA. Por meio de estímulos magnéticos, a EMT possibilita avaliar parâmetros neurofisiológicos relacionados à excitabilidade do córtex motor e ao controle central da musculatura respiratória, contribuindo para a compreensão das alterações neuromotoras associadas à progressão da doença (Polkey et al., 2017; Andrews et al., 2018; Brown; Al-Chalabi, 2017; Hardiman et al., 2017).

Assim, a EMT apresenta potencial para complementar a avaliação convencional da função respiratória, ao fornecer informações sobre os mecanismos centrais envolvidos na ativação da musculatura respiratória, embora sua aplicabilidade na avaliação da força desses músculos em indivíduos com ELA ainda necessite de investigação.

Metodologia

2.1 Tipo de estudo e local do estudo

Trata-se de um estudo observacional prospectivo, realizado com pacientes com diagnóstico de ELA, que busca investigar o potencial da EMT como técnica complementar à avaliação da força dos músculos respiratórios. Serão analisados parâmetros de excitabilidade cortical e resposta corticomotora, incluindo

amplitude dos potenciais evocados motores (MEPs), limiares motores de repouso e ativo, facilitação e inibição intracortical, tempo de condução motora central e período de silêncio cortical.

O estudo é realizado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e na Universidade de Brasília (UnB). Em Natal-RN, é conduzido no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), no PneumoCardioVascular Lab - NAPS HUOL/EBSERH/UFRN.

2.2 Critérios éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL e da UFRN (CAAE: 68121122.1.0000.5292, em 12 de dezembro de 2023). A participação é voluntária, mediante esclarecimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.3 Critérios de elegibilidade

Serão incluídos pacientes de ambos os sexos, 18–80 anos, com bom nível cognitivo (≥10 pontos na ALS Cognitive Behavioral Screen), CVF >50% do previsto e telefone para contato.

Serão excluídos participantes incapazes de compreender ou realizar o protocolo; que desistam; apresentem doenças cardíacas, respiratórias crônicas ou comorbidades musculoesqueléticas; utilizem ventilação mecânica invasiva ou traqueostomia; possuam marca-passo ou implantes metálicos cerebrais, eletrônicos ou cocleares; tenham epilepsia, histórico familiar, acidente vascular cerebral (AVC) ou tumores; apresentem alto risco de alterações hemodinâmicas graves, infecções ou inflamações agudas; estejam grávidas; ou se recusem a alguma etapa.

2.4 Instrumentos e Procedimentos

2.4.1. Função Pulmonar

Os testes são realizados na avaliação basal para caracterizar a amostra. As medidas são obtidas por curvas fluxo-volume, na posição sentada, seguindo as recomendações da American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS). São avaliadas a capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), o fluxo expiratório forçado entre 25 e 75% da CVF (FEF25–75%) e a relação VEF1/CVF. O exame é válido com três curvas aceitáveis, sendo duas reprodutíveis. Os valores são comparados aos de referência para a população brasileira (Pereira; Sato; Rodrigues, 2007).

2.4.2. Força Muscular Inspiratória

As avaliações utilizam o sistema PowerLab C (ADInstruments, Bella Vista, Austrália). A força muscular inspiratória é medida pela pressão inspiratória máxima (PImáx), com transdutor de pressão, seguindo as diretrizes da ATS/ERS. Os testes são realizados na posição sentada, com clipe nasal, em

cinco manobras, das quais três devem ser aceitáveis e duas reprodutíveis (Souza, 2002; Laveneziana et al., 2019). Considera-se o maior valor obtido, comparado aos valores previstos para a população brasileira (Araújo et al., 2024). A PImáx é obtida por inspiração máxima próxima à capacidade pulmonar total, iniciada a partir do volume residual, contra via aérea ocluída.

A pressão inspiratória nasal máxima (SNIP) é obtida por inspiração nasal máxima e rápida, do tipo “fungada”, a partir da capacidade residual funcional. Será utilizado plug nasal em uma narina. Serão feitas até 15 manobras, com intervalo de 30 s. Será selecionado o maior pico que atenda aos critérios de ausência de vazamento, esforço inferior a 500 ms, pico mantido por menos de 50 ms e curva suave, conforme ATS/ERS. Os valores obtidos serão calculados por equações específicas para a população brasileira (Araújo et al., 2012).

2.4.3. Estimulação Magnética Transcraniana

A Estimulação Magnética Transcraniana (EMT) Neuro-MS (Neurosoft Ltd., Rússia) será utilizada para avaliar a resposta motora diafragmática à estimulação cortical. Os MEPs serão registrados por eletromiografia de superfície nos hemidiafragmas, utilizando amplificador NEURO-MEP (Neurosoft Ltd.), configurado com filtro passa-baixa de 5 Hz e faixa de aquisição de 50 mV. A estimulação será não invasiva, com bobina em “8” sobre o córtex motor diafragmático esquerdo. O vértice e as linhas interauricular e nasion-inion serão marcados em touca pelo sistema 10/20, com grade de 1 × 1 cm (Maskill et al., 1991; Cirne et al., 2016).

Eletrodos serão posicionados bilateralmente nos 7º e 8º espaços intercostais. A EMT será aplicada a 80% da saída máxima do campo magnético ao final da expiração. A atividade diafragmática será monitorada para localizar o hotspot e obter os maiores MEPs durante a inspiração. Serão realizadas cinco estimulações, com intervalos de 45–60 s, e selecionadas as três melhores respostas.

Após a localização do hotspot, serão avaliados o limiar motor de repouso (rMT), limiar motor ativo (aMT), amplitude dos MEPs, tempo de condução motora central (CMCT), período de silêncio cortical (CSP), inibição intracortical (SICI) e facilitação intracortical (ICF). Os MEPs serão registrados em repouso e durante contração voluntária. SICI e ICF serão avaliadas por estimulação pareada, com estímulo condicionante de 70–80% do rMT e intervalos interestímulo de 2 e 4 ms para SICI e 10, 15 e 20 ms para ICF (Rossini et al., 2015; Kujirai et al., 1993; Vucic; Kiernan, 2006). O CSP será mensurado durante contração voluntária sustentada, com estímulo a 140% do rMT (Lefaucheur; Lofaso, 2002; Sharshar et al., 2004).

2.5 Análise estatística

A normalidade será avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis serão apresentadas como média ± desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil. A associação entre os parâmetros da EMT e as variáveis de força e função respiratória será avaliada pelos coeficientes de correlação de Pearson (r) ou

Spearman (ρ), conforme a distribuição. Adota-se significância de 5% (α = 0,05). As análises serão feitas no GraphPad Prism®, versão 8.0.

Resultados e Discussões

Por meio da EMT, serão avaliados parâmetros relacionados à excitabilidade cortical e à resposta corticomotora do diafragma. A análise dos MEPs, dos rMT e aMT, do CMCT, do CSP, da SICI e da ICF permitirá caracterizar o funcionamento das vias corticomotoras envolvidas no controle da musculatura respiratória. Entre esses parâmetros, a amplitude dos MEPs representa a magnitude da resposta motora evocada, fornecendo informações sobre o recrutamento das unidades motoras e a resposta do sistema corticomotor à estimulação. Os rMT e aMT correspondem às menores intensidades necessárias para produzir uma resposta motora em repouso e durante contração voluntária, respectivamente, sendo importantes indicadores da excitabilidade cortical. Já o CSP corresponde à interrupção transitória da atividade muscular após a estimulação durante contração voluntária, fornecendo informações sobre os mecanismos de inibição cortical.

Na ELA, alterações da excitabilidade cortical constituem um importante marcador fisiológico, sendo descrita, sobretudo nas fases iniciais, uma condição de hiperexcitabilidade associada à redução dos limiares motores, aumento da resposta dos MEPs e alterações do CSP, possivelmente relacionadas à redução dos mecanismos inibitórios intracorticais. Assim, espera-se que a EMT evidencie alterações nesses parâmetros, permitindo caracterizar modificações na resposta corticomotora do diafragma e ampliar a compreensão do comprometimento das vias motoras respiratórias.

Além da avaliação da resposta corticomotora, os participantes terão sua força muscular respiratória investigada por medidas específicas da função inspiratória, como a PImáx e a SNIP. A PImáx permite estimar a capacidade de geração de força dos músculos inspiratórios a partir da pressão desenvolvida durante uma inspiração máxima, enquanto a SNIP fornece uma medida não invasiva da força inspiratória por meio da pressão nasal gerada durante uma inspiração rápida e voluntária. Nesse contexto, a EMT possibilita a análise da resposta corticomotora associada à ativação do diafragma, enquanto a PImáx e a SNIP fornecem informações sobre o desempenho funcional da musculatura inspiratória. Dessa forma, a análise conjunta dos parâmetros obtidos pela EMT e das medidas de força respiratória permite investigar a relação entre a resposta corticomotora do diafragma e a capacidade de geração de força da musculatura inspiratória em indivíduos com ELA.

A identificação de uma relação entre os parâmetros obtidos pela EMT e as medidas de força muscular respiratória poderá indicar que alterações no controle motor cortical do diafragma estão associadas ao comprometimento da função da musculatura respiratória em indivíduos com ELA. Essa associação poderá contribuir para uma melhor compreensão da participação das vias motoras

corticais na perda de força dos músculos inspiratórios, relacionando as alterações observadas na resposta corticomotora com o desempenho muscular respiratório. Além disso, os parâmetros neurofisiológicos avaliados pela EMT poderão fornecer informações complementares às medidas respiratórias convencionais, como a PImáx e a SNIP, permitindo analisar não apenas a capacidade de geração de força da musculatura, mas também aspectos relacionados ao controle e à ativação cortical do diafragma.

Como consequência do processo neurodegenerativo característico da doença, indivíduos com ELA desenvolvem fraqueza muscular progressiva e comprometimento da musculatura respiratória, culminando, frequentemente, em óbito por insuficiência ventilatória (Perrin et al., 2004). Nesse contexto, a avaliação da força dos músculos respiratórios possui relevância tanto para o acompanhamento da progressão da doença quanto para a identificação de alterações que possam orientar a adoção de estratégias de suporte respiratório.

A PImáx e a SNIP constituem medidas complementares da força inspiratória e apresentam aplicabilidade clínica na avaliação de pacientes com doenças neuromusculares, incluindo a ELA (Lechtzin et al., 2018; Rouat et al., 2019). Dessa forma, a inclusão dessas medidas no presente estudo permite caracterizar objetivamente a força inspiratória dos participantes e estabelecer um parâmetro funcional para posterior investigação de sua possível relação com os parâmetros neurofisiológicos obtidos pela Estimulação Magnética Transcraniana.

Embora a PImáx e a SNIP sejam medidas relevantes para a avaliação da força dos músculos inspiratórios, ambas refletem predominantemente a capacidade global de geração de pressão durante uma manobra voluntária e, portanto, não permitem determinar diretamente os mecanismos neurofisiológicos responsáveis pelo desempenho muscular observado. Em indivíduos com ELA, essa distinção é particularmente importante, considerando que a doença envolve não apenas a perda progressiva de neurônios motores, mas também alterações na excitabilidade cortical e na transmissão ao longo das vias corticomotoras. Evidências demonstram que alterações nos mecanismos excitatórios e inibitórios do córtex motor estão entre os primeiros sinais fisiopatológicos detectáveis, podendo ser detectadas precocemente no curso da doença, inclusive em fases nas quais as manifestações clínicas ainda são discretas (Brown; Al-chalabi, 2017; Vucic et al., 2006).

Nesse sentido, embora as medidas convencionais de força respiratória sejam fundamentais para a caracterização funcional do paciente, sua associação a métodos capazes de investigar a excitabilidade cortical e a resposta corticomotora pode ampliar a compreensão dos mecanismos envolvidos no comprometimento respiratório da ELA.

Sob essa perspectiva, a EMT pode ampliar a avaliação convencional da função respiratória ao fornecer informações sobre os mecanismos neurofisiológicos envolvidos no controle da musculatura. A avaliação dos parâmetros obtidos pela estimulação da representação cortical do diafragma e pelo registro eletromiográfico da resposta evocada permite acessar aspectos do controle

neural da musculatura respiratória que não são diretamente contemplados pela PImáx e pela SNIP. A incorporação dessas informações neurofisiológicas à avaliação da força inspiratória pode, portanto, ampliar a compreensão da relação entre as alterações esperadas. A representação cortical do diafragma integra as redes motoras responsáveis pelo controle voluntário da respiração e, portanto, alterações na excitabilidade cortical ou na condução das vias corticomotoras podem apresentar associação com a capacidade de ativação dessa musculatura.

Dessa forma, a associação entre a avaliação convencional da força respiratória e a investigação neurofisiológica por meio da EMT poderá proporcionar uma compreensão mais abrangente do comprometimento respiratório na ELA. A integração dessas abordagens poderá contribuir para esclarecer a relação entre alterações corticomotoras e o desempenho da musculatura respiratória, além de fornecer subsídios para futuras pesquisas sobre sua aplicabilidade na investigação do controle motor respiratório.

Conclusão

Tais resultados poderão contribuir para ampliar o conhecimento sobre o comprometimento respiratório na ELA, especialmente quanto à participação dos mecanismos centrais na perda da função dos músculos inspiratórios. A identificação desta relação poderá acrescentar uma perspectiva neurofisiológica à avaliação respiratória, favorecendo uma compreensão mais integrada das alterações motoras associadas à doença. Além disso, os achados poderão servir como referência para futuras pesquisas que busquem aprofundar a relação entre função corticomotora e desempenho respiratório na ELA.

Referências

BROWN, R. H.; AL-CHALABI, A. Amyotrophic Lateral Sclerosis. New England Journal of Medicine, v. 377, n. 2, p. 162–172, 2017.

GROPPA, S. et al. A practical guide to diagnostic transcranial magnetic stimulation: Report of an IFCN committee. Clinical Neurophysiology, v. 123, n. 5, p. 858–882, 2012.

HARDIMAN, O.; AL-CHALABI, A.; CHIO, A. et al. Amyotrophic lateral sclerosis. Nature Reviews Disease Primers, v. 3, p. 17071, 2017.

LECHTZIN, Noah et al. Respiratory measures in amyotrophic lateral sclerosis. Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration, v. 19, n. 5–6, p. 321–330, 2018. DOI: 10.1080/21678421.2018.1452945.

PERRIN, Christophe; UNTERBORN, John N.; D'AMBROSIO, Carolyn; HILL, Nicholas S. Pulmonary complications of chronic neuromuscular diseases and their management. Muscle & Nerve, v. 29, n. 1, p. 5–27, 2004. DOI: 10.1002/mus.10487.

ROSSI, Simone et al. Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. Clinical Neurophysiology, v. 120, n. 12, p. 2008–2039, 2009. DOI: 10.1016/j.clinph.2009.08.016.

ROSSINI, P. M. et al. Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain, spinal cord, and roots: basic principles and procedures for routine clinical and research application. Clinical Neurophysiology, v. 126, n. 6, p. 1071–1107, 2015.

VUCIC, S.; KIERNAN, M. C. Cortical hyperexcitability as the earliest feature of motor neuron disease. Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, v. 77, n. 10, p. 1098–1103, 2006.

ZIEMANN, U. TMS and drugs. Clinical Neurophysiology, v. 115, n. 8, p. 1717–1729, 2004.

CÓDIGO: SB0549

AUTOR: KEVEN ANTHONY FERREIRA DA COSTA

COAUTOR: RAYANE RODRIGUES DE SOUZA ANDRADE

COAUTOR: VALERIA BORGES LIMA GOUVEIA COSTA

COAUTOR: VINICIUS TAVARES DE OLIVEIRA

COAUTOR: ARTHUR EMANUEL DE AZEVEDO SILVA

COAUTOR: JUSSARA MELO DE CERQUEIRA MAIA

ORIENTADOR: HELCIO DE SOUSA MARANHAO

TÍTULO: Avaliação nutricional inicial, sequencial e evolutiva de lactentes prematuros com suspeita ou diagnóstico de APLV em programas municipal e estadual de fornecimento de fórmulas especiais

Resumo

A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) exige confirmação diagnóstica, substituição dietética segura e reavaliação periódica, especialmente em prematuros, que apresentam maior vulnerabilidade nutricional. Objetivou-se descrever a avaliação nutricional inicial e analisar sequencialmente a evolução das condutas dietéticas em lactentes prematuros acompanhados por programa de referência. Realizou-se estudo observacional descritivo, com componente longitudinal, incluindo 28 prematuros na primeira consulta e 17 com dados de retorno. Antes da admissão, 18/28 (64,3%) haviam realizado teste de provocação oral. Na avaliação inicial, 24/28 (85,7%) eram eutróficos pelo IMC/idade; três (10,7%) apresentavam magreza ou magreza acentuada e um (3,6%), excesso de peso. Ao final da primeira consulta, foram prescritas fórmulas hidrolisadas com lactose para seis (21,4%), hidrolisadas sem lactose para dez (35,7%), fórmulas de aminoácidos para dez (35,7%) e fórmula de soja para um participante (3,6%); um permaneceu em amamentação exclusiva. Entre os 17 acompanhados, a fórmula de aminoácidos diminuiu de seis casos na primeira consulta para dois em cada retorno, enquanto seis crianças (35,3%) receberam alta por resolução da APLV no segundo retorno. Os achados mostram predomínio de eutrofia, mudança para fórmulas menos restritivas ao longo do seguimento e identificação de tolerância, reforçando a importância da reavaliação clínica e nutricional periódica.

Palavras-chave: Alergia alimentar. Prematuridade. Fórmulas infantis. Nutrição.

TITLE: Initial, sequential, and longitudinal nutritional assessment of preterm infants with suspected or diagnosed cow's milk protein allergy in municipal and state special formula supply programs

Abstract

Cow's milk protein allergy (CMPA) requires diagnostic confirmation, safe dietary substitution, and periodic reassessment, particularly in preterm infants, who are more nutritionally vulnerable. This study described the initial nutritional assessment and sequentially analyzed changes in dietary management among preterm infants followed by a referral program. An observational descriptive study with a longitudinal component included 28 preterm infants at the first visit and 17 with follow-up data. Before admission, 18/28 (64.3%) had undergone an oral food challenge. At baseline, 24/28 (85.7%) were eutrophic according to BMI-for-age; three (10.7%) had thinness or severe thinness and one (3.6%) had excess weight. At the end of the first visit, hydrolyzed formulas with lactose were prescribed to six (21.4%), hydrolyzed formulas without lactose to ten (35.7%), amino acid formulas to ten (35.7%), and soy formula to one participant (3.6%); one remained exclusively breastfed. Among the 17 followed participants, amino acid formula use decreased from six cases at baseline to two at each follow-up, while six children (35.3%) were discharged after CMPA resolution at the second follow-up. Findings show a predominance of adequate nutritional status, a shift toward less restrictive formulas during follow-up, and identification of tolerance, supporting periodic clinical and nutritional reassessment.

Keywords: Food allergy. Prematurity. Infant formula. Nutritional status.

Introdução

A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) é uma das alergias alimentares mais frequentes nos primeiros anos de vida e pode envolver mecanismos mediados por IgE, não mediados por IgE ou mistos. Suas manifestações são heterogêneas, com possível comprometimento dos sistemas digestório, cutâneo e respiratório. Como muitos sinais e sintomas são inespecíficos, tanto o subdiagnóstico quanto o sobrediagnóstico são relevantes. O diagnóstico equivocado pode prolongar sintomas, expor a criança a reações ou levar a dietas de exclusão desnecessárias, com repercussões nutricionais, familiares e financeiras.

A prematuridade acrescenta complexidade a esse cenário. Crianças nascidas prematuras apresentam necessidades nutricionais particulares e podem ter menor reserva para tolerar restrições alimentares, perdas digestivas e ingestão insuficiente. Por isso, a avaliação antropométrica sequencial e a escolha de um substituto nutricionalmente adequado são componentes centrais do cuidado. A predominância de eutrofia não elimina a possibilidade de inadequação energética ou de micronutrientes, o que justifica acompanhamento clínico e nutricional continuado.

A confirmação diagnóstica baseia-se na resposta à eliminação seguida de reintrodução do leite de vaca, realizada em domicílio ou por teste de provocação oral (TPO) supervisionado, conforme o mecanismo e a gravidade da reação. O TPO também pode

ser empregado para verificar aquisição de tolerância e evitar a manutenção de restrições por tempo superior ao necessário. Quando o aleitamento materno não é possível ou suficiente, diretrizes atuais recomendam, em geral, fórmula extensamente hidrolisada como primeira alternativa; fórmulas de aminoácidos são reservadas para situações selecionadas, e fórmulas de soja ocupam posição mais restrita, dependente da idade, do fenótipo clínico e da tolerância.

No Brasil, programas públicos de avaliação e dispensação de fórmulas especiais são importantes para qualificar a indicação clínica e racionalizar recursos de alto custo. Em casuística do mesmo programa estudada entre 2007 e 2009, aproximadamente metade das crianças realizou TPO e 62,1% retornaram para reavaliação após três meses. Naquele período, entre os usuários de fórmula, predominava a proteína isolada de soja (61,2%), seguida de hidrolisados proteicos (35,4%) e fórmulas de aminoácidos (3,3%). A atualização dessa experiência permite examinar mudanças assistenciais ocorridas ao longo de cerca de 15 anos.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo descrever a avaliação nutricional inicial de lactentes prematuros com suspeita ou diagnóstico de APLV e analisar, sequencialmente, a evolução das condutas dietéticas, das fórmulas prescritas e da identificação de tolerância nos retornos.

Metodologia

Estudo observacional, descritivo, com componente longitudinal, desenvolvido no âmbito do Programa de Avaliação da Indicação e Uso de Fórmulas Infantis Especiais para Alergia à Proteína do Leite de Vaca (PAIUFA), em ambulatório do Hospital Universitário Onofre Lopes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A coleta compreendeu o período de outubro de 2025 a junho de 2026. Foram elegíveis crianças nascidas prematuras, com até três anos incompletos, residentes no Rio Grande do Norte e encaminhadas por médicos ou nutricionistas da rede pública ou privada com suspeita ou diagnóstico de alergia alimentar. A avaliação clínica inicial foi realizada por membros da comissão responsável pelo programa, que revisaram a indicação da dieta de exclusão e da fórmula especial. Após a inclusão, estavam previstas reavaliações trimestrais para acompanhamento clínico, nutricional e da necessidade de continuidade da fórmula.

Na primeira consulta, foram registrados: realização prévia de TPO; tratamento dietético anterior; fórmula ou modalidade alimentar prescrita ao final do atendimento; e estado nutricional. O índice de massa corporal para idade (IMC/idade) foi classificado conforme os padrões de crescimento da Organização Mundial da Saúde de 2006. Para apresentação dos resultados, magreza acentuada e magreza foram agrupadas, assim como sobrepeso, obesidade e obesidade grave. Nos retornos, registrou-se a conduta dietética final, categorizada em fórmula à base de proteína hidrolisada com lactose, fórmula à base de proteína hidrolisada sem lactose, fórmula de aminoácidos, fórmula de soja, suspensão da fórmula para avaliação de tolerância ou alta do serviço por resolução da APLV. A análise da primeira consulta incluiu 28 prematuros. A análise longitudinal considerou a subamostra de 17 participantes com dados de acompanhamento apresentados para o primeiro e o segundo retornos.

Os dados foram organizados em banco tabular e analisados por estatística descritiva. Variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas. Os percentuais da avaliação inicial utilizaram n=28 como denominador; os referentes à evolução das condutas utilizaram n=17. Não foram aplicados testes inferenciais, em razão do caráter descritivo e do tamanho da amostra. A comparação com a casuística histórica e com as diretrizes foi interpretativa, considerando as diferenças de período e população. A participação ocorreu após esclarecimento dos responsáveis e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram preservados o anonimato e a confidencialidade das informações dos participantes.

Resultados e Discussões

Foram avaliados 28 prematuros na primeira consulta. Dezoito (64,3%) haviam realizado TPO antes do atendimento no programa, enquanto dez (35,7%) não haviam sido submetidos ao teste. Essa proporção supera os cerca de 50% descritos na casuística do PAIUFA de 2007 a 2009, sugerindo maior incorporação do método ao percurso diagnóstico. Ainda assim, mais de um terço chegou sem TPO prévio. Diretrizes atuais ressaltam que a melhora com a exclusão, isoladamente, não confirma APLV: salvo contraindicações ou situações clínicas específicas, a reintrodução ou o TPO é necessária para reduzir sobrediagnóstico e dietas prolongadas. A informação disponível não permite distinguir se os dez casos sem teste apresentavam contraindicação, aguardavam programação ou tinham diagnóstico sustentado por outra estratégia clínica.

Quanto ao manejo anterior, 13 crianças (46,4%) realizavam apenas exclusão do leite de vaca, quatro (14,3%) usavam fórmula à base de proteína hidrolisada com lactose, cinco (17,9%) utilizavam hidrolisada sem lactose e seis (21,4%) recebiam fórmula de aminoácidos. Ao final da primeira consulta, houve prescrição de fórmula hidrolisada com lactose para seis participantes (21,4%), hidrolisada sem lactose para dez (35,7%), aminoácidos para dez (35,7%) e soja para um (3,6%); uma criança (3,6%) permaneceu em amamentação exclusiva. Assim, as fórmulas hidrolisadas, somadas, corresponderam a 16/28 (57,1%) das condutas iniciais, e 27/28 participantes receberam algum tipo de fórmula.

Considerando apenas os 27 usuários de fórmulas, 59,3% receberam hidrolisados, 37,0% fórmula de aminoácidos e 3,7% fórmula de soja. Esse perfil difere marcadamente da casuística histórica do mesmo programa, na qual a soja representava 61,2% das fórmulas, os hidrolisados 35,4% e os aminoácidos 3,3%. A mudança é coerente com recomendações contemporâneas que priorizam fórmulas extensamente hidrolisadas e consideram aminoácidos e soja opções subsequentes. Entretanto, a proporção elevada de aminoácidos na amostra atual não deve ser interpretada isoladamente como maior gravidade ou melhor adequação da prescrição. A casuística atual foi restrita a prematuros e não foram disponibilizados fenótipo da alergia, idade, gravidade das reações, falha a hidrolisados ou comorbidades, variáveis necessárias para julgar cada indicação.

A baixa utilização de soja aproxima-se das diretrizes que a colocam como alternativa condicionada à idade e à tolerância. Também se observou diferenciação entre

hidrolisados com e sem lactose. Como a APLV decorre das proteínas do leite, e não do carboidrato lactose, a retirada de lactose não é obrigatória em todos os casos; ela pode ser indicada temporariamente diante de enteropatia, diarreia ou intolerância secundária. A escolha deve, portanto, ser individualizada e reavaliada conforme a evolução clínica.

Na avaliação do IMC/idade, 24/28 crianças (85,7%) estavam eutróficas, três (10,7%) apresentavam magreza ou magreza acentuada e uma (3,6%) apresentava sobrepeso, obesidade ou obesidade grave. O predomínio de eutrofia é favorável, sobretudo por se tratar de prematuros. Entretanto, o IMC isolado não avalia qualidade da dieta nem estoques de micronutrientes. Estudos com dietas de exclusão mostram que crescimento adequado pode ser preservado quando a dieta é acompanhada e suplementada, mas também descrevem risco de ingestão insuficiente de energia, cálcio, vitamina D e outros nutrientes. Assim, os três casos de déficit exigem atenção imediata, e mesmo os eutróficos devem manter vigilância de peso, comprimento ou estatura, velocidade de crescimento e adequação alimentar.

Dos 28 participantes iniciais, 17 apresentaram dados de retorno, correspondendo a 60,7%. Esse percentual é muito próximo dos 62,1% de retorno em três meses observados na casuística histórica do PAIUFA. A persistência de perda de acompanhamento próxima a 40% indica um desafio assistencial relevante: faltas e reavaliações tardias podem prolongar dietas, atrasar o reconhecimento da tolerância e dificultar o monitoramento nutricional. Para a pesquisa, a ausência de 11 participantes também introduz possibilidade de viés de seguimento, pois os que retornaram podem diferir clinicamente dos demais.

Entre os 17 acompanhados, a prescrição ao final da primeira consulta foi: hidrolisada com lactose em cinco (29,4%), hidrolisada sem lactose em quatro (23,5%), aminoácidos em seis (35,3%), soja em um (5,9%) e amamentação exclusiva em um (5,9%). No primeiro retorno, a distribuição passou para oito (47,1%) em hidrolisada com lactose, cinco (29,4%) em hidrolisada sem lactose, dois (11,8%) em aminoácidos, um (5,9%) em soja e um (5,9%) com suspensão da fórmula para avaliação de tolerância. Houve, portanto, redução de seis para dois casos em aminoácidos e aumento de nove para 13 casos no conjunto dos hidrolisados. Como foram fornecidas contagens agregadas, e não trajetórias individuais, essa mudança descreve a distribuição das condutas, mas não permite afirmar quais participantes migraram de uma fórmula para outra.

No segundo retorno, quatro crianças (23,5%) utilizavam hidrolisada com lactose, quatro (23,5%) hidrolisada sem lactose, duas (11,8%) fórmula de aminoácidos e uma (5,9%) fórmula de soja. Seis (35,3%) receberam alta do serviço por resolução da APLV. O conjunto sugere que a reavaliação seriada possibilitou tanto a redução do uso de fórmula de aminoácidos quanto o reconhecimento de tolerância em parte relevante da subamostra. Esse resultado é compatível com a história natural da APLV na infância e com a recomendação de não manter dietas de exclusão sem testes periódicos de tolerância. Todavia, não foram informados idade na alta, tempo exato de exclusão, mecanismo imunológico, modalidade de reintrodução ou resultado individual do TPO; por isso, não é possível estimar tempo até tolerância nem atribuir a resolução a uma fórmula específica.

A experiência histórica do PAIUFA mostrou manutenção da prescrição, após três meses, em 91,2% dos usuários de soja e 81,1% dos usuários de hidrolisados. Na

amostra atual de prematuros, a redução progressiva das fórmulas e a alta de seis crianças aparecem mais claramente no segundo retorno. A comparação deve ser prudente: o estudo anterior incluiu 214 crianças, não se restringiu à prematuridade e analisou outra organização temporal, além de ter ocorrido em contexto de recomendações e disponibilidade de produtos diferente.

Como fortalezas, o presente trabalho descreve práticas reais de um programa público, contempla três momentos assistenciais e focaliza uma população nutricionalmente vulnerável ainda pouco caracterizada. Entre as limitações estão o pequeno tamanho amostral, a ausência de grupo comparador de nascidos a termo, as perdas de seguimento, o uso de dados agregados, a falta de medidas antropométricas contínuas e a indisponibilidade de informações sobre idade, idade gestacional, manifestações clínicas, mecanismo da APLV, gravidade e critério de resolução. Estudos futuros devem registrar trajetórias individuais, padronizar os intervalos de retorno, documentar TPO ou reintrodução e avaliar peso, estatura, IMC/idade, ingestão e micronutrientes ao longo do acompanhamento.

Conclusão

Entre os 28 prematuros avaliados, 64,3% haviam realizado TPO antes da admissão e 85,7% apresentavam eutrofia pelo IMC/idade. As prescrições ao final da primeira consulta concentraram-se em fórmulas à base de proteína hidrolisada (57,1%) e fórmulas de aminoácidos (35,7%), com baixa participação da soja. Em comparação com a casuística do mesmo programa de aproximadamente 15 anos antes, observou-se substituição do predomínio da soja por hidrolisados e aminoácidos, em consonância com a evolução das recomendações; contudo, diferenças populacionais impedem uma comparação direta.

Na subamostra de 17 crianças acompanhadas, a fórmula de aminoácidos diminuiu de seis casos na primeira consulta para dois no primeiro e no segundo retornos. No segundo retorno, seis participantes (35,3%) receberam alta por resolução da APLV. Esses achados indicam que o acompanhamento sequencial favorece a revisão da necessidade de fórmulas mais restritivas e a identificação de tolerância, evitando exclusões desnecessariamente prolongadas.

A taxa de seguimento de 60,7% e a presença de déficit nutricional em 10,7% reforçam a necessidade de estratégias para ampliar a adesão aos retornos e manter vigilância antropométrica e dietética. Recomenda-se, em estudos subsequentes, acompanhar individualmente as transições entre fórmulas, documentar os critérios de TPO, reintrodução e alta e incluir medidas seriadas de crescimento e ingestão nutricional.

Referências

AGUIAR, A. L. O. et al. Avaliação clínica e evolutiva de crianças em programa de atendimento ao uso de fórmulas para alergia à proteína do leite de vaca. Revista Paulista de Pediatria, v. 31, n. 2, p. 152-158, 2013. DOI: 10.1590/S0103-05822013000200004.

BERRY, M. J. et al. Impact of elimination diets on growth and nutritional status in children with multiple food allergies. Pediatric Allergy and Immunology, v. 26, n. 2, p. 133-138, 2015. DOI: 10.1111/pai.12348.

BOGNANNI, A. et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) guideline update - XII - Recommendations on milk formula supplements with and without probiotics for infants and toddlers with CMA. World Allergy Organization Journal, v. 17, n. 4, art. 100888, 2024. DOI: 10.1016/j.waojou.2024.100888.

MEYER, R. et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) guideline update - VII - Milk elimination and reintroduction in the diagnostic process of cow's milk allergy. World Allergy Organization Journal, v. 16, art. 100785, 2023. DOI: 10.1016/j.waojou.2023.100785.

SOLÉ, D. et al. Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar: 2018 - Parte 2 - Diagnóstico, tratamento e prevenção. Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia, v. 2, n. 1, p. 39-82, 2018. DOI: 10.5935/2526-5393.20180005.

VANDENPLAS, Y. et al. An ESPGHAN position paper on the diagnosis, management, and prevention of cow's milk allergy. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, v. 78, n. 2, p. 386-413, 2024. DOI: 10.1097/MPG.0000000000003897.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.

Anexos



Tabela 1 - Características da primeira consulta dos prematuros (n=28)



Tabela 2 - Evolução das condutas nos prematuros com retorno (n=17)

CÓDIGO: SB0556

AUTOR: EDUARDA DOMINGOS DO NASCIMENTO OLIVEIRA

ORIENTADOR: ANA RAQUEL RODRIGUES LINDQUIST

TÍTULO: PERCEPÇÕES DOS PROFISSIONAIS SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE CUIDADO CENTRADO NA FAMÍLIA EM UM CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO

Resumo

Introdução: O Cuidado Centrado na Família (CCF) surge como alternativa ao modelo biomédico na reabilitação infantil. Objetivo: Analisar a percepção da equipe multiprofissional sobre a implementação do CCF na Linha de Cuidado Infantojuvenil (LCI) do CER-ISD. Metodologia: Estudo qualitativo, exploratório-descritivo, guiado pelo COREQ, com amostragem por conveniência de 9 profissionais da LCI. Dados coletados por entrevistas semi estruturadas e analisados via AnáliseTemática Reflexiva (ATR), alinhada aos pressupostos de Braun e Clarke. Resultados: Emergiram três temas: (1) Transição institucional rumo ao CCF, superando resistências iniciais com a estratégia lúdica "Futebol"; (2) Famílias como parceiras ativas, com comunicação acessível e decisões compartilhadas; (3) Reorganização prática e articulação em rede, priorizando metas de funcionalidade e apoio à Atenção Primária. Discussão: Os achados fundamentam-se nos preceitos da CIF, CanChild e diretrizes de humanização do SUS. Conclusão: O CCF demonstra ser uma estratégia viável e efetiva para promover a integralidade do cuidado na reabilitação no âmbito do SUS.

Palavras-chave: Cuidado Centrado na Família. Reabilitação. Pessoas com Deficiência.

TITLE: Professionals' Perceptions Regarding the Implementation of the Family-Centered Care Model in a Specialized Rehabilitation Center

Abstract

Introduction: Family-Centered Care (FCC) emerges as an alternative to the biomedical model in pediatric rehabilitation. Objective: To analyze the multidisciplinary team's perception of FCC implementation in the Child and

Adolescent Care Line (LCI) at CER-ISD. Methodology: Qualitative, exploratory-descriptive study guided by COREQ, with a convenience sample of 9 LCI professionals. Data collected via semi-structured interviews and analyzed using Reflexive Thematic Analysis (RTA) aligned with Braun and Clarke's framework. Results: Three themes emerged: (1) Institutional transition to FCC, overcoming initial resistance with the "Soccer" playful tool; (2) Families as active partners, with accessible communication and shared decisions; (3) Practical reorganization and network articulation, prioritizing functional goals and Primary Care support. Discussion: Findings are grounded in ICF frameworks, CanChild models, and SUS humanization policies. Conclusion: FCC proves to be a feasible and effective strategy to promote comprehensive care in SUS rehabilitation.

Keywords: Family Centered Care. Rehabilitation. Disabled Persons.

Introdução

Segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde, aproximadamente 15% das pessoas no mundo convivem com algum tipo de deficiência. Essa condição gera limitações importantes que comprometem a execução de funções motoras e sensoriais essenciais para a autonomia nas Atividades de Vida Diária (AVD) (OMS, 2011; Camoni; Picardi; Venerosi, 2020).
Para responder a essa demanda, a reabilitação atua no conjunto de ações voltadas a ampliar a funcionalidade e reduzir incapacidades, configurando uma estratégia central para a manutenção da saúde e a participação social (Bickenbach; Sabariego; Stucki, 2021; Momsen; Ortenblad; Maribo, 2022).
No Sistema Único de Saúde (SUS), os Centros Especializados em Reabilitação (CER) são os serviços responsáveis por prestar essa assistência às Pessoas com Deficiência (PCD). No entanto, mesmo com o avanço de políticas públicas e a presença de equipes multiprofissionais, a oferta do cuidado nesses locais ainda é guiada predominantemente pelo modelo biomédico (Basto et al., 2020; Gomes et al., 2023; Oliveira; Araújo, 2024).
Como alternativa, o Cuidado Centrado na Família (CCF) surge para reestruturar esse atendimento, aprimorar a tomada de decisão clínica, aproximar os familiares da rotina terapêutica e melhorar os resultados em saúde (Graetz et al., 2023). Apesar disso, pactuar metas junto com os cuidadores continua sendo um desafio prático, o que limita a adesão ao plano de tratamento (Graetz et al., 2023; Secunda; Kruser, 2022).
A consolidação do CCF esbarra em barreiras como a cultura institucional, limitações na estrutura física, falta de capacitação técnica e resistência a mudanças (Lin et al., 2022; Sun; Peng; Liang, 2023). A implantação do modelo no CER IV do Instituto Santos Dumont (ISD) busca justamente enfrentar problemas recorrentes do serviço, a exemplo da dependência prolongada dos usuários por dificuldade na alta, do baixo engajamento familiar e da centralização das decisões no profissional (Basto et al., 2020).
Diante dessa transição, é essencial investigar como a equipe multiprofissional interpreta essa mudança e quais fatores ajudam ou atrapalham o processo. Este estudo qualitativo analisa o cotidiano assistencial do CER para contribuir com o aprimoramento do protocolo local, superação de barreiras e disseminação de práticas aplicáveis a outros centros de reabilitação. As evidências geradas

servirão de apoio para decisões da gestão, formulação de políticas públicas e ações de educação permanente em saúde.

Metodologia

Delineamento e local do estudo

Trata-se de um estudo qualitativo do tipo exploratório-descritivo, estruturado de acordo com as diretrizes do ConsolidatedCriteria for ReportingQualitativeResearch (COREQ) (Tong; Sainsbury; Craig, 2007).

O projeto foi realizado no ISD, localizado no município de Macaíba, Rio Grande do Norte, Brasil. A coleta e o desenvolvimento do trabalho ocorreram entre o período de setembro de 2025 a agosto de 2026.

Procedimentos éticos

Este trabalho foi desenvolvido no ISD e pertence ao projeto intitulado “Efeitos de um protocolo de intervenção baseado no cuidado centrado na família e no modelo biopsicossocial para habilitação e reabilitação de crianças atendidas em um centro especializado em reabilitação”, que possui o objetivo de “avaliar o impacto da implementação de um protocolo de intervenção baseado no CCF sobre a funcionalidade, participação e percepção das famílias, assim como, dos profissionais envolvidos no cuidado, sobre o fluxo de crianças atendidas no CER-ISD”. Um dos desfechos deste projeto é captar as percepções dos profissionais do CER-ISD sobre o processo de implementação do CCF.

O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) do ISD. Os aspectos éticos foram respeitados conforme a Resolução 466/12 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. Todos os participantes envolvidos concordaram voluntariamente e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização para Gravação de Voz e Imagem antes do início da coleta.

Amostragem e recrutamento

A amostragem deu-se por conveniência, sendo constituída pelos integrantes da equipe multiprofissional da Linha de Cuidado Infantojuvenil (LCI) do CER-ISD.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos os profissionais que atuavam ou haviam atuado no CER-ISD e que atendiam a pelo menos um dos seguintes critérios: (a) ter participado da aplicação inicial do modelo de CCF no serviço; ou (b) atuar com o modelo baseado no CCF há, no mínimo, um ano. Exigiu-se também disponibilidade de tempo para a entrevista e assinatura dos termos éticos. Foram excluídos os profissionais sem vivência prévia com o modelo no CER-ISD e aqueles que não verbalizaram suas opiniões durante as sessões.

Protocolo de pesquisa e coleta de dados

A abordagem esteve alinhada ao protocolo de intervenção do CCF no CER-ISD. A coleta consistiu na realização de entrevistas individuais semiestruturadas com duração média de 60 minutos, conduzidas por duas pesquisadoras (uma mediadora e um observadora). As sessões abordaram os eixos de motivações, barreiras, facilitadores, ferramentas e mudanças percebidas na prática, partindo

de cinco perguntas norteadoras: (1) “O que te motivou a mudar o modelo de trabalho?”; (2) “Quais as metodologias utilizadas anteriormente para capacitar os profissionais?”; (3) “Quais referências foram utilizadas para estruturar um modelo pautado no CCF?”; (4) “Quais barreiras e facilitadores foram enfrentadas?”; e (5) “Como surgiu e qual o objetivo do Futebol e a Cartilha do CER ISD?”. As respostas foram gravadas em áudio e transcritas na íntegra.

Análise dos dados
Após a transcrição das entrevistas, o material textual foi analisado por meio da Análise Temática Reflexiva (ATR), alinhada aos pressupostos de Braun e Clarke (2006, 2019), para organização inicial do corpus textual.

Contribuições e sistematização dos achados

A execução do estudo viabilizou a organização das percepções da equipe quanto à aplicação do CCF, fornecendo subsídios para o redirecionamento do protocolo do serviço e gerando reflexões práticas para fortalecer a consolidação do modelo em CER.

Resultados e Discussões

A amostra final do estudo foi composta por 9 profissionais da equipe multiprofissional da Linha de Cuidado Infantojuvenil (LCI) do CER-ISD, após a exclusão de 3 convidados por indisponibilidade de agenda (inicialmente eram 12 profissionais). Predominou o sexo feminino (77,8%), profissionais celetistas e residentes, com idade média de 38 anos, tempo médio de atuação no CER-ISD de 5 anos e experiência média de 9 anos em reabilitação. Essa bagagem profissional consolidada confere maturidade às reflexões sobre a transição de paradigmas na instituição. A ATR deu origem a três temas globais, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Temas globais, subtemas e síntese dos achados da equipe multiprofissional.

Tema Global 1: Transiçãoinstitucionalrumoao CCF

Subtemas: Mudança de modelo; Resistênciainicial; Ludicidade.

Síntese dos Achados: Ruptura com o modelobiomédicocentralizado. Inseguraçainicial da equipe diante de novosfluxos. Uso do recursolúdico "Futebol" comoestratégiafacilitadora.

Tema Global 2: Famíliascomoparceirasativas

Subtemas: Decisõescompartilhadas; Comunicaçãoacessível; Adesão/Vínculo.

Síntese dos Achados: Inclusão dos cuidadores no plano terapêutico. Tradução da linguagemtécnica. Fortalecimento do vínculo e responsabilizaçãomútua.

Tema Global 3: Reorganizaçãoprática e articulaçãoemrede

Subtemas: Metas contextualizadas; Continuidade do cuidado.

Síntese dos Achados: Metas ajustadasaocontextosocioambiental. Encaminhamentosassertivos para a AtençãoPrimária e escolas.

1. Transição institucional rumo ao Cuidado Centrado na Família

Os participantes relataram que o atendimento era centrado no modelo biomédico tradicional, no qual os profissionais decidiam os rumos do tratamento sem a participação da família. A mudança na rotina do serviço tornou-se necessária devido ao alto número de faltas dos pacientes, ao acúmulo de crianças na fila de espera e às dificuldades para dar alta terapêutica aos usuários.

A mudança para o CCF gerou sentimentos iniciais de insegurança e resistência técnica, uma vez que exigiu a desconstrução do papel do profissional como único detentor do saber. A superação dessas barreiras ocorreu de forma gradual, destacando-se a criação da estratégia lúdica "Futebol" como elemento catalisador da adesão da equipe e dos usuários.

"[...] a gente vinha de uma cultura muito biomédica, onde o terapeuta decidia tudo. A transição para o CCF gerou uma certa resistência no começo porque saímos da nossa zona de conforto, mas a introdução de estratégias mais visuais e lúdicas, como o 'Futebol', ajudou a virar a chave e a entender o nosso novo papel." — P07

A literatura em reabilitação infantil reforça que o CCF se fundamenta no reconhecimento de que a família é a constante na vida da criança, enquanto os serviços de saúde são temporários. Contudo, a transição de um modelo centrado na doença para um modelo centrado na família enfrenta frequentemente barreiras culturais e organizacionais. A resistência observada na fase inicial confirma achados que apontam o receio da perda de autoridade técnica e a escassez de capacitação continuada como os principais fatores de hesitação entre profissionais de saúde. A utilização da ferramenta "Futebol" atuou como um dispositivo deTradução do Conhecimento, adaptando conceitos abstratos da reabilitação para uma linguagem socioculturalmente significativa na realidade do SUS local.

2. As famílias como parceiras ativas no processo terapêutico

A implementação do CCF reconfigurou a relação entre profissionais e cuidadores, transformando a família de espectadora passiva em agenteco-responsável pelo planejamento e execução do plano de cuidados. A equipe passou a priorizar uma comunicação acessível, despida de jargões técnicos

acadêmicos, utilizando recursos visuais para aproximar as metas terapêuticas do cotidiano do domicílio.

Esse alinhamento contínuo de expectativas resultou em maior fortalecimento do vínculo afetivo e da relação de confiança entre a equipe e os cuidadores, reduzindo os conflitos quanto ao tempo de permanência no serviço e aumentando a taxa de adesão às orientações domiciliares.

"[...] quando a gente passou a escutar o que a família realmente precisava em casa, e não só o que a gente achava importante no consultório, a postura deles mudou. Eles viraram parceiros. A comunicação ficou mais limpa e a adesão ao tratamento disparou." — P03

Estudos clássicos e atuais na área de neuropediatria, como os de Rosenbaum e King (2012) e King e colaboradores (2004), destacam que a tomada de decisão compartilhada é a base do Cuidado Centrado na Família (CCF). Quando a equipe valida os conhecimentos do dia a dia da própria família e compartilha as informações sobre o diagnóstico e a evolução funcional da criança, ocorre uma redução significativa do estresse dos pais e o aumento da confiança dos cuidadores para lidar com o tratamento (Bamm e Rosenbaum, 2008).

Além disso, a literatura sobre humanização e saúde coletiva (Campos, 2000; Brasil, 2013) aponta que a empatia e a clareza no diálogo diminuem a diferença de poder entre o profissional e o paciente. Essa postura fortalece a família e garante que o plano de tratamento seja possível de cumprir dentro da realidade financeira e da rotina de cada lar.

3. Reorganização das práticas terapêuticas e fortalecimento da rede

A consolidação do CCF na LCI fez a equipe mudar a forma de criar as metas de tratamento. As metas deixaram de focar apenas na correção de defeitos físicos ou motores isolados e passaram a focar na funcionalidade da criança e no seu dia a dia com a sociedade. A equipe também passou a considerar a realidade financeira e social das famílias para não sobrecarregar as mães e cuidadores, evitando culpar ou fazer cobranças excessivaspara os pais quando eles não conseguiam fazer os exercícios em casa.

"[...] hoje a gente não passa mais uma lista gigante de exercícios impossíveis para a mãe fazer em casa. A gente entende o contexto dela, o ambiente, se ela tem apoio. Isso mudou nossa articulação com os postos de saúde e escolas, garantindo que a criança continue assistida no seu próprio território." — P01

Essa mudança na prática concorda com as diretrizes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2001). A CIF mostra que o foco da reabilitação deve ser a participação da criança nas suas atividades diárias, e não apenas a lesão física. Além disso, autores da saúde pública como Franco e colaboradores (2021) reforçam que os profissionais precisam entender a rotina da família para não exigir tarefas impossíveis de cumprir, garantindo um cuidado humanizado e sem julgamentos.

Ao contextualizar as metas assistenciais e qualificar os encaminhamentos para a Atenção Primária à Saúde (APS), escolas e demais serviços da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD), a equipe do CER-ISD operacionalizou o princípio da integralidade do SUS. A literatura confirma que a reabilitação baseada no território é indispensável para evitar a institucionalização precoce e garantir a inclusão social efetiva da criança.

Conclusão

A investigação sobre a implementação do Cuidado Centrado na Família (CCF) na Linha de Cuidado Infantojuvenil (LCI) do CER-ISD revelou uma importante transição no modelo de atendimento do serviço. A migração de uma prática biomédica centralizada no profissional para um modelo pautado na colaboração com a família enfrentou receios técnicos e institucionais iniciais, os quais foram superados de forma gradual com o auxílio de estratégias acessíveis e lúdicas, a exemplo da ferramenta "Futebol".

Os achados demonstraram que a inclusão dos cuidadores na definição do plano terapêutico e a tradução do vocabulário técnico fortaleceram a relação de confiança e o vínculo entre a equipe multiprofissional e as famílias, garantindo maior adesão às orientações no ambiente domiciliar. Além disso, a pactuação de metas funcionais baseadas no contextosocioeconômico e nospreceitos da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) evitou a sobrecarga dos cuidadores e qualificou a articulação em rede com a Atenção Primária à Saúde e as escolas da região.

Conclui-se que o CCF é uma estratégia viável e efetiva para promover a integralidade do cuidado em centros de reabilitação no âmbito do SUS. Como limitações do estudo, destaca-se a realização da pesquisa em um único centro de referência, o que restringe a generalização direta dos dados para outras realidades institucionais. Recomenda-se a realização de novos estudos que acompanhem a sustentabilidade do modelo a longo prazo e avaliem o impacto direto do CCF na qualidade de vida das crianças atendidas.

Referências

BAMM, E. L.; ROSENBAUM, P. Family-centered service: moving the concept into practice. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, v. 28, n. 1, p. 1-4, 2008.

BASTO, L. B. R. et al. Practices and challenges on coordinating the Brazilian Unified Health System. Revista de Saúde Pública, v. 54, p. 25, 2020.

BICKENBACH, J.; SABARIEGO, C.; STUCKI, G. Beneficiaries of Rehabilitation. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 102, n. 3, p. 543–548, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Humanização (PNH). Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Reflective thematic analysis. Qualitative Research in Sport, Exercise and Health, v. 11, n. 4, p. 589-597, 2019.

CAMONI, L.; PICARDI, A.; VENEROSI, A. New mode of care: value and limit of the person-centered care planning for people with mental disability. Annali dell'Istituto Superiore di Sanità, v. 56, n. 2, p. 193–205, 2020.

CAMPOS, G. W. S. Saúde pública e saúdecoletiva: campo e núcleo de saberes e práticas. Ciência & SaúdeColetiva, v. 5, n. 2, p. 219-230, 2000.

FRANCO, L. et al. Linha de cuidado da pessoa com deficiência no SUS: osdesafios da articulaçãoemrede e humanização. Revista de Saúde Coletiva, v. 31, n. 1, p. 45-60, 2021.

GOMES, S. M. et al. Reabilitaçãofísica/funcional no Brasil: análiseespaço-temporal da oferta no Sistema Único de Saúde. Ciência & SaúdeColetiva, v. 28, n. 2, p. 373–383, 2023.

GRAETZ, D. et al. Barriers and facilitators of quality family-centered communication in Pakistan. JCO Global Oncology, v. 9, p. e2400131, 2023.

KING, S. et al. Family-centred service for children in need of rehabilitation: A review of the literature. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics, v. 24, n. 1-2, p. 41-70, 2004.

LIN, J. L. et al. Barriers and facilitators to the implementation of family-centered technology in complex care: feasibility study. Journal of Medical Internet Research, v. 24, n. 8, p. e39815, 2022.

MOMSEN, A. M. H.; ORTENBLAD, L.; MARIBO, T. Effective rehabilitation interventions and participation among people with multiple sclerosis: an overview of reviews. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, v. 65, n. 1, 2022.

OLIVEIRA, J. C.; ARAÚJO, M. A. Estratégias para redução das filas de espera no SUS: revisãosistemáticaterciária e adequaçãoaocontextobrasileiro. Ciências da Saúde e SaúdeColetiva, v. 28, n. 132, p. 1–59, 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2001.

ROODDEHGHAN, Z. et al. Effect of patient-centered and family-centered self-care education program on the quality of life of patients with multiple sclerosis: a quasi-experimental study. BMC Nursing, v. 22, n. 1, 2023.

ROSENBAUM, P.; KING, G. The Family-Centred Service Model. In: Childhood Disability and Family-Centred Care. London: Mac Keith Press, 2012. p. 15-32.

SECUNDA, K. E.; KRUSER, J. M. Patient-centered and family-centered care in the intensive care unit. Clinics in Chest Medicine, v. 43, n. 2, p. 305–317, 2022.

SUN, W. J.; PENG, Y. J.; LIANG, Y. Barriers and facilitators for healthcare providers to implement family-centered care in Parkinson's disease: a scoping review. Frontiers in Neurology, v. 14, 2023.

TONG, A.; SAINSBURY, P.; CRAIG, J. Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. International Journal for Quality in Health Care, v. 19, n. 6, p. 349–357, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; WORLD BANK. Relatóriomundialsobre a deficiência. Tradução de Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo: SEDPcD, 2011. 334 p.

CÓDIGO: SB0557

AUTOR: BRENO VARELA DA SILVA

ORIENTADOR: AGUINALDO CESAR SURDI

TÍTULO: O Brincar na produção científica dos Anais do CONBRACE de 2023 e 2025

Resumo

O presente estudo tem como objetivo analisar a produção científica sobre o brincar no campo da Educação Física, considerando os trabalhos publicados nos Anais do CONBRACE/CONICE nos anos de 2023 e 2025. A pesquisa parte da compreensão do brincar como uma manifestação cultural e uma prática corporal que pode assumir diferentes significados e funções nos contextos educacional, social e cultural. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, de caráter documental e descritivo, desenvolvida a partir do levantamento e análise de trabalhos relacionados às palavras-chave brincar, brincadeira, brincadeiras, ludicidade e lúdico. O corpus da pesquisa é composto por produções publicadas nos Anais dos eventos, sendo analisados aspectos como temática, objetivos, procedimentos metodológicos e inserção nos Grupos de Trabalho Temático (GTTs). A investigação busca compreender como o brincar é abordado na produção acadêmica da Educação Física e contribuir para a reflexão sobre sua importância enquanto objeto de estudo e conhecimento na área.

Palavras-chave: Brincar. Ludicidade. Educação Física. Conbrace. Conice.

TITLE: Play in the Scientific Production of the CONBRACE Proceedings of 2023 and 2025

Abstract

This study aims to analyze scientific production on play in the field of Physical Education, considering works published in the Proceedings of CONBRACE/CONICE in 2023 and 2025. The research understands play as a cultural manifestation and bodily practice that can assume different meanings and functions within educational, social, and cultural contexts. This is a qualitative, documentary, and descriptive study, developed through the identification and analysis of works related to the keywords play, games, playfulness, and ludic activities. The research corpus consists of publications from the proceedings of the events, considering aspects such as themes, objectives, methodological procedures, and their classification within the Thematic Working Groups (GTTs). The study seeks to understand how play is addressed in academic production in Physical Education and to contribute to reflections on its importance as an object of study and knowledge in the field.

Keywords: Play. Playfulness. Physical Education. CONBRACE. CONICE.

Introdução

O brincar constitui uma manifestação humana presente em diferentes culturas, tempos e espaços sociais, assumindo importantes funções na formação dos sujeitos e na produção da cultura. Embora muitas vezes associado à infância e compreendido de maneira restrita como entretenimento ou recreação, o brincar apresenta significados mais amplos, envolvendo dimensões culturais, sociais, educativas, corporais e afetivas. Para Huizinga (2019), o jogo constitui um elemento fundamental da cultura, estando relacionado à criação de sentidos e às formas de interação social. Nessa perspectiva, compreender o brincar implica reconhecê-lo como uma prática cultural que ultrapassa a ideia de passatempo.

Kishimoto (2011) destaca a importância do brincar nos processos educativos, considerando suas possibilidades de favorecer experiências, aprendizagens e interações. Do mesmo modo, Brougère (2010) compreende a brincadeira como uma prática cultural aprendida e compartilhada socialmente, marcada pelas relações estabelecidas entre os sujeitos e pelos contextos nos quais ocorre. Assim, brincar não representa uma prática universal e homogênea, mas uma experiência que se transforma de acordo com as culturas, os espaços, os sujeitos e as relações sociais.

No campo da Educação Física, o brincar assume particular relevância por estar relacionado às práticas corporais e às diferentes formas de experimentar, conhecer e produzir cultura por meio do corpo. As brincadeiras podem constituir possibilidades pedagógicas para a apropriação de conhecimentos, para a expressão corporal, para a socialização e para a problematização de questões culturais e sociais. Nesse sentido, compreendê-las como objeto de conhecimento da Educação Física amplia a perspectiva sobre o papel da área nos processos de formação humana.

A discussão sobre o brincar também se relaciona às diferentes manifestações da cultura corporal e aos diversos espaços de atuação da Educação Física. As experiências lúdicas podem estar presentes na escola, no lazer, em projetos sociais, em ações de extensão e em diferentes contextos comunitários, envolvendo crianças, jovens, adultos e pessoas idosas. Além disso, jogos e brincadeiras podem dialogar com questões relacionadas à inclusão, às relações étnico-raciais, às diferenças culturais e às formas de participação social, ampliando as possibilidades de investigação e intervenção da área.

Nesse contexto, a produção científica constitui importante espaço para compreender quais sentidos e perspectivas vêm sendo atribuídos ao brincar na Educação Física brasileira. Entre os espaços de circulação dessa produção, destacam-se o Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte (CONBRACE) e o Congresso Internacional de Ciências do Esporte (CONICE), promovidos pelo Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte (CBCE). Os Anais desses eventos reúnem produções de pesquisadores e estudantes de diferentes instituições e regiões do país, constituindo uma fonte relevante para a compreensão das temáticas e dos debates presentes na área.

Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar como o brincar é tematizado na produção científica da Educação Física brasileira, a partir dos trabalhos publicados nos Anais do CONBRACE/CONICE nos anos de 2023 e 2025. Busca-se identificar as diferentes formas de abordagem do brincar, considerando as temáticas, os contextos, os objetivos, as metodologias e os Grupos de Trabalho Temático nos quais as produções estão inseridas. A análise conjunta das duas edições permite compreender a presença do brincar na produção científica recente e refletir sobre sua importância enquanto objeto de estudo e conhecimento no campo da Educação Física.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com caráter bibliográfico e documental, desenvolvida a partir da análise dos trabalhos publicados nos Anais do CONBRACE/CONICE nos anos de 2023 e 2025. A escolha dos Anais como fonte documental justifica-se pela importância do CONBRACE/CONICE como espaço de produção, socialização e circulação do conhecimento no campo da Educação Física e das Ciências do Esporte. Os trabalhos publicados no evento reúnem pesquisas, relatos de experiência e diferentes produções acadêmicas desenvolvidas em instituições e contextos diversos, permitindo identificar temáticas, perspectivas e caminhos metodológicos presentes na produção científica da área.

O recorte temporal compreendeu as produções publicadas nos anos de 2023 e 2025. Os dois anos foram reunidos em um único corpus de análise, considerando que o objetivo do estudo não é realizar duas pesquisas independentes, mas compreender, de forma mais ampla, como a temática do brincar vem sendo abordada na produção científica apresentada no CONBRACE/CONICE. Dessa forma, embora os dados sejam identificados conforme o ano de publicação, as análises foram realizadas conjuntamente, possibilitando estabelecer aproximações, permanências e diferenças entre as produções. Inicialmente, foi realizado o levantamento dos trabalhos a partir de termos relacionados ao objeto de estudo, sendo eles: brincar, brincadeira, brincadeiras, jogos, lúdico e ludicidade. A partir dessa busca inicial, os trabalhos identificados foram organizados em uma tabela contendo informações como ano de publicação, palavra-chave, título, autores, objetivos, metodologia, Grupo de Trabalho Temático (GTT) e páginas.

Posteriormente, foi realizada a leitura e análise dos trabalhos selecionados, buscando identificar aqueles que apresentavam relação direta com a temática investigada: O brincar. Ao final do processo de seleção, o corpus da pesquisa foi constituído por 40 trabalhos, sendo 25 produções publicadas em 2023 e 15 em 2025. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e qualitativa, considerando aspectos como os contextos em que o brincar aparece, os Grupos de Trabalho Temático nos quais as produções foram publicadas, os objetivos dos estudos, as abordagens metodológicas utilizadas e as diferentes perspectivas atribuídas ao brincar. Os dados quantitativos foram utilizados como apoio para a caracterização geral da produção, enquanto a análise qualitativa buscou compreender os sentidos e as formas pelas quais o brincar vem sendo tematizado. Assim, a discussão não se limita à quantidade de trabalhos encontrados, mas procura identificar como o brincar aparece como objeto de investigação, intervenção pedagógica, experiência cultural e produção de conhecimento no campo da Educação Física. Dessa

maneira, a análise conjunta das produções de 2023 e 2025 possibilita uma compreensão mais ampla da presença do brincar nos Anais do CONBRACE/CONICE, permitindo identificar diferentes contextos, abordagens e perspectivas presentes na produção analisada.

Resultados e Discussões

A análise do corpus constituído pelos Anais do CONBRACE/CONICE de 2023 e 2025 resultou na identificação de 40 trabalhos relacionados às temáticas do brincar, sendo 25 trabalhos publicados em 2023 e 15 em 2025. A análise conjunta das duas edições permitiu identificar não apenas a distribuição da produção, mas também os espaços, temas, perspectivas e metodologias que vêm caracterizando a produção sobre o brincar no campo da Educação Física. É importante destacar que o CONBRACE/CONICE é organizado em diferentes Grupos de Trabalho Temático (GTTs), que reúnem produções de acordo com diferentes campos de discussão da Educação Física e das Ciências do Esporte. Em 2025, por exemplo, a programação oficial contemplou 14 GTTs, entre eles Escola, Lazer e Sociedade, Inclusão e Diferença e Relações Étnico-Raciais.

A primeira dimensão observada refere-se à distribuição dos trabalhos entre os dois anos analisados. Observa-se que 62,5% dos trabalhos selecionados foram publicados em 2023, enquanto 37,5% correspondem a 2025. Dessa forma, houve uma redução quantitativa de 25 para 15 trabalhos no segundo período analisado. Entretanto, essa redução numérica não significa necessariamente uma diminuição da importância do brincar na produção científica. A análise dos conteúdos demonstra que, em 2025, a temática permanece presente em diferentes contextos, especialmente no campo escolar, além de incorporar discussões relacionadas à construção de brinquedos, às brincadeiras indígenas, às relações étnico-raciais, à humanização e ao lazer.

Assim, mais importante do que observar apenas o número absoluto de trabalhos é compreender como a temática se distribui e quais sentidos são atribuídos ao brincar em cada período. A análise dos GTTs evidencia que o brincar não está restrito a um único campo da Educação Física. Pelo contrário, aparece relacionado à escola, ao lazer, à cultura, à inclusão, às relações étnico-raciais, ao gênero e à epistemologia. O dado mais expressivo é a concentração da produção no GTT 5 – Escola, responsável por 20 dos 40 trabalhos analisados, correspondendo a 50% de todo o corpus. Essa predominância demonstra a forte relação estabelecida entre o brincar e os processos educativos.

Em 2023, foram identificados 11 trabalhos no GTT 5, enquanto em 2025 foram encontrados nove. Apesar da redução do número absoluto, a participação proporcional do GTT 5 aumentou: passou de 44% dos trabalhos de 2023 para 60% em 2025. Esse movimento sugere uma maior concentração da produção sobre o brincar no campo escolar. Os trabalhos analisados apresentam o brincar associado à Educação Infantil, ao Ensino Fundamental, ao Ensino Médio, ao estágio supervisionado, ao PIBID e a diferentes experiências pedagógicas.

Entre os trabalhos de 2025, essa característica aparece, por exemplo, na discussão do brincar como aprendizagem significativa, nas brincadeiras indígenas, na construção de

brinquedos, nas brincadeiras simbólicas e nas experiências com jogos e brincadeiras articuladas às lutas. O GTT 9 – Lazer e Sociedade aparece como o segundo principal espaço de produção, com nove trabalhos. A presença desse GTT evidencia que o brincar ultrapassa a dimensão estritamente escolar e também é compreendido como experiência de lazer, convivência, memória, cultura e sociabilidade. Já o GTT 13 – Relações Étnico-Raciais, com seis trabalhos, revela outra dimensão importante do corpus: a utilização de jogos e brincadeiras como possibilidades de discussão das relações raciais, das culturas africanas, afro-brasileiras e indígenas e do enfrentamento ao racismo. A comparação entre os dois anos permite perceber que existem, simultaneamente, permanências e mudanças na produção analisada. A principal permanência identificada é a presença do GTT 5 – Escola como espaço privilegiado para a discussão do brincar. Em ambos os anos, a escola constitui o principal cenário das produções. Também permanece expressiva a relação entre brincar e lazer, assim como entre brincar e relações étnico-raciais. Portanto, três grandes eixos atravessam o corpus: educação escolar, lazer e cultura/questões étnico-raciais.

Por outro lado, 2023 apresenta uma maior diversidade de GTTs. Naquele ano, foram encontrados trabalhos relacionados ao Corpo e Cultura, Gênero e Sexualidade, Inclusão e Diferença e Epistemologia, além dos três GTTs predominantes. Em 2025, por sua vez, os trabalhos concentram-se exclusivamente nos GTTs Escola, Lazer e Sociedade e Relações Étnico-Raciais. Isso representa uma mudança importante na configuração do corpus: a produção analisada torna-se mais concentrada em determinados campos temáticos. Essa concentração, entretanto, não significa necessariamente o empobrecimento da discussão. Os trabalhos de 2025 apresentam diferentes grupos sociais e contextos, demonstrando que, mesmo dentro do GTT Escola, o brincar é abordado por diferentes perspectivas.

A leitura dos objetivos e metodologias demonstra que o brincar aparece associado a diferentes grupos e espaços sociais. Essa diversidade demonstra que o brincar não aparece na produção analisada como uma prática exclusivamente infantil. Embora a infância e a escola constituam importantes espaços de investigação, também foram encontrados trabalhos envolvendo pessoas idosas, crianças em tratamento oncológico, usuários de serviços de saúde, comunidades indígenas e projetos sociais. Essa característica amplia a compreensão do brincar, permitindo entendê-lo como uma prática que pode produzir relações sociais, experiências culturais, aprendizagem, memória, expressão corporal, participação e pertencimento.

A análise das metodologias evidencia uma produção diversificada, embora exista forte presença de estudos vinculados às experiências práticas. Entre os trabalhos analisados aparecem relatos de experiência, pesquisas qualitativas, estudos bibliográficos, pesquisas-ação, estudos de caso, pesquisas etnográficas, pesquisa fenomenológica, autoetnografia e projetos de extensão. A presença expressiva de relatos de experiência merece destaque. Esses trabalhos demonstram que o conhecimento sobre o brincar também é produzido a partir da experiência concreta dos professores, estudantes, projetos de extensão e intervenções pedagógicas. Nesse sentido, o brincar não aparece somente como objeto teórico, mas também como uma prática que é experimentada, observada, registrada e posteriormente problematizada academicamente. Ao mesmo tempo, a presença de pesquisas bibliográficas, etnográficas, fenomenológicas e de pesquisa-ação demonstra que o fenômeno é investigado por diferentes caminhos

metodológicos. Essa diversidade é coerente com a própria natureza multifacetada do brincar.

A predominância do GTT Escola permite identificar uma forte aproximação entre o brincar e a prática pedagógica da Educação Física. Nos trabalhos analisados, o brincar aparece associado a diferentes possibilidades: aprendizagem, desenvolvimento, construção de conhecimentos, expressão corporal, criatividade, socialização, cultura, experimentação e participação. Em 2023, essa dimensão pode ser observada em trabalhos sobre brincadeiras regionais, jogos populares, brincadeiras indígenas, africanas e afro-brasileiras, experiências de estágio e propostas interdisciplinares. Em 2025, essa perspectiva permanece, mas aparecem novas ênfases, como a construção de brinquedos, o brincar livre, as brincadeiras simbólicas, a aprendizagem significativa e a articulação entre brincadeiras e outras práticas corporais.

Dessa maneira, observa-se uma permanência da compreensão do brincar como possibilidade pedagógica, mas também uma ampliação das formas de sua utilização. O brincar não se apresenta apenas como recurso para “ensinar” determinado conteúdo, mas como conteúdo, experiência e forma de participação dos sujeitos nas práticas corporais.

A partir da análise conjunta dos 40 trabalhos, foi possível identificar algumas tendências principais. De maneira geral, os resultados indicam que o brincar ocupa um espaço diversificado na produção analisada, mas apresenta forte centralidade no campo escolar. A escola permanece como principal espaço de investigação e intervenção, enquanto o lazer e as relações étnico-raciais constituem outros importantes eixos de produção. A comparação entre 2023 e 2025 revela, portanto, uma combinação entre continuidade e reorganização. Há continuidade na compreensão do brincar como prática pedagógica, cultural e social, mas ocorre maior concentração da produção em determinados GTTs no ano de 2025. Os resultados encontrados permitem compreender que o brincar vem sendo tratado na produção do CONBRACE/CONICE como um fenômeno que ultrapassa a ideia de simples entretenimento. Sua presença em diferentes GTTs demonstra que a temática estabelece relações com questões centrais da Educação Física, como educação, cultura, lazer, inclusão e relações sociais. A predominância do GTT Escola evidencia que a produção acadêmica atribui ao brincar importante papel no processo educativo. Entretanto, os trabalhos analisados também demonstram que sua utilização no contexto escolar não deve ser reduzida a uma estratégia metodológica utilizada para tornar as aulas mais atrativas. Em diferentes produções, brincar aparece como experiência corporal, manifestação cultural, forma de interação e possibilidade de construção de conhecimento.

Outro aspecto relevante é a relação entre brincar e cultura. As produções envolvendo brincadeiras indígenas, africanas e afro-brasileiras mostram que as práticas lúdicas carregam histórias, valores, conhecimentos e identidades. Dessa forma, trabalhar com brincadeiras na Educação Física também pode significar trabalhar com a diversidade cultural e com a valorização de diferentes grupos sociais. A presença do GTT Lazer e Sociedade reforça essa compreensão ao apresentar o brincar relacionado à memória, ao convívio social, às experiências de pessoas idosas e às práticas culturais. O brincar, nesse sentido, não está limitado ao tempo escolar ou à infância, podendo acompanhar diferentes momentos da vida e assumir diferentes significados sociais. A análise também evidencia a importância dos relatos de experiência na produção estudada. Esse

resultado demonstra a aproximação existente entre a produção acadêmica e a realidade das práticas pedagógicas e extensionistas. Os conhecimentos sobre o brincar são produzidos não apenas por pesquisas teóricas, mas também a partir das experiências concretas desenvolvidas em escolas, projetos, universidades e diferentes espaços sociais.

Por fim, a comparação entre 2023 e 2025 demonstra que a produção sobre o brincar permanece diversificada, embora tenha apresentado maior concentração no GTT Escola em 2025. A redução do número total de trabalhos selecionados não elimina a relevância da temática; ao contrário, os trabalhos encontrados no segundo período apresentam diferentes possibilidades de compreender o brincar, envolvendo aprendizagem, cultura, memória, saúde, relações étnico-raciais, criatividade, inclusão e participação. Assim, os resultados permitem afirmar que o brincar se constitui como um objeto de conhecimento multifacetado dentro da Educação Física, sendo atravessado por dimensões pedagógicas, culturais, sociais, corporais e políticas. Sua presença nos Anais analisados revela que compreender o brincar significa também compreender os sujeitos, os espaços e as relações sociais nas quais essas práticas são produzidas e vivenciadas,

Conclusão

O presente estudo teve como objetivo analisar como o brincar vem sendo abordado nas produções publicadas nos Anais do CONBRACE/CONICE nos anos de 2023 e 2025. A partir da análise de 40 trabalhos, sendo 25 publicados em 2023 e 15 em 2025, foi possível compreender que o brincar ocupa diferentes espaços na produção científica da Educação Física, assumindo sentidos que ultrapassam uma compreensão restrita à recreação ou ao entretenimento.

Os resultados evidenciaram maior concentração das produções no GTT Escola, que reuniu metade dos trabalhos analisados, demonstrando a forte relação entre o brincar e os processos educativos, especialmente nas discussões sobre Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio, formação docente, estágio e experiências pedagógicas. Entretanto, a presença de trabalhos em outros GTTs revelou que o brincar não se restringe ao contexto escolar.

As produções analisadas estabeleceram relações entre o brincar, o lazer, a cultura, as relações étnico-raciais, a inclusão, a saúde, a memória, a socialização e a formação humana. Dessa forma, o brincar apresenta-se como um fenômeno multifacetado, atravessado por dimensões sociais, culturais, educacionais e corporais.

A análise conjunta dos anos de 2023 e 2025 permitiu identificar permanências e mudanças. Em ambos os anos, a escola permaneceu como principal espaço de produção sobre a temática, enquanto o lazer e as relações étnico-raciais também se destacaram. Em 2025, observou-se maior concentração das produções em determinados GTTs, especialmente no GTT Escola.

Quanto às metodologias, identificou-se diversidade de abordagens, com destaque para relatos de experiência, além de estudos qualitativos, bibliográficos, etnográficos, fenomenológicos, pesquisas-ação e intervenções. Essa diversidade evidencia diferentes possibilidades de investigação do brincar e a importância das experiências pedagógicas e extensionistas na produção de conhecimentos em Educação Física.

Outro aspecto relevante foi a presença de diferentes sujeitos e contextos, envolvendo crianças, adolescentes, pessoas idosas, pessoas com deficiência, comunidades indígenas, populações negras e usuários de serviços de saúde. Assim, o brincar pode ser compreendido como uma prática cultural e corporal presente em diferentes momentos da vida e marcada pelas experiências e relações sociais.

Conclui-se que o brincar constitui importante objeto de produção do conhecimento na Educação Física, apresentando diferentes possibilidades de investigação e intervenção. Sua presença nos Anais do CONBRACE/CONICE evidencia sua relevância para os debates sobre educação, cultura, lazer, diversidade e práticas corporais.

Como limite, destaca-se o recorte de apenas duas edições dos Anais e dos termos utilizados para seleção do corpus. Para pesquisas futuras, sugere-se ampliar o recorte temporal, contemplar outras edições do CONBRACE/CONICE e aprofundar a análise das perspectivas teóricas que fundamentam os estudos sobre o brincar.

Referências

BROUGÈRE, G. Brinquedo e Cultura. Questões da nossa época. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2004.

CARVALHO, Walquíria Pinto. A Ludicidade em Cecília Meireles como Sensibilização para a Leitura na Educação Fundamental. Pernambuco, 2006. 158p.

Dissertação (Mestrado em Educação) Programa de Pós-Graduação em Educação, UFPB, 2006.

CATUNDA, Ricardo. Brincar, criar, vivenciar na escola. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.

CRUZ, Maria Cristina Meirelles Toledo. 2006. 180p. Para uma educação da sensibilidade: a experiência da Casa Redonda Centro de Estudos. Dissertação

(mestrado em Artes Plásticas) Escola de Comunicação e Artes. USP, 2006.

CUNHA, A. C. T. N. . O Brincar e a Criança como Obra de Arte. Uma tomada de consciência. In: Tani, Go; Bento, Jorge Olimpio; Gaya, Adroaldo César de

Araújo; Boschi, Claudio; Garcia, Rui Proença. (Org.). Celebrar a lusofonia: ensaios e estudos em desporto e educação física. 1ªed.Belo Horizonte: Casa da

Educação Física, 2012, v. , p. 315-327.

DORHERTY, Jonathan et. al. Nascidos para birncar: os bebês e as crianças pequenas brincando. In. BROCK, Avril et al. Brincar: aprendizagem para vida.

Porto Alegre: artmed, 2011.

DUARTE JUNIOR, J. F. O Sentido dos Sentidos: a educação do sensível. Curitiba: Edições Criar, 2001.

Fundamentos Estéticos da Educação. Campinas: Papirus, 2002.

TUNES, E. & TUNES, G. O Adulto, a Criança e a Brincadeira. Brasília: Revista Em Aberto, MEC/INEP, 2001.

VYGOTSKY. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WALLON, Henri. Do ato ao pensamento: ensaio de psicologia comparada. Trad. J. Seabra Dinis. Lisboa: Moraes, 1979.

WINNICOTT, D. W. O brincar e a realidade. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, EDUSP, 1971.

KUNZ, E. Esporte: uma abordagem com a fenomenologia. In: STIGGER; LOVISOLO (Orgs.). Esporte de rendimento e esporte na escola. Campinas, SP:

Autores Associados, 2009.

A relação teoria/prática no ensino/pesquisa da educação física. Motrivivência. Ano 7. nº 08. Centro de Desportes. UFSC. Florianópolis SC.

1995.

Educação Física: ensino & mudanças. Ijuí: Unijuí, 2001.

O movimento humano como tema. Revista Kinein, UFSC, Florianópolis, v. 1, n. 1, dez. 2000.

Transformação didático-pedagógica do esporte. Ijuí: Unijuí, 1994.

MATISSE, Henry. Com olhos de crianças. Revista Arte em São Paulo, SãoPaulo, n. 14, mar. 1983.

MATURANA, H; VERDEN-ZOLLER, G. Amar e brincar: fundamentos esquecidos do humano do patriarcado á democracia. São Paulo: Palas Athena,

2004.

ROCHA, M. S. P. M. L,; O real e o imaginário no faz de conta: questões sobre o brincar no contexto da pré-escola. In: GOES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B.

(Org.). A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação. Campinas: Papirus, p. 63-78, 1997.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. Emílio ou Da Educação. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SANTIN, S. Educação Física: uma abordagem filosófica da corporeidade. Ijuí: UNIJUÍ, 1987.

Educação Física: da alegria do lúdico a opressão do rendimento. Porto Alegre: Edições EST/ESEF UFRGS, 1994.

SANTOS, L. A. M.; CAMINHA, I. O.; FREITAS, A. G. B. O corpo próprio como princípio educativo: reflexões a partir das contribuições de Merleau-Ponty.

In: HERMIDA, J. F.; ZOBOLI, F. Corporeidade e Educação (orgs.). Editora Universitária da UFPB. João Pessoa, 2012.

SANTOS, Mateus Oliveira. Ludicidade, animação cultural e educação: um olhar para projeto vivências em atividades diversificadas de lazer. 2008. 128p.

Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós Graduação em Educação. UFSCAR. 2008.

SURDI, A. C. A Educação Física e o Movimento Humano Significativo: uma Possibilidade Fenomenológica. Videira, SC: Êxito,2010

Anexos



Principais abordagens



Contextos do brincar nos anais do conbrace

CÓDIGO: SB0559

AUTOR: GABRIEL FREITAS VASCONCELOS

ORIENTADOR: BRUNO CESAR DE VASCONCELOS GURGEL

TÍTULO: Comparação do Fenótipo Gengival entre a Ultrassonografia Intraoral e a Tomografia Computadorizada

Resumo

Introdução: A recessão gengival (RG) é influenciada pelo fenótipo gengival (FG), que é mensurável por métodos clínicos e de imagem. Destaca-se a ultrassonografia intraoral (USG), devido ser uma ferramenta promissora, com imagens em tempo real e sem radiação. Objetivo: Avaliar a acurácia, sensibilidade e especificidade da USG na determinação do FG comparada à sondagem clínica transgengival e à tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Materiais e Métodos: Estudo de acurácia diagnóstica em pacientes com RG RT1. O FG foi avaliado por transparência à sondagem (TS) e espessura gengival (EG). Comparou-se a medição transgengival (TG), padrão-ouro, com USG e TCFC, analisadas via índice Kappa (k) ,Bland-Altman, Teste t e Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). Resultados: Em 27 indivíduos (idade média 29,74 anos), notou-se baixa confiabilidade: USG x TG (CCI=-0,17; p=0,691), TG x TCFC (CCI=0,23; p=0,031) e TCFC x USG (CCI=0,37; p=0,026). Sem concordância significativa entre USG e TG (k=0,029), TG e TCFC (k=0,026), TG e TS (k=-0,098) e TCFC e TS (k=0,016). Houve concordância mínima entre USG e TCFC (k=0,137) e razoável entre USG e TS (k=0,235). Conclusão: A baixa concordância inviabiliza a equivalência das técnicas. A USG apresentou baixa confiabilidade e discordância com o padrão-ouro (TG), evidenciando a necessidade de novos protocolos padronizados.

Palavras-chave: retração gengival; ultrassonografia; Tomografia Computadorizada.

TITLE: Comparison of Gingival Phenotype Between Intraoral Ultrasonography and Computed Tomography

Abstract

Introduction: Gingival recession (GR) is influenced by the gingival phenotype (GP), which can be assessed using clinical and imaging methods. Intraoral ultrasonography (US) stands out as a promising tool, providing real-time imaging without radiation. Objective: To evaluate the accuracy, sensitivity, and specificity of US in determining GP compared with transgingival clinical probing and cone-beam computed tomography

(CBCT). Materials and Methods: A diagnostic accuracy study was conducted in patients with RT1 GR. GP was assessed by probing transparency (PT) and gingival thickness (GT). Transgingival measurement (TG), considered the gold standard, was compared with US and CBCT using the Kappa index (k), Bland-Altman analysis, Student's t-test, and Intraclass Correlation Coefficient (ICC). Results: Among 27 individuals (mean age 29.74 years), low reliability was observed: US vs. TG (ICC = -0.17; p = 0.691), TG vs. CBCT (ICC = 0.23; p = 0.031), and CBCT vs. US (ICC = 0.37; p = 0.026). No significant agreement was found between US and TG (k = 0.029), TG and CBCT (k = 0.026), TG and PT (k = -0.098), or CBCT and PT (k = 0.016). Minimal agreement was observed between US and CBCT (k = 0.137), while fair agreement was observed between US and PT (k = 0.235). Conclusion: The low level of agreement precludes equivalence between the techniques. US showed low reliability and disagreement with the gold standard (TG), highlighting the need for new standardized protocols.

Keywords: gingival retraction; ultrasound; clinical diagnosis

Introdução

A recessão gengival (RG) é um problema comum caracterizado pelo deslocamento apical da margem gengival, resultante de múltiplos fatores. Essa condição está relacionada à perda de inserção clínica e pode ocorrer em todas as faces dos dentes (JEPSEN et al., 2018). As consequências da RG incluem hipersensibilidade dentinária cervical, cáries radiculares, comprometimento estético (ZUCCHELLI et al., 2014; ÖNCÜ, 2017; CULHAOGLU; TANER; GULER, 2018; PANDA et al., 2020) e lesões cervicais não cariosas (CHAMBRONE; TATAKIS, 2015; CAIRO et al., 2016; MOUNSSIF et al., 2018; TEIXEIRA et al., 2018; ACKAN et al., 2019). Estudos recentes indicam que a RG afeta a maior parte da população adulta, com prevalência de 91,6% na face vestibular e 70,7% em áreas estéticas. A prevalência da RG tende a aumentar com a idade, estimando-se que 88% dos indivíduos acima de 65 anos e 50% das pessoas entre 18 e 64 anos apresentam pelo menos um sítio com RG (CORTELLINI; BISSADA, 2018; ROMANDINI et al., 2020). Diversas técnicas têm sido propostas para prevenir a progressão da RG, minimizar seus efeitos negativos, melhorar a estabilidade do recobrimento radicular e atender às expectativas estéticas dos pacientes (CAIRO et al., 2016; TAVELLI et al., 2018; LI et al., 2019). O diagnóstico padrão-ouro da RG é realizado através do exame clínico periodontal, utilizando uma sonda periodontal milimetrada para medir a exposição radicular em milímetros, desde a junção cemento-esmalte até a margem gengival (JEPSEN et al., 2018). O fenótipo gengival (FG), que combina a largura e espessura da mucosa ceratinizada, pode influenciar a ocorrência de RG (CATON et al., 2018; JEPSEN et al., 2018). O FG tem grande relevância clínica em diversas áreas odontológicas e pode ser determinado pelo teste de transparência à sondagem (TS), observando a transparência da sonda periodontal ao ser inserida no sulco gengival (KAN et al., 2010). Recentemente, dispositivos de imagem têm sido propostos para utilizar a ultrassonografia intraoral como uma ferramenta auxiliar no exame do paciente (BAROOTCHI et al., 2022; GALARRAGA-VINUEZA; TAVELLI, 2022; TAVELLI et al., 2022). A ultrassonografia, amplamente utilizada na medicina, é capaz de penetrar os tecidos e fornecer imagens das estruturas internas sem expor o paciente à radiação. Geralmente, emprega frequências entre 18.000 e 20.000Hz por meio de um transdutor que registra os pulsos emitidos por ondas, convertendo-os em imagens em tempo real (CHAN et al.,

2017; GALARRAGA-VINUEZA; TAVELLI, 2022). Em contrapartida, a tomografia computadorizada tem sido historicamente empregada para a avaliação da espessura dos tecidos periodontais e estruturas dentoalveolares, mas apresenta limitações inerentes, como a exposição à radiação ionizante e a suscetibilidade a artefatos de imagem gerados por materiais dentários. Como ainda há poucos estudos avaliando a eficácia da ultrassonografia em relação aos métodos imaginológicos já consolidados, este estudo se justifica como uma oportunidade inovadora no campo da pesquisa odontológica. Portanto, o presente trabalho objetiva comparar a determinação do fenótipo gengival por meio da ultrassonografia intraoral e da tomografia computadorizada, buscando contribuir com evidências para a adoção de estratégias diagnósticas precisas e seguras na prática clínica.

Metodologia

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO Este estudo baseia-se em uma avaliação diagnóstica e transversal dos tecidos periodontais prévia à alocação de pacientes em grupos de procedimentos cirúrgicos. Ele integra um projeto de pesquisa maior, estruturado como um ensaio clínico randomizado controlado, duplo-cego, paralelo e prospectivo. O objetivo principal é comparar a taxa de recobrimento radicular em recessões gengivais (RG) do tipo 1 (RT1), utilizando duas membranas autólogas de fibrina rica em plaquetas (Alb-PRF e PRF) em comparação a enxertos de tecido conjuntivo. O cálculo amostral foi definido a partir do desfecho primário do estudo: a taxa de cobertura radicular. AMOSTRA E CÁLCULO AMOSTRAL O dimensionamento da amostra foi executado na plataforma pública OpenEpi. O cálculo baseou-se nos parâmetros do estudo de Kuka et al. (2017), que avaliou o efeito do PRF combinado ao retalho coronalmente avançado (CAF) e obteve um ganho médio de espessura gengival de 0,53 mm em doze meses. Foi adotado um desvio padrão de ± 0,05 mm e definiu-se uma diferença de 0,46 mm como estatisticamente significativa. Empregando um intervalo de confiança de 95% e poder estatístico de 80%, chegou-se ao número de 20 indivíduos por grupo. Contudo, antecipando uma possível perda de até 20% no acompanhamento, a amostra total foi fixada em 72 indivíduos (24 por grupo). CRITÉRIOS DE INCLUSÃO Os pacientes eleitos devem preencher rigorosamente os seguintes critérios: Idade entre 18 e 55 anos e nenhuma experiência cirúrgica prévia para recobrimento radicular na área; Diagnóstico de recessão gengival unitária do tipo 1 (RT1) em caninos ou pré-molares. A recessão deve medir a partir de 1,5 mm se houver hipersensibilidade dentinária, ou 2 mm na ausência desta (CAIRO et al., 2011; JEPSEN et al., 2018) Área isenta de cáries ou restaurações; Periodonto saudável, classificado clinicamente por sangramento à sondagem inferior a 10% (Trombelli et al., 2018; Ramseier et al., 2015) e profundidade de sondagem (PS) menor que 3 mm (Chapple et al., 2018). COLETA DE DADOS CLÍNICOS (BASELINE) A coleta é realizada por um examinador cego (distinto do cirurgião) e previamente calibrado através do coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e teste Kappa. O protocolo inclui: Higiene Oral: Avaliada pelo Índice de Placa Visível (Löe e Silness, 1963) e Índice de Sangramento Gengival (Ainamo e Bay, 1975). Parâmetros Periodontais: Altura da recessão (RG), profundidade de sondagem (PS), nível clínico de inserção (NCI) e faixa de mucosa ceratinizada (MC), todas medidas com sonda milimetrada Carolina do Norte nº 15 (Hu-Friedy®). A largura da RG é aferida transferindo a medida de um compasso de ponta seca para um paquímetro digital (Mitutoyo®). Fenótipo Gengival (FG): Avaliado pelo teste de transparência à sondagem (Kan et al., 2010) e medição física da espessura da

mucosa ceratinizada (EG) usando um espaçador digital endodôntico (Maillefer™) na região média da gengiva inserida, sob anestesia tópica. Todos os parâmetros clínicos e ultrassonográficos são avaliados inicialmente no baseline, ou seja, antes dos pacientes serem submetidos aos procedimentos cirúrgicos para recobrimento das recessões gengivais. AVALIAÇÕES DE IMAGEM Ultrassonografia: Emprega-se o equipamento EVUS 5 com transdutor linear 10L2 (SAEVO). A configuração inclui modo B, 16 MHz, Mapa de Cinza 2, entre outros parâmetros específicos, com o uso de um afastador labial tipo C. O transdutor é posicionado paralelamente ao longo eixo do dente para capturar a imagem crua, tendo sua marcação intermediária na altura da papila mesial. Posteriormente, um pesquisador habilitado realiza as medições anatômicas (distâncias JCE-MGL, JCE-CO, MGL-JMC e as espessuras gengivais na MGL e CO) seguindo a metodologia estabelecida por diversos autores recentes (Chan et al., 2017; Barootchi et al., 2020; Tattan et al., 2020; Siqueira et al., 2021; Barootchi et al., 2022; Galarraga-Vinueza & Tavelli, 2022; Tavelli et al., 2022). Tomografia: Realizada no baseline e aos 4 meses de pós-operatório com afastador plástico. Orientadas perpendicularmente ao eixo dentário e baseadas em literatura consagrada (Januário & Duarte, 2008; Silva et al., 2017; Wang et al., 2022), quantificam-se a espessura gengival (EG) a 1, 3, 5 e 7 mm apicais à margem (adotando a maior medida obtida), a espessura gengival ao nível crestal (EGC), e as alturas óssea vertical (AOV), gengival (AG) e da margem gengival (AMG). Análise dos Dados:Para análise dos dados, as informações coletadas serão inseridas em um banco de dados do software Jamovi® em sua versão mais recente, em que se pretende analisá-los por estatística descritiva e inferencial. Serão determinadas a acuraria, sensibilidade e especificidade. O Teste t para amostras independentes ou Teste de Mann Whitney será utilizado para analisar uma possível diferença estatística entre as variáveis relacionadas ao exame utilizando um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Vinte e sete indivíduos participaram da pesquisa, sendo 13 mulheres (48,1%) e 14 homens (51,9%), com idade média de 29,74 ± 5,11 anos. A média do tamanho da recessão gengival correspondeu a 1,66 ± 0,48 mm, pelo método de medição clínica convencional com auxílio de sonda milimetrada, na qual a maioria estava localizada em dentes pré-molares (n=24), enquanto apenas três estavam presentes em dente canino (n=3). Essas informações podem ser observadas na Tabela 1. A tomografia computadorizada apresentou a maior média de espessura gengival (1,38±0,37mm), seguido pela ultrassonografia (0,96±0,27mm) e medição transgengival (0,78±0,22mm) (Tabela 2). Houve uma diferença estatisticamente significativa entre as médias de espessura gengival quando comparado ultrassonografia e medição transgengival ($p=0,013$; $p<0,05$), medição transgengival e tomografia ($p=0,000$; $p<0,05$), assim como entre ultrassonografia e tomografia ($p=0,000$; $p<0,05$) (Tabela 3). A análise de correlação entre esses métodos, cujos valores são observados na Tabela 3 e a devida interpretação na Tabela 4, indica que entre ultrassonografia e medição transgengival há uma correlação negativa desprezível ($r = -0,103$; $p=$), entre tomografia e medição transgengival há uma correlação positiva moderada ($r=0,528$) e entre ultrassonografia e tomografia há uma correlação positiva baixa ($r=0,409$) (Tabela 3 e 4). Valores de correlação negativo indicam que as médias de espessura gengival tendem a apresentar comportamento contrário, enquanto os valores aumentam por um método, diminuem pelo outro. O gráfico 01 representa a análise de Bland-Altman, na qual observa-se no eixo X a média dos valores de espessura obtidos por ambos os métodos de medição

(USGxMTG, MTGxTCCB, USGxTCCB) e no eixo Y a diferença entre esses valores de espessura. É possível analisar que os valores das diferenças nessas três comparações estão dispersos, de forma que ficam distantes do 0, indicando que há uma diferença maior entre os valores medidos entre os métodos. Em um cenário ideal de concordância, quanto mais próximo de 0 indica que praticamente não há diferenças entre os métodos, isto é, eles tendem a uma concordância entre si. A análise do Teste t em relação às diferenças entre os métodos ultrassonografia e medição transgengival (p=0,013), medição transgengival e tomografia (p=0,000) e entre tomografia e ultrassonografia (p=0,000) revelou que não há uma tendência à concordância. Valores de p<0,05 indicam que são significativamente diferente de 0, tendendo à discordância (Tabela 6). A Tabela 7 mostra os coeficientes de correlação intraclasse (CCI), na qual é possível observar que entre ultrassonografia e medição transgengival houve baixa confiabilidade sem associação estatisticamente significativa (CCI=-0,17; p=0,691), entre medição transgengival e tomografia (CCI=0,23; p=0,031), bem como entre tomografia e ultrassonografia (CCI=0,37; p=0,026) houve baixa confiabilidade com associação estatisticamente significativa, conforme a tabela de interpretação para valores de CCI (Tabela 8). As Tabelas 9 e 10 mostram, respectivamente, os valores de Concordância Kappa entre os métodos e a interpretação do índice. Ao realizar uma análise cruzada entre os métodos de medição, ultrassonografia e medição transgengival concordam em 14 (53,8%) casos para classificação de fenótipo fino e em 1 (3,8%) caso para fenótipo espesso, indicando ausência de concordância sem associação estatisticamente significativa (k=0,029; p=0,846). Medição transgengival e tomografia concordam em 2 (8,3%) casos para classificação de fenótipo fino e em 3 (12,5%) casos para fenótipo espesso, indicando não existe concordância sem associação estatisticamente significativa (k=0,026; p=0,577). Ultrassonografia e tomografia concordam em 2 (8,7%) casos para classificação de fenótipo fino e em 10 (43,5%) casos para fenótipo espesso, indicando uma concordância mínima e sem associação estatisticamente significativa (k=0,137; p=0,194). Medição transgengival e transparência a sondagem concordam em 22 (81,5%) casos para classificação de fenótipo fino e em 0 (0%) caso para fenótipo espesso, indicando que não existe concordância e sem associação estatisticamente significativa (k=-0,098; p= 0,603). Ultrassonografia e transparência a sondagem concordam em 16 (61,5%) casos para classificação de fenótipo fino e em 2 (7,7%) casos para fenótipo espesso, indicando concordância razoável e sem associação estatisticamente significativa (k=0,235; p=0,063). Tomografia e Transparência a sondagem concordam em 2 (8,3%) casos para classificação de fenótipo fino e em 2 (8,3%) casos para fenótipo espesso, indicando ausência de concordância e sem associação estatisticamente significativa (k=0,016; p=0,656). A determinação do fenótipo gengival apresenta relevância fundamental para o planejamento e a previsibilidade dos tratamentos periodontais, uma vez que a espessura gengival está diretamente relacionada à estabilidade dos tecidos periodontais e à ocorrência de recessões gengivais. Nesse contexto, Barootchi et al. (2020) demonstraram que o aumento da espessura gengival está associado à redução da progressão de recessões ao longo do tempo, reforçando a importância de uma avaliação precisa das características teciduais. Nesta pesquisa, ao comparar os métodos empregados para determinação da espessura gengival, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias de ultrassonografia intraoral (0,96±0,27mm), a medição transgengival (0,76 ± 0,23 mm) e a tomografia computadorizada de feixe cônico (1,38± 0,37 mm), indicando uma tendência a divergências importantes entre as técnicas. Nesse sentido, a análise de confiabilidade demonstrou que essas técnicas não apresentaram concordância suficiente para serem consideradas equivalentes. Os coeficientes de correlação intraclasse foram

baixos entre os pares avaliados, correspondendo a -0,17 para ultrassonografia e medição transgengival, 0,23 para medição transgengival e TCCB e 0,37 para ultrassonografia e TCCB. De forma complementar, a elevada dispersão observada nas análises de Bland-Altman reforça a presença de diferenças relevantes entre as mensurações. Dessa maneira, a interpretação dos resultados deve considerar conjuntamente significância estatística, magnitude das diferenças e concordância entre as técnicas, evitando que valores isolados sejam utilizados como indicativos de equivalência clínica (BAROOTCHI et al., 2020). Ao avaliar a precisão dessas ferramentas, o principal achado do estudo foi a ausência de concordância diagnóstica entre as modalidades avaliadas, com destaque para a relação entre a ultrassonografia USG e a MTG. A análise de confiabilidade para esse cruzamento gerou valores negativos tanto no Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) (-0,17; p=0,691) quanto no índice Kappa (k = -0,029). Esses indicadores estatísticos são clinicamente relevantes, pois atestam a ausência de concordância, sugerindo que a USG e a MTG a divergem sistematicamente na quantificação e classificação do fenótipo gengival. Esses resultados reforçam que os métodos avaliados não devem ser considerados equivalentes para a determinação precisa da espessura gengival e evidenciam a necessidade de interpretar os resultados de imagem em conjunto com os parâmetros clínicos. Já a comparação entre USG e TCCB, apesar de apresentar maior valor de concordância, ainda foi considerado mínimo (0,37; p=0,026). Esses resultados adicionam uma perspectiva cautelosa à literatura recente. De acordo com Soltani et al. (2023) a ultrassonografia apresentou comportamento consistente na região anterior, mas tendência à subestimação na região posterior quando comparada à medição transgengival, evidenciando que a localização anatômica pode interferir na precisão das mensurações. De forma complementar, Sabri et al. (2025), utilizando a avaliação histológica como referência, verificaram tendência à subestimação tanto da USG quanto da TCCB, enquanto a técnica transgengival apresentou tendência à superestimação, demonstrando que nenhum dos métodos reproduz de forma absoluta a espessura tecidual real. A ausência de concordância observada neste estudo corrobora os achados de Wang et al. (2022), que identificaram diferenças entre as medidas obtidas por USG e TCCB e aquelas determinadas por MTG e TS. Assim, as discrepâncias observadas entre os métodos podem estar relacionadas às particularidades anatômicas e às características dos tecidos avaliados, reforçando a limitada intercambiabilidade entre a USG, a TCCB e a medida transgengival. Nesse contexto, a medição transgengival, embora historicamente considerada referência para a determinação da espessura gengival, também apresenta limitações relacionadas à sua execução. A menor média observada no presente estudo pode estar associada à possibilidade de compressão do tecido durante a introdução da sonda, variações na angulação do instrumento, posicionamento inadequado do dispositivo de parada e alterações decorrentes do próprio procedimento anestésico (WANG et al., 2022; SOLTANI et al., 2023). Conforme descrito por Carrilo et al. (2021), fatores operacionais podem interferir na precisão das técnicas invasivas de mensuração da espessura gengival. Assim, as diferenças observadas entre a medição transgengival e os métodos de imagem não devem ser interpretadas exclusivamente como superioridade ou inferioridade de uma técnica, mas também como consequência das particularidades inerentes a cada procedimento. A divergência entre os métodos também repercutiu na classificação categórica do fenótipo gengival. Os resultados evidenciaram ausência ou concordância muito baixa na classificação do fenótipo quando os métodos foram comparados em pares: USG x MTG (k = -0,029; p = 0,846), TCCB x MTG (k = 0,026; p = 0,577), TCCB x USG (k = 0,137; p = 0,194), TS x MTG (k = -0,098; p = 0,603) e TCCB x TS (k = 0,016; p = 0,656). Destaca-se, particularmente, o comportamento da

TCCB, que classificou 91,7% dos casos como apresentando fenótipo espesso. Esse resultado pode representar uma tendência à classificação de tecidos finos como espessos e, consequentemente, influenciar negativamente a tomada de decisão clínica. A identificação inadequada de um fenótipo fino pode interferir no planejamento de procedimentos destinados à modificação fenotípica e ao recobrimento radicular, uma vez que a espessura tecidual constitui um importante fator relacionado à estabilidade dos tecidos marginais (BAROOTCHI et al., 2020). Sob essa perspectiva, a diferença observada entre os métodos pode estar relacionada às características físicas e operacionais inerentes a cada tecnologia. A TCCB apresentou a maior média de espessura gengival, sugerindo uma tendência à superestimação das dimensões do tecido mole. Esse comportamento pode ser associado às limitações da tomografia na avaliação de estruturas de reduzida espessura e baixo contraste, especialmente em regiões nas quais tecidos moles, superfícies dentárias e estruturas ósseas apresentam interfaces próximas. O efeito de volume parcial e o desfoque das margens podem dificultar a delimitação precisa dos limites teciduais, favorecendo a obtenção de medidas superiores às observadas por métodos de avaliação direta (CHAN et al., 2016; NGUYEN et al., 2018; TATTAN et al., 2020; SIQUEIRA et al., 2021). Outros estudos também apontam limitações da TCCB na avaliação da espessura de tecidos moles, particularmente em fenótipos mais finos (CHAN et al., 2016; NGUYEN et al., 2018; SIQUEIRA et al., 2021). Tattan et al. (2020), por exemplo, demonstraram que a tomografia apresenta uma expressiva limitação técnica em delimitar com precisão tecidos com espessura inferior a 1 mm. Nesses cenários, a resolução da imagem não possui contraste suficiente para distinguir a interface entre o tecido mole e a cortical óssea subjacente, resultando em uma fusão radiográfica das estruturas. Esse fenômeno explica a tendência sistemática da TCCB em superestimar as medidas e confirma a sua inadequação para o diagnóstico seguro de fenótipos gengivais delicados. Por outro lado, a concordância observada entre a ultrassonografia e a avaliação clínica por transparência à sondagem (k=0,235) sugere maior proximidade entre essas abordagens na classificação do fenótipo. Essa concordância pode ser justificada pelas limitações operacionais inerentes a ambas as técnicas. Assim como a ultrassonografia exige uma curva de aprendizado e depende da interpretação da imagem pelo operador, o teste de transparência à sondagem apresenta um forte caráter subjetivo, sendo diretamente influenciado pela percepção visual do examinador e pelo design da sonda utilizada (UYSAL; KÖSE; GÜRKAN, 2025). Entretanto, a baixa magnitude da concordância demonstra que a ultrassonografia não deve ser interpretada isoladamente como método definitivo, mas como uma ferramenta complementar capaz de ampliar as informações disponíveis para a caracterização do fenótipo gengival. A incorporação dessa tecnologia à rotina clínica ainda pode ser limitada pela necessidade de treinamento específico, pela ergonomia e pelo posicionamento adequado do transdutor, além do custo associado à aquisição do equipamento (TATTAN et al., 2020; CARRILO et al., 2021). Dessa forma sua aplicação deve considerar as limitações técnicas e a necessidade de padronização dos protocolos de aquisição e interpretação das imagens. Apesar de suas contribuições, este estudo apresenta limitações, especialmente relacionadas ao tamanho amostral, às características anatômicas da região avaliada e às dificuldades inerentes à execução dos diferentes métodos de mensuração. Tais fatores podem ter influenciado a magnitude da concordância observada. Nesse sentido, estudos futuros com amostras maiores, protocolos de aquisição padronizados, diferentes regiões dentárias e avaliação da reprodutibilidade intra e interexaminador são necessários para esclarecer a aplicabilidade da ultrassonografia intraoral na determinação do fenótipo gengival. Dessa forma, os achados desta pesquisa contribuem para o avanço do conhecimento sobre

métodos de avaliação tecidual da ultrassonografia na periodontia. Afinal, a USG apresenta vantagens relacionadas à sua aplicabilidade clínica, como ausência de exposição à radiação ionizante, aquisição dinâmica das imagens e possibilidade de utilização em situações nas quais a presença de restaurações metálicas ou implantes pode comprometer a qualidade dos exames tomográficos (SIQUEIRA et al., 2021).

Conclusão

Os resultados demonstraram diferenças significativas e baixa concordância entre a as técnicas avaliadas. A ultrassonografia intraoral demonstrou ser um método de baixa confiabilidade, com falta de concordância em relação à mensuração transgengival na determinação da espessura gengival. Do mesmo modo, não houve concordância entre a TCFC e a técnica transgengival, sendo a concordância entre a TCFC e a ultrassonografia considerada mínima.

Referências

AKCAN, S. K.; GÜLER, B.; HATIPOĞLU, H. The effect of different gingival phenotypes on dimensional stability of free gingival graft: A comparative 6-month clinical study. Journal of periodontology, v. 90, n. 7, p. 709-717, 2019. AINAMO, J.; BAY, I1. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. International dental journal, v. 25, n. 4, p. 229-235, 1975. BAROOTCHI, S. et al. Ultrasonographic characterization of lingual structures pertinent to oral, periodontal, and implant surgery. Clinical oral implants research, v. 31, n. 4, p. 352-359, 2020. BAROOTCHI, S. et al. Ultrasonographic tissue perfusion in peri-implant health and disease. Journal of Dental Research, v. 101, n. 3, p. 278-285, 2022. CAGLAYAN, F.; BAYRAKDAR, I. S. The intraoral ultrasonography in dentistry. Nigerian journal of clinical practice, v. 19, n. 9, p. 1095-1103, 2016. CAIRO, F. et al. Root coverage procedures improve patient aesthetics. A systematic review and Bayesian network meta-analysis. Journal of Clinical Periodontology, v. 43, n. 11, p. 965-975, 2016. CHAMBRONE, L.; BAROOTCHI, S.; AVILA-ORTIZ, G. Efficacy of biologics in root coverage and gingival augmentation therapy: An American Academy of Periodontology best evidence systematic review and network meta-analysis. Journal of Periodontology, 2022. CHAMBRONE, L.; TATAKIS, D. N. Periodontal soft tissue root coverage procedures: a systematic review from the AAP Regeneration Workshop. Journal of periodontology, v. 86, p. S8-S51, 2015. CHAN, H.L. et al. Non-ionizing real-time ultrasonography in implant and oral surgery: a feasibility study. Clinical oral implants research, v. 28, n. 3, p. 341-347, 2017. CHAPPLE, I. L. C. et al. Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of periodontology, v. 89, p. S74-S84, 2018. CORTELLINI, P.; BISSADA, N. F. Mucogingival conditions in the natural dentition: Narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. Journal of periodontology, v. 89, p. S204-S213, 2018. CULHAOGLU, R.; TANER, L.; GULER, B. Evaluation of the effect of dose-dependent platelet-rich fibrin membrane on treatment of gingival recession: a randomized, controlled clinical trial. Journal of Applied Oral Science, v. 26, 2018. FROST, N. A. et al. Periodontal biotype: gingival thickness as it relates to probe

visibility and buccal plate thickness. Journal of periodontology, v. 86, n. 10, p. 1141-1149, 2015. GALARRAGA-VINUEZA, M. E.; TAVELLI, L. Soft tissue features of peri-implant diseases and related treatment. Clinical Implant Dentistry and Related Research, 2022. JEPSEN, S. et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: Consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of clinical periodontology, v. 45, p. S219-S229, 2018. KAN, J. Y. K. et al. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: visual versus direct measurement. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v. 30, n. 3, 2010. KIM, Y. S. et al. Accuracy of periodontal probe visibility in the assessment of gingival thickness. Journal of Periodontal & Implant Science, v. 51, n. 1, p. 30-39, 2021. KLOUKOS, D. et al. Gingival thickness assessment at the mandibular incisors with four methods: a cross-sectional study. Journal of periodontology, v. 89, n. 11, p. 1300-1309, 2018. KUKA, S. et al. Clinical evaluation of coronally advanced flap with or without platelet-rich fibrin for the treatment of multiple gingival recessions. Clinical oral investigations, v. 22, p. 1551-1558, 2018. LI, R. et al. The additional effect of autologous platelet concentrates to coronally advanced flap in the treatment of gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. BioMed Research International, v. 2019, 2019. LÖE, H.; SILNESS, J. Periodontal disease in pregnancy I. Prevalence and severity. Acta odontologica scandinavica, v. 21, n. 6, p. 533-551, 1963. MOUNSSIF, I. et al. Esthetic evaluation and patient-centered outcomes in root-coverage procedures. Periodontology 2000, v. 77, n. 1, p. 19-53, 2018. ÖNCÜ, E. The Use of Platelet-Rich Fibrin Versus Subepithelial Connective Tissue Graft in Treatment of Multiple Gingival Recessions: A Randomized Clinical Trial. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, [S. l.], v. 37, n. 2, p. 265–271, 2017. PANDA, S. et al. Additive effect of platelet rich fibrin with coronally advanced flap procedure in root coverage of miller's class i and ii recession defects—a prisma compliant systematic review and meta-analysis. Materials, [S. l.], v. 13, n. 19, p. 1–15, 2020. PINI PRATO, G. et al. Diagnostic reproducibility of the 2018 Classification of Gingival Recession Defects and Gingival Phenotype: a multicenter inter- and intra-examiner agreement study. Journal of periodontology, v. 94, n. 5, p. 661-672, 2023. RAMSEIER, Christoph A. et al. Bleeding on probing as it relates to smoking status in patients enrolled in supportive periodontal therapy for at least 5 years. Journal of clinical periodontology, v. 42, n. 2, p. 150-159, 2015. ROMANDINI, M. et al. Epidemiology of mid-buccal gingival recessions in NHANES according to the 2018 World Workshop Classification System. Journal of Clinical Periodontology, v. 47, n. 10, p. 1180-1190, 2020. SIQUEIRA, R. et al. Comprehensive peri-implant tissue evaluation with ultrasonography and cone-beam computed tomography: A pilot study. Clinical oral implants research, v. 32, n. 7, p. 777-785, 2021. SOLTANI, P. et al. Comparative evaluation of the accuracy of gingival thickness measurement by clinical evaluation and intraoral ultrasonography. Journal of clinical medicine, v. 12, n. 13, p. 4395, 2023. TATTAN, M. et al. Ultrasonography for chairside evaluation of periodontal structures: a pilot study. Journal of periodontology, v. 91, n. 7, p. 890-899, 2020. TAVELLI, L. et al. Efficacy of tunnel technique in the treatment of localized and multiple gingival recessions: A systematic review and meta-analysis. Journal of periodontology, v. 89, n. 9, p. 1075-1090, 2018. TAVELLI, L. et al. Recombinant human platelet-derived growth factor improves root coverage of a collagen matrix for multiple adjacent gingival recessions: A triple-blinded, randomized, placebo-controlled trial. Journal of Clinical Periodontology, v. 49, n. 11, p. 1169-1184, 2022. TAVELLI, L. et al. Three-Dimensional Volumetric Analysis of the Palatal Donor Site Following Soft Tissue

Harvesting. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v. 42, n. 3, 2022. TEIXEIRA, D. N. R. et al. Relationship between noncarious cervical lesions, cervical dentin hypersensitivity, gingival recession, and associated risk factors: a cross-sectional study. Journal of dentistry, v. 76, p. 93-97, 2018. TROMBELLI, L. et al. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. Journal of clinical periodontology, v. 45, p. S44-S67, 2018. UYSAL, B. F.; KÖSE, T.; GÜRKAN, A. Gingival phenotype classification by visual and probe visibility assessments: Relationship with thickness and probe design. Journal of periodontology, v. 96, n. 3, p. 309-320, 2025. ZUCCHELLI, G. et al. Does the dimension of the graft influence patient morbidity and root coverage outcomes? A randomized controlled clinical trial. Journal of clinical periodontology, v. 41, n. 7, p. 708-716, 2014.

Anexos



tabela 1



tabela 2



tabela 3



tabela 5



gráfico 1



tabela 6



tabela 7



tabela 8



tabela 9



tabela 9.1



tabela 9.2



tabela 9.3



tabela 9.4



tabela 10

CÓDIGO: SB0561

AUTOR: MARIANNE DE OLIVEIRA PEREIRA

ORIENTADOR: ARNOBIO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ALECRIM (Rosmarinus officinalis) E COPAÍBA (Copaifera spp.) PARA PROTENCIAL APLICAÇÃO CONTRA Leishmania (viannia) braziliensis.

Resumo

As doenças negligenciadas constituem um importante problema de saúde pública. Entre essas infecções, destaca-se a leishmaniose, causada por protozoários do gênero Leishmania. O óleo essencial de alecrim e o óleo-resina de copaíba apresentam efeitos cicatrizantes, antimicrobianos e antiparasitários. Devido à sua natureza lipídica, o presente trabalho propôs desenvolver nanoemulsões para veicular esses óleos, isoladamente e em misturas, para potencial uso contra a leishmaniose cutânea. As formulações foram preparadas pelo método de inversão de fases por baixo cisalhamento, variando a concentração dos óleos naturais na fase oleosa. Para a formulação combinada (blend) (1:1), adicionou-se Poloxamer 407 à fase aquosa para a estabilização do sistema. As formulações foram submetidas a caracterização físico-química, avaliando o tamanho das gotículas, índice de polidispersão (IPd) e o pH, por 95 dias. A avaliação antioxidante foi realizada in vitro pelo potencial de sequestro do radical DPPH. A formulação com 4% de óleo de copaíba apresentou um tamanho de gotícula inferior a 120 nm (IPd de 0,19). A nanoemulsão de 3% de óleo de alecrim obteve um tamanho inferior a 160 nm e IPd de 0,25. O blend apresentou o menor tamanho de gotícula (60 nm) e um IPd de 0,25. Todos os sistemas apresentaram estabilidade satisfatória durante o tempo analisado e potencial antioxidante, sugerindo resultados promissores para aplicação cutânea no tratamento da leishmaniose nesta forma.

Palavras-chave: Nanotecnologia farmacêutica. Doenças negligenciadas. Óleos naturais.

TITLE: PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF ROSEMARY ESSENTIAL OIL (Rosmarinus officinalis) AND COPAIBA (Copaifera spp.) FOR POTENTIAL APPLICATION AGAINST Leishmania (viannia) braziliensis.

Abstract

Neglected diseases constitute a significant public health problem. Among these infections, leishmaniasis stands out, caused by protozoa of the genus Leishmania. Rosemary essential oil and copaiba oleoresin exhibit healing, antimicrobial, and antiparasitic effects. However, due to their lipid nature, this work proposed to develop nanoemulsions containing these oils, individually and in blend, potentially applied against cutaneous leishmaniasis. The formulations were prepared using the low-shear phase inversion method, varying the concentration of natural oils in the oil phase. For the combined (blend) formulation (1:1), Poloxamer 407 was added to the aqueous phase for system stabilization. The formulations underwent physicochemical characterization, evaluating droplet size, polydispersity index (PDI), and pH for 95 days. Antioxidant evaluation was carried out in vitro by the DPPH radical scavenging potential. The formulation with 4% copaiba oil showed a droplet size below 120 nm (PDI of 0.19). The 3% rosemary oil nanoemulsion had a size below 160 nm and a PDI of 0.25. The blend showed the smallest droplet size (60 nm) and a PDI of 0.25. All systems demonstrated satisfactory stability during the analyzed period and antioxidant potential, suggesting promising results for cutaneous application in the treatment of leishmaniasis in this form.

Keywords: Pharmaceutical nanotechnology. Neglected diseases. Natural oils.

Introdução

As doenças negligenciadas constituem um importante problema de saúde pública, afetando principalmente populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Causadas por agentes infecciosos ou parasitos, essas enfermidades permanecem endêmicas em regiões com condições precárias de saneamento básico, atingindo mais de 1 bilhão de pessoas e sendo responsáveis por mais de 500 mil mortes anuais, além de incapacidades permanentes em milhões de indivíduos (WHO, 2020; FIOCRUZ, 2021).

Dentre essas infecções, destaca-se a leishmaniose, uma antropozoonose causada por protozoários do gênero Leishmania e transmitida pela picada de flebotomíneos fêmeas infectadas dos gêneros Lutzomyia ou Phlebotomus (Arya, 2021; WHO, 2023). A doença apresenta três manifestações clínicas: visceral, considerada a forma mais grave; cutânea, caracterizada por lesões na pele; e mucocutânea, que promove destruição parcial ou total das mucosas (WHO, 2023).

O tratamento da leishmaniose cutânea permanece um desafio. Os antimoniais pentavalentes, como o antimoniato de meglumina, continuam sendo a terapia de primeira linha em diversos países, incluindo o Brasil. Contudo, esses fármacos são associados à cardiotoxicidade, hepatotoxicidade, pancreatite e mielossupressão (Marques et al., 2019; Kawakami et al., 2021). Além dos efeitos adversos, o alto custo, a complexidade do ciclo de vida do parasito e a escassez de alternativas terapêuticas comprometem a adesão e a eficácia do tratamento, especialmente em regiões endêmicas de baixa renda (Viana; Santos, 2024).

Diante desse cenário, a investigação de produtos naturais surge como estratégia promissora para o desenvolvimento de terapias mais seguras e acessíveis. O

conhecimento tradicional sobre plantas medicinais, como a copaíba (Copaifera spp.) e o alecrim (Rosmarinus officinalis), aliado às evidências científicas de suas atividades anti-inflamatória, cicatrizante e antiparasitária, reforça seu potencial como alternativa ou complemento aos fármacos sintéticos (Trindade et al., 2018; Ferreira et al., 2021; Patel et al., 2025). Entretanto, a aplicação direta desses óleos é limitada por características físico-químicas, como baixa solubilidade e instabilidade (Kawakami et al., 2021; Patel et al., 2025).

Nesse contexto, as nanoemulsões são uma alternativa tecnológica para otimizar a administração desses compostos. No contexto farmacêutico, esses sistemas apresentam vantagens estratégicas para a veiculação de óleos, pois permitem aumentar significativamente a solubilidade de compostos lipofílicos em meio aquoso, proteger princípios ativos contra degradação oxidativa e controlar sua liberação no local de ação (Gradzielski; Kalogianni, 2026).

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo desenvolver nanoemulsões contendo óleo essencial de alecrim (OA) e óleo-resina de copaíba (OC) como alternativa tópica para o tratamento da leishmaniose cutânea, associando o potencial bioativo desses produtos naturais às vantagens da nanotecnologia para obtenção de uma terapia mais segura e acessível.

Metodologia

3 METODOLOGIA:

3.1 Natureza e desenho experimental

O estudo apresenta caráter exploratório e foi desenvolvido em duas etapas. Inicialmente, realizou-se pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica sobre os óleos e insumos empregados. Foram encontrados estudos com os óleos isolados ou associados, como Patel et al. (2025), que investigaram o alecrim com feno-grego e tomilho. Também foram pesquisados monooleato de glicerila, Polissorbato 80 e Labrasol.Na etapa experimental, foram desenvolvidas nanoformulações contendo óleo essencial de alecrim (OA) e óleo-resina de copaíba (OC) nas concentrações de 1%, 2,5%, 3%, 4% e 5%. Também foi preparado blend com 5% dos óleos (2,5% de OA e 2,5% de OC), estabilizado com 1% de Poloxamer 407. A estabilidade foi acompanhada por aproximadamente 80 dias, considerando tamanho de gotícula, índice de polidispersão (IPd), pH, homogeneidade e separação de fases.

3.2 Estudo teórico: revisão da literatura

Foi realizada revisão narrativa sobre Labrasol e Tween 80 para avaliar seu desempenho em nanoemulsões e toxicidade em aplicações cutâneas. A busca ocorreu na PubMed, em outubro de 2025, com a estratégia: (topical nanoemulsion with tween 80 OR topical nanoemulsion with labrasol) AND (nanoemulsion healing with tween 80 OR nanoemulsion healing with labrasol). Foram recuperados cerca de 60 artigos,

selecionados pela leitura de títulos e resumos.Incluíram-se estudos sobre esses tensoativos em nanoemulsões para uso cutâneo, especialmente relacionados à cicatrização, permeação tópica, biocompatibilidade e toxicidade. Excluíram-se trabalhos duplicados, incompletos ou sem relação com os objetivos. A literatura foi combinada ao screening experimental para escolha do tensoativo.

4 MATERIAIS

Como fase oleosa e ativos, utilizaram-se óleo essencial de alecrim (Rosmarinus officinalis), da Sigma-Aldrich, e óleo de copaíba (Copaifera langsdorfii), da DPS-Química. O sistema tensoativo foi composto por Polissorbato 80 (Tween 80®) e monooleato de glicerila (Peceol), e Poloxamer 407. A fase aquosa foi constituída por água purificada obtida por osmose reversa (OS50 LX, Gehaka), com condutividade > 0,1 µS e COT ≤ 0,50 mg/L.

5 MÉTODOS EXPERIMENTAIS

5.1 Obtenção das nanoemulsões

5.1.2 Preparo das nanoemulsões

Realizou-se triagem de tensoativos para selecionar o agente mais eficiente na formação de sistemas estáveis. Foram avaliados Labrasol® e Tween 80®, isoladamente, em associação com Peceol. As formulações foram preparadas em duplicata, com massa final de 10 g e concentração total da mistura tensoativo/fase oleosa fixada em 5%. Variou-se a proporção mássica nos pontos 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 e 0:100.As amostras foram preparadas por Inversão de Fases por titulação, com adição lenta de água purificada à mistura descrita nas Tabelas 1 e 2. Em seguida, permaneceram sob agitação de 1200 rpm por 30 minutos e em repouso por 24 horas. O IPd foi determinado em Zetasizer Nano e usado na seleção do tensoativo.Após a triagem, OA e OC foram incorporados nas concentrações de 1%, 2,5%, 3%, 4% e 5%, além de glicerina. O processo ocorreu a 25 °C e 1200 rpm, com gotejamento da fase oleosa na fase aquosa. Depois, as amostras permaneceram sob agitação por 40 minutos, conforme Lage (2025), ou 12 horas (overnight), visando maior homogeneidade e estabilidade. O blend com 5% de OA e OC foi preparado da mesma forma, com 1% de Poloxamer 407 na fase aquosa.

5.2 Avaliação da estabilidade das nanoemulsões segundo os parâmetros físico-químicos

5.2.1 Aspectos macroscópicos

As formulações foram acondicionadas em frascos de vidro com tampa e mantidas à temperatura ambiente. Foram observadas diariamente e fotografadas a cada sete dias para identificação de sinais de instabilidade, como separação de fases.

5.2.2 Diâmetro hidrodinâmico das gotículas e Índice de Polidispersão

O diâmetro hidrodinâmico e o IPd foram determinados por espalhamento de luz dinâmico (Dynamic Light Scattering – DLS), em Malvern Zetasizer Nano ZS. Após 24 horas de repouso, 10 µL da nanoemulsão foram diluídos em 990 µL de água. As leituras ocorreram a 25 °C, com ângulo de detecção de 173° e comprimento de onda de 633 nm.

5.2.2.1 Avaliação do potencial hidrogeniônico (pH)

O pH foi determinado por método potenciométrico, com inserção direta do eletrodo do pHmetro PG200 (Gehaka) nas amostras, a 25 ± 2 °C.

5.3 Determinação da atividade antioxidante das nanoemulsões e dos óleos livres pelo ensaio de eliminação do radical DPPH

A atividade antioxidante foi avaliada pela capacidade de doação de hidrogênio. Foram analisadas formulações com OA a 2,5% e 3%, OC a 2,5% e 4% e a formulação com 5% da associação, composta por 2,5% de OA e 2,5% de OC, estabilizada com 1% de Poloxamer 407.Foram preparadas soluções a 1% dos nanosistemas, diluídas em água purificada, e dos óleos livres, diluídos em álcool. Em placas multipoços, adicionaram-se 100 µL de cada solução e 100 µL da solução estoque de DPPH (Sigma). A placa foi incubada por 30 minutos a 25 °C, protegida da luz, e a absorbância foi medida a 517 nm. O percentual de sequestro do radical DPPH foi calculado conforme a Equação 1.

Equação 1: Cálculo da % de sequestro do radical DPPH

% de sequestro DPPH = [1 − ((ABS amostra − ABS branco da amostra)/(ABS controle − ABS branco controle))] × 100

Onde:

ABS amostra: absorbância da amostra;

ABS branco da amostra: absorbância do branco da amostra;

ABS controle: média das absorbâncias do controle de DPPH;

ABS branco controle: média das absorbâncias do branco controle.

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram expressos em média ± desvio padrão. Aplicou-se o teste de Levene para avaliar a homogeneidade das variâncias. Quando atendida, utilizou-se o teste t de Student para duas médias ou ANOVA de uma via para comparação entre grupos, seguida do pós-teste de Tukey. Para variâncias heterogêneas, empregou-se Kruskal-Wallis, seguido do pós-teste de Dunn quando necessário. Considerou-se significância estatística quando $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Biocompatibilidade do Tween 80 e do Labrasol: estudo teórico-comparativo

Foi analisado, conforme a literatura, que o Tween apresentava melhores resultados no que tange a biocompatibilidade quando aplicado na pele. Esse estudo foi sintetizado em forma de tabela (Tabela 3) para uma melhor visualização.

7.2 Estudo de tensoativos: screening para avaliação de estabilidade

Após o estudo teórico de avaliação de biocompatibilidade foi realizado um estudo experimental dos tensoativos em associação com o Peceol. As emulsões contendo 5% de tensoativo em razão com a matriz oleosa, foi analisada quanto seus aspectos macroscópicos e também em relação ao seu tamanho de partícula e índice de polidispersão (Figura 1).

Legenda: Análise de tamanho de partícula das formulações. (A) Relação de tamanho para a mistura de Labrasol e Peceol na razão de 5%; (B) Tamanho de partícula da emulsão contendo 5% da razão entre Tween 80 e Peceol; (C) Índice de Polidispersão (IPd): Labrasol/Peceol (razão 5%); (D) Índice de Polidispersão (IPd): Tween 80/Peceol (razão 5%). Fonte: Autoria própria (2026).

A análise de tamanho de partícula e de polidispersão revelou variações significativas conforme a proporção entre os tensoativos e o óleo escolhido para este teste. No sistema contendo Labrasol, os menores valores de tamanho de partícula e Índice de Polidispersão (IPd) foram observados na proporção 100:0 (Gráficos A e C). Entretanto, essa razão apresenta somente o tensoativo, sem a matriz oleosa utilizada em análise. A razão 25:75 (Labrasol: Peceol), apresentou o segundo menor valor na análise, este resultado é relevante, pois, diferentemente da condição 100:0, a proporção 25:75 representa a formação efetiva de um sistema contendo uma combinação de tensoativos.

Em relação ao sistema utilizando Tween 80, o desempenho otimizado ocorreu na proporção 75:25, que apresentou o menor tamanho médio de partícula e o menor IPd para este grupo (Gráficos B e D), mostrando coerência nos resultados obtidos.

7.3 Obtenção das nanoemulsões de óleo de alecrim, de óleo de copaíba e do blend e avaliação da estabilidade ao longo do tempo

As nanoemulsões foram preparadas via método de baixa energia, empregando-se a técnica de inversão de fase conforme descrito na metodologia. O processo foi conduzido sob agitação magnética constante de 1200 rpm, com um tempo de homogeneização inicialmente de 40 minutos, não sendo observada a formação de um sistema homogêneo e nanométrico, esse tempo foi estendido para 12 horas. As porcentagens e massas dos componentes da formulação estão descritas na Tabela 4.

7.3.1 Avaliação da Estabilidade Físico-Química das Nanoemulsões de Copaíba

As nanoemulsões com variação da concentração de óleos essenciais foram submetidas ao estudo de estabilidade de longa duração. Seus aspectos macroscópicos foram observados e descritos na tabela (Tabela 5) a seguir.

As formulações contendo 1%, 2,5%, 3% e 4% de óleo-resina de copaíba apresentaram aspecto visual translúcido, característica associada ao efeito Tyndall. Esse fenômeno óptico ocorre devido ao espalhamento da luz pelas partículas dispersas no meio, sendo

típico de sistemas coloidais, como as nanomulsões (Oliveira et al., 2017). Dessa forma, a presença desse efeito sugere a formação de gotículas em escala nanométrica. A formulação contendo 5% de óleo-resina de copaíba ficou opaca devido ao maior tamanho de gotículas presentes no sistema. Verificou-se que a NE de Copaíba permaneceu visualmente homogênea até a concentração de 4% de óleo-resina, a formulação com 5% apresentou fenômenos de cremagem e separação de fases 24 horas após a formulação. As demais foram lidas por 35 dias para o acompanhamento da estabilidade físico-química, como pode ser observado no gráfico 1 e no gráfico 2.

A avaliação físico-química, ilustrada no Gráfico 1, demonstrou que as nanoemulsões (NEs) de óleo-resina de copaíba (1%, 2,5%, 3% e 4%) exibiram estabilidade satisfatória durante os 35 dias de monitoramento em temperatura ambiente (25 ºC). Todas as formulações mantiveram-se estáveis, os sistemas contendo 3% e 4% de ativo demonstraram maior robustez dimensional, mantendo seus valores mais constantes. A despeito dessas leves oscilações inerentes ao armazenamento, todas as amostras preservaram diâmetros compatíveis com a escala nanométrica.

No que tange à homogeneidade dos sistemas, os valores do Índice de Polidispersividade (IPd) permaneceram sistematicamente inferiores a 0,4 para todas as concentrações ao longo do período analisado. Destaca-se, ainda, uma notável redução gradual nos valores de IPd nas formulações de 1% e 2,5% de óleo-resina de copaíba, o que sugere um rearranjo favorável e uma maior homogeneização dessas emulsões ao longo do tempo de prateleira.

Foi realizado o teste de igualdade de variância (teste de Levine) para verificação da homogeneidade da formulação contendo a maior concentração de óleo-resina de copaíba (4%), seguido pela análise de ANOVA para comparação dos grupos, em que os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos avaliados, indicando que o aumento da concentração de óleo-resina não promoveu alterações significativas nos parâmetros analisados. Esses resultados sugerem que as formulações apresentaram comportamento semelhante sob as condições experimentais empregadas.

A análise seguiu com a formulação de maior concentração de princípio ativo empregada no sistema, a formulação contendo 4% de óleo-resina de copaíba, por 95 dias como observado na Tabela 6 e o pH observado na Tabela 7. Os resultados apresentados no Gráfico 3 e na Tabela 6 demonstram que a nanoemulsão contendo 4% de óleo-resina de copaíba manteve características físico-químicas estáveis durante os 95 dias de armazenamento. O diâmetro médio das gotículas ao longo do período avaliado foi de 90,98 ± 17,45 nm (pH de 6,54 ± 0,18) no dia 1 para 110,01 ± 12,70 nm (pH de 6,46 ± 0,06) no dia 95. Apesar dessa variação, os valores permaneceram próximos entre si e dentro da faixa característica de nanoemulsões, indicando ausência de processos significativos de agregação ou coalescência, não apresentando valores estatísticos relevantes ($p>0,05$).

Além disso, os índices de polidispersidade permaneceram inferiores a 0,25 em todos os tempos analisados, o que evidencia uma distribuição de tamanho relativamente homogênea das gotículas (Gráfico 3). Esses resultados corroboram a estabilidade do sistema ao longo do armazenamento, demonstrando que a formulação foi capaz de

preservar suas características nanométricas e sua uniformidade durante todo o período de avaliação.

Observa-se no Gráfico 4 que ambos os perfis (D1 e D95) são praticamente sobrepostos, exibindo um pico principal intenso em torno de 100 nm, com ausência de picos secundários ou deslocamentos significativos. Essa similaridade entre as distribuições indica que a nanoemulsão manteve excelente estabilidade física ao longo dos 95 dias. Os resultados sugerem que a formulação de copaíba 4% apresenta boa homogeneidade e robustez.

7.3.2 Avaliação da Estabilidade Físico-Química das Nanoemulsões de Alecrim

O mesmo estudo foi realizado para a formulação contendo óleo essencial de alecrim, na qual podemos observar na Tabela 8 os aspectos visuais da formulação ao longo do tempo analisado de 35 dias.

As formulações de óleo essencial de alecrim apresentaram aspecto visual homogêneo durante os 95 dias de estudo de estabilidade. Embora as formulações contendo 4% e 5% de óleo essencial tenham apresentado estabilidade visual inicial, as análises de tamanho de gotícula e índice de polidispersão evidenciaram suas instabilidades. A análise de estabilidade físico-química foi continuada com a formulação que apresentou a maior concentração de OA na nanoemulsão, contendo 3% do óleo essencial. Os resultados do tamanho de gotícula e índice de polidispersão podem ser visualizados na Tabela 9 e 10 e nos Gráficos 5, 6 e 7.

A avaliação físico-química, ilustrada na Tabela 9, demonstrou que a nanoemulsão de óleo essencial de alecrim apresentou oscilações dimensionais inerentes à dinâmica de armazenamento durante os 95 dias de monitoramento em temperatura ambiente (25 ºC). Observou-se uma tendência de aumento no diâmetro médio das gotículas a partir do sétimo dia, atingindo seu maior valor no dia 80 (151,2 ± 10,59 nm). Contudo, os valores permaneceram dentro da faixa característica de nanoemulsões, indicando ausência de processos significativos de agregação ou coalescência, não apresentando valores estatísticos relevantes ($p>0,05$) até o último dia de análise (dia 95).

Em relação à homogeneidade do sistema, os valores do IPd permaneceram sistematicamente inferiores a 0,3 ao longo de todo o período, indicando distribuições de tamanho aceitáveis e evidenciando uma distribuição de tamanho relativamente homogênea das gotículas (Gráfico 7). O pH da formulação durante o período de tempo analisado (Tabela 10) foi de 5,34 ± 0,28.

No Gráfico 8, observa-se o tamanho de gotícula em função da intensidade da formulação de alecrim 3%, comparando o perfil no primeiro dia de análise (D1) e no último dia da formulação estável estatisticamente (D80). A análise da curva referente ao D1 evidencia um pico principal na região nanométrica. Essa heterogeneidade inicial justifica os valores mais elevados de IPd no início do ensaio. Em contrapartida, o perfil obtido no D80 demonstra um deslocamento da curva para a direita, o que comprova o aumento do diâmetro médio das gotículas. É notável, contudo, que a curva de distribuição no octogésimo dia apresenta-se estritamente unimodal e sem a presença da subpopulação menor. Este comportamento gráfico confirma que o sistema passou por

um rearranjo estrutural que resultou em uma emulsão mais homogênea ao longo do tempo de análise.

7.3.3 Avaliação da Estabilidade Físico-Química do blend dos óleos

Com o objetivo de potencializar a ação terapêutica da formulação, foi desenvolvido um blend contendo a associação dos óleos essenciais de copaíba e alecrim. Essa combinação foi selecionada devido às propriedades sinérgicas conhecidas dos dois óleos: o óleo-resina de copaíba apresenta ação anti-inflamatória, cicatrizante e antimicrobiana, enquanto o óleo de alecrim contribui com atividade antioxidante, anti-inflamatória e estimulante da regeneração tecidual.

A composição detalhada da formulação do blend está apresentada na Tabela 4. A formulação foi preparada com concentração total de óleos de 5% (2,5% de óleo de copaíba + 2,5% de óleo de alecrim), mantendo os demais excipientes em proporções adequadas para garantir a estabilidade e a formação de um sistema nanoestruturado. Contudo, não foi obtido sucesso nas condições padronizadas para as demais NEs, assim, 1% de poloxamer foi adicionado a fase aquosa para auxiliar na estabilidade e formação do nanosistema.

A formulação foi avaliada quanto ao seu tamanho de gotícula, seu índice de polidispersão e pH durante 80 dias e apresentou tamanho médio de gotícula entre 54,09 ± 10,53 nm, IPd entre 0,218 ± 0,031 e pH de 5,18 ± 0,4 . Na Tabela 11é possível observar essa distribuição quanto ao seu desvio padrão para ambos os parâmetros analisados. O aspecto físico visual da formulação pode ser observado na Figura 6, que demonstra uma nanoemulsão límpida e com o efeito Tyndall (Pereira et al., 2022). A formulação permaneceu durante todo o tempo de estudo com essa característica homogênea e clara.

A análise das propriedades físico-químicas, sumarizada na Tabela 11 e ilustrada no Gráfico 9, demonstra que a nanoemulsão do blend de óleos essenciais exibiu excelente estabilidade durante os 80 dias de avaliação. Em relação ao diâmetro médio das gotículas, observou-se que permaneceram abaixo de 100 nm durante todo o tempo de análise, do primeiro ao octogésimo dia, indicando ausência de processos significativos de agregação ou coalescência, não apresentando valores estatísticos relevantes ($p>0,05$).

Concomitantemente, os dados demonstram que o Índice de Polidispersividade (PdI) permaneceu abaixo de 0,3, variando em uma faixa estreita entre 0,21 e 0,24. A manutenção dos valores confirma a adequada homogeneidade e a característica monodispersa do sistema.

O perfil de distribuição do tamanho de gotículas em função da intensidade para a formulação do blend, apresentado no Gráfico 10, corrobora visualmente com a estabilidade físico-química do sistema. Ao analisar as curvas referentes ao primeiro (D1) e ao octogésimo (D80) dia de armazenamento, nota-se uma sobreposição dos picos principais na região nanométrica. A ausência de um deslocamento lateral significativo da curva do D80 em relação ao D1 comprova de forma gráfica que não houve aumento no diâmetro das NE ao longo do tempo analisado.

7.4 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

Para a avaliação do potencial antioxidante das formulações, a capacidade de sequestro do radical DPPH das nanoemulsões foi comparada à dos seus respectivos óleos na forma livre, utilizando as mesmas concentrações seguindo a metodologia em 2.3.7. O óleo essencial de alecrim livre apresentou uma atividade de sequestro de 5,64%, já quando encapsulado apresentou 16,17% de sequestro de radical livre (teste T-student $p<0,05$). O óleo-resina de copaíba livre com sequestro de radicais de 3,5%, teve um aumento de sua eficiência para 21,64% quando nanoemulsionado (teste T-student $p<0,05$). A combinação de ambos, que atingiu 7,9% de sequestro de radicais em sua forma livre, elevou seu potencial para 50,31% quando em nanoemulsão (teste T-student $p<0,05$) (Gráfico 11). Esses resultados demonstram que a nanoestruturação eleva significativamente a atividade de sequestro de radicais livres em comparação aos óleos não encapsulados nas mesmas concentrações.

Esse comportamento é consistente com os resultados descritos por Fisher e Liu (2025), que avaliaram a atividade antioxidante do óleo essencial de capim-limão na forma livre e incorporado a uma nanoemulsão contendo como tensoativo o Tween 80. Os autores observaram que o óleo livre, na concentração de 5%, apresentou aproximadamente 53% de atividade antioxidante, enquanto a nanoemulsão apresentou cerca de 62%, representando um aumento de aproximadamente 9% na atividade de sequestro do radical DPPH.

Desta forma, a maior atividade, tanto dos óleos em suas formulações isoladas, quanto em relação a sua associação no sistema blend nanoestruturado, sugere que a redução do tamanho das gotículas promove uma maior área interfacial entre a fase oleosa e a fase aquosa, podendo favorecer a dispersão dos componentes bioativos dos óleos no meio de reação e aumentar sua capacidade de interação e sequestro de radical (Da Silva et al., 2023).

Conclusão

O estudo em questão demonstra uma alternativa de tratamento para a leishmaniose cutânea, ainda considerada uma doença negligenciada de elevada significância, não só no Brasil, como no mundo. Dessa forma, o estudo inicial das nanoemulsões de óleo de alecrim e do óleo de copaíba obteve resultados satisfatórios.

A incorporação dos óleos possibilitou a obtenção de formulações com características físico-químicas compatíveis com sistemas nanoemulsionados. Entretanto, os resultados demonstraram que a concentração dos componentes oleosos influencia diretamente a estabilidade das formulações. A nanoemulsão contendo 4% de óleo-resina de copaíba apresentou comportamento particularmente satisfatório. Para o óleo essencial de alecrim, a formulação contendo 3% apresentou estabilidade adequada durante a maior parte do período avaliado.

Entre as formulações estudadas, o blend contendo 2,5% de óleo-resina de copaíba e 2,5% de óleo essencial de alecrim apresentou melhores resultados com a associação de ambos os óleos. Esses resultados indicam boa homogeneidade e estabilidade físico-

química da associação dos dois óleos na concentração empregada, demonstrando que a combinação foi compatível com o sistema nanoestruturado proposto.

Além disso, os óleos na forma livre apresentaram atividade menor quando comparados com a nanoformulação. Esse aumento evidencia o potencial da nanoestruturação em favorecer a disponibilidade dos constituintes bioativos e sua interação com o meio de reação, destacando principalmente o desempenho da formulação associada.

Dessa forma, os resultados obtidos sustentam o potencial das nanoemulsões desenvolvidas como sistemas promissores para a veiculação dos óleos estudados. Portanto, a continuidade da pesquisa com estudos de biocompatibilidade e citotoxicidade celular, avaliação da atividade antiparasitária frente a espécies de Leishmania, investigação dos mecanismos imunológicos e inflamatórios envolvidos e estudos de segurança e eficácia in vivo, são consideradas. Além de estudos adicionais de estabilidade, caracterização físico-química e avaliação de possíveis efeitos aditivos ou sinérgicos entre os óleos. Assim, o trabalho estabelece uma base experimental relevante para futuras investigações sobre o uso de sistemas nanoestruturados contendo produtos naturais como alternativa no enfrentamento da leishmaniose cutânea.

Referências

ANSARI, M.N.; Soliman, G.A.; Rehman, N.U.; Anwer, M.K. Crisaborole Loaded Nanoemulsion Based Chitosan Gel: Formulation, Physicochemical Characterization and Wound Healing Studies. Gels 2022, 8, 318. https://doi.org/10.3390/gels8050318

ANWER, M.K.; Aldawsari, M.F.; Iqbal, M.; Almutairy, B.K.; Soliman, G.A.; Aboudzadeh, M.A. Diosmin-Loaded Nanoemulsion-Based Gel Formulation: Development, Optimization, Wound Healing and Anti-Inflammatory Studies. Gels 2023, 9, 95. https://doi.org/10.3390/gels9020095

ARYA, R. et al. An overview of the fatty acid biosynthesis in the protozoan parasite Leishmania and its relevance as a drug target against leishmaniasis. Molecular and Biochemical Parasitology, v. 246, p. 111416, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.molbiopara.2021.111416.

BURZA S, Croft SL, Boelaert M. Leishmaniasis. Lancet. 2018 Sep 15;392(10151):951-970. doi: 10.1016/S0140-6736(18)31204-2. Epub 2018 Aug 17. PMID: 30126638.

CAI K, Liu Y, Yue Y, Liu Y, Guo F. Essential Oil Nanoemulsion Hydrogel with Anti-Biofilm Activity for the Treatment of Infected Wounds. Polymers (Basel). 2023 Mar 9;15(6):1376. doi: 10.3390/polym15061376. PMID: 36987156; PMCID: PMC10054311.

DANAEI, M. et al. Impact of particle size and polydispersity index on the clinical applications of lipidic nanocarrier systems. Pharmaceutics, v. 10, n. 2, p. 57, 2018. DOI: 10.3390/pharmaceutics10020057.

DA TRINDADE, R, da Silva JK, Setzer WN. Copaifera of the Neotropics: A Review of the Phytochemistry and Pharmacology. Int J Mol Sci. 2018 May 18;19(5):1511. doi: 10.3390/ijms19051511. PMID: 29783680; PMCID: PMC5983702.

FALLAH S, Ashrafi H, Farboodniay Jahromi MA, Zarshenas MM. Design and Pharmaceutical Evaluation of Piper nigrum Oil Nanoemulsion by Phase Diagram for Topical Analgesic Applications. Iran J Pharm Res. 2025 Aug 31;24(1):e159933. doi: 10.5812/ijpr-159933. PMID: 41104241; PMCID: PMC12524093.

FERREIRA, I. G.; WEBER, M. B.; BONAMIGO, R. R. History of dermatology: the study of skin diseases over the centuries. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 96, n. 3, p. 261-396, 2021.

FIOCRUZ – FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Doenças negligenciadas: panorama brasileiro.

FISHER, K. D.; LIU, L. Effect of storage conditions on the composition and bioactivity of freeze-dried lemongrass oil nanoemulsions stabilized by salt-sensitive cellulose nanocrystals and Tween 80. Processes, v. 13, p. 2752, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/pr13092752.

FOROUZ, F.; Dabbaghi, M.; Namjoshi, S.; Mohammed, Y.; Roberts, M.S.; Grice, J.E. Development of an Oil-in-Water Self-Emulsifying Microemulsion for Cutaneous Delivery of Rose Bengal: Investigation of Anti-Melanoma Properties. Pharmaceutics 2020, 12, 947. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12100947

FOROUZ, Farzaneh; MOHAMMED, Yousuf; SHOBEIRI NEJAD, Hamid S. A.; ROBERTS, Michael S.; GRICE, Jeffrey E. In vitro screening of topical formulation excipients for epithelial toxicity in cancerous and non-cancerous cell lines. EXCLI Journal, v. 22, p. 1173-1199, 2023. DOI: 10.17179/excli2023-6072.

FRAZÃO, D. R. et al. Evaluation of the biological activities of copaiba (Copaifera spp.): a comprehensive review based on scientometric analysis. Frontiers in Pharmacology, v. 14, p. 1215437, 2023. DOI: 10.3389/fphar.2023.1215437.

GATTEFOSSÉ. Labrasol ALF: technical data sheet. Saint-Priest, France: Gattefossé SAS, 2023.

GIRI, S.; Chakraborty, A.; Mandal, C.; Rajwar, T.K.; Halder, J.; Irfan, Z.; Gouda, M.M. Formulation and Evaluation of Turmeric- and Neem-Based Topical Nanoemulgel against Microbial Infection. Gels 2024, 10, 578. https://doi.org/10.3390/gels10090578

GRADZIELSKI, M.; KALOGIANNI, E. P. Biosurfactants for formulating nanoemulsions. Current Opinion in Colloid & Interface Science, v. 84, p. 102021, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cocis.2026.102021.

GUSHIKEN, LFS, Hussni CA, Bastos JK, Rozza AL, Beserra FP, Vieira AJ, Padovani CR, Lemos M, Polizello Junior M, da Silva JJM, Nóbrega RH, Martinez ERM, Pellizzon CH. Skin Wound Healing Potential and Mechanisms of the Hydroalcoholic Extract of Leaves and Oleoresin of Copaifera langsdorffii Desf. Kuntze in Rats. Evid

Based Complement Alternat Med. 2017;2017:6589270. doi: 10.1155/2017/6589270. Epub 2017 Aug 27. PMID: 28928790; PMCID: PMC5592006.

KAWAKAMI, M. Y. M. et al. Efficacy of nanoemulsion with Pterodon emarginatus Vogel oleoresin for topical treatment of cutaneous leishmaniasis. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.111109.

MARQUES SA, Merlotto MR, Ramos PM, Marques MEA. American tegumentary leishmaniasis: severe side effects of pentavalent antimonial in a patient with chronic renal failure. An Bras Dermatol. 2019 Jul 29;94(3):355-357. doi: 10.1590/abd1806-4841.20198388. PMID: 31365669; PMCID: PMC6668951.

MCCLEMENTS, D. J.; JAFARI, S. M. Nanoemulsions: formulation, applications, and characterization. Academic Press, 2023.

PATEL, J.; SHARMA, K.; CHAUDHARI, R.; KUMAR, A.; SENGUPTA, S. Antileishmanial activity of fenugreek, thyme, and rosemary essential oil nanoemulsions: a comprehensive study with mechanistic insights. Journal of Molecular Liquids, v. 434, art. 128008, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.molliq.2025.128008.

PEREIRA, L. A. A.; GARCIA, R. C.; GÓMEZ, S. L.; TURCHIELLO, R. F. Espalhamento de luz e o efeito Tyndall: um laboratório instrucional a nível de graduação. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 44, e20220268, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2022-0268.

SAKI, E., Murthy, V., Khandanlou, R. et al. Optimisation of Calophyllum inophyllum seed oil nanoemulsion as a potential wound healing agent. BMC Complement Med Ther 22, 285 (2022). https://doi.org/10.1186/s12906-022-03751-6

SANTOS, A. O. et al. Effect of Brazilian copaiba oils on Leishmania amazonensis. Journal of Ethnopharmacology, v. 120, n. 2, p. 204-208, 2008. DOI: 10.1016/j.jep.2008.08.007.

SIGWARD E, Mignet N, Rat P, Dutot M, Muhamed S, Guigner JM, Scherman D, Brossard D, Crauste-Manciet S. Formulation and cytotoxicity evaluation of new self-emulsifying multiple W/O/W nanoemulsions. Int J Nanomedicine. 2013;8:611-25. doi: 10.2147/IJN.S35661. Epub 2013 Feb 7. PMID: 23403891; PMCID: PMC3569110.

SOUTO, E. B. et al. Microemulsions and nanoemulsions in skin drug delivery. Bioengineering, v. 9, n. 4, p. 158, 2022. DOI: 10.3390/bioengineering9040158.

VIANA, M. T. B.; SANTOS, V. M. dos. Desafios da terapêutica da leishmaniose: limitações atuais e perspectivas futuras. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 6, n. 9, p. 3501-3518, 2024. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p3501-3518.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Control of the leishmaniases: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases. Geneva: WHO, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: a road map for neglected tropical diseases 2021–2030. Geneva: WHO, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global report on neglected tropical diseases 2023. Geneva: WHO, 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Leishmaniasis. Fact sheet. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3 parte 1



Tabela 3 parte 2



Tabela 3 parte 3



Tabela 3 parte 4



Tabela 3 parte 5



Figura 1



Tabela 5



Figura 2



Tabela 5



Tabela 6



Tabela 7



Tabela 8



Tabela 9



Tabela 10



Tabela 11



Tabela 12



Figura 3



Figura 4



Gráfico 1



Gráfico 2



Gráfico 3



Gráfico 4



Gráfico 5



Gráfico 6



Gráfico 7



Gráfico 8



Gráfico 9



Gráfico 10



Gráfico 11



Tabela 4

CÓDIGO: SB0564

AUTOR: GABRIELLE GOMES DA SILVA

COAUTOR: LAHELYA CARLA DE ANDRADE OLIVEIRA

ORIENTADOR: NILBA LIMA DE SOUZA

TÍTULO: COMPLICAÇÕES MOTORAS, COGNITIVAS E DE LINGUAGEM RELACIONADAS AO PRÉ-NATAL, PARTO E NASCIMENTO DE RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS

Resumo

A prematuridade constitui importante problema de saúde pública, associando-se a maior risco de alterações no desenvolvimento infantil. Fatores relacionados ao pré-natal, parto, nascimento e internação neonatal podem influenciar os desfechos do desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem. Este estudo objetiva averiguar fatores relacionados ao pré-natal, parto e nascimento associados a complicações do desenvolvimento de crianças nascidas prematuras. Trata-se de estudo observacional, analítico, transversal, de abordagem quantitativa, desenvolvido no ambulatório de pediatria de uma Maternidade Escola de referência no Rio Grande do Norte. Participarão crianças nascidas com idade gestacional inferior a 31 semanas e 6 dias, com histórico de internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, idade corrigida inferior a dois anos e acompanhamento ambulatorial. Serão investigadas características maternas, obstétricas, neonatais e relacionadas à internação, além do desenvolvimento infantil pela Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil – Terceira Edição. A pesquisa encontra-se em andamento, não sendo possível apresentar resultados estatísticos definitivos. Espera-se identificar fatores associados a alterações motoras, cognitivas e de linguagem, contribuindo para o reconhecimento precoce de crianças em maior risco e para o fortalecimento do acompanhamento multiprofissional.

Palavras-chave: Cognição. Desenvolvimento infantil. Linguagem. Prematuridade

TITLE: Motor, cognitive and language complications related to prenatal care, delivery and birth of preterm infants.

Abstract

Prematurity is an important public health problem and is associated with an increased risk of developmental alterations during childhood. Factors related to prenatal care, delivery, birth and neonatal hospitalization may influence motor, cognitive and language development outcomes. This study aims to investigate factors related to prenatal care, delivery and birth associated with developmental complications in children born preterm. This is an observational, analytical, cross-sectional study with a quantitative approach, conducted at the pediatric outpatient clinic of a teaching maternity hospital in Rio Grande do Norte, Brazil. Participants will be children born before 31 weeks and 6 days of gestation, with a history of Neonatal Intensive Care Unit hospitalization, corrected age below two years, and outpatient follow-up. Maternal, obstetric, neonatal and hospitalization characteristics will be investigated, as well as child development using the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition. The study is currently ongoing; therefore, definitive statistical results are not yet available. It is expected to identify factors associated with motor, cognitive and language alterations, contributing to the early recognition of children at greater risk and strengthening multidisciplinary follow-up.

Keywords: Cognition. Child development. Language. Prematurity

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 15 milhões de bebês nascem prematuros a cada ano (BRASIL,2022). Com isso, a taxa de prematuridade apresentou um aumento em todo o mundo, principalmente por nascimento prematuro tardio, que compreende a idade gestacional entre 34 e 36 semanas e 6 dias ao nascer e que geralmente necessitam de intervenções assistenciais e hospitalares após o nascimento. Sendo assim, observa-se que o Brasil ocupa o nono lugar em um ranking de 10 países com as maiores taxas de prematuridade e 60,7% desses partos prematuros acontecem de forma espontânea relacionada a vulnerabilidade social, gravidez na adolescência, baixos níveis de escolaridade e acompanhamento inadequado durante as consultas de pré-natal. (ALMEIDA, A. H. DO V. DE et al. 2020).
Principalmente em países que apresentam maior avanço industrial, a taxa de prematuridade aumenta a cada década e alguns outros fatores estão associados a esse aumento, dentre eles a cor/raça preta, intervalo entre um parto e outro menor que dois anos, gravidez na adolescência e idade materna avançada. (MAIAA. A. A., 2022)
Sabe-se que a melhor forma de evitar tais complicações está no aumento do período gestacional associado a cuidados pré-natal, que por sua vez, também aumentam as possibilidades de crescimento e fortalecimento dos órgãos e suas funções no recém-nascido. Quando isso não é viável e ocorre um parto prematuro e algumas morbidades podem ocorrer devido às consequências das

complicações, como a síndrome do desconforto respiratório, displasia broncopulmonar, hemorragia intraventricular, enterocolite necrosante, anemia da prematuridade e retinopatia da prematuridade, além de graves sequelas como deficiência intelectual, paralisia cerebral, problemas respiratórios, visuais dentre outros. (MARIANA, F.F. et al, 2021)
Os avanços dos cuidados neonatais proporcionados pelo desenvolvimento de novas tecnologias em saúde são evidenciados nas práticas hospitalares. Como consequência, o aumento na sobrevida dos recém-nascidos associado a redução de mortalidade materna e neonatal demonstram a importância desses progressos (STOLL et al., 2015). Em contrapartida, com esse aumento da sobrevida dos recém-nascidos, há também o aumento das morbidades relacionadas aos recém nascidos, como a prematuridade e o baixo peso ao nascer (SANT et al., 2021)

Nesse contexto, o acompanhamento de crianças nascidas prematuras é fundamental para identificação precoce de possíveis alterações e encaminhamento oportuno para intervenção. A Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil – Terceira Edição (Bayley-III) permite avaliação padronizada de diferentes aspectos do desenvolvimento infantil, incluindo os domínios cognitivo, motor e de linguagem.

Assim, investigar fatores relacionados ao pré-natal, parto, nascimento e internação neonatal pode contribuir para reconhecer crianças com maior vulnerabilidade e subsidiar estratégias de acompanhamento. Diante disso, o objetivo do estudo é averiguar os fatores relacionados ao pré-natal, parto e nascimento associados às complicações motoras, cognitivas e de linguagem de crianças nascidas prematuras.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, analítico, transversal, com abordagem quantitativa. Será realizado no ambulatório de pediatria de uma Maternidade Escola de referência ao parto e nascimento da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A Maternidade dispõe atualmente de uma estrutura de 37 consultórios, sendo 04 consultórios na Unidade de Pronto Socorro e Pronto Atendimento, e 104 leitos hospitalares, dos quais 66 leitos são de Cuidados Intensivos e Semi-intensivos. A população do estudo serão todas crianças que estiveram internadas em UTI neonatal com peso inferior a 2.000 gramas ao nascimento e que farão acompanhamento no ambulatório de pediatria da Maternidade Escola. Em 2024, foram 237 crianças atendidas com esse perfil clínico, com número médio mensal de 20 crianças. Utilizando essa informação e estabelecendo um período de 150 dias para coleta de dados, através de amostragem aleatória simples, e considerando intervalo de confiança de 95% com margem de erro de 5,0%, temos amostra final de 71 crianças devidamente cadastradas no serviço de seguimento do crescimento e desenvolvimento do ambulatório de pediatria.

Serão incluídos nesse estudo todas as crianças que estiveram internados em UTI Neonatal, que tenham nascido com menos de 31 semanas e 6 dias de idade gestacional, que tenham idade corrigida inferior a 2 anos e que estejam em acompanhamento no seguimento ambulatorial.
Serão excluídos deste estudo todas as crianças que estiveram internadas em UTI Neonatal que não comparecem ao seguimento ambulatorial conforme aprazamento; Crianças com doenças agudas no momento da consulta ambulatorial e/ou apresentarem malformações congênitas graves, bem como distúrbios cromossômicos.
O período de coleta de dados está previsto para iniciar em janeior de 2026 com seguimento das crianças até março de 2026. Após a avaliação nos critérios de inclusão deste estudo, ao existir concordância em participar da pesquisa, será disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A perspectiva é de aplicação do instrumento estruturado em três partes com os dados obstétricos, neonatais e de nascimento. A) Dados da genitora - idade materna, escolaridade, estado civil, realização de pré-natal e número de consultas entre outros; B) Dados relativos ao nascimento e ao neonato - idade gestacional, tipo de parto, peso ao nascer, sexo, apgar no 1º e 5º minuto, parâmetros fisiológicos. C) Dados relativos a internação, quantidade de dias internado, suporte respiratório e dispositivos médico-hospitalares. Será também aplicada a escala Bayley III, que é padrão ouro na identificação de complicações motoras, cognitivas e de linguagem em recém-nascidos. Ela é de natureza não invasiva e possui tempo estimado de aplicação de 1 (uma) hora e 30 minutos
Logo em seguida acontecerá a coleta de dados que será inicialmente com investigação sobre pré-natal (número de consultas, alterações na gravidez, dados obstétricos) e aspectos relacionado ao nascimento. Para essas informações serão coletados dados nos prontuários sobre a gestação e, posteriormente, na data agendada, será aplicada a Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil 3a edição (Bayley III).Os instrumentos utilizados na escala Bayley III.
O instrumento foi desenvolvido pelos pesquisadores baseados nos dados da literatura e na escala Bayley III e passará pela aplicação de um teste piloto para adequação de possíveis fatores de confundimento no preenchimento. A pesquisa seguirá os preceitos éticos em pesquisa com seres humanos descritos na Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, considerando o respeito pela dignidade humana e pela especial proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012). O projeto será submetido a autorização da direção da Maternidade Escola e encaminhado para aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN, sendo a participação dos pacientes voluntária e mediante assinatura do TCLE, tornando-se possível a desistência da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízos ao tratamento, sem sofrer julgamentos ou penalidades.

A pesquisa encontra-se em andamento, portanto a coleta e a análise ainda não foram concluídas. Consequentemente, não serão apresentados resultados estatísticos definitivos neste trabalho.

Resultados e Discussões

A pesquisa encontra-se em andamento, não havendo, até o momento, resultados estatísticos definitivos decorrentes da avaliação dos participantes. Dessa forma, esta etapa apresenta o desenvolvimento da investigação e os principais aspectos que serão analisados após a conclusão da coleta e do processamento dos dados.

O estudo foi estruturado para integrar informações referentes ao período gestacional, parto, nascimento e internação neonatal aos resultados da avaliação do desenvolvimento infantil. Entre as variáveis de interesse estão a realização e o acompanhamento do pré-natal, número de consultas, intercorrências gestacionais, idade gestacional, tipo de parto, peso ao nascer, Apgar, tempo de internação e necessidade de suporte respiratório.

A análise dessas características é relevante porque a prematuridade não representa uma condição homogênea. A idade gestacional e as condições clínicas ao nascimento podem modificar a necessidade de cuidados intensivos e a exposição a diferentes eventos durante o período neonatal. Consequentemente, crianças com diferentes condições de nascimento podem apresentar trajetórias distintas de desenvolvimento.

O desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem constitui importante indicador da saúde infantil. Alterações nesses domínios podem comprometer diferentes aspectos da participação da criança em atividades cotidianas e da interação com o ambiente. Por isso, a identificação precoce de possíveis dificuldades é fundamental para favorecer o acompanhamento adequado e o encaminhamento para intervenções especializadas.

Nesse sentido, a utilização da Bayley-III permitirá avaliar de forma padronizada os domínios investigados e relacioná-los às informações obtidas nos prontuários. A análise conjunta poderá contribuir para identificar características presentes no período gestacional e neonatal que estejam associadas a maior ocorrência de alterações no desenvolvimento.

O acompanhamento pré-natal também constitui variável relevante para a investigação, uma vez que possibilita o reconhecimento e manejo de condições capazes de influenciar a evolução da gestação. Da mesma forma, fatores relacionados ao nascimento e à internação podem representar marcadores da gravidade clínica e da necessidade de cuidados especializados.

A literatura aponta que a prematuridade está relacionada a maior vulnerabilidade para alterações do desenvolvimento, especialmente em crianças submetidas a condições neonatais de maior complexidade. Dessa forma, o seguimento após a alta hospitalar representa importante oportunidade

para monitoramento sistemático do crescimento e desenvolvimento e para identificação precoce de necessidades específicas.

Apesar da relevância desses fatores, ainda não é possível afirmar quais variáveis estarão estatisticamente associadas aos desfechos investigados nesta população, uma vez que a coleta e a análise dos dados permanecem em andamento. Os resultados futuros deverão permitir caracterizar o perfil das crianças avaliadas e verificar a presença de possíveis associações entre as condições do pré-natal, parto, nascimento e internação e os domínios motor, cognitivo e de linguagem.

A continuidade da pesquisa poderá produzir informações relevantes para a assistência de enfermagem e para o cuidado multiprofissional, contribuindo para o planejamento de estratégias de vigilância do desenvolvimento e intervenção precoce. Além disso, os resultados poderão auxiliar na identificação de grupos que demandem maior atenção durante o seguimento ambulatorial.

Conclusão

A pesquisa encontra-se em andamento e foi estruturada para investigar a relação entre fatores do pré-natal, parto, nascimento e internação neonatal e possíveis alterações motoras, cognitivas e de linguagem em crianças nascidas prematuras.

A utilização de dados obstétricos e neonatais associada à avaliação do desenvolvimento pela Bayley-III permitirá uma análise integrada dos fatores relacionados à trajetória de desenvolvimento dessas crianças. Embora ainda não seja possível apresentar resultados definitivos, espera-se identificar características associadas a maior vulnerabilidade para alterações do desenvolvimento.

A conclusão da pesquisa poderá contribuir para o reconhecimento precoce de possíveis atrasos, fortalecimento do seguimento ambulatorial e planejamento de intervenções multiprofissionais. Recomenda-se a continuidade da investigação e de estudos semelhantes, especialmente aqueles que acompanhem longitudinalmente crianças nascidas prematuras e avaliem a evolução dos diferentes domínios do desenvolvimento.

Referências

ALMEIDA, B. et al. Prematuridade recorrente: dados do estudo “Nascer no Brasil”. Revista de Saúde Pública, 2022.

BAYLEY, N. Escalas de desenvolvimento do bebê e da criança pequena. 3. ed. São Paulo: Pearson Clinical Brasil, 2017.

MAIA, A. A. et al. Fatores de risco da prematuridade: uma revisão narrativa. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 15, n. 2, e9711, 2022. DOI: https://doi.org/10.25248/reas.e9711.2022.

MARIANA, F. F. et al. Follow-up de nascidos prematuros: uma revisão sistemática de literatura. 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0102.3772e37316.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Prematuridade – uma questão de saúde pública: como prevenir e cuidar. Brasília: Ministério da Educação.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Ministério da Saúde reforça campanha para prevenção da prematuridade. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

SANT, N.; HOTWANI, R.; PALASKA, R. P.; NAQVI, W. M.; ARORA, S. P. Effectiveness of early physiotherapy in an infant with a high risk of developmental delay. Cureus, v. 13, n. 7, 2021. DOI: https://doi.org/10.7759/CUREUS.16581.

STOLL, B. J. et al. Trends in care practices, morbidity, and mortality of extremely preterm neonates, 1993-2012. JAMA, v. 314, n. 10, p. 1039-1051, 2015. DOI: https://doi.org/10.1001/jama.2015.10244.

CÓDIGO: SB0573

AUTOR: KAMILLY EVELIN VIEIRA

ORIENTADOR: WOUBER HÉRICKSON DE BRITO VIEIRA

TÍTULO: EFEITO DA FISIOTERAPIA PRÉ OPERATÓRIA NA CINESIOFOBIA DE PACIENTES PÓS CIRURGIA DE RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.

Resumo

A ruptura do ligamento cruzado anterior (LCA) demanda reabilitação que sofre influência direta de fatores biopsicossociais, como a cinesiofobia. Este estudo objetivou comparar os níveis de cinesiofobia e a função articular entre pacientes submetidos ou não à fisioterapia pré-operatória, avaliados até o terceiro mês após a reconstrução do LCA. Estudo transversal com amostra de 32 indivíduos (18 a 50 anos) em acompanhamento no primeiro trimestre pós-operatório. Utilizou-se a Escala de Tampa para Cinesiofobia (TSK-17) e o questionário funcional International Knee Documentation Committee (IKDC). A análise estatística empregou o teste t para amostras independentes com bootstrapping. O grupo submetido à intervenção prévia (n=14) apresentou menor escore médio de cinesiofobia (31,79 ± 5,46) em relação ao grupo controle (n=18; 36,00 ± 6,38), demonstrando tendência clínica de melhora, mas sem significância estatística (p=0,058). A funcionalidade também foi superior no grupo intervenção (69,93 ± 8,35 vs. 66,39 ± 8,49), contudo, sem diferença estatística (p=0,248). A fisioterapia pré-operatória atua mitigando barreiras psicológicas iniciais, com forte tendência à redução da cinesiofobia por meio da educação em saúde. Já a recuperação funcional mecânica precoce não depende do preparo prévio, nivelando-se com a reabilitação pós-operatória padrão. A ausência de significância estatística sugere a necessidade de estudos com amostras maiores.

Palavras-chave: Cirurgia. Cinesiofobia. Questionários. Ligamento cruzado anterior.

TITLE: Effect of preoperative physiotherapy on kinesiophobia in patients following anterior cruciate ligament reconstruction surgery.

Abstract

Anterior cruciate ligament (ACL) rupture requires rehabilitation that is directly influenced by biopsychosocial factors, such as kinesiophobia. This study aimed to compare kinesiophobia levels and joint function between patients who underwent preoperative physical therapy and those who did not, assessed within three months

following ACL reconstruction. This was a cross-sectional study involving a sample of 32 individuals (aged 18 to 50 years) monitored during the first postoperative trimester. The Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK-17) and the International Knee Documentation Committee (IKDC) functional questionnaire were used. Statistical analysis employed the independent samples t-test with bootstrapping. The group that underwent the prior intervention (n=14) showed a lower mean kinesiophobia score (31.79 ± 5.46) compared to the control group (n=18; 36.00 ± 6.38), demonstrating a clinical trend toward improvement, though without statistical significance (p=0.058). Functionality was also superior in the intervention group (69.93 ± 8.35 vs. 66.39 ± 8.49); however, there was no statistical difference (p=0.248). Preoperative physical therapy helps mitigate initial psychological barriers, showing a strong trend toward reducing kinesiophobia through health education. The lack of statistical significance suggests a need for studies with standard postoperative rehabilitation outcomes. The lack of statistical significance suggests a need for studies with larger samples.

Keywords: Surgery. Kinesiophobia. Questionnaires. Anterior cruciate ligament.

Introdução

A ruptura do ligamento cruzado anterior é uma lesão musculoesquelética comum entre atletas jovens e ativos. Dependendo da forma que ela seja tratada pode resultar em uma severa limitação funcional e instabilidade articular. Embora a RLCA se configure como técnica essencial para restauração da estabilidade mecânica do joelho, a consolidação de um desfecho clínico favorável ultrapassa a integridade do enxerto, sendo extremamente influenciada por fatores biopsicossociais no pós-operatório do paciente (GOKELER et al., 2019). Durante a reabilitação do paciente há variáveis psicológicas que influenciam de forma prejudicial no tratamento, como a cinesiofobia. Essa apreensão do movimento pode resultar em um ciclo de hipervigilância e estratégias motoras compensatórias como a alteração na biomecânica da marcha e a relutância em descarregar peso no membro operado (CORMAC et al., 2020), o que irá retardar a evolução do paciente no tratamento. Dessa forma, nota-se que o alto grau de cinesiofobia está correlacionado ao menor índice de retorno às atividades de vida diária (AROCENA-CUENCA et al., 2022) . Nesse cenário, a intervenção fisioterapêutica no pré-operatório tem como propósitos otimizar a funcionalidade, aumentando a força e mobilidade articular e proporcionar a educação em neurociência da dor do paciente. A educação em saúde nesse caso irá fazer o enfermo aprender sobre a resposta fisiológica do corpo em questões inflamatórias, de cicatrização e desmistificação de dor como sinal de nova lesão. Logo, este estudo tem como objetivo comparar os níveis de cinesiofobia e a função articular entre pacientes que fizeram ou não fisioterapia pré-operatória, avaliados até o terceiro mês após a reconstrução do LCA. A hipótese seria de que o grupo submetido à intervenção pré-operatória apresentaria menor grau de cinesiofobia (medido pela TSK) e melhor resposta funcional no questionário IKDC em relação ao grupo controle.

Metodologia

A amostra do presente estudo foi constituída por indivíduos de ambos os sexos, com idades compreendidas entre 18 e 50 anos, submetidos a procedimento cirúrgico no joelho e em acompanhamento fisioterapêutico regular durante o primeiro trimestre de pós-

operatório, período que caracteriza a fase inicial da reabilitação funcional. A seleção dos voluntários ocorreu de forma não probabilística por conveniência, assegurando a inclusão de participantes clinicamente estáveis. A coleta de dados foi conduzida presencialmente nas dependências do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em ambiente privativo. Todos os participantes foram informados detalhadamente sobre os objetivos, riscos e procedimentos da pesquisa, formalizando sua adesão por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A aplicação dos instrumentos ocorreu de forma autoadministrada, sob a supervisão presencial de avaliadores previamente treinados para esclarecer dúvidas pontuais e garantir o preenchimento integral dos formulários. Para a avaliação do perfil psicológico e funcional dos participantes, foram empregados dois questionários estruturados e validados. O primeiro instrumento aplicado foi a Escala de Tampa para Cinesiofobia (TSK-17), em sua versão adaptada e validada para a população brasileira (SIQUEIRA et al., 2007), destinada a mensurar o medo do movimento e o receio da relesão, que não são apenas conceitos empíricos ou intuitivos, mas sim um fenômeno comportamental e neurofisiológico bem documentado na dor musculoesquelética (VLAEYEN; LINTON, 2000). A escala é composta por 17 itens estruturados em formato Likert de 4 pontos (variando de 1 = "discordo totalmente" a 4 = "concordo totalmente") e quantifica constructos comportamentais associados à dor, avaliando a apreensão do indivíduo quanto ao risco de novas lesões, a hesitação psicomotora frente ao retorno esportivo e a percepção de vulnerabilidade motora. O escore total é obtido pelo somatório simples dos itens, ajustado pela inversão da pontuação dos itens 4, 8, 12 e 16, resultando em uma pontuação contínua de 17 a 68 pontos, na qual valores mais altos indicam maior grau de cinesiofobia. Na sequência, os voluntários responderam ao Formulário Subjetivo do International Knee Documentation Committee (IKDC), em sua versão traduzida e adaptada culturalmente para o Brasil (METSAVAHT et al., 2010), instrumento padrão-ouro para mensuração de função articular, presença de sintomas e nível de atividade física. O IKDC investiga episódios de edema, dor e travamento articular, além de quantificar a limitação do paciente em atividades da vida diária (AVD) e o nível máximo de esforço físico realizado isento de sintomatologia dolorosa. A pontuação bruta é transformada em um escore padronizado de 0 a 100 pontos, em que 0 representa limitação funcional severa e 100 reflete capacidade funcional plena e ausência de sintomas.

Resultados e Discussões

Para a análise dos dados, inicialmente verificou-se a distribuição dos dados por meio de testes de normalidade Shapiro-Wilk no qual observou que a variável de cinesiofobia (escala Tampa) apresentou distribuição normal, enquanto a variável de funcionalidade (questionário IKDC) não atendeu a este pressuposto. Foi utilizado o teste T para amostras independentes na análise de comparação de ambas as variáveis em que houve a aplicação do bootstrapping com 1000 reamostragens apenas na variável não normal. O teste de Levene confirmou a homogeneidade das variâncias para ambas as variáveis estudadas, adotando-se, portanto, a leitura dos dados assumindo variâncias iguais. Na avaliação específica da cinesiofobia, mensurada por meio da Escala Tampa de Cinesiofobia (TSK-17), observou-se que o grupo submetido à fisioterapia pré-operatória (n = 14) apresentou uma pontuação média inferior (31,79 ± 5,46) em comparação ao grupo controle, que não realizou intervenção prévia (n = 18; 36,00 ± 6,38). Embora a diferença média de -4,214 pontos entre os grupos não tenha atingido significância estatística no limiar tradicional (p

= 0,058), apresentando um intervalo de confiança (IC) de 95% variando de -8,578 a 0,149, os achados apontam para uma relevância clínica expressiva. Na literatura científica especializada, a Mínima Mudança Clinicamente Importante (MCID — Minimal Clinically Important Difference) para a TSK-17 é estimada entre 4,0 e 6,0 pontos (WOBY et al., 2005; MONTICONE et al., 2010). Sob essa ótica, a redução de -4,214 pontos observada no grupo intervencionista atinge o limiar necessário para ser considerada uma alteração perceptível pelo paciente e funcionalmente significativa no alívio do medo do movimento. A ausência de $p<0,05$ pode ser atribuída ao tamanho reduzido da amostra, o que comprometeu o poder estatístico do teste e elevou o risco de erro Tipo II (falso negativo). Adicionalmente, a análise da amplitude do Intervalo de Confiança de 95% revela um limite inferior de -8,578 pontos, valor substancialmente superior à MCID descrita na literatura. Isso reforça a hipótese de que o preparo fisioterapêutico pré-operatório é uma estratégia promissora para a diminuição da cinesiofobia no período pós operatório. Em relação aos achados de funcionalidade (IKDC), o grupo com intervenção fisioterapêutica pré-operatória obteve um escore médio superior (69,93 ± 8,35) em relação àqueles que não fizeram o preparo (66,39 ± 8,49) com diferença média de 3,540 a favor da intervenção, no entanto, o intervalo de confiança estabelecido pelo bootstrapping incluiu o valor zero (IC 95%: -2,496 a 9,212), confirmando a ausência de uma diferença estatisticamente significativa (p=0,248).

Discussão

A análise dos resultados reflete uma tendência promissora sobre a fisioterapia no momento pré-operatório na R-LCA. A redução observada nos escores de cinesiofobia no grupo intervenção (diferença média de -4,214 pontos) tangencia a significância estatística (p = 0,058; IC 95%: -8,578 a 0,149), o que aponta para um impacto biopsicossocial relevante. Sob a perspectiva do Modelo de Evitação do Medo (Fear-Avoidance Model), a fisioterapia pré-operatória atua além do ganho neuromuscular e biomecânico: ela oferece educação em neurociência da dor, exposição gradativa à carga e manejo de expectativas. Estudos clássicos sobre esse tipo de intervenção no LCA, como os de Grindem et al. (2015) e Failla et al. (2016), demonstram que o preparo prévio reduz a catastrofização e aumenta a autoeficácia do paciente, minimizando a resposta de medo ao movimento no pós-operatório. A ausência de significância estatística estrita nessa variável pode ser atribuída ao reduzido tamanho amostral (n = 14 e n = 18), o que reduz o poder estatístico do estudo e eleva o risco de erro Tipo II (falso negativo), no qual um efeito real deixaria de ser detectado numericamente por limitação do número de participantes do estudo. Em relação à funcionalidade mensurada pelo questionário IKDC, a diferença média de 3,540 pontos favorável ao grupo com fisioterapia prévia não atingiu significância estatística (p = 0,248). Sob o ponto de vista clínico, essa variação fica aquém da Diferença Mínima Clinicamente Importante (MCID) estabelecida para o IKDC em populações submetidas à reconstrução do LCA, que costuma variar entre 8,8 e 11,5 pontos. Esse comportamento dos dados sugere um efeito equalizador da reabilitação pós-operatória precoce padronizada: à medida que ambos os grupos progridem nas fases de amplitude de movimento e fortalecimento pós-cirúrgico, a funcionalidade percebida no curto prazo tende a se nivelar. No entanto, a literatura reforça que a funcionalidade mecânica isolada não garante a recuperação plena; conforme demonstrado nas metanálises de Ardern et al. (2014) a cinesiofobia persistente é um dos maiores entraves não físicos para o retorno seguro ao esporte e para a prevenção de relesões secundárias. Assim, embora a capacidade funcional relatada se iguale precocemente, a atenuação do medo de se mover viabilizada pelo preparo prévio consolida-se como um pilar

indispensável para o sucesso terapêutico em longo prazo, justificando o investimento na fisioterapia pré-operatória e a condução de futuras pesquisas com amostras maiores.

Conclusão

Em suma, os dados apontam que a fisioterapia no pré-operatório de R-LCA atua essencialmente no âmbito psicológico, ajudando a diminuir a cinesiofobia nos primeiros três meses ao familiarizar o paciente com a dor e o processo de reabilitação. Por outro lado, a recuperação funcional não apresentou diferenças expressivas entre os grupos no primeiro trimestre, evidenciando que os ganhos físicos mecânicos dependem mais do acompanhamento pós-cirúrgico regular. Embora os indícios sejam favoráveis para a redução do medo do movimento, o tamanho limitado da amostra impediu a confirmação estatística rigorosa dessa vantagem. Portanto, a intervenção prévia se consolida como uma importante ferramenta protetiva para mitigar barreiras emocionais iniciais, exigindo-se estudos futuros com amostras maiores para investigar seus impactos de longo prazo, especialmente no retorno seguro às atividades esportivas.

Referências

ARDERN, C. L. et al. Fifty-five per cent return to competitive sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: an updated systematic review and meta-analysis including 7556 patients. British Journal of Sports Medicine, London, v. 48, n. 21, p. 1543-1552, 2014.

AROCENA-CUENCA, A. et al. Kinesiophobia, psychological factors and functional outcomes following anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review. Physical Therapy in Sport, Amsterdam, v. 55, p. 45-56, 2022.

CHMIELEWSKI, T. L. et al. Normal psychological response to anterior cruciate ligament reconstruction is characterized by improvement in self-efficacy and reduction in fear. Physical Therapy, Alexandria, v. 88, n. 5, p. 638-646, 2008.

CORMAC, C. et al. Kinesiophobia and biomechanical movement patterns during return to sport after ACL reconstruction. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, Alexandria, v. 50, n. 8, p. 412-421, 2020.

CRAWFORD, K. R. et al. Responsiveness and clinically important differences for the IKDC Subjective Knee Form and KOOS in patients with ACL tear. The Journal of Bone and Joint Surgery, Boston, v. 89, n. 7, p. 1430-1437, 2007.

FAILLA, M. J. et al. Does Extended Preoperative Rehabilitation Improve Outcomes 2 Years After ACL Reconstruction? A Comparative Effectiveness Study. The American Journal of Sports Medicine, Rosemont, v. 44, n. 10, p. 2608-2614, 2016.

FILBAY, S. R. et al. Quality of life in anterior cruciate ligament-deficient individuals: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Sports Medicine, London, v. 49, n. 16, p. 1033-1041, 2015.

GOKELER, A. et al. Principles of Motor Learning to Support Neuroplasticity After ACL Injury: Implications for Optimizing Performance and Reducing Risk of Second ACL Injury. Sports Medicine, Auckland, v. 49, n. 6, p. 853-865, 2019.

GRINDEM, H. et al. Pre-operative progressive quadriceps strength training improves post-operative outcomes 2 years after anterior cruciate ligament reconstruction. British Journal of Sports Medicine, London, v. 49, n. 22, p. 1450-1456, 2015.

KEAYS, S. L. et al. The role of preoperative physical therapy on postoperative outcome following anterior cruciate ligament reconstruction. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, Berlin, v. 14, n. 1, p. 41-47, 2006.

LENTZ, T. A. et al. Development of a threshold score for the Tampa Scale for Kinesiophobia that identifies fear of movement in patients after anterior cruciate ligament reconstruction. Physical Therapy, Alexandria, v. 95, n. 2, p. 201-208, 2015.

METSAVAHT, L. et al. Translation and cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form. Revista Brasileira de Ortopedia, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 42-50, 2010.

MONTICONE, M. et al. Responsiveness and minimal clinically important changes for the Tampa Scale of Kinesiophobia and Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire in chronic low back pain. European Spine Journal, v. 19, n. 11, p. 1928-1933, 2010.

SIQUEIRA, F. B. et al. Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da Escala de Tampa para Cinesiofobia. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 19-24, 2007.

VLAEYEN, J. W. S.; LINTON, S. J. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. Pain, Amsterdam, v. 85, n. 3, p. 317-332, 2000.

WOBY, S. R. et al. Psychometric properties of the TSK-17: a reliability and validity study in chronic pain patients. European Journal of Pain, v. 9, n. 5, p. 543-553, 2005.

Anexos



testes t



tamanho de efeitos



testes de normalidade



amostras independentes



estatisticas de grupo

CÓDIGO: SB0582

AUTOR: LETICIA FERNANDES DE MEDEIROS

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Avaliação da necessidade de ajuste posológico em pacientes com disfunção hepática avançada atendidos em ambulatório especializado

Resumo

A insuficiência hepática crônica altera a farmacocinética dos medicamentos, aumentando a exposição aos fármacos e o risco de toxicidade e eventos adversos. Dessa forma, a avaliação da necessidade de precauções e ajustes posológicos é fundamental para garantir a segurança e a efetividade da farmacoterapia. O estudo teve como objetivo caracterizar o perfil farmacoterapêutico de pacientes com insuficiência hepática crônica e identificar os medicamentos mais frequentemente prescritos que necessitam de precaução, ajuste posológico ou restrição de uso. Trata-se de um estudo transversal, observacional, prospectivo e descritivo, realizado no ambulatório de gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes. Foram analisados dados clínicos e farmacoterapêuticos de 74 pacientes classificados como Child-Pugh B ou C. Entre os medicamentos prescritos, destacaram-se espironolactona (70%) e furosemida (52%), utilizados principalmente no manejo da ascite. Entre os medicamentos que requerem maior atenção na cirrose, destacaram-se pantoprazol (21,6%), omeprazol (13,5%), propranolol (12,2%), metformina e anlodipino (9,5% cada) e losartana (8,1%). Também foram identificados paracetamol (6,8%), AAS e sinvastatina (5,4% cada), entre outros medicamentos com necessidade de monitoramento, ajuste ou restrições de uso. Os achados reforçam a importância da avaliação individualizada da farmacoterapia e do acompanhamento farmacêutico para reduzir riscos e promover maior segurança no tratamento.

Palavras-chave: Ajuste posológico. Ambulatório. Cirrose hepática.

TITLE: Assessment of the Need for Dose Adjustment in Patients with Advanced Hepatic Dysfunction Attended at a Specialized Outpatient Clinic

Abstract

Chronic hepatic failure can significantly affect drug disposition, potentially increasing systemic exposure and the risk of toxicity and adverse events. Therefore, identifying medications that require precautions, dose adjustments, or restricted use is essential to optimize pharmacotherapy in this population. This study aimed to characterize the profile of patients with chronic hepatic failure and assess the use of medications requiring additional attention due to hepatic impairment. A cross-sectional, observational, prospective, and descriptive study was conducted at the Gastroenterology Outpatient Clinic of Hospital Universitário Onofre Lopes. Clinical and pharmacotherapeutic data from 74 patients classified as Child-Pugh B or C were analyzed. Spironolactone (70%) and furosemide (52%) were the most frequently prescribed medications, mainly for the management of fluid retention. Among medications requiring precautions or dose adjustments in hepatic impairment, pantoprazole (21.6%), omeprazole (13.5%), propranolol (12.2%), metformin and amlodipine (9.5% each), and losartan (8.1%) were the most frequently prescribed. Paracetamol (6.8%), aspirin and simvastatin (5.4% each) were also identified, alongside other medications requiring monitoring, dose adjustment, or restrictions. These findings highlight the complexity of pharmacotherapy in patients with advanced hepatic dysfunction and emphasize the importance of individualized medication assessment and pharmaceutical monitoring.

Keywords: Dosage adjustment. Outpatient care. Liver cirrhosis.

Introdução

O fígado desempenha papel central na metabolização de substâncias endógenas e exógenas, participando de processos fundamentais para a manutenção da homeostase e para a disposição dos medicamentos no organismo. Por meio de mecanismos de biotransformação, transporte e excreção, o órgão influencia diretamente a farmacocinética dos fármacos. Em situações de insuficiência hepática (IH), a redução da capacidade funcional do fígado pode alterar etapas como o metabolismo e a eliminação dos medicamentos, além de modificar sua distribuição no organismo, aumentando a exposição sistêmica e, consequentemente, o risco de efeitos adversos e toxicidade (Verbeeck, 2008; Weersink et al., 2020).

Entre as principais causas de comprometimento da função hepática destaca-se a cirrose, uma doença hepática crônica caracterizada por fibrose progressiva e distorção da arquitetura normal do fígado, com formação de nódulos de regeneração. Essas alterações podem reduzir a atividade das enzimas envolvidas na biotransformação, especialmente do sistema citocromo P450, modificar o fluxo sanguíneo hepático e comprometer a capacidade de depuração dos fármacos. Paralelamente, a redução da síntese de proteínas plasmáticas, principalmente da albumina, pode diminuir a ligação de determinados medicamentos às proteínas, enquanto a presença de ascite e outras alterações na composição corporal pode modificar o volume de distribuição. Dessa forma, a resposta farmacológica pode sofrer alterações importantes, tornando necessária uma avaliação individualizada da farmacoterapia.

Além das alterações farmacocinéticas, pacientes com IH podem apresentar manifestações e complicações clínicas, como ascite, encefalopatia hepática, alterações da coagulação e comprometimento renal, que também podem influenciar a escolha, a dose e a segurança

dos medicamentos (FDA, 2003). Nesse contexto, a prescrição farmacológica requer atenção especial, uma vez que tanto a manutenção de doses inadequadas quanto a ausência de ajustes necessários podem resultar em falhas terapêuticas ou aumento do risco de reações adversas.

Apesar da relevância clínica dessas alterações, ainda são limitados os estudos que avaliam de forma sistemática os ajustes posológicos realizados na prática clínica ambulatorial em pacientes com insuficiência hepática moderada a grave. Diferentemente da função renal, para a qual existem marcadores amplamente utilizados para estimar a depuração de medicamentos, não há um marcador laboratorial único capaz de quantificar diretamente a capacidade de depuração hepática e orientar, de maneira universal, os ajustes posológicos. Nesse cenário, a classificação de Child-Pugh é amplamente utilizada para estimar a gravidade da doença hepática, considerando parâmetros clínicos e laboratoriais, embora apresente limitações para predizer individualmente a capacidade de metabolização para cada fármaco (Kok e Abraldes, 2019).

Diante dessa complexidade, o acompanhamento farmacoterapêutico por profissionais de saúde, incluindo o farmacêutico, apresenta importante contribuição para a avaliação integral do paciente, possibilitando a identificação de medicamentos potencialmente inadequados, doses que necessitam de ajuste, duplicidades, interações e fatores associados ao aumento do risco de toxicidade. A atuação multiprofissional pode, assim, favorecer a individualização da farmacoterapia e a promoção do uso racional e seguro dos medicamentos.

Portanto, torna-se relevante investigar como os médicos realizam, na prática ambulatorial, os ajustes posológicos dos medicamentos prescritos a pacientes com cirrose hepática, buscando compreender os critérios clínicos e laboratoriais considerados nesse processo. Portanto, esta pesquisa visa contribuir para o aprimoramento da farmacoterapia desses pacientes, favorecendo tratamentos mais seguros e efetivos e fornecendo subsídios para o desenvolvimento de estratégias, diretrizes e protocolos voltados ao manejo medicamentoso da insuficiência hepática.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como um estudo transversal, observacional e descritivo, com coleta prospectiva de dados, conduzido no ambulatório de gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), unidade vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Esse delineamento metodológico possibilita a obtenção de informações clínicas e farmacoterapêuticas em um momento específico do acompanhamento dos pacientes, permitindo a caracterização do perfil clínico, laboratorial e terapêutico de indivíduos com cirrose hepática e insuficiência hepática moderada a grave atendidos no serviço. Além disso, a natureza observacional do estudo permite a avaliação das condutas terapêuticas empregadas na prática clínica, sem interferência dos pesquisadores no tratamento instituído pela equipe assistencial, refletindo as condições reais de cuidado.

A seleção dos participantes fundamenta-se na classificação de Child-Pugh, amplamente utilizada para estimar a gravidade da insuficiência hepática e o prognóstico de pacientes com cirrose. Essa classificação considera parâmetros objetivos, como os níveis séricos de albumina, bilirrubina total e o tempo de protrombina (ou razão normalizada internacional – INR), bem como parâmetros clínicos subjetivos, representados pela presença e

gravidade da ascite e da encefalopatia hepática. A partir da pontuação obtida, os pacientes são classificados em Child-Pugh A, B ou C, correspondendo, respectivamente, aos graus leve, moderado e grave de comprometimento hepático.

Para este estudo, foram considerados elegíveis apenas pacientes classificados como Child-Pugh B ou C, com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, com diagnóstico de cirrose hepática estabelecido por meio de achados morfológicos ou evidências clínicas, laboratoriais, ultrassonográficas ou endoscópicas compatíveis com a doença. Além disso, os participantes deveriam estar em acompanhamento ambulatorial e concordar em participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos do estudo pacientes gestantes ou em período de amamentação, indivíduos submetidos previamente a transplante hepático e pacientes com diagnóstico de infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV).

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, procedeu-se à coleta de dados por meio da análise do prontuário eletrônico e da realização de entrevista estruturada com os participantes. Foram obtidas informações sociodemográficas, incluindo idade, sexo, estado civil e grau de escolaridade, além de dados clínicos relacionados ao tempo de diagnóstico da cirrose, sua etiologia e às principais comorbidades associadas. Também foram registrados o histórico de internações hospitalares no último ano, episódios prévios de descompensação da doença, como hemorragia digestiva alta, ascite, encefalopatia hepática, icterícia e edema periférico, bem como resultados de exames laboratoriais de rotina, incluindo bilirrubina total, albumina, creatinina, hemoglobina, contagem de leucócitos e plaquetas, além das enzimas hepáticas aspartato aminotransferasen (AST), alanina aminotransferase (ALT), gama-glutamiltransferase (GGT) e fosfatase alcalina (FA).

Ao término da entrevista inicial, cada participante recebeu uma sacola personalizada destinada ao acondicionamento e transporte de todos os medicamentos em uso para a consulta subsequente. Os pacientes foram orientados a incluir medicamentos prescritos, produtos utilizados por automedicação, fitoterápicos, vitaminas e suplementos alimentares. Essa estratégia, baseada no conceito de brown bag review, favorece a identificação precisa dos medicamentos efetivamente utilizados pelo paciente, reduzindo falhas decorrentes do autorrelato e possibilitando uma avaliação farmacoterapêutica mais completa. Na consulta de retorno, foi realizada a conferência de todos os medicamentos apresentados, permitindo a identificação de possíveis problemas relacionados aos medicamentos, tais como duplicidade terapêutica, uso inadequado, interações medicamentosas potenciais, necessidade de ajustes posológicos e dificuldades relacionadas à adesão ao tratamento. Nessa ocasião, também foram fornecidas orientações quanto ao uso correto, armazenamento, conservação e descarte adequado dos medicamentos, visando promover o uso racional e aumentar a segurança do tratamento.

Todos os dados obtidos foram registrados em um banco de dados eletrônico com conferência dupla, assegurando a confiabilidade das informações, no qual se baseia a avaliação pragmática dos resultados obtidos nesse estudo. Outrossim, ressalta-se o compromisso ético que permeia todas as etapas do estudo, com a garantia do sigilo, confidencialidade e respeito aos direitos dos participantes, sob aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN.

Resultados e Discussões

Até o momento, o estudo contemplou 193 pacientes com insuficiência hepática crônica acompanhados no ambulatório de gastroenterologia. Desses, 94 participantes concluíram integralmente todas as etapas previstas no protocolo de pesquisa, enquanto 77 já tiveram seus dados devidamente registrados e validados no banco de dados para posterior análise. Outros 25 pacientes concluíram a etapa inicial da coleta de dados, restando apenas a finalização do acompanhamento previsto pelo estudo. Além disso, 63 indivíduos permanecem elegíveis para participação e aguardam a realização das etapas subsequentes da pesquisa, evidenciando a continuidade do processo de recrutamento e acompanhamento da amostra.

Durante o período de inclusão, observou-se que 11 pacientes optaram por não participar da pesquisa após serem convidados. Embora esse número represente uma pequena parcela do total de indivíduos elegíveis, esse achado evidencia um desafio frequente em estudos clínicos envolvendo seres humanos: a hesitação ou recusa em participar de pesquisas científicas. Esse cenário reforça a importância de estratégias voltadas à divulgação científica e à educação em saúde, capazes de aproximar a população do ambiente de pesquisa e de esclarecer a relevância dos estudos para o avanço do conhecimento e para a melhoria da assistência em saúde. Além disso, destaca-se a necessidade de que o processo de convite aos participantes seja conduzido por meio de uma abordagem humanizada, acolhedora e pautada em comunicação clara, empática e acessível. O estabelecimento de uma relação de confiança entre pesquisador e participante é um fator determinante para reduzir inseguranças, esclarecer dúvidas e minimizar receios relacionados à participação em pesquisas.

A análise preliminar dos dados obtidos de 77 pacientes demonstrou que 48% dos casos de cirrose hepática tiveram como principal etiologia o consumo crônico de álcool. Esse resultado está em consonância com a literatura nacional e internacional, que reconhece a doença hepática alcoólica como uma das principais causas de cirrose em todo o mundo (Hayward et al., 2019). O elevado percentual observado reforça a relevância do etilismo crônico como importante problema de saúde pública, uma vez que está associado à progressão da doença hepática, ao aumento da morbimortalidade e à necessidade de acompanhamento multiprofissional contínuo.

Além da etiologia alcoólica, foram identificadas outras causas de cirrose hepática entre os participantes do estudo, incluindo hepatites virais, doença hepática gordurosa associada à disfunção metabólica, esquistossomose, carcinoma hepatocelular e doenças genéticas. A presença de diferentes etiologias evidencia a natureza multifatorial da cirrose hepática e reflete a diversidade clínica observada na população acompanhada pelo serviço, ressaltando a necessidade de uma abordagem individualizada para cada paciente. Essa heterogeneidade etiológica representa um importante desafio para o manejo clínico e farmacoterapêutico, uma vez que diferentes mecanismos fisiopatológicos podem resultar em graus distintos de comprometimento da função hepática. Consequentemente, alterações na absorção, distribuição, metabolismo e eliminação dos medicamentos podem ocorrer, modificando a farmacocinética e a farmacodinâmica de diversos fármacos (Verbeeck, 2008).

Em relação às complicações decorrentes da doença hepática, a análise dos dados demonstrou que a ascite foi a manifestação clínica mais prevalente entre os pacientes avaliados. Essa complicação predominou tanto no histórico clínico anterior à inclusão no estudo, estando presente em 85% dos participantes, quanto no momento da entrevista, quando permaneceu acometendo 84% da amostra. A elevada frequência observada reforça o papel da ascite como uma das principais manifestações da descompensação da cirrose hepática, refletindo o avanço da hipertensão portal e o comprometimento da função hepática característicos dos estágios mais avançados da doença (Nanchal et al., 2020).

Em relação às demais complicações registradas previamente, observou-se elevada ocorrência de edema periférico (71%), seguido por icterícia (51%), encefalopatia hepática (42%), hemorragia digestiva alta (32%) e síndrome hepatorrenal (19%). No momento da entrevista, verificou-se redução na frequência da maioria dessas complicações, com edema em 43% dos pacientes, icterícia em 30%, encefalopatia hepática em 32%, hemorragia digestiva alta em 14% e síndrome hepatorrenal em 17%.

Entre as complicações observadas, a ascite destacou-se como uma das manifestações de maior ocorrência na população estudada. Seu desenvolvimento está relacionado principalmente às alterações provocadas pela hipertensão portal e pela retenção de sódio e água, características da progressão da cirrose. A encefalopatia hepática que também apresentou frequência expressiva entre os participantes decorre, entre outros fatores, da redução da capacidade do fígado de metabolizar e eliminar substâncias potencialmente neurotóxicas, levando a alterações neurológicas e comportamentais de intensidade variável. Esses resultados evidenciam a elevada carga de morbidade associada à cirrose hepática descompensada e ressaltam a importância do acompanhamento multiprofissional contínuo para o monitoramento das complicações, prevenção de novos episódios de descompensação e otimização da farmacoterapia (Weersink et al., 2018). O reconhecimento precoce dessas manifestações permite intervenções oportunas, contribuindo para a redução de hospitalizações, melhora da qualidade de vida e maior segurança no tratamento desses pacientes.

A análise das prescrições (n=74) evidenciou a predominância de medicamentos direcionados ao controle das principais manifestações clínicas da cirrose hepática, especialmente aquelas relacionadas à retenção de líquidos e à hipertensão portal. A espironolactona esteve presente em aproximadamente 70% das prescrições, sendo o medicamento mais frequentemente identificado. Esse resultado apresenta relação direta com a elevada prevalência de ascite e edema observada entre os participantes, uma vez que a espironolactona é um diurético poupador de potássio utilizado como parte fundamental do tratamento dessas complicações.

A furosemida, por sua vez, foi identificada em aproximadamente 52% das prescrições. Trata-se de um diurético de alça que apresenta efeito mais potente sobre a excreção de sódio e água e, na cirrose, é frequentemente utilizada em associação à espironolactona. Essa combinação permite potencializar o efeito diurético e, simultaneamente, reduzir o risco de alterações importantes na concentração sérica de potássio. Quando utilizada isoladamente, a furosemida pode favorecer a ocorrência de hipocalemia, enquanto a espironolactona pode contribuir para a ocorrência de hipercalemia, tornando a associação particularmente relevante no manejo da ascite. Entretanto, em pacientes com cirrose avançada, especialmente aqueles classificados como Child-Pugh C, o uso de

diuréticos exige acompanhamento rigoroso da função renal, dos eletrólitos e da resposta clínica.

O terceiro medicamento, proposto em 49% das prescrições, foi o carvedilol, um betabloqueador não seletivo. Sua utilização está relacionada principalmente ao controle da hipertensão portal, contribuindo para a redução da pressão no sistema portal e, consequentemente, para a prevenção de complicações associadas à hipertensão portal, como o sangramento por varizes gastroesofágicas. A presença expressiva desse medicamento nas prescrições demonstra a importância da prevenção de eventos hemorrágicos no acompanhamento dos pacientes cirróticos.

Outro medicamento de relevância identificado foi a lactulose, presente em aproximadamente 32% das prescrições analisadas. Sua presença é compatível com a ocorrência expressiva de encefalopatia hepática observada entre os participantes, uma vez que esse medicamento constitui uma das principais opções farmacológicas utilizadas no tratamento e na prevenção de recorrências dessa complicação. A lactulose atua principalmente por meio da acidificação do conteúdo intestinal e da redução da absorção de amônia, favorecendo sua eliminação pelas fezes. Dessa maneira, sua utilização pode contribuir para a redução dos níveis de amônia e para o controle das manifestações neurológicas associadas à encefalopatia hepática.

Além disso, a análise das prescrições permitiu identificar a presença de medicamentos que apresentam contraindicação, inadequação ou necessidade de ajustes específicos em pacientes com insuficiência hepática. Entre os medicamentos mais frequentemente prescritos que foram identificados como contraindicados ou inadequados, destacaram-se o pantoprazol (16 prescrições; 21,6%), omeprazol (10; 13,5%), metformina (7; 9,5%), losartana (6; 8,1%) e sinvastatina (4; 5,4%). Também foram identificados rosuvastatina e atorvastatina, ambas presentes em 3 prescrições (4,1%), além de metoprolol (2; 2,7%), lansoprazol, amitriptilina, nimesulida e captopril, cada um presente em 1 prescrição (1,4%).

A identificação desses medicamentos merece atenção, principalmente porque alguns são classificados como inadequados ou inseguros em determinados graus de insuficiência hepática, enquanto outros podem ser utilizados mediante redução de dose, ajuste do intervalo de administração ou monitoramento clínico (Weersink et al., 2020). Por exemplo, o omeprazol e o pantoprazol são classificados como medicamentos que apresentam restrições em pacientes com insuficiência hepática avançada, enquanto metoprolol é considerado inseguro para pacientes classificados como Child-Pugh C.

Visto isso, os dados preliminares indicam que o ajuste posológico é uma prática imprescindível na gestão clínica dos pacientes com insuficiência hepática crônica, sobretudo nos graus moderado e grave (Child-Pugh B e C). A literatura destaca que as alterações hepáticas resultam em modificações na absorção, metabolismo, distribuição e excreção dos fármacos, exigindo ajustes individuais e cuidadosos para evitar toxicidade ou subdosagem.

No presente estudo, a análise dos prontuários e entrevistas revelou que gastroenterologistas têm realizado ajustes posológicos em medicamentos potencialmente hepatotóxicos, modificando dose, via e intervalo de administração conforme a gravidade da insuficiência hepática e as características clínicas de cada

paciente. Contudo, conforme foi demonstrado, esses ajustes nem sempre são possíveis, sendo necessário avaliar o risco-benefício de forma individualizada para cada paciente, não sendo possível seguir um padrão único, refletindo a complexidade e a variabilidade interindividual da farmacocinética na insuficiência hepática.

Conclusão

Este estudo preliminar evidenciou a complexidade farmacoterapêutica dos pacientes com insuficiência hepática crônica moderada a grave, destacando a presença de medicamentos que requerem precauções, monitoramento ou ajustes posológicos. Entre os fármacos mais prescritos, destacaram-se espironolactona e furosemida, utilizadas principalmente no manejo da retenção de líquidos, além de carvedilol e lactulose. Também foram identificados medicamentos como pantoprazol, omeprazol, propranolol, metformina, anlodipino e losartana, cujo uso demanda maior atenção diante do comprometimento da função hepática.

Nesse sentido, os resultados reforçam a importância do ajuste posológico individualizado, considerando a gravidade da insuficiência hepática e as características clínicas de cada paciente. A identificação de medicamentos que podem apresentar riscos ou necessitar de ajustes demonstra a relevância da avaliação criteriosa das prescrições, especialmente em uma população com maior suscetibilidade a eventos adversos.

Ademais, a análise dos prontuários, entrevistas e medicamentos utilizados permitiu identificar de forma mais abrangente o perfil farmacoterapêutico dos participantes, possibilitando reconhecer potenciais necessidades de monitoramento e intervenção. Essa abordagem mostra-se relevante para o acompanhamento farmacoterapêutico e para a promoção do uso mais seguro dos medicamentos.

Portanto, a continuidade da pesquisa e a ampliação da amostra poderão aprofundar a avaliação dos medicamentos que necessitam de precauções e ajustes posológicos, contribuindo para o aprimoramento da assistência farmacêutica e para uma farmacoterapia mais segura, individualizada e efetiva em pacientes com insuficiência hepática.

Referências

Food and Drug Administration. Guidance for Industry. Pharmacokinetics in Patients with Impaired Hepatic Function: Study Design, Data Analysis, and Impact on Dosing and Labeling.

GOLLA, K.; MANNELL, H.; BENESIC, A.; DREISCHULTE, T.; GRILL, E.; STROBACH, D. Feasibility of the MELD score as a screening tool for pharmacists to

identify patients with impaired hepatic function at hospital admission. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics, v. 47, p. 676–684, 2022.

HAYWARD, K. L. et al. Medication-Related Problems in Outpatients With Decompensated Cirrhosis: Opportunities for Harm Prevention. Hepatology Communications, v. 3, n. 5, p. 620–631, 2019. DOI: 10.1002/hep4.1334.

KARSTEN DAFONTE, K.; LUTZ, P.; JANSEN, C. et al. Recommendations on Drug Selection and Dose Adjustment for Patients with Liver Cirrhosis: Results from a Multidisciplinary Expert Panel. Clinical Drug Investigation, v. 46, p. 377–390, 2026.

KOK, B.; ABRALDES, J. G. Child–Pugh Classification: Time to Abandon? Seminars in Liver Disease, p. 096–103, 2019.

NANCHAL, R. et al. Guidelines for the management of adult acute and acute-on-chronic liver failure in the ICU: cardiovascular, endocrine, hematologic, pulmonary, and renal considerations. Critical Care Medicine, v. 48, n. 3, p. e173–e191, 2020.

VERBEECK, R. K. Pharmacokinetics and dosage adjustment in patients with hepatic dysfunction. European Journal of Clinical Pharmacology, v. 64, p. 1147–1161, 2008.

WEERSINK, R. A.; BOUMA, M.; BURGER, D. M. et al. Evidence-Based Recommendations to Improve the Safe Use of Drugs in Patients with Liver Cirrhosis. Drug Safety, v. 41, n. 6, p. 603–613, 2018.

WEERSINK, R. A. et al. Safe use of medication in patients with cirrhosis: pharmacokinetic and pharmacodynamic considerations. Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, v. 16, n. 1, p. 45–57, 2020.

WEERSINK, R. A. et al. Prevalence of Drug Prescriptions and Potential Safety in Patients with Cirrhosis: A Retrospective Real-World Study. Drug Safety, v. 42, n. 4, p. 539–546, 2019.

Anexos



Tabela de medicamentos prescritos na pesquisa com restrições ou necessidade de ajuste na insuficiência hepática. Fonte: Elaboração própria com base em Weersink et al. (2018) e Karsten Dafonte et al. (2026).

CÓDIGO: SB0584

AUTOR: KIVIA LAIS DE LIMA MOTA

COAUTOR: CARLA LUIZA CANDIDO DE CARVALHO FREIRE

ORIENTADOR: MAURICIO WIERING PINTO TELLES

TÍTULO: O trabalho do gestor da Atenção Primária à Saúde de municípios no interior do Rio Grande do Norte

Resumo

O presente trabalho tem o objetivo de compreender, a partir da perspetiva dos gestores de uma região de saúde do estado do Rio Grande do Norte, as principais atividades desempenhadas pelo gestor da APS na gestão do trabalho em saúde e os aspectos que atravessam seu trabalho. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que foi utilizada a entrevista semiestruturada como instrumento de coleta de dados e o método de Análise Temática de Conteúdo de Bardin (1977) para interpretação dos resultados. As categorias analíticas trabalhadas foram: A Gestão dos Processos de Trabalho das equipes da APS; e a indefinição das atribuições dos gestores. Constatou-se uma participação ativa dos gestores no planejamento das ações no âmbito da APS, com estímulo à participação dos trabalhadores na construção das práticas, embora enfrentem desafios quanto ao engajamento profissional nas atividades propostas. Observou-se o reconhecimento do vínculo como condição primordial para o sucesso das ações e para a organização dos processos de trabalho, aliada à oferta de educação em saúde como ferramenta de fortalecimento da gestão. Como fragilidade, destaca-se a indefinição das atribuições dos gestores, que acumulam funções gerenciais e assistenciais, evidenciando a insuficiência formativa. Conclui-se que a reorientação das práticas em saúde desafia o trabalho dos gestores, exigindo a participação dos trabalhadores e a qualificação contínua desses atores para a construção de uma atenção à saúde integral.

Palavras-chave: Atenção Primária à saúde. Atenção Básica. Gestão do trabalho em saúde

TITLE: The role of the Primary Health Care manager in inner-state municipalities of Rio Grande do Norte

Abstract

This study aims to understand, from the perspective of managers in a health region of the state of Rio Grande do Norte, the main activities performed by Primary Health Care (PHC) managers in health work management and the factors influencing their work. This

qualitative research utilized semi-structured interviews for data collection and Bardin's (1977) Thematic Content Analysis method for data interpretation. The analytical categories addressed were: Management of Work Processes of PHC Teams; and the Lack of Definition in Managers' Roles. The findings revealed active participation by managers in planning PHC actions, encouraging worker involvement in building practices, despite facing challenges regarding professional engagement in proposed activities. The study observed that bond-building is recognized as an essential condition for successful actions and for organizing work processes, combined with health education as a tool for strengthening management. As a weakness, the lack of clear roles for managers stands out, as they accumulate both managerial and clinical duties, highlighting insufficient training. It is concluded that the reorientation of health practices challenges managers' work, requiring worker participation and continuous qualification to build comprehensive healthcare.

Keywords: Primary Health Care. Basic Health Care. Health Work Management.

Introdução

A Saúde da Família tem se consolidado, no Brasil, como estratégia de reorientação do modelo assistencial da Atenção Primária à Saúde, possibilitando a expansão das ações em saúde, à medida em que visa articular os demais níveis de atenção e orientar a reestruturação do Sistema Único de Saúde (SUS). A concepção de atenção primária da Estratégia de Saúde da Família (ESF) prevê equipes multiprofissionais com atuação que se volta ao território de abrangência, adscrição de clientela, cadastramento e acompanhamento da população pertencente à sua área. Assim, as Unidades de Saúde da Família configuram-se como porta de entrada do sistema de saúde, coordenando o cuidado de forma integrada, preconizando o vínculo, a longitudinalidade e a co-responsabilização entre a equipe e a população (Giovanella & Mendonça, 2012).

Embora seja considerada o nível de menor complexidade tecnológica, a Atenção Básica (AB) deve satisfazer a maior parte das necessidades de saúde das populações, por meio de um conjunto de ações de prevenção, promoção, recuperação e reabilitação da saúde (Giovanella & Mendonça, 2012). Desse modo, para garantir a efetivação dos pressupostos a que se propõe a ESF, o processo de trabalho das equipes deve contemplar o conjunto de ações supracitadas, de forma coordenada, assumindo seu caráter individual e coletivo, com vistas a modificar a condição de saúde da população, seus determinantes e condicionantes (Fontana, Lacerda & Machado, 2016). Apesar dos avanços na ampliação do acesso e oferta dos serviços da AB, Texeira e Vilasbôas (2023) apontam para a existência de um conjunto de desafios “crônicos” para a consolidação da AB como coordenadora do cuidado na Rede de Atenção à Saúde, não superados no processo de implantação do SUS, configurando-se como um entrave para os gestores comprometidos com os princípios e diretrizes do SUS.

A gestão do trabalho na saúde trata-se da ação do Estado, em seus diferentes níveis de governo, para a regulação das relações sociais de trabalho, formação e aperfeiçoamento profissional dos agentes sociais e construção de condições adequadas de trabalho. O gerenciamento de tais aspectos deve dar suporte a um processo de trabalho diferenciado, que possibilita transformações no modelo assistencial a fim de ofertar uma APS resolutiva e de qualidade (Mendonça *et al*, 2010).

Muitos avanços no sentido da descentralização, como princípio norteador da configuração político e territorial do SUS, foram alcançados concebendo aos municípios responsabilidades gestoras e de execução de serviços de saúde em sua área de abrangência (Ferreira, 2012). Assim, a implementação de estratégias que monitorem as condições necessárias para a execução dos processos de trabalho é essencial, uma vez que o serviço desempenhado pelas equipes é diretamente dependente de suporte administrativo, da adequação de estrutura e organização das ações em consonância com os princípios do SUS (Fontana, Lacerda & Machado, 2016).

Nesse sentido, a APS configura um desafio para a gestão na medida em que envolve, para além das dimensões típicas da gestão em saúde, as quais englobam a gestão de pessoas, com manutenção da força de trabalho em número e qualificação, e gestão das relações de trabalho; a gestão de materiais e processos, como estrutura, fluxos organizacionais, processos de trabalho, equipamentos e materiais; e gestão sobre os aspectos financeiros; compreende também o dever de promover assistência universal, integral, equitativa e eficiente para responder às necessidades de saúde da população (Pires *et al*, 2019).

Dado o exposto, o presente trabalho tem o objetivo de compreender, a partir da perspetiva dos gestores de uma região de saúde do estado do Rio Grande do Norte, as principais atividades desempenhadas pelo gestor da APS na gestão do trabalho em saúde em seu território de atuação, e os aspectos que atravessam seu trabalho.

Metodologia

Este trabalho apresenta um recorte temático derivado da pesquisa de mestrado intitulada “A equidade no trabalho em saúde na perspectiva de gestores da APS de uma região de saúde no estado do Rio Grande do Norte”, vinculada ao Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva (PPGSACOL-FACISA), com a qual o presente plano de trabalho é articulado.

Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, de caráter exploratório, realizado em municípios que compõem uma região de saúde do Rio Grande do Norte, composta por 21 municípios. A pesquisa foi realizada com aqueles municípios que consentiram anuência para participação no estudo e com os profissionais que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizada a entrevista semiestruturada. A entrevista é a técnica mais utilizada no processo de trabalho qualitativo empírico. Como fonte de informações, tal método permite levantar dados que são construídos de forma dialógica com o indivíduo entrevistado e dizem respeito à reflexão do próprio sujeito sobre a realidade por ele experimentada (Minayo, Deslandes & Gomes, 2011). Tal modalidade de entrevista possibilita que o participante tenha espaço para discorrer sobre o tema de forma mais livre, à medida em que combina questões previamente elaboradas e abertas, ao mesmo tempo em que permite ao entrevistador um controle maior sobre o que se propõe a investigar (Minayo & Costa, 2018).

A população deste estudo é composta por gestores que desempenham a atividade de coordenação da Atenção Primária à Saúde nos municípios em que são lotados. Nesse contexto, foram entrevistados seis gestores, os quais, para fins de sigilo do informante, serão identificados ao longo do trabalho pela letra G, em grafia maiúscula, conforme a ordem em que as entrevistas foram transcritas (de 1-6). Como critério de inclusão para a seleção dos participantes, foram considerados os gestores da APS que atuam há pelo menos 6 meses na gestão pública.

Após contato com os participantes, as entrevistas foram realizadas pela pesquisadora principal tanto em formato presencial quanto virtual, considerando a distância entre pesquisador e participantes. Na oportunidade, os entrevistados foram informados sobre sua participação voluntária e a garantia de confidencialidade das informações coletadas, bem como da possibilidade de desistência a qualquer tempo, caso queira. Foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Gravação de Voz, e após consentimento de cada entrevistado, realizou-se a entrevista. A coleta dos dados ocorreu no períodoentre março e abril de 2026. Dada por finalizada a coleta, as entrevistas passaram pelo processo de transcrição com o auxílio do software Microsoft Word.

A pesquisa cumpriu todas as prerrogativas das resoluções que condicionam os estudos com os seres humanos, conforme preconizado pela Resolução Nº 466 de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde. Cabe destacar que a pesquisa, a partir da qual este trabalho foi elaborado, foi aprovada pelo CEP HUOL sob registro CAAE 84743624.1.0000.5292, com parecer de número 8.545.741.

Para a análise dos dados obtidos foi utilizada a Análise Temática de Conteúdo proposta por Bardin (1977). Na Análise Temática, como o próprio nome refere, o conceito central é o tema, o qual comporta um feixe de relações e pode ser apresentado graficamente através de uma palavra, uma frase, um resumo (Minayo, 2011). Trata-se de "descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação, cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objeto analítico escolhido" (Bardin, 1979, p.105 como citado em Minayo, 2011). Tal metodologia, conforme Minayo (2011), conta com as etapas: 1) pré-análise, que constitui a seleção e leitura compreensiva e minuciosa do material, de forma exaustiva, para apreender as particularidades do conjunto e elaborar os pressupostos iniciais; 2) Exploração do material, a qual trata-se da análise propriamente dita, identifica-se os núcleos de sentido e o analisa-os à luz dos pressupostos iniciais, conclusões, dados de outros estudos e conceitos teóricos; e 3) Tratamento dos resultados obtidos/interpretação, em que elabora-se uma síntese interpretativa dialogando temas com objetivos e pressupostos da pesquisa.

Desse modo, tendo em vista a investigação das atividades desenvolvidas pelo gestor da APS na gestão do trabalho, foram identificadas como categorias analíticas a serem trabalhadas, a partir das entrevistas, como recorte para este trabalho: A Gestão dos Processos de Trabalho das equipes da APS; e a indefinição das atribuições dos gestores.

Resultados e Discussões

As seguintes categorias foram elencadas a partir das entrevistas: Gestão dos Processos de Trabalho das equipes da APS, tratando-se da definição dos processos de trabalho junto às equipes e participação no planejamento das ações das unidades em conformidade com as demandas da população do território, além das dificuldades e potencialidades percebidas pelos entrevistados no desempenho de seu trabalho na relação com as equipes; e Indefinição das atribuições dos gestores, pontuando acerca da falta de clareza quanto às funções desempenhadas pela gestão da APS e apontando para a necessidade de capacitação para o cargo, bem como para a situação de desvio de função e desempenho de atividades de assistência, conforme os relatos dos entrevistados.

Gestão dos processos de trabalho das equipes da APS

A gestão do trabalho pode ser compreendida em duas dimensões, no campo da macropolítica sob o formato administrativo, atrelado a situações de mando e no controle prescritivo da organização dos processos de trabalho; e no âmbito da micropolítica, por meio do reconhecimento de que os trabalhadores podem, em certa medida, gerir o próprio

trabalho, exercendo, assim, graus de liberdade na organização e execução de suas práticas (Galavote *et al*., 2016).

Portela e Viana (2023) defendem a teoria do processo de trabalho (Mendes-Gonçalves, 1994; Marx, 1997 [1868]) como uma lente que auxilia na compreensão da gestão. A partir desse viés, a gestão é trabalho indireto, ou seja, um trabalho que incide sobre outros trabalhos. De forma concreta, o objeto de trabalho do gestor é o trabalho de outrém que se encontra sobre seu comando ou supervisão. Nessa direção, os instrumentos de trabalho do gestor são atitudes, conhecimentos e técnicas utilizadas para definir os processos de trabalho e controlar sua execução.

As entrevistas revelam a participação substancial dos gestores no planejamento das ações de assistência, prevenção e promoção da saúde a serem desempenhadas nas unidades em seu território de abrangência. Observa-se a coexistência de modelos de gestão que contemplam a participação dos trabalhadores na construção dos planos de ação e daqueles que apresentam tarefas prescritas a serem desempenhadas pelas equipes, ainda que todos os entrevistados tenham atestado sobre a existência de reuniões de planejamento periódicas com as equipes das unidades de saúde.

“A gente faz o planejamento da secretaria, junto com a coordenação, os coordenadores de endemias, a secretária adjunta. A gente traça o que vai ser planejado para o mês, o decorrer de todo o mês, digamos, a gente está aqui no mês de, para iniciar o mês de abril, a gente já vai fazer a reunião. Depois passa essa reunião para a equipe de enfermagem, onde a gente [...] vai repassar para eles tudo que a gente planejou e eles vão fazendo de acordo com a realidade deles.” (G2)

“A gente tinha reuniões mensais com as enfermeiras, toda primeira sexta-feira de cada mês era das enfermeiras, até a gente conseguir equilibrar o processo de trabalho e toda segunda sexta-feira eram com os agentes de saúde. Então, nós pegamos inicialmente esse público, enfermeiros e agentes de saúde. Primeiro, o objetivo era conhecer a dificuldade geral dos setores e tentar sentar com esses profissionais, conquistar confiança e ir melhorando o que a gente percebia que tinha deficiência.” (G1)

Carvalho *et al*. (2014) ressaltam que a garantia de espaços coletivos de discussão das práticas realizadas pode propiciar que o planejamento das ações em saúde seja participativo, possibilitando a mobilização da equipe para o trabalho colaborativo, bem como a articulação entre os trabalhadores e seus campos profissionais, conforme preconizado a partir do princípio da integralidade. Os autores chamam atenção, ainda, para o modo como o espaço das reuniões de equipe pode ser utilizado, apontando para o contraste entre a constituição de um local participativo e comunicativo, com vistas a

produção coletiva do cuidado e uma relação dialógica entre os sujeitos; e a construção de um espaço informativo, o qual expressa uma ação monológica, utilizado com um propósito instrumental de garantir a funcionalidade do serviço. Observa-se, nesse sentido, na fala dos gestores o comprometimento em promover espaços de diálogo e fomentar a realização de ações pelas equipes, oferecendo suporte material e estrutural conforme apontam os entrevistados:

"Eu dou suporte, aliás, total suporte, desde o físico, de estrutura, de transporte, de apoio às equipes, até a organização de grupos [...] Então, a minha rotina, além desse suporte, é estar sempre vendo o que está necessitando [...] tanto de material quanto de suporte mesmo, de apoio para atividades pedagógicas, atividades complementares que eles fazem, as atividades em grupo." (G2)

"E a comunicação com a equipe, eu estou tentando esse ano melhorar essa comunicação em que sentido? Em reuniões, porque a minha unidade não tinha esse hábito de fazer reuniões semanais [...] No meu município é impossível fazer isso, a gente já tentou, não tem como, por questões de acordos no município mesmo. [...] A gente atua de segunda a sexta-feira nos dois horários, então a gente não tem essa pausa para esse planejamento. Mas nas últimas reuniões que a gente teve, a gente optou para, a cada 15 dias, ter uma reunião multiprofissional, que aí vai incluir não só os agentes de saúde, vai incluir os enfermeiros, médicos, a equipe eMulti que graças a Deus a gente tem, ajuda bastante, para que a gente melhore essa comunicação [...] A gente peca porque, querendo ou não, a gente quer só atender, atender, trabalhar, trabalhar, trabalhar, e se a gente não parar para conversar e ver o que tem que melhorar, não sai do canto, a gente está só rodando em círculos mesmo. (G6)

Assim, a gestão dos processos de trabalho, por meio de reuniões periódicas, do planejamento de ações e do suporte às equipes são apontados como elementos centrais para viabilizar a produção de práticas em saúde alinhadas à realidade e às necessidades das populações a que se direcionam. Os relatos dos entrevistados denotam, ainda, a valorização de atividades coletivas e grupais, em que se observa, em alguns casos, uma participação direta dos gestores em sua execução.

"Ano retrasado, eu elaborei um grupo da população LGBT na unidade. Eu queria muito esse grupo, porque eu sentia que era um grupo que era desassistido na unidade. Eu decorei a UBS, eu trouxe os profissionais, eu convenci os meus profissionais da importância disso, de eles estarem ali, de eles prestarem essa assistência." (G6)

"Desenvolvo ações, tanto no programa de Saúde na Escola, como ações de acordo com a necessidade do município. A gente também trabalha com grupos, grupos de saúde mental, grupo de gestante." (G5)

Tal envolvimento reflete uma preocupação dos gestores em ampliar as concepções de saúde e produzir práticas que ultrapassem ações protocolares, para além da racionalidade do projeto hegemônico de saúde, o modelo biomédico, como espaços para coletivização do cuidado entre profissionais e usuários e articulações intersetoriais, conforme evidenciado pela entrevistada (G5) ao se referir ao programa Saúde na Escola e pelo (G6) ao apontar a elaboração de um grupo e o incentivo ao engajamento dos profissionais com a produção de cuidado em outros moldes, considerando as particularidades e necessidades das diferentes populações para quem as ações de saúde são destinadas.

Compreende-se, nesse sentido, que a saúde, enquanto objeto de trabalho dos profissionais deve ser mantida em constante reflexão, garantindo que suas práticas estejam afinadas com a finalidade da APS, conforme preconizado pela Política Nacional de Atenção Básica (PNAB), uma vez que, o modo como trabalhadores e gestores assimilam o objeto de trabalho no cotidiano dos serviços de saúde reverbera na forma de organização do cuidado. Assim, a manutenção de práticas individualizadas em detrimento daquelas de natureza coletiva, considerando os aspectos sociais, limita o funcionamento da rede de saúde, tornando-a setorializada e não privilegiando os encontros coletivos com a complementaridade de práticas. De modo que cabe ressaltar que a reorientação das práticas em saúde preconiza não somente a necessidade de novas instrumentalidades, mas a construção de novas concepções de cuidado (Mendonça & Lanza, 2021).

Ademais, apesar do estímulo da gestão para a realização de ações que rompem com a racionalidade das práticas cotidianas de assistência, o relato dos entrevistados aponta para a resistência de alguns trabalhadores quanto à participação em ações de promoção da saúde, evidenciando a persistência de uma compreensão do trabalho em saúde pautada no modelo biomédico curativo, baseada no cumprimento de protocolos e oferta de serviços, além de questões institucionais e desigualdades contratuais que fragilizam o trabalho colaborativo entre as equipes.

"Então, a gente faz essas atividades em público e conta com toda a população. Mas eu percebo, sim, que existem grupos "Não a gente é concursado, a gente não precisa fazer isso". A gente percebeu essa dificuldade nesse tipo de grupo, a resistência para nos ajudar nessa parte mais educativa, querendo ficar ali no conforto da unidade, oferecendo somente os serviços assistenciais, uma extração dentária, uma consulta tal, um exame tal, e aí deixando a desejar essa parte mais educativa, mais lúdica para a população. Eu percebo essa diferença nesse grupo, que quem é concursado não tem a obrigação de fazer nada além dos seus deveres, e quem é contratado têm." (G1)

"Tem uma gama de profissionais efetivos que eles são bem antigos e são tipo aquelas pessoas que não aceitam mudança, não querem mudar, que tá dentro daquele quadrado. [...] se ele vai fazer medicação, ele só faz medicação. Então, a minha maior dificuldade é com essa população, uma população de efetivos que são bem, tipo assim, tem mais de 20 anos, e que é muito difícil de você conseguir mudar a mentalidade dele para trabalhar realmente em equipe." (G5)

A esse respeito, Peduzzi *et al*. (2011) reafirmam que, embora as políticas públicas de saúde do SUS preconizem um modelo de atenção integral, os processos de trabalho em saúde tendem a reproduzir a racionalidade do processo hegemônico em saúde. Por isso, é importante reconhecer que em qualquer projeto institucional persistem tensões e coexistem as implementações dos modelos biomédico e de atenção integral à saúde. Ainda, os autores identificam em sua pesquisa, que o contexto e as condições de trabalho dificultam a construção de compromisso das equipes e trabalhadores com o projeto institucional. Ademais, Galavote *et al*. (2016), discutem que, no espaço da micropolítica, ou seja, no agir cotidiano dos sujeitos, o trabalho em saúde possui um grande potencial na produção de criatividade e autonomia engendrando tensões entre o poder mandatório dos gestores e o autogoverno dos profissionais, o que aponta para a impossibilidade de controle absoluto do fazer em saúde pela gestão do trabalho.

Em contrapartida, ao mesmo tempo em que os gestores relatam a dificuldade de engajar alguns trabalhadores em um projeto de assistência integral, apontam para as potencialidades do vínculo e a necessidade de aproximação dos trabalhadores, assumindo papéis de liderança e estabelecendo uma relação dialógica, convidando-os a compor um trabalho colaborativo de produção da saúde.

"Eu acho que é uma liderança mais participativa mesmo. Se você trabalhar uma gestão participativa. Ter a sua posição de líder, não como uma pessoa que está superior às demais, mas como uma pessoa que está à frente, pelo menos no contexto de tentar trazer aquela população de trabalhador, que eu quero dizer, para trabalhar em conjunto com você, eu acho que é mais essa mesmo." (G5)

"Eu acho que a questão da liderança, né, do diálogo também, né. Ser líder não é ser, como é que eu posso dizer, autoritário, né. Ser líder é você estar ali à frente, né, na organização, mas também você ter um diálogo e um relacionamento bom com as equipes, que eu prezo muito por isso." (G3)

"A relação interpessoal é muito importante, porque, assim, eu senti que no início houve essa resistência. E, assim, saber lidar com o público, tentar melhorar a relação com as pessoas, foi uma ferramenta que me fez ir conquistando as pessoas e mostrando a elas a importância de mudar. E a partir desse momento que a gente foi conquistando espaços." (G1)

Assim, conforme evidenciado na fala dos gestores, as relações interpessoais e a comunicação com a equipe aparecem como condição essencial para o sucesso das ações de reorganização dos processos de trabalho. Nessa direção, o trabalho de Castro e Campos (2003) ajuda a compreender as atividades de gestão e de planejamento como uma tarefa de trabalho que vai além da gerência da produção de bens e serviços, mas também de pessoas e coletivos organizados. Diante disso, as autoras defendem a prática do diálogo como constituinte de saberes e práticas e como recurso valioso de mediação das relações de produção de serviços em saúde, que deve ser implementado nas ações cotidianas.

Ademais, o relato dos gestores aponta para a valorização da educação em saúde para os profissionais da APS, na forma de capacitações e educação continuada, salientando, sobretudo, a importância de manter-se atualizado com as políticas de saúde. Observa-se, no entanto, que tal prática não existe de forma sistematizada e organizada, seja por limitações de infraestrutura, seja pela dificuldade de engajar os profissionais na composição desses espaços.

" Mas assim, estamos tentando oferecer educação em saúde para os profissionais, mostrar a importância deles. Eu gosto de sempre dizer, vocês são as nossas pernas e os nossos braços. Vocês que estão dentro das casas, que conhecem a realidade da população ali que vocês fazem a cobertura, e a gente precisa desse retorno." (G1)

"Bom, eu como coordenadora, né, sempre incentivo as equipes a participar. No grupo mesmo da regional, várias capacitações são lançadas e a gente dissemina essas informações para as equipes, porque eu acredito que a gente tem que estar sempre se atualizando." (G3)

"Uma outra dificuldade que eu tenho enquanto gestão é, por exemplo, as capacitações que não são no município e não são online, a questão de transporte, né? [...] muitas vezes, os nossos profissionais não têm como se deslocar daqui do município para ir para outro município, para participar de uma capacitação." (G4)

No que tange às ações de educação em saúde voltada às equipes, Galavote *et al*. (2016) ao citar Baremblitt (1996), reconhecem a oferta de educação permanente como uma ferramenta essencial de fortalecimento da gestão do trabalho, contribuindo para a valorização do trabalhador e de sua prática para a reorganização do processo de trabalho em saúde, com a apreensão de conhecimentos valiosos articulados ao cotidiano de trabalho, os quais possibilitam a instituição de processos de autoanálise e autogestão desses atores. Cabe, nesse sentido, pontuar que os gestores não fazem distinção do que seriam as ações de capacitação, no âmbito da educação continuada, e de educação permanente em saúde, mas reconhecem a importância de instrumentalizar os trabalhadores como forma de fortalecer e estimular a construção de uma prática contextualizada e alinhada às necessidades da população.

Indefinição das atribuições dos gestores

Embora a gestão dos processos de trabalho apareça de forma substancial nos relatos dos participantes, a indefinição das atribuições configura-se como uma lacuna e evidencia fragilidades na delimitação das atividades e responsabilidades inerentes à gestão da APS.

Gontijo *et al*. (2017), ao analisarem as funções administrativas desempenhadas por uma gestão municipal da APS, evidenciam que em muitos casos, os gestores acumulam funções gerenciais e assistenciais, isto é, desempenham simultaneamente atividades relacionadas à gestão e assistência. Embora o estudo tenha sido realizado com gerentes de unidades básicas e de distritos sanitários, seus achados sugerem que essa realidade também se aproxima dos diferentes níveis hierárquicos da APS, como é o caso das coordenações:

"Eu acho que se a gente tivesse um momento que fosse sobre gestão mesmo da APS, eu acho que seria muito enriquecedor, porque às vezes a gente cai de paraquedas. Apesar de eu já estar esse tempo todo… Mas como a gente desenvolve n funções dentro da APS, não é só estarmos aqui diretamente na gestão, finda que tem outras demandas que vão sendo atribuídas. (G4)

Se, de um lado, o cenário de indefinição quanto às atribuições tende a fragilizar as delimitações das atividades e responsabilidades, por outro, os relatos apontam a qualificação para a gestão no âmbito da APS como uma estratégia de fortalecimento da atividade gestora, sobretudo quando se considera a multiplicidade das demandas que atravessam o cotidiano. Nessa direção, Nicolau, Faria e Palos (2021), ao analisarem a gestão na APS, identificaram o caráter emergencial das respostas às demandas cotidianas e a necessidade de qualificação para atividades de gestão no âmbito da APS.

"E eu acho que é tipo isso, assim, é você tentar se qualificar pra tentar entender, porque eu acho que, às vezes, nem você exatamente sabe quais são as suas atribuições enquanto gestora. Porque ninguém chega pra você, não é como enfermeira, assim que você sabe o que é o seu serviço, meio que você chega e você acaba abraçando tudo que tem. Porque você não entende exatamente quais são as suas atribuições. Na verdade, ninguém entende, acho que até hoje as pessoas têm dificuldade de entender o que é." (G5)

Os relatos de G4 e G5 evidenciam não apenas a percepção de insuficiência formativa para o exercício da função de gestão, mas também dificuldade de reconhecer e delimitar o próprio papel enquanto gestor. Essa indefinição favorece, inclusive, a incorporação de responsabilidades que extrapolam as previstas no âmbito da APS, como é o caso exemplificado abaixo:

"Mas, assim, eu acho que se o coordenador, ele não tiver um certo cuidado, acaba fugindo das suas atribuições, que vão além da atenção básica, inclusive. Ah, precisa de um protocolo no hospital, você pode fazer protocolo [...] Então, assim, fica muito a desejar." (G1)

Denota-se, a partir do relato de G1, que a ausência de definição das atribuições repercute também na organização e no cotidiano do trabalho, expressando-se na incorporação de demandas que extrapolam o escopo de atuação da APS. Desse modo, a análise desse cenário, considerando as pessoas entrevistadas, permite compreender que a gestão, nesse contexto, é permeada por diferentes demandas, mas não é acompanhada por uma definição objetiva das atribuições, e evidencia a necessidade de qualificação voltada ao exercício dessa função.

Conclusão

As experiências relatadas pelos gestores acerca de seu trabalho de coordenação da APS oferecem pistas a respeito das práticas desempenhadas e dos desafios enfrentados por esses profissionais na gestão do trabalho em saúde nos municípios do RN. Observa-se grande confluência dos resultados encontrados com demais estudos empreendidos com o objetivo de investigar o trabalho de gestão, sobretudo na APS, conforme exposto.

Os resultados revelaram uma participação substancial dos gestores no planejamento das ações da atenção básica. Verificou-se a coexistência de modelos de gestão que contemplam a participação dos trabalhadores e daqueles que oferecem pouca abertura para a coletivização da construção do trabalho em saúde, ainda que se revele, segundo a maioria dos entrevistados, a presença de reuniões de equipe periódicas para o

planejamento do cuidado, algumas gestões enfrentam dificuldades na manutenção desses espaços.

Destaca-se o comprometimento das gestões com relação à promoção de espaços de diálogo e ao estímulo e suporte para a realização das ações pelas equipes. Se por um lado, observa-se o incentivo à realização de atividades coletivas e de promoção da saúde, a fim de ultrapassar a racionalidade das práticas cotidianas e promover uma concepção mais ampla de saúde, por outro, enfrenta-se a resistência de alguns trabalhadores para engajar ativamente no projeto assistencial proposto pelos gestores. Em contrapartida, revela-se a valorização do vínculo e de uma relação dialógica com os profissionais como condição primordial para o sucesso das ações e para a organização dos processos de trabalho aliada à compreensão da oferta de educação em saúde como ferramenta de fortalecimento da gestão e valorização do trabalhador, bem como o estímulo à participação nesses espaços. Como fragilidade da atividade de gestão, destaca-se a falta de delimitação das atribuições dos gestores, em que se acumulam responsabilidades no âmbito gerencial e assistencial, que respondem a insuficiência formativa percebida pelos entrevistados.

Nesse sentido, os gestores do trabalho em saúde deparam-se com responsabilidades no âmbito das práticas e processos de trabalho, que incorporam desafios próprios do processo de implantação do SUS e reestruturação do modelo de atenção, evidenciando a necessidade de educação permanente em saúde e qualificação para o exercício de coordenação do cuidado e das equipes de saúde. Para além disso, destacam-se como fator primordial as relações implicadas na díade gestor-trabalhador de saúde, adicionando camadas de complexidade, na medida em que os profissionais de saúde são também gestores de seu próprio fazer.

Portanto, embora esse estudo se trate de um recorte, busca oferecer um panorama do trabalho de gestão da APS na direção de fomentar a construção de conhecimento acerca dessa função e fortalecer a compreensão de uma gestão participativa e compartilhada como central para promoção da integralidade, equidade e universalidade da atenção à saúde

Referências

Carvalho, B. G., Peduzzi, M., Nunes, E. F. P. de A., Leite, F. de S., & Silva, J. A. M. da. (2014). Gerência de unidade básica de saúde em municípios de diferentes portes: perfil e instrumentos gerenciais utilizados. *Revista de Escola de Enfermagem da USP*, 48(5), 907-914. https://doi.org/10.1590/S0080-623420140000500018

Castro, E. A. B. de, & Campos, E. M. S. (2003). Uma discussão sobre as competências e habilidades de gestores no âmbito do Sistema Público de Saúde. *Revista APS*, 6(2), 94–98.

Ferreira, V. L. (2012). *As múltiplas faces da gestão – a prática gerencial nos serviços de saúde de Piraí* [Dissertação de mestrado profissional, Universidade do Estado do Rio de Janeiro].

Fontana, K. C., Lacerda, J. T., & Machado, P. M. O. (2016). O processo de trabalho na Atenção Básica à saúde: avaliação da gestão. *Saúde em Debate*, 40(110), 64-80. https://doi.org/10.1590/0103-1104201611005

Galavote, H. S., Franco, T. B., Freitas, P. de S. S., Lima, E. de F. A., Garcia, A. C. P., Andrade, M. A. C., & Lima, R. de C. D. (2016). A gestão do trabalho na estratégia saúde da família: (des)potencialidades no cotidiano do trabalho em saúde. *Saúde e Sociedade*, 25(4), 988–1002. https://doi.org/10.1590/S0104-12902016158633

Giovanella, L., & Mendonça, M. H. M. de. (2012). Atenção primária à saúde. In L. Giovanella, S. Escorel, L. V. C. Lobato, J. C. de Noronha, & A. I. de Carvalho (Orgs.), *Políticas e sistema de saúde no Brasil* (2ª ed. rev. e ampl., pp. 493-545). Editora FIOCRUZ; Cebes

Gontijo, T. L., Cavalcante, R. B., Duarte, A. G. D. S., & Lima, P. K. M. (2017). Funções administrativas na gestão local da atenção básica em saúde. *Rev. enferm. UFPE on line*, 4980-4988.

Mendonça, E. M., & Lanza, F. M. (2021). Conceito de Saúde e Intersetorialidade: Implicações no Cotidiano da Atenção Primária à Saúde. *Revista Psicologia e Saúde*, 13(2), 155-164. http://dx.doi.org/10.20435/pssa.v13i2.1090

Mendonça, M. H. M. de, Martins, M. I. C., Giovanella, L., & Escorel, S. (2010). Desafios para gestão do trabalho a partir de experiências exitosas de expansão da Estratégia de Saúde da Família. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(5), 2355-2365.

Minayo, M. C. de S., & Costa, A. P. (2018). Fundamentos teóricos das técnicas de investigação qualitativa. *Revista Lusófona de Educação*, (40), 11–25.

Minayo, M. C. de S., Deslandes, S. F., & Gomes, R. (2011). *Pesquisa social: Teoria, método e criatividade.* Vozes.

Nicolau, K., Faria, B., & Palos, C. (2021). A atenção básica na perspectiva de gestores públicos do sistema único de saúde: estudo qualitativo. *Saúde e Sociedade*, 30, e210085.

Peduzzi, M., Carvalho, B. G., Mandú, E. N. T., Souza, G. C. de, & Silva, J. A. M. da. (2011). Trabalho em equipe na perspectiva da gerência de serviços de saúde: instrumentos para a construção da prática interprofissional. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 21(2), 629–646.

Pires, D. E. P. de, Vandresen, L., Machado, F., Machado, R. R., & Amadigi, F. R. (2019). Gestão em saúde na atenção primária: o que é tratado na literatura. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 28, Artigo e20160426. http://dx.doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2016-04261

Portela de Souza, L. E., & D'Ávila Viana, A. L. (2023). Gestão do SUS – Descentralização, Regionalização e Participação Social. In J. Silva Paim & N. de Almeida-Filho (Orgs.), *Saúde Coletiva: Teoria e Prática* (2ª ed., pp. 352-355). Rio de Janeiro: Medbook.

Teixeira, C. F., & Vilasbôas, A. L. Q. (2023). Modelos de Atenção à Saúde no SUS – Transformação, Mudança ou Conservação? In J. S. Paim & N. de Almeida-Filho (Orgs.), *Saúde Coletiva: Teoria e Prática* (2ª ed., pp. 691-735). Rio de Janeiro: Medbook.

CÓDIGO: SB0590

AUTOR: MARIANNA AUGUSTA DANTAS

ORIENTADOR: SEVERINA ALICE DA COSTA UCHOA

TÍTULO: Uso de ferramentas digitais pelos Agentes Comunitários de Saúde no cuidado domiciliar às pessoas idosas: percepções e desafios na Atenção Primária à Saúde

Resumo

A incorporação de tecnologias digitais à Atenção Primária à Saúde (APS) tem ampliado as possibilidades de comunicação e acompanhamento dos usuários, especialmente no cuidado domiciliar. Este estudo teve como objetivo analisar as percepções de Agentes Comunitários de Saúde (ACSs) acerca do uso de ferramentas digitais no acompanhamento de pessoas idosas no território. Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, realizado por meio de grupos focais com ACSs atuantes na APS. Os resultados evidenciaram o uso de WhatsApp, ligações telefônicas e ferramentas de telemonitoramento como recursos para facilitar a comunicação com usuários, familiares e cuidadores, favorecendo o acompanhamento remoto e a continuidade do cuidado. Entretanto, também foram identificados desafios relacionados à privacidade, proteção de dados, compartilhamento de imagens e informações, além da dificuldade de estabelecer limites entre a comunicação profissional e a vida pessoal. Como produto do estudo, foi elaborada uma cartilha educativa com orientações para o uso seguro e responsável de ferramentas digitais na APS. Conclui-se que as tecnologias digitais apresentam potencial para qualificar o cuidado domiciliar, desde que utilizadas de forma orientada, segura e articulada às necessidades do território, sem substituir o vínculo e a dimensão humana do cuidado.

Palavras-chave: Saúde Digital. Agentes Comunitários de Saúde. Idoso.

TITLE: Use of Digital Tools by Community Health Workers in Home Care for Older Adults: Perceptions and Challenges in Primary Health Care

Abstract

The incorporation of digital technologies into Primary Health Care (PHC) has expanded possibilities for communication and patient follow-up, particularly in home care. This study aimed to analyze Community Health Workers' (CHWs) perceptions regarding the use of digital tools to monitor older adults in the community. This was a qualitative study conducted through focus groups with CHWs working in PHC. The results showed the use of WhatsApp, telephone calls, and telemonitoring tools as resources to facilitate

communication with users, family members, and caregivers, supporting remote monitoring and continuity of care. However, challenges related to privacy, data protection, sharing of images and information, and difficulties in establishing boundaries between professional communication and personal life were also identified. As a product of the study, an educational booklet was developed with guidance on the safe and responsible use of digital tools in PHC. It is concluded that digital technologies have the potential to improve home care, provided that they are used in an informed, safe, and context-sensitive manner, without replacing the bond and human dimension of care.

Keywords: Digital Health. Community Health Workers. Aged.

Introdução

A Atenção Primária à Saúde (APS) constitui a principal porta de entrada dos usuários no Sistema Único de Saúde (SUS), desempenhando papel fundamental na promoção de saúde, prevenção de agravos, tratamento, reabilitação e manutenção do cuidado. Nesse contexto, a APS é orientada por princípios que buscam garantir o acesso universal aos serviços, a integralidade da atenção, a continuidade do cuidado e a equidade (Ministério da Saúde, 2025). Nos últimos anos, tem-se destacado a inserção da saúde digital na atenção primária, ampliando as possibilidades de comunicação e assistência à população.

Na APS brasileira, o Agente Comunitário de Saúde (ACS) constitui um importante elo entre a comunidade e o sistema de saúde, atuando na prevenção de doenças, promoção de saúde, acompanhamento das famílias e identificação de situações de risco no território (Brasil, 2006). Nesse contexto, o ACS contribui para o cuidado domiciliar de pessoas idosas por meio de visitas, acompanhamento das necessidades de saúde e fortalecimento do vínculo com o território (Murillo, 2024). Com a incorporação de tecnologias digitais, o trabalho dos ACSs também passou por mudanças, especialmente relacionadas à utilização de ferramentas digitais em suas atividades (Santos, 2025).

No Brasil, a Lei nº 14.510/2022, de 27 de dezembro de 2022, passou a permitir a prática da telessaúde em todo o território nacional, orientada pelos princípios de autonomia do profissional de saúde, consentimento livre e informado do paciente, assistência segura e com qualidade ao usuário e responsabilidade digital (Brasil, 2022). Além disso, a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 (ESD28) estabelece diretrizes para a transformação digital do SUS e para o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), visando à integração dos sistemas de informação, continuidade do cuidado e ampliação do acesso aos serviços (Brasil, 2020).

O telemonitoramento constitui uma estratégia de saúde digital caracterizada pelo acompanhamento remoto de dados de saúde fora do ambiente clínico tradicional. Nos cuidados primários domiciliares, pode contribuir para a continuidade do cuidado, orientações, alertas de saúde e monitoramento remoto. As pessoas idosas podem ser beneficiadas pelas estratégias de saúde digital, considerando casos de acamados, domiciliados, com doenças crônicas e necessidade de coordenação dos cuidados domiciliares (Silva et al., 2024). Essa modalidade pode envolver sinais vitais, sintomas, parâmetros clínicos e adesão ao tratamento, permitindo identificar alterações no estado de saúde e realizar intervenções oportunas, sem a presença física contínua do usuário no serviço de saúde (Dalloul; Miramirkhani; Kouhalvandi, 2023). Entretanto, a coleta de

dados pessoais e sensíveis representa um desafio para a proteção da privacidade, confidencialidade e segurança das informações, podendo influenciar a percepção de usuários e profissionais sobre o telemonitoramento (Houser; Flite; Foster, 2023).

A Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, estabelece normas para o tratamento de dados pessoais, visando proteger os direitos fundamentais de liberdade e privacidade. A legislação define princípios como finalidade, adequação, necessidade, segurança e prevenção, além de classificar os dados referentes à saúde como dados pessoais sensíveis, sujeitos a proteção específica (Brasil, 2018). Nesse contexto, o uso de ferramentas de telemonitoramento requer atenção à coleta, armazenamento, acesso e compartilhamento das informações dos usuários.

Este estudo tem como objetivo identificar as ferramentas digitais utilizadas pelos ACS e as necessidades de capacitação para o uso efetivo dessas tecnologias, visando subsidiar a elaboração de uma cartilha educativa que oriente esses profissionais quanto ao uso seguro dessas ferramentas no telemonitoramento e na comunicação com profissionais, pacientes e cuidadores.

Metodologia

Estudo de Caso

O Estudo de Caso (Yin, 2005), é uma pesquisa profunda que explora minuciosamente um único fenômeno contemporâneo (nesse caso a saúde digital) em seu contexto real (no estudo a APS), usando análise qualitativa para compreender detalhes ricos e, opcionalmente, incorporando elementos quantitativos (entrevista semi-estruturada) para ampliar a compreensão por meio da triangulação de métodos combinando abordagens qualitativas (entrevistas). As conclusões obtidas de ambas as abordagens podem ser comparadas e contrastadas para fornecer uma visão mais abrangente do fenômeno em estudo de modo a alinhar melhor os objetivos desse estudo.

Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida nas Unidades Básicas de Saúde do município de Natal, Rio Grande do Norte. O município possui o Sistema e-SUS em todas as UBS, distribuídas em 5 distritos sanitários.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos Agentes Comunitários de Saúde. Foram excluídos profissionais de férias, afastados, com vínculo no serviço inferior a 3 meses e aqueles que se recusaram a participar do grupo focal ou que não retornaram às tentativas de agendamento do grupo focal. Este presente relatório se refere a um recorte da pesquisa original, considerando exclusivamente os grupos focais realizados com os ACSs.

Técnica de coleta: Grupos focais

Os grupos focais foram realizados de março a junho de 2024, presencialmente, no local de trabalho dos profissionais, com a presença de 6 a 11 ACSs, mediante agendamento prévio e disponibilidade dos participantes. Foi utilizado um instrumento validado por pares para guiar o GF.

Os grupos focais foram gravados com autorização dos participantes (Termo de Gravação de Voz - TGV- e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE). Foi utilizado um gravador de voz digital estéreo Sony ICD-PX470 na cor preta.

No momento do GF, o primeiro passo foi identificar os participantes e apresentar-se enquanto pesquisadores. Em seguida, explicou-se os objetivos e o tema da pesquisa, assegurando que todos compreendessem a importância e o propósito do estudo. Solicitou-se uma sala reservada para o GF, para ajudar a reduzir o ruído na gravação.

Ao ligar o gravador, informou-se o local do grupo focal, como "UBS tal...", a data e o nome do entrevistado para contextualizar a gravação.

Os pesquisadores responsáveis pelo GF realizaram anotações em meio físico ou digital, descrevendo as observações das nuances que foram percebidas durante a conversa, aquilo que não pode ser compreendido pela captação do áudio (face, gestos, sinais, interpretações do pesquisador). Essas informações foram úteis para análise qualitativa e discussão detalhada.

Análise de dados

Os áudios dos GFs foram transcritos na íntegra, com auxílio da ferramenta transkritor, verificado e corrigido por dois pesquisadores. As transcrições foram armazenadas e categorizadas em um software de análise qualitativa. A análise qualitativa foi organizada nas seguintes etapas: pré-análise, exploração do material (codificação e categorização) e inferência/interpretação.

A etapa de análise com o Atlas.ti seguiu um fluxo operacional inspirado nas etapas clássicas da análise de conteúdo: (1) criação do projeto/unidade hermenêutica e importação das transcrições como “documentos primários”; (2) leitura flutuante e leitura minuciosa do corpus para identificação de unidades relevantes; (3) demarcação de trechos significativos como “citações/quotations” (segmentos do texto) e atribuição de “códigos/codes” (rótulos conceituais pré-definidos, com base na matriz Quali-APS digital) a esses trechos, registrando progressivamente o sistema de codificação; (4) agrupamento de códigos em “famílias” para pré-categorização e posterior categorização temática; (5) construção de redes (networks) para visualizar relações entre códigos, famílias e trechos, apoiando a etapa interpretativa; e (6) extração de relatórios/listagens (códigos, citações, redes) para sustentar a síntese analítica e a apresentação dos achados.

Ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob o CAAE nº 94466225.3.0000.0253 e protocolo nº 8.236.038.

Declaração sobre o uso de Inteligência Artificial

Durante a elaboração deste relatório, foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial como recurso de apoio à revisão e aprimoramento da redação. A Inteligência Artificial não foi utilizada como fonte primária de informação ou como substituta da análise científica. Todas as informações, referências e interpretações apresentadas foram selecionadas, verificadas e revisadas pelos autores, que permanecem integralmente responsáveis pelo conteúdo e pela versão final deste relatório.

Resultados e Discussões

Foram realizados 4 grupos focais no município de Natal RN, totalizando 35 ACSs participantes da pesquisa.

A coleta de dados evidenciou que os Agentes Comunitários de Saúde utilizam o celular como ferramenta de trabalho, sobretudo a plataforma do WhatsApp, para comunicação e acompanhamento domiciliar dos usuários idosos. Os relatos indicaram que esse recurso é empregado para manter contato com usuários, cuidadores e familiares, compartilhar informações relacionadas ao cuidado e acompanhar situações de saúde mesmo à distância. No contexto da atenção domiciliar às pessoas idosas, observou-se ainda que o uso dessas tecnologias nem sempre ocorre de forma direta pelo usuário, sendo frequente a participação de familiares, cuidadores ou outras pessoas de sua rede de apoio como intermediários na comunicação com os profissionais.

“Mantive todo o contato com a neta dela pelo celular. [...] mandei ela mandar foto do curativo, ela já mandou a foto, e a enfermeira foi lá renovar o curativo.” (GF 9)

“No meio da pandemia, a gente levantava os nossos idosos que tinham acesso ao WhatsApp. Mas na minha área ninguém tinha, era sempre o filho, a filha, o vizinho, o cuidador.” (GF 4)

“Na minha área, tinha uma que ela dominava [...]. Tudo que ela queria de nós, toda hora ela ligava pra mim, pedia desculpa. Desculpa aí, minha filha, mas diga ao doutor, eu quero a visita.” (GF 4)

Além disso, foi possível identificar falas referentes ao compartilhamento de mídias e à realização de ligações telefônicas para fins de telemonitoramento. Os relatos indicam que os usuários enviam fotos de feridas para avaliação dos profissionais, constituindo uma estratégia de acompanhamento à distância. Esse recurso foi utilizado principalmente em contexto de idosos com episódios de queda ou lesões. As ligações telefônicas também foram mencionadas como recurso para acompanhamento e comunicação com usuários e seus familiares ou cuidadores.

“O meu aconteceu assim, eu gosto muito de atender, eu tenho muitos idosos, então eles caem, eles se machucam muito, quase todos são diabéticos. Pronto, há uma semana um caiu e ficou todo… Quando mandaram a foto: ‘doutor, olha como é que está aqui’.” (GF 5)

"[...] Porque eu pego o número dos filhos. Aí eu olho o paciente e tal. Quando eu não consigo ligar, avisa ela que vai ser tal dia, tal dia reunião ou alguma coisa assim." (GF 2)

A partir da percepção do uso do celular como ferramenta de trabalho dos ACSs, foi possível reconhecer a necessidade de um guia de orientações direcionadas aos agentes quanto ao uso seguro das tecnologias digitais no trabalho, especialmente em relação à proteção de dados, ao compartilhamento de imagens e informações e à preservação da privacidade dos usuários. Nesse sentido, os resultados contribuíram para a elaboração da cartilha educativa (link: https://canva.link/c9ijuhqt8vjsdcu), desenvolvida como produto deste estudo, com o propósito de reunir orientações práticas para o uso mais seguro e responsável do celular e das ferramentas digitais no cotidiano dos ACSs.

A cartilha produzida foi intitulada "Segurança de Dados - Cartilha Informativa para Uso Seguro dos Dados na Atenção Primária Domiciliar" e tem como público-alvo os Agentes Comunitários de Saúde da Atenção Primária à Saúde. O produto tem como objetivo fornecer orientações práticas para a utilização segura de ferramentas digitais na APS. O material aborda temas como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), o telemonitoramento, o Meu SUS Digital, o compartilhamento de informações e imagens e os cuidados relacionados à privacidade e à segurança dos dados dos usuários. A capa da cartilha está na seção de anexos, na Figura 01.

O conteúdo da cartilha foi dividido em diferentes eixos temáticos quanto à utilização segura das ferramentas digitais no trabalho. Inicialmente, são abordados aspectos relacionados à segurança e à proteção de dados, com informações sobre a LGPD e os cuidados com o compartilhamento de mídias. Em seguida, são apresentadas orientações sobre o uso do celular como ferramenta de trabalho, com destaque para o WhatsApp e sua utilização na comunicação com usuários, familiares e demais integrantes da rede de cuidado. Também foi incluída uma seção específica sobre o Meu SUS Digital, na qual são apresentadas as principais funcionalidades da plataforma. Uma página do capítulo sobre o Meu SUS Digital encontra-se disponível na seção de anexos, intitulada Figura 2.

Além disso, outro eixo da cartilha aborda orientações quanto à definição de limites de horário para a comunicação digital. Por fim, são apresentadas boas práticas para o uso seguro dessas ferramentas, incluindo cuidados no envio de imagens e informações, conferência dos destinatários antes do compartilhamento de conteúdos e a importância de estabelecer limites entre o uso pessoal e profissional do celular. Essas orientações buscam contribuir para a proteção da privacidade dos usuários, a segurança das informações e o uso ético e responsável das tecnologias digitais no cotidiano de trabalho dos ACS. Uma página sobre o capítulo de horários e limites na telessaúde está disponível na seção de anexos, intitulada Figura 03.

Os achados deste estudo evidenciam que o uso das ferramentas digitais pelos ACSs tem ampliado as possibilidades de comunicação e monitoramento de idosos em cuidado domiciliar, sobretudo por meio do apoio remoto dos ACSs às pessoas idosas e familiares ou cuidadores. Entretanto, também tem produzido novos desafios relacionados, principalmente, à segurança das informações, à privacidade dos usuários e aos limites da comunicação profissional. Com isso, é importante que a incorporação dessas ferramentas ao cotidiano da APS seja acompanhada de orientações e estratégias que favoreçam seu uso seguro, ético e responsável, considerando tanto os benefícios proporcionados pela

comunicação digital quanto os riscos relacionados ao compartilhamento e à proteção de informações em saúde.

Entre as ferramentas digitais utilizadas pelos Agentes Comunitários de Saúde, o WhatsApp se destacou como um importante recurso para a comunicação com pessoas idosas, familiares e cuidadores, favorecendo o acompanhamento remoto no contexto do cuidado domiciliar. Em concordância com esses achados, um estudo de natureza qualitativa realizado no estado de São Paulo evidenciou que a utilização do WhatsApp para a comunicação entre profissionais e usuários possibilitou a manutenção do vínculo, além do acolhimento e assistência em saúde mental, considerando o contexto da pandemia da Covid-19 (Nogueira et al., 2025). Nesse sentido, o uso do aplicativo pode representar uma estratégia de apoio às ações presenciais, facilitando o esclarecimento de dúvidas e o acompanhamento de demandas identificadas no domicílio e possibilitando uma maior continuidade do cuidado.

Apesar das potencialidades destacadas pelo uso do WhatsApp, seu emprego no contexto da saúde também envolve desafios relacionados à segurança e à confidencialidade das informações. Masoni e Guelfi (2020) destacam que, embora aplicativos de mensagens como o WhatsApp sejam amplamente utilizados por profissionais e organizações de saúde e possam contribuir para uma comunicação mais efetiva, a ferramenta apresenta limitações quanto à proteção de informações clínicas, tornando necessária a adoção de medidas que assegurem a privacidade e a segurança dos dados dos usuários. Nesse sentido, os achados do presente estudo reforçam a necessidade de que o uso do aplicativo pelos Agentes Comunitários de Saúde seja acompanhado de orientações quanto ao compartilhamento de informações, especialmente imagens e dados relacionados à saúde, de modo a conciliar os benefícios proporcionados pela comunicação digital com a proteção da privacidade dos usuários.

Além disso, Morris et al. (2022), em uma revisão de escopo sobre a utilização do WhatsApp na prática clínica, identificaram preocupações relacionadas ao armazenamento e à proteção de informações sensíveis compartilhadas por meio do aplicativo, incluindo mensagens, fotografias e outros arquivos. Os autores destacam ainda que o armazenamento de informações clínicas em dispositivos móveis pode aumentar a vulnerabilidade dos dados em situações de perda, roubo ou compartilhamento inadvertido do aparelho (Morris et al., 2022). Esses aspectos são particularmente relevantes no contexto deste estudo, considerando os relatos dos ACSs sobre o envio de fotografias de feridas e outras informações dos usuários por meio do aplicativo. Dessa forma, embora o WhatsApp possa facilitar o acompanhamento remoto, seu uso no cuidado em saúde requer a adoção de medidas que assegurem a confidencialidade e a proteção dos dados pessoais e sensíveis, em consonância com os princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Outro aspecto evidenciado nos achados refere-se à necessidade de estabelecer limites para a comunicação digital entre os ACSs e os usuários, especialmente quanto aos horários destinados ao atendimento. A facilidade de acesso proporcionada por aplicativos de mensagens pode favorecer a continuidade da comunicação e facilitar o acompanhamento dos usuários, mas também pode contribuir para a extensão das demandas profissionais para além da jornada de trabalho, dificultando a delimitação entre vida profissional e pessoal. Nesse sentido, estudo realizado com profissionais da Atenção Primária à Saúde identificou que o maior tempo de utilização de recursos eletrônicos fora do horário de

trabalho e o maior volume de mensagens estavam associados a uma maior probabilidade de exaustão profissional (Adler-Milstein et al., 2020).

Nesse sentido, os relatos dos ACSs sobre a comunicação com usuários por meio de ferramentas digitais devem ser compreendidos também a partir da necessidade de delimitar os momentos destinados ao atendimento profissional. A disponibilidade e a facilidade de contato proporcionadas pelo meio digital podem favorecer a continuidade do cuidado, mas, quando não acompanhadas de limites claros, podem ampliar as demandas para além da jornada estabelecida. Dessa forma, a definição de horários e fluxos para a comunicação digital pode constituir uma estratégia importante para conciliar os benefícios dessas ferramentas no acompanhamento dos usuários com a preservação do bem-estar e dos limites profissionais dos ACSs.

Como limitação deste estudo, destaca-se o fato de a análise estar fundamentada nas percepções e experiências relatadas pelos Agentes Comunitários de Saúde, não contemplando diretamente a perspectiva das pessoas idosas, familiares ou cuidadores acerca do uso das ferramentas digitais no cuidado domiciliar. Além disso, as práticas relacionadas ao uso de tecnologias digitais são influenciadas pela disponibilidade de recursos, infraestrutura, conectividade e organização dos serviços, aspectos que podem variar entre diferentes territórios. Apesar dessas limitações, os achados possibilitaram identificar potencialidades e desafios concretos relacionados ao uso das ferramentas digitais pelos ACSs, contribuindo para a elaboração de orientações voltadas à utilização mais segura dessas tecnologias no cuidado domiciliar.

Conclusão

Os achados deste estudo evidenciam que a incorporação de ferramentas digitais ao processo de trabalho dos ACSs pode ampliar as possibilidades de comunicação, acompanhamento e continuidade do cuidado às pessoas idosas no contexto domiciliar. Recursos como WhatsApp, ligações telefônicas e ferramentas de telemonitoramento mostraram-se relevantes para facilitar o contato com usuários, familiares e cuidadores, favorecendo o acompanhamento remoto e a agilidade na troca de informações.

O WhatsApp mostrou-se integrado à prática cotidiana dos profissionais de saúde, evidenciando uma possível “normalização da não conformidade”, na qual a eficiência percebida da ferramenta pode se sobrepor aos riscos e às recomendações de segurança.

O compartilhamento de informações e imagens de usuários, especialmente por aplicativos de uso cotidiano, exige atenção à privacidade, à proteção de dados pessoais e à confidencialidade das informações em saúde. A facilidade de comunicação pode ampliar as demandas profissionais e dificultar a delimitação entre trabalho e vida pessoal. Assim, a incorporação dessas tecnologias requer orientação, organização dos fluxos de comunicação e definição de responsabilidades.

Como produto deste estudo, foi elaborada uma cartilha educativa destinada aos ACSs, com orientações sobre o uso seguro de ferramentas digitais na Atenção Primária à Saúde.

O material aborda proteção de dados, compartilhamento de mídias e informações, uso do WhatsApp, de chamadas de voz e de ferramentas de telemonitoramento, além da definição de limites para a comunicação digital. Espera-se que a cartilha contribua para a educação permanente e para a adoção de práticas digitais mais seguras, éticas e responsáveis.

Conclui-se que as tecnologias digitais apresentam potencial para fortalecer a comunicação e o acompanhamento das pessoas idosas no cuidado domiciliar, mas sua efetividade depende do uso orientado, seguro e articulado às necessidades do território. A tecnologia deve atuar como recurso complementar ao trabalho dos ACSs, sem substituir a presença, o vínculo e a dimensão humana do cuidado. Dessa forma, o fortalecimento da saúde digital na APS requer investimentos em formação, suporte e segurança, garantindo benefícios tanto para usuários quanto para profissionais.

Referências

ADLER-MILSTEIN, Julia; ZHAO, Wendi; WILLARD-GRACE, Rachel; KNOX, Margae; GRUMBACH, Kevin. Electronic health records and burnout: time spent on the electronic health record after hours and message volume associated with exhaustion but not with cynicism among primary care clinicians. Journal of the American Medical Informatics Association, v. 27, n. 4, p. 531–538, 2020. DOI: 10.1093/jamia/ocz220.

BRASIL. Lei nº 11.350, de 5 de outubro de 2006. Regulamenta o § 5º do art. 198 da Constituição, dispõe sobre o aproveitamento de pessoal amparado pelo parágrafo único do art. 2º da Emenda Constitucional nº 51, de 14 de fevereiro de 2006, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 6 out. 2006. p. 1.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 17 ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.510, de 27 de dezembro de 2022. Altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para autorizar e disciplinar a prática da telessaúde em todo o território nacional, e a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015; e revoga a Lei nº 13.989, de 15 de abril de 2020. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção Primária. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s. d.]. Disponível em:https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps. Acesso em: 13 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.632, de 21 de dezembro de 2020. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 1, de 28 de setembro de 2017, para instituir a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028 (ESD28). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 244, p. 96, 22 dez. 2020.

DALLOUL, Ahmed Hany; MIRAMIRKHANI, Farshad; KOUHALVANDI, Lida. A review of recent innovations in remote health monitoring. Micromachines, v. 14, n. 12, p. 2157, 2023. DOI: 10.3390/mi14122157.

FIGUEIRÊDO, Renan Cabral de; SILVA, Ísis de Siqueira; ARAÚJO, Aguinaldo José de; SILVA, Cícera Renata Diniz Vieira; MARTINIANO, Cláudia Santos; BRITO, Ewerton William Gomes; XAVIER, Pedro Bezerra; UCHÔA, Severina Alice da Costa. Matriz de indicadores do QualiAPS digital – Brasil: versão final validada. 2023. Disponível em:https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22549837.v4. Acesso em: 19 ago. 2026.

HOUSER, Shannon H.; FLITE, Cathy A.; FOSTER, Susan L. Privacy and security risk factors related to telehealth services: a systematic review. Perspectives in Health Information Management, v. 20, n. 1, p. 1f, 2023.

MASONI, Marco; GUELFI, Maria Renza. WhatsApp and other messaging apps in medicine: opportunities and risks. Internal and Emergency Medicine, v. 15, n. 2, p. 171–173, 2020. DOI: 10.1007/s11739-020-02292-5.

MORRIS, Christopher; SCOTT, Richard E.; MARS, Maurice. WhatsApp in clinical practice—the challenges of record keeping and storage: a scoping review. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 24, p. 13426, 2021. DOI: 10.3390/ijerph182413426.

MURILLO, Roberth Steven Gutiérrez. A visita domiciliar a pessoas idosas na ótica do agente comunitário de saúde e a noção de território sanitário. Trabalho, Educação e Saúde, v. 22, 2024. DOI: 10.1590/1981-7746-ojs2463.

SILVA, Ísis de Siqueira; ARAÚJO, Aguinaldo José de; LOPES, Rayssa Horácio; SILVA, Cícera Renata Diniz Vieira; XAVIER, Pedro Bezerra; FIGUEIRÊDO, Renan Cabral de; BRITO, Ewerton William Gomes; LAPÃO, Luís Velez; MARTINIANO, Cláudia Santos; NUNES, Vilani Medeiros de Araújo; UCHÔA, Severina Alice da Costa. Digital home care interventions and quality of primary care for older adults: a scoping review. BMC Geriatrics, v. 24, e507, 2024. DOI: 10.1186/s12877-024-05120-z.

TOFANI, Luís Fernando Nogueira; BIGAL, André Luiz; TURECK, Fernando; FURTADO, Lumena Almeida Castro; ANDREAZZA, Rosemarie; CHIORO, Arthur. Uso do aplicativo WhatsApp® na gestão, no trabalho e no cuidado à saúde no enfrentamento da pandemia de COVID-19. Ciência & Saúde Coletiva, v. 30, n. 1, e08082023, 2025. DOI: 10.1590/1413-81232025301.08082023.

Anexos



Figura 01 – Capa da cartilha produzida. Fonte: Elaboração própria (2026).



Figura 02 – Página 23 da cartilha produzida. Fonte: Elaboração própria (2026).



Figura 03 – Página 36 da cartilha produzida. Fonte: Elaboração própria (2026).

CÓDIGO: SB0593

AUTOR: GLEYDSON TEOTONIO DO NASCIMENTO

COAUTOR: ALICE BARBOZA DA SILVA

ORIENTADOR: PATRICIA TEIXEIRA DE OLIVEIRA

TÍTULO: OCORRÊNCIA DO CÂNCER ORAL E DAS DESORDENS ORAIS POTENCIALMENTE MALIGNAS EM IDOSOS ATENDIDOS NO SERVIÇO DE ESTOMATOLOGIA DA UFRN

Resumo

Introdução: O crescimento global da população idosa reforça a necessidade de atenção integral à saúde bucal, pois o envelhecimento pode estar associado à exposição cumulativa a fatores de risco para o câncer de boca e as desordens orais potencialmente malignas (DOPMs). Este estudo investigou a ocorrência e o perfil clínico-demográfico das DOPMs e do carcinoma de células escamosas oral (CCEO) em idosos atendidos no Serviço de Estomatologia da UFRN (SE/UFRN). **Metodologia**: Estudo observacional, transversal, analítico e retrospectivo, baseado em variáveis clínico-demográficas e histopatológicas de prontuários de indivíduos com 60 anos ou mais atendidos no SE/UFRN entre 2014 e 2025. **Resultados**: Dos 4.224 pacientes atendidos, 1.347 (31,89%) eram idosos, dos quais 342 (25,39%) apresentaram diagnóstico de CCEO e/ou DOPM. Houve predominância de mulheres (52,34%), leucodermas (38,01%) e indivíduos de 60 a 69 anos (58,48%). Histórico de tabagismo foi observado em 65,20% e pelo menos uma doença crônica não transmissível em 76,31% dos indivíduos. DOPMs foram diagnosticadas em 239 (69,88%) pacientes, sendo a queilite actínica (QA) a mais frequente (n=113; 47,28%). O CCEO ocorreu em 107 pacientes, correspondendo a 96,40% das neoplasias malignas (n=111) identificadas pelo estudo. **Conclusão**: A frequência expressiva de QA e CCEO reforça a importância de ações educativas e preventivas e do exame sistemático da mucosa bucal para o diagnóstico precoce dessas alterações em idosos.

Palavras-chave: Idoso; Desordem Oral Potencialmente Maligna; Câncer Bucal.

TITLE: OCCURRENCE OF ORAL CANCER AND ORAL POTENTIALLY MALIGNANT DISORDERS IN OLDER ADULTS ATTENDED AT THE UFRN STOMATOLOGY SERVICE

Abstract

Introduction: The global growth of the older population reinforces the need for comprehensive oral health care, as aging may be associated with cumulative exposure to risk factors for oral cancer and oral potentially malignant disorders (OPMDs). This study investigated the occurrence and clinical-demographic profile of OPMDs and oral squamous cell carcinoma (OSCC) in older adults treated at the UFRN Stomatology Service (SE/UFRN). **Methods**: This observational, cross-sectional, analytical, retrospective study was based on clinical-demographic and histopathological data from medical records of individuals aged ≥60 years treated at the SE/UFRN between 2014 and 2025. **Results**: Of 4,224 patients, 1,347 (31.89%) were older adults, of whom 342 (25.39%) had OSCC and/or OPMD. Women (52.34%), leukoderma individuals

(38.01%), and those aged 60–69 years (58.48%) predominated. Smoking history was observed in 65.20%, and 76.31% had at least one chronic noncommunicable disease. OPMDs were diagnosed in 239 (69.88%) patients, with actinic cheilitis (AC) being the most frequent (n=113; 47.28%). OSCC occurred in 107 patients, accounting for 96.40% of malignant neoplasms (n=111). **Conclusion**: The high frequency of AC and OSCC reinforces the importance of educational and preventive actions and systematic oral mucosal examination for early diagnosis in older adults.

Keywords: Aged; Oral Potentially Malignant Disorder; Oral Cancer.

Introdução

O crescimento da população idosa é um fenômeno global. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) (2023), estima-se que o número de pessoas com 60 anos ou mais no mundo seja de 2,1 bilhões em 2050. No contexto brasileiro, o Censo Demográfico de 2022 aponta um aumento de 56% no número de idosos residentes no país em comparação aos dados do ano de 2010 (IBGE, 2023). Esse crescimento está associado, entre outros fatores, aos avanços significativos da medicina e à melhoria das condições de vida (Machado *et al*., 2025). O envelhecimento populacional reforça a necessidade de uma atenção integral à saúde bucal, especialmente para indivíduos com exposição cumulativa ao longo da vida aos fatores de risco para o câncer de boca e desordens orais potencialmente malignas (DOPMs) (Weintraub *et al*., 2023).

Nesse contexto, o câncer de boca constitui uma importante condição a ser considerada na população idosa. O Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2022) destaca o câncer de boca como a oitava neoplasia maligna que mais afeta a população brasileira, sendo o carcinoma de células escamosas oral (CCEO) o mais comum na cavidade oral. Essa neoplasia é de etiologia multifatorial e os principais fatores de risco são o tabagismo e o etilismo (Kijowska *et al*., 2024). Frequentemente, o diagnóstico de câncer bucal ocorre em estágios mais avançados da doença devido à manifestação indolor e discreta das alterações iniciais, o que contribui para um prognóstico ruim e aumenta as chances de mortalidade (Badri *et al.,* 2022). O câncer de boca também pode se desenvolver a partir de DOPMs (Santos *et al*., 2024).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022), as DOPMs correspondem a um grupo heterogêneo de alterações da mucosa oral, de etiologia multifatorial, que apresentam diferentes potenciais de transformação maligna e evolução para o CCEO. Dentre as principais destacam-se a queilite actínica (QA), eritroplasia (ER), leucoplasia oral (LO), a leucoplasia verrucosa proliferativa (LVP) e as reações liquenóides orais (Warnakulasuriya *et al*., 2020). O estudo de Iocca *et al.* (2020) estima uma taxa geral de transformação maligna de cerca de 8% das DOPMs, obtida a partir de uma metanálise que agrupou e analisou os dados de 92 pesquisas científicas globais. Nesse sentido, ressalta-se a importância de levantamentos epidemiológicos das alterações bucais na população idosa, principalmente para fundamentar o planejamento de estratégias de prevenção, diagnóstico e tratamento adequado das lesões bucais (Cunha *et. al*., 2023).

Portanto, tendo em vista a relevância da temática, a presente pesquisa, que está associada ao projeto "PERFIL CLÍNICO DOS INDIVÍDUOS IDOSOS ATENDIDOS NA CLÍNICA DE ESTOMATOLOGIA DA UFRN", teve como objetivo investigar a ocorrência das DOPMs e do CCEO, bem como descrever o perfil clínico-demográfico dos pacientes idosos acometidos, atendidos no Serviço de Estomatologia da UFRN (SE/UFRN) entre 2014 e 2025.

Metodologia

Aspectos éticos

O projeto foi cadastrado na Plataforma Brasil e analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN, conforme resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sob parecer de número 7.222.907.

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal, analítico e retrospectivo, que investigou a ocorrência das DOPMs e do CCEO em indivíduos com 60 anos ou mais atendidos na Clínica do SE/UFRN, a partir da coleta de prontuários e análise de dados clínico-demográficos e histopatológicos.

População do estudo

Critérios de inclusão

Foram incluídos os prontuários de pacientes com 60 anos ou mais que apresentavam diagnóstico de DOPM, estabelecido segundo critérios clínicos e/ou histopatológicos, conforme a condição investigada, ou diagnóstico de CCEO confirmado histopatologicamente.

Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo prontuários não localizados, repetidos ou sem informações sobre a idade dos pacientes.

Amostra do estudo

Inicialmente, foram identificados 4.224 pacientes atendidos de 2014 a 2025 na clínica de Estomatologia da UFRN. Destes, 2.802 pacientes foram excluídos por apresentarem idade inferior a 60 anos, resultando em 1.422 pacientes idosos. Posteriormente, 75 pacientes foram excluídos em decorrência de prontuários preenchidos inadequadamente (n = 14), não encontrados (n = 57) ou repetidos (n = 4), totalizando 1.347 prontuários elegíveis para a amostra final da pesquisa vinculada a este projeto. Considerando-se os critérios de elegibilidade estabelecidos para o presente estudo, foram incluídos 342 (25,39%) pacientes com diagnóstico de DOPMs ou CCEO.

Coleta de dados

Os dados foram extraídos dos prontuários por um pesquisador previamente treinado e submetidos à conferência por um segundo pesquisador. As informações coletadas foram tabuladas em uma planilha Excel (Microsoft Office 2013® para Windows) especialmente desenvolvida para esta pesquisa. As variáveis analisadas incluíram: sexo, idade, cor da pele, região de origem, profissão, hábitos, presença de doenças crônicas, uso de medicamentos, presença de lesão em boca, sítio anatômico da lesão, tempo de evolução, sintomatologia, diagnóstico clínico e diagnóstico histopatológico.

Análise estatística

A análise dos dados foi obtida por meio do software SPSS for Windows (Statistical Package for Social Sciences; IBM, USA), versão 22.0. Todos os resultados foram apresentados em tabelas, submetidas a uma análise descritiva, atribuindo a frequência em números absolutos (n) e percentuais (%). Em seguida, foram aplicados os testes do qui-quadrado de Pearson e quando não foi possível, foi aplicado o teste exato de Fisher para verificar a associação entre a variável dependente e as independentes. O nível de significância adotado foi de 5%, de forma que os valores de p menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados e Discussões

Resultados

Após a coleta de dados, dos 4.224 pacientes atendidos no SE/UFRN no período de 2014 a 2025, 1.347 (31,89%) eram idosos. Destes, 342 (25,39%) pacientes receberam o diagnóstico de CCEO ou DOPM.

Em relação ao sexo, observou-se discreta predominância do sexo feminino, representado por 179 pacientes (52,34%), enquanto 163 (47,66%) eram do sexo masculino. Quanto à cor da pele, 130 pacientes (38,01%) foram classificados como leucodérmicos, 118 (34,50%) como feodérmicos, 62 (18,13%) como melanodérmicos e 32 (9,36%) não apresentaram essa informação registrada. A maioria (n = 200; 58,48%) dos pacientes tinham 60 a 69 anos de idade, todavia, 109 (31,87%) tinham 70 a 79 anos e 33 (9,65%) tinham 80 anos ou mais.

Ao analisar os hábitos dos indivíduos, 102 (29,82%) eram tabagistas e 121 (35,38%) ex-tabagistas, representando 65,20% dos idosos com histórico de exposição ao tabaco ao longo da vida. Em relação ao etilismo, 80 (23,39%) dos indivíduos afirmaram consumir álcool. Do total, 261 (76,31%) dos pacientes apresentaram pelo menos um tipo de doença crônica não transmissível. Considerando que um mesmo indivíduo poderia apresentar mais de uma condição, as doenças mais frequentemente registradas foram a hipertensão arterial (n = 182), o diabetes mellitus tipo II (n = 94) e a gastrite (n = 59). Além disso, 214 (62,57%) dos indivíduos relataram fazer uso de medicamentos, enquanto a polifarmácia foi identificada em 34 (9,94%) pacientes.

Entre os 239 pacientes com DOPM, 113 (47,28%) apresentavam QA, 93 (38,91%) LO e 39 (16,32%) líquen plano oral. As categorias diagnósticas não eram mutuamente exclusivas, pois um mesmo paciente poderia apresentar mais de uma DOPM. Em relação aos pacientes diagnosticados com QA, 72 (63,72%) eram do sexo masculino. No que se refere às neoplasias malignas (n = 111; 32,45%), o CCEO foi o diagnóstico mais recorrente (n = 107; 96,40%), acometendo, predominantemente, indivíduos do sexo masculino (n = 59; 55,14%) e apresentando maior ocorrência na faixa etária de 60 a 69 anos (n = 52; 48,60%). A maioria (n = 82; 76,64%) dos pacientes diagnosticados com CCEO relataram histórico de tabagismo.

Discussão

O presente estudo investigou a ocorrência de câncer bucal e DOPMs em indivíduos idosos atendidos no SE/UFRN. Entre os 4.224 pacientes atendidos no período de 2014 a 2025, 1.347 (31,89%) eram idosos, dos quais 342 (25,39%) apresentaram diagnóstico clínico de CCEO ou DOPM e constituíram a amostra do estudo.

Entre os indivíduos incluídos no estudo, observou-se uma discreta predominância do sexo feminino (52,34%). Esse resultado foi semelhante ao relatado por Cunha et al. (2023), em estudo multicêntrico retrospectivo que analisou a frequência e a distribuição de lesões orais e maxilofaciais biopsiadas em uma população geriátrica brasileira, no qual a maioria (58,9%) dos pacientes selecionados era do sexo feminino. Esse achado pode estar relacionado às diferenças comportamentais na utilização e na procura por serviços de saúde entre mulheres e homens (Nero et al., 2026).

A exposição ao tabaco apresentou alta ocorrência neste estudo. Enquanto 65,20% relataram ter histórico de exposição ao cigarro ao longo da vida, incluindo tabagistas e ex-tabagistas, cerca de 23,39% informaram consumir álcool. Considerando-se o período de exposição pela população estudada, composta por indivíduos idosos, esses achados são importantes, uma vez que o efeito sinérgico entre o tabaco e o álcool é reconhecido na literatura como um importante fator de risco para a ocorrência de DOPMs e câncer bucal (Lorini et al., 2021).

A QA foi a alteração mais prevalente (47,28%) entre as DOPMs analisadas nesta pesquisa, acometendo preferencialmente homens (63,72%). Essa predileção é compatível ao encontrado na literatura nacional. No estudo retrospectivo de Pierin et al. (2024), o qual teve como objetivo principal avaliar a taxa de transformação maligna em pacientes com diagnóstico prévio de QA entre 2008 e 2018, utilizando registros de biópsias, observou-se que 67,8% dos pacientes afetados eram homens. Esse achado reforça a predominância da QA no sexo masculino, possivelmente relacionada à maior exposição ocupacional e cumulativa à radiação ultravioleta, especialmente entre indivíduos que desempenham atividades profissionais ao ar livre, conforme evidenciado por Faria et al. (2022) em sua investigação com trabalhadores rurais.

A neoplasia maligna mais frequente neste estudo foi o CCEO, correspondendo a 107 (96,40%) dos 111 diagnósticos. Cunha et al. (2023) também registraram alta frequência dessa lesão entre as malignidades analisadas, representando 88,03% dos casos. Em relação ao perfil epidemiológico, ambos os estudos apresentaram concordância quanto à maior ocorrência no sexo masculino e na faixa etária de 60 a 69 anos. Enquanto na nossa pesquisa observou-se que o sexo masculino representou 55,14% dos casos de CCEO, sendo 48,60% destes na faixa de 60 a 69 anos, Cunha et al. (2023) encontraram que 62,63% foram homens acometidos e 48,87% pertenciam à faixa de 60 a 69 anos de idade. Os achados semelhantes reforçam a importância da atenção a esse perfil epidemiológico, a fim de definir condutas de prevenção e diagnóstico precoce da doença.

Este estudo apresenta limitações inerentes ao delineamento retrospectivo, incluindo possível preenchimento incompleto dos prontuários, falta de padronização de informações clínicas, possibilidade de mudanças nos critérios diagnósticos ao longo do período analisado e viés de seleção decorrente da utilização de uma amostra proveniente de um serviço especializado. Assim, os achados não devem ser generalizados para toda a população idosa.

Conclusão

Entre os pacientes idosos atendidos no SE-UFRN, observou-se frequência expressiva de DOPMs e CCEO, sendo a QA a DOPM mais frequente. Os achados reforçam a importância de ações educativas e do exame sistemático da mucosa bucal, visando favorecer o reconhecimento e o diagnóstico precoce dessas alterações na população idosa.

Referências

BADRI, Parvaneh et al. Retrospective study of factors associated with late detection of oral cancer in Alberta: A qualitative study. PLOS ONE, v. 17, n. 4, p. e0266558, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022. Disponível em: https://www.inca.gov.br. Acesso em: 14 de agosto de 2026.

CUNHA, John Lennon Silva et al. A retrospective multicenter study of oral and maxillofacial lesions in older people. Brazilian Oral Research, v. 37, p. e098, 2023.

FARIA, Maria Helaynne Diniz et al. Actinic cheilitis in rural workers: prevalence and associated factors. Einstein (São Paulo), v. 20, p. eAO6862, 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: população por idade e sexo: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação: pessoas idosas (60 anos ou mais de idade). Rio de Janeiro: IBGE, 2023. 11 p. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br. Acesso em: 14 de agosto de 2026.

IOCCA, Oreste et al. Potentially malignant disorders of the oral cavity and oral dysplasia: A systematic review and meta-analysis of malignant transformation rate by subtype. Head & Neck, v. 42, n. 3, p. 539-555, 2020.

KIJOWSKA, Julia et al. Epidemiology, diagnostics, and therapy of oral cancer—update review. Cancers, v. 16, n. 18, p. 3156, 2024.

LORINI, Luigi et al. Overview of oral potentially malignant disorders: from risk factors to specific therapies. Cancers, v. 13, n. 15, p. 3696, 2021.

MACHADO, Francine; SCHULLE, Eduardo Possamai. Capítulo 1: Desafios e oportunidades do envelhecimento populacional: uma perspectiva multidisciplinar sobre a saúde do idoso no Brasil. In: Envelhecimento humano: diferentes nuances e estágios – volume 3. Editora Científica Digital, 2025. p. 64-71.

NERO, Nayara Rubio Diniz del et al. Histopathological diagnosis in geriatric stomatology: a 45-year retrospective study from Brazil. Brazilian Oral Research, v. 40, p. e032, 2026.

ONU. Envelhecimento. A população mundial está a envelhecer e todos os países do mundo estão a assistir a um crescimento no número e na proporção de pessoas idosas da sua população. Nações Unidas, 2023. Disponível em: https://unric.org/pt/envelhecimento/. Acesso em: 14 de agosto de 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Classificação dos Tumores de Cabeça e Pescoço. 5. ed. Lyon: OMS, 2022.

PIERIN, Ely G.; SASSI, Laurindo M.; SCHUSSEL, Juliana L. Malignant transformation of actinic cheilitis: a decade-long retrospective study in Southern Brazil. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, v. 16, n. 6, p. e666, 2024.

SANTOS, Natália Souza dos et al. Temporal epidemiological profile of oral potentially malignant disorders in southern Brazil. Brazilian Oral Research, v. 38, p. e132, 2024.

WARNAKULASURIYA, Saman et al. Oral potentially malignant disorders: A consensus report from an international seminar on nomenclature and classification, convened by the WHO Collaborating Centre for Oral Cancer. Oral Diseases, v. 27, n. 8, p. 1862-1880, 2021.

WEINTRAUB, J. A. et al. Geroscience: aging and oral health research. Advances in Dental Research, v. 31, n. 1, p. 2-15, 2023.

CÓDIGO: SB0596

AUTOR: RAQUEL SILVA E SILVA

COAUTOR: AMANDA CARLA MATIAS BARROS DA SILVA

COAUTOR: LUCAS BARBOSA DE ARAUJO

ORIENTADOR: KARYNA MYRELLY OLIVEIRA BEZERRA DE FIGUEIREDO RIBEIRO

TÍTULO: COMPARAÇÃO DA INTENSIDADE DA DOR OROFACIAL E IMPACTO DO ZUMBIDO SOMATOSSENSORIAL NA QUALIDADE DE VIDA ENTRE SUBTIPOS DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Resumo

Introdução: A disfunção temporomandibular (DTM) causa dor orofacial e associa-se frequentemente ao Zumbido Somatossensorial (ZSS), percepção sonora influenciada por movimentos cérvico-mandibulares. Diante disso, é fundamental avaliar o impacto conjunto dessas condições na qualidade de vida.

Objetivos: Comparar a intensidade da DOF, incômodo do ZSS e o impacto na qualidade de vida entre subtipos de DTM.

Métodos: Recorte de um estudo transversal, realizado na UFRN e HUOL, entre 2025 e 2026, no qual incluiu indivíduos entre 18 e 65 anos, diagnosticados com DTM crônica e ZSS. A avaliação utilizou: Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD), checklist do ZSS, Numerical Rating Scale (NRS) e Tinnitus Handicap Inventory (THI). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Resultados: Foram avaliados 104 indivíduos, alocados nos grupos: mialgia (MIA), artralgia (ART) e DTM mista (MIS). Este último, apresentou valores significativamente maiores de dor orofacial nas últimas 24 horas e nos últimos 7 dias. Não foram

encontradas diferenças significativas entre os grupos nos escores totais e por domínios do THI.

Conclusão: O subtipo específico de DTM não influencia o incômodo do ZSS nem seu impacto na qualidade de vida. Contudo, indivíduos com DTM mista apresentaram maior intensidade de DOF quando comparados àqueles com mialgia ou artralgia isoladas.

Palavras-chave: Zumbido Somatossensorial; Disfunção Temporomandibular

TITLE: COMPARISON OF OROFACIAL PAIN INTENSITY AND THE IMPACT OF SOMATOSENSORY TINNITUS ON QUALITY OF LIFE AMONG TEMPOROMANDIBULAR DISORDER SUBTYPES

Abstract

Introduction: Temporomandibular disorder (TMD) causes orofacial pain (OFP) and is frequently associated with Somatosensory Tinnitus (SST), a sound perception influenced by cervico-mandibular movements. Therefore, evaluating the joint impact of these conditions on quality of life is essential.

Objectives: To compare OFP intensity, SST annoyance, and the impact on quality of life among TMD subtypes.

Methods: A subset of a cross-sectional study conducted at UFRN and HUOL between 2025 and 2026, including individuals aged 18 to 65 years diagnosed with chronic TMD and SST. The assessment utilized: Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD), an SST checklist, Numerical Rating Scale (NRS), and Tinnitus Handicap Inventory (THI). Statistical analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Results: A total of 104 individuals were evaluated and allocated into three groups: myalgia (MYA), arthralgia (ART), and mixed TMD (MIX). The latter exhibited significantly higher orofacial pain scores in the last 24 hours and the past 7 days. No significant differences were found among the groups regarding total and domain-specific THI scores.

Conclusion: The specific TMD subtype does not influence SST annoyance or its impact on quality of life. However, individuals with mixed TMD presented greater OFP intensity when compared to those with isolated myalgia or arthralgia.

Keywords: Somatosensory Tinnitus; Temporomandibular Disorder

Introdução

A disfunção temporomandibular (DTM) é o termo utilizado para denominar um conjunto de disfunções que afetam a articulação temporomandibular (ATM), os músculos mastigatórios e estruturas de suporte associadas[1]. A prevalência dessa condição na população adulta e de meia-idade gira em torno de 31%, com um pico de ocorrência entre os 20 e 40 anos de idade[2]. Devido ao seu impacto na qualidade de vida, estima-se que os custos com tratamento da DTM cheguem a 4 bilhões de dólares anuais em todo o mundo[3]. A DTM é classificada em: distúrbios articulares, distúrbios musculares e cefaleia associada à DTM[4]. Suas manifestações clínicas incluem dores orofaciais, mandibulares, temporais e auriculares4, as quais podem estar associadas a limitação funcional e de movimentos da mandíbula, desvio da linha média, má oclusão, ruídos articulares e episódios de travamento[5]. Atualmente é considerada uma condição de natureza multifatorial, cuja etiologia envolve fatores biomecânicos, neuromusculares, biológicos e biopsicossociais, tais como estresse, ansiedade e depressão[6].

Além disso, é muito frequente a associação da DTM com sintomas otológicos, principalmente o zumbido[6]. O zumbido é definido como a percepção consciente de um som ou ruído sem a presença de uma fonte auditiva externa ativa, podendo manifestar-se de forma unilateral ou bilateral, com uma prevalência entre 5% e 15% na população adulta[7]. Clinicamente, ele pode ser classificado como objetivo, quando o ruído pode ser ouvido por um observador externo, ou subjetivo, quando é percebido exclusivamente pelo paciente, sendo esse último o tipo mais comum[8]. Estudos sugerem que a persistência do zumbido decorra de alterações neuroplásticas compensatórias no sistema auditivo central em resposta a danos prévios no sistema auditivo periférico, como aqueles causados por traumas acústicos[8].

Um subtipo específico dessa condição, denominado Zumbido Somatossensorial (ZSS), sofre modulação direta do sistema somatossensorial devido à interação deste com o sistema auditivo no núcleo coclear dorsal (NCD), uma estrutura localizada no tronco encefálico[9]. Essa conexão neuroanatômica faz com que estímulos somatossensoriais vindos da coluna cervical superior ou da região temporomandibular influenciem diretamente a percepção do zumbido[9]. Dessa forma, a intensidade ou lateralidade do som podem ser modificadas por contrações musculares ou movimentos do pescoço, cabeça ou mandíbula[8]. Essa conexão pode justificar a prevalência significativamente maior de zumbido em pacientes DTM (30,4%–64,0%), quando comparada à população em geral[9]. Paralelamente a esses fatores físicos, a literatura aponta que distúrbios emocionais e do sono atuam tanto como consequências quanto como fatores de risco

para o surgimento e agravamento do zumbido[10]. Nesse contexto, os aspectos psicossociais exercem um papel crucial na forma como o paciente vivencia e tolera esse sintoma[10].

Diante desse cenário, a DTM e o ZSS não devem ser analisados isoladamente, mas sim pelo seu impacto conjunto na qualidade de vida global dos indivíduos, visto que ambos influenciam negativamente o bem-estar físico e emocional do paciente. Embora existam instrumentos validados na literatura para mensurar essas variáveis de forma individualizada, a correlação direta entre elas ainda necessita de investigação. Neste contexto, este estudo tem por objetivo comparar a intensidade da dor orofacial e o incômodo do ZSS, além de seu impacto na qualidade de vida entre os subtipos de DTM, buscando compreender o comportamento dessa associação.

Metodologia

2.1 Desenho e local do estudo

Trata-se de um recorte de um estudo transversal, que seguiu as diretrizes do guia para estudos transversais Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology (STROBE)[11], conduzido no Laboratório de Fisioterapia Vestibular, Craniocervical e Dor Orofacial do Departamento de Fisioterapia e no Ambulatório de Fisioterapia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), no período de julho 2025 a abril de 2026.

2.2 Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFRN, sob número de parecer 7.737 (CAAE: 89439725.6.0000.5292). Todos os procedimentos foram conduzidos conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e com a Declaração de Helsinque. Antes das avaliações, os voluntários foram informados sobre os objetivos, potenciais benefícios e riscos do estudo e, após concordarem em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.3 Participantes

O recrutamento foi realizado no ambulatório de Otorrinolaringologia do HUOL e em outros serviços públicos que oferecem atendimento a pacientes com DTM ou zumbido. Foram excluídos indivíduos que: (1) realizaram tratamento fisioterapêutico, ortodôntico ou de reabilitação oral nos seis meses anteriores à coleta; (2) apresentavam diagnóstico de fibromialgia, lúpus, artrite reumatoide, tumores na região de cabeça e pescoço, otosclerose, neuralgia do trigêmeo, otite média recorrente ou doença de Ménière; (3) possuíam histórico de trauma há menos de seis meses; (4) faziam uso de placa oclusal, com início há menos de três meses; (5) estavam gestantes ou em período de lactação durante o estudo.

2.4 Procedimentos

A triagem foi realizada em dois dias distintos, para evitar a sensibilização dos participantes durante a avaliação. No primeiro dia, foi aplicada a versão brasileira do Eixo I do Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) [12,13], por sua confiabilidade e validade para os diagnósticos de DTM e à padronização da comunicação clínica. O Eixo I compreende o "Questionário de Sintomas do DC/TMD" e o "Formulário de Exame do DC/TMD", instrumentos que possibilitam a identificação e a classificação dos principais tipos de DTM e dos distúrbios intra-articulares de forma reprodutível e consistente[13].

Uma vez confirmado o diagnóstico de DTM, os participantes foram agendados para a triagem da influência somatossensorial na origem do zumbido, realizada por meio da aplicação de um checklist de exame físico baseado nos critérios diagnósticos para o ZSS14. Esse instrumento apresenta qualidade metodológica e demonstra capacidade para discriminar a influência somatossensorial sobre o zumbido [14,15]. O checklist compreende três itens: (A) movimentos ativos cervicais, mandibulares e gaze-evoked; (B) manobras somáticas; e (C) palpação dos músculos cervicais, mandibulares e ATM. O ZSS foi considerado quando o participante apresentou achados positivos em cada um dos três itens investigados no checklist de exame físico. Após a triagem, os participantes foram alocados em três grupos: DTM Mialgia (MIA), DTM Artralgia (ART) e DTM Mista (MIS). Este último foi definido por consenso entre os pesquisadores e incluiu indivíduos com diagnóstico de mais de um tipo de DTM.

2.5 Instrumentos de Avaliação

2.5.1 Ficha de avaliação

Através de uma ficha de avaliação padronizada foram coletados dados sociodemográficos (idade, sexo, estado civil e escolaridade), antropométricos (peso, altura e IMC) e clínico-funcionais (comorbidades, uso de medicamentos, hábitos de vida, prática de atividade física, consumo de álcool e tabagismo).

2.5.2 Intensidade da dor orofacial

A intensidade da dor orofacial foi avaliada por meio da Numerical Rating Scale (NRS)[16], uma escala numérica de 11 pontos, variando de 0 a 10. Considerando 0 como ausência de dor e 10 a dor máxima já sentida pelo voluntário.

2.5.3 Incômodo do zumbido

A percepção do incômodo do zumbido foi avaliada por meio da Numerical Rating Scale (NRS)[16], uma escala numérica crescente de 11 pontos (0–10). Considerando 0 como ausência de incômodo e 10 o pior incômodo possível relatado pelo voluntário.

2.5.4 Impacto do zumbido na qualidade de vida

A versão brasileira do Tinnitus Handicap Inventory (THI) foi utilizada para avaliar o impacto do zumbido na qualidade de vida[17]. O questionário é composto por 25 itens, distribuídos em três domínios: funcional, emocional e catastrófico. Cada item pode ser

respondido como: não (0 pontos), às vezes (2 pontos) ou sim (4 pontos). A pontuação total corresponde à soma dos escores de cada domínio e varia de 0 a 100 pontos, no qual o impacto foi classificado como desprezível (0-16), leve (18-36), moderado (38-56), severo (58-76) ou catastrófico (78-100)[18].

2.6 Análise estatística

Para as análises estatísticas foi utilizado o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 27.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A estatística descritiva foi usada para a caracterização da amostra, sendo as variáveis categóricas apresentadas por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%). A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal foram apresentadas em média e desvio-padrão (± DP) e aquelas com distribuição não-normal foram apresentadas em mediana (Md) e intervalo interquartil (IIQ; percentis 25-75). Para a comparação das variáveis quantitativas entre os grupos, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis, seguido do post hoc de Dunn com correção de Bonferroni. As correlações foram analisadas por meio do coeficiente de correlação de Pearson (r). A magnitude das correlações foi interpretada conforme os critérios propostos por Mukaka (2012)19, sendo classificadas como negligenciáveis a fracas ($r < 0,30$), baixas ($0,30 \leq r < 0,50$), moderadas ($0,50 \leq r < 0,70$), fortes ($0,70 \leq r < 0,90$) e muito fortes ($r \geq 0,90$). Para todas as análises, adotou-se o nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

Foram recrutados 1.064 indivíduos, dos quais 104 atenderam aos critérios de elegibilidade e compuseram a amostra final. Entre as principais razões para exclusão estiveram a ausência de DTM (n = 97), a presença de zumbido sem influência somatossensorial (n = 82) e o não preenchimento completo das avaliações (n = 35). Os participantes incluídos foram distribuídos nos grupos mialgia (MIA; n = 29), artralgia (ART; n = 17) e DTM mista (MIS; n = 58). (Figura 1). O processo de seleção dos participantes e demais motivos de exclusão estão detalhados no fluxograma do estudo (Figura 1).

A amostra foi composta predominantemente por mulheres (74%), com mediana de idade de 33,5 anos (26,0-45,0), e 49% dos participantes possuíam ensino superior. O sedentarismo foi relatado por 34,6% da amostra, enquanto a mediana do IMC foi de 25,7 kg/m² (22,8-28,7), compatível com sobrepeso. Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos quanto às características sociodemográficas e clínicas avaliadas. A mediana do tempo de início da dor orofacial foi de 48,0 meses (24,0-120,0). Em relação à intensidade da dor, o grupo MIS apresentou valores significativamente maiores nas últimas 24 horas e nos últimos sete dias quando comparado aos grupos MIA e ART ($p < 0,05$) (Tabela 1).

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos escores totais e por domínios do THI ($p > 0,05$). Esse resultado sugere que o impacto do zumbido na qualidade de vida foi semelhante entre os diferentes tipos de DTM (Tabela 2).

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo comparar a intensidade da dor orofacial e o incômodo do zumbido, bem como seu impacto da qualidade de vida entre os diferentes subtipos de DTM. A amostra avaliada foi constituída predominantemente por mulheres adultas (74%), com uma mediana de tempo de dor de 48 meses, caracterizando um quadro crônico.

Observou-se que o grupo MIS apresentou intensidade da DOF significativamente maior que os demais grupos, tanto nas últimas 24 horas quanto na última semana. Esse achado corrobora o estudo de Lee e Auh, no qual se observou que o grupo com DTM mista apresentou maior pontuação na escala de dor em relação aos grupos com mialgia e artralgia isoladas[20]. Uma possível explicação para esse fenômeno seria que a interação de alterações articulares e musculares associada à cronicidade da DTM pode comprometer o controle central da dor e desencadear a desregulação de neurotransmissores. Consequentemente, gera-se um padrão doloroso mais complexo e exacerbado, tornando esses pacientes mais propensos à amplificação central da dor[20].

Em relação ao impacto do zumbido na qualidade de vida, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos, tanto no escore total quanto nos domínios do THI. Apesar disso, vale destacar que todos os grupos apresentaram medianas no escore total acima de 40 pontos, correspondente à impacto moderado. Tal resultado está de acordo com a literatura, na qual se apontou um impacto moderado do zumbido em pacientes com DTM e ZSS concomitante [21,22]. Isso demonstra que, embora o perfil de dor varie entre os subtipos de DTM, o incômodo provocado pelo zumbido representa uma queixa clinicamente relevante para esses pacientes.

Embora esse estudo forneça achados relevantes, deve-se considerar como limitação a discrepância do número de participantes entre os grupos, uma vez que um grupo menor pode afetar a comparação com a realidade. Por fim, é imprescindível que estudos futuros sejam realizados para aprofundar a compreensão acerca dessa interação e guiar uma prática clínica mais assertiva para essa população.

Conclusão

O subtipo da DTM não influencia o incômodo do zumbido nem o seu impacto na qualidade de vida dos pacientes. No entanto, indivíduos com DTM mista apresentam maior intensidade de dor orofacial do que aqueles com mialgia ou artralgia isoladas, tanto no período de 24 horas quanto nos últimos 7 dias. Assim, conclui-se que a identificação do subtipo de DTM é determinante compreender a gravidade do quadro doloroso e direcionar intervenções mais individualizadas.

Referências

[1] Pascu L, Haiduc RS, Almășan O, Leucuța DC. Occlusion and Temporomandibular Disorders: A Scoping Review. Medicina (B Aires). 2025;61(5):791. doi:10.3390/MEDICINA61050791

[2] Valesan LF, Da-Cas CD, Réus JC, Denardin ACS, Garanhani RR, Bonotto D, et al. Prevalence of temporomandibular joint disorders: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2021;25(2):441-453. doi:10.1007/S00784-020-03710-W

[3] Matheus HR, Özdemir D, Guastaldi FPS. Stem cell-based therapies for temporomandibular joint osteoarthritis and regeneration of cartilage/osteochondral defects: a systematic review of preclinical experiments. Osteoarthritis Cartilage. 2022;30(9):1174-1185. doi:10.1016/j.joca.2022.05.006

[4] Alqutaibi AY, Alhammadi MS, Hamadallah HH, Altarjami AA, Malosh OT, Aloufi AM, et al. Global prevalence of temporomandibular disorders: a systematic review and meta-analysis. J Oral Facial Pain Headache. 2025;39(2):48. doi:10.22514/JOFPH.2025.025

[5] Ahmad SA, Hasan S, Saeed S, Khan A, Khan M. Low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a systematic review. J Med Life. 2021;14(2):148. doi:10.25122/JML-2020-0169

[6] Zieliński G, Pająk-Zielińska B, Ginszt M. A Meta-Analysis of the Global Prevalence of Temporomandibular Disorders. J Clin Med. 2024;13(5):1365. doi:10.3390/JCM13051365/S1

[7] Fabrizia d' A, Giuseppe M, Martina C, Patricia RR, Vincenzo G, Ludovica N. Treatment approaches, outcomes and prognostic indicators in patients with tinnitus and temporomandibular disorders evaluated with DC/TMD: A systematic review and Meta-analysis. J Oral Rehabil. 2024;52(2):230. doi:10.1111/JOOR.13796

[8] Dipalma G, Inchingolo AD, Pezzolla C, Sardano R, Trilli I, Di Venere D, et al. The Association Between Temporomandibular Disorders and Tinnitus: Evidence and Therapeutic Perspectives from a Systematic Review. J Clin Med. 2025;14(3):881. doi:10.3390/JCM14030881

[9] Didier HA, Cappellari AM, Sessa F, Giannì AB, Didier AH, Pavesi MM, et al. Somatosensory tinnitus and temporomandibular disorders: A common association. J Oral Rehabil. 2023;50(11):1181-1184. doi:10.1111/JOOR.13541;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION

[10] Hobeika L, Fillingim M, Tanguay-Sabourin C, Roy M, Londero A, Samson S, et al. Tinnitus risk factors and its evolution over time. Nat Commun. 2025;16(1):4244. doi:10.1038/S41467-025-59445-3

[11] Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, da Silva CMFP. STROBE initiative: guidelines on reporting observational studies. Rev Saude Publica. 2010;44(3):559-565. doi:10.1590/S0034-89102010000300021

[12] E S, R O, E T, J L, G A, JP G, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. J Oral Facial Pain Headache. 2014;28(1):6-27. doi:10.11607/JOP.1151

[13] Antunes da Cunha T, Alstergren P, Pereira Júnior FJ, Gonçalves DA de G, Chaves TC, Biasotto-Gonzalez DA. Brazilian Portuguese version of the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) Axis I: Cross-cultural adaptation, criterion validity, and reliability. Braz J Phys Ther. 2025;29(2):101187. doi:10.1016/J.BJPT.2025.101187

[14] Costa WSM da. Validade discriminativa de itens dos critérios diagnósticos para o zumbido somatossensorial em pacientes com zumbido. Published online November 16, 2023. https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/58413. Accessed July 19, 2026

[15] Costa WSM da, Araújo LB de, Bedaque H de P, Ferreira LM de BM, Ribeiro KMOB de F. Impact of the somatosensory influence on annoyance and quality of life of individuals with tinnitus: A cross-sectional study. Braz J Otorhinolaryngol. 2025;91(2):101542. doi:10.1016/J.BJORL.2024.101542

[16] Jensen MP, Turner JA, Romano JM, Fisher LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. www.elsevier.nl/locate/pain. Accessed July 19, 2026

[17] Paula Erika Alves F, Cunha F, Onishi ET, Branco-Barreiro FCA, Ganança FF. Tinnitus handicap inventory: adaptação cultural para o Português brasileiro. Pro Fono. 2005;17(3):303-310. doi:10.1590/S0104-56872005000300004

[18] Mccombe A, Baguley ÃD, Coles R, Mckenna L, Mckinneyô C, Windle-Taylor Ãã P, et al. Guidelines for the grading of tinnitus severity. Clin Otolaryngol. 2001;26:388-393.

[19] Mukaka MM. A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. Malawi Med J. 2012;24(3):69. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3576830/. Accessed June 8, 2026

[20] Lee YH, Auh QS. Comparison of sleep quality deterioration by subgroup of painful temporomandibular disorder based on diagnostic criteria for temporomandibular disorders. Sci Rep. 2022;12(1):9026. doi:10.1038/S41598-022-12976-X

[21] Spisila T, Fontana LC, Hamerschmidt R, de Cássia Cassou Guimarães R, Hilgenberg-Sydney PB. Phenotyping of somatosensory tinnitus and its associations: An observational cross-sectional study. J Oral Rehabil. 2024;51(10):2008-2018. doi:10.1111/JOOR.13783;PAGEGROUP:STRING:PUBLICATION

[22] Michiels S, Cardon E, Gilles A, Goedhart H, Vesala M, Van Rompaey V, et al. The Rapid Screening for Somatosensory Tinnitus Tool: A Data-Driven Decision Tree Based on Specific Diagnostic Criteria. Ear Hear. 2022;43(5):1466-1471. doi:10.1097/AUD.0000000000001224

Anexos



Tabela 1: Caracterização da amostra



Tabela 2: Comparação dos escores do impacto do zumbido (THI) entre os grupos ART, MIA e MIS



Figura 1: Fluxograma do estudo

CÓDIGO: SB0600

AUTOR: RAFAELLA MATOS DA SILVA

COAUTOR: RHAYSSA DE OLIVEIRA E ARAUJO

COAUTOR: IASMIN FREITAS BESSA

ORIENTADOR: ISABELLE KATHERINNE FERNANDES COSTA

TÍTULO: UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA NA AVALIAÇÃO E NO MONITORAMENTO DA CICATRIZAÇÃO DE ÚLCERAS VENOSAS: REVISÃO DE ESCOPO

Resumo

As úlceras venosas constituem importante manifestação da doença venosa crônica, associada à recorrência das lesões, ao acompanhamento prolongado e ao comprometimento da qualidade de vida. A termografia apresenta potencial como ferramenta não invasiva e complementar à avaliação clínica das feridas. Objetivou-se analisar a utilização da termografia na avaliação e no monitoramento da cicatrização de úlceras venosas. Trata-se de uma revisão de escopo conduzida segundo as recomendações do Joanna Briggs Institute e do PRISMA-ScR. As buscas foram realizadas nas bases LILACS, MEDLINE/PubMed, Web of Science, SciELO e CINAHL, além da literatura cinzenta. Foram identificados 9.549 registros, dos quais cinco estudos foram incluídos. Os estudos demonstraram potencial da termografia para identificar alterações associadas ao desenvolvimento e à recorrência de úlceras, caracterizar padrões térmicos relacionados à doença venosa crônica e acompanhar a evolução das lesões. Entretanto, a heterogeneidade metodológica, o reduzido número de participantes em parte dos estudos e a ausência de padronização dos protocolos limitam a generalização dos achados. Conclui-se que a termografia apresenta potencial como ferramenta complementar à avaliação clínica de úlceras venosas, sendo necessários estudos com amostras maiores e protocolos padronizados.

Palavras-chave: Úlcera venosa. Termografia. Feridas. Cicatrização.

TITLE: USE OF THERMOGRAPHY IN THE ASSESSMENT AND MONITORING OF VENOUS ULCER HEALING: A SCOPING REVIEW

Abstract

Venous ulcers are an important manifestation of chronic venous disease, associated with lesion recurrence, prolonged follow-up, and impaired quality of life. Thermography has

potential as a non-invasive and complementary tool for clinical wound assessment. This study aimed to analyze the use of thermography in the assessment and monitoring of healing in venous ulcers. This is a scoping review conducted according to the recommendations of the Joanna Briggs Institute and PRISMA-ScR. Searches were performed in LILACS, MEDLINE/PubMed, Web of Science, SciELO, and CINAHL databases, in addition to grey literature. A total of 9,549 records were identified, of which five studies were included. The studies demonstrated the potential of thermography to identify changes associated with ulcer development and recurrence, characterize thermal patterns related to chronic venous disease, and monitor lesion evolution. However, methodological heterogeneity, the small number of participants in some studies, and the lack of standardized protocols limit the generalizability of the findings. It is concluded that thermography has potential as a complementary tool for the clinical assessment of venous ulcers, and further studies with larger samples and standardized protocols are needed.

Keywords: Venous ulcer. Thermography. Wounds. Healing.

Introdução

As úlceras venosas constituem importante manifestação da doença venosa crônica e representam um problema relevante de saúde devido à recorrência das lesões, à necessidade de acompanhamento prolongado e aos impactos físicos e psicossociais decorrentes de sua presença (Vlajinac et al., 2014; Torres et al., 2018). Essas lesões podem comprometer a qualidade de vida, reforçando a necessidade de estratégias que favoreçam sua avaliação, o planejamento do cuidado e o acompanhamento sistemático de sua evolução (Torres et al., 2018).

A avaliação das feridas é fundamental para o estabelecimento de condutas e o monitoramento da resposta ao tratamento. Esse processo deve considerar características como localização, dimensões, leito, bordas e pele perilesional, além das alterações observadas durante o acompanhamento (Benbow, 2016). Métodos sistematizados podem favorecer maior objetividade na avaliação e documentação das feridas e contribuir para a tomada de decisão clínica (Ding; Lin; Gillespie, 2016; Coutinho; Bezerra; Ferreira, 2020). Nesse contexto, ferramentas não invasivas podem complementar a avaliação clínica convencional.

A cicatrização constitui um processo biológico complexo, envolvendo inflamação, proliferação celular, formação de tecido de granulação, angiogênese, reepitelização e remodelamento tecidual (Tazima; Andrade Vicente; Moriya, 2008). Nas feridas crônicas, alterações nesse processo podem comprometer a evolução da lesão. Assim, recursos capazes de identificar alterações fisiológicas e metabólicas dos tecidos podem contribuir para uma avaliação mais abrangente.

A termografia infravermelha é uma técnica não invasiva que registra a radiação infravermelha emitida pela superfície corporal e permite representar sua distribuição térmica. A temperatura da superfície corporal sofre influência de processos fisiológicos, como fluxo sanguíneo e metabolismo tecidual, podendo apresentar alterações diante de diferentes condições clínicas (Childs, 2018). Dessa forma, a análise dos padrões

térmicos obtidos por meio da termografia pode complementar a avaliação clínica de feridas e fornecer informações relacionadas às condições dos tecidos.

Estudos têm investigado a utilização da termografia no acompanhamento de diferentes tipos de feridas. Gethin et al. (2018) avaliaram pH e temperatura de úlceras ao longo de 12 semanas, enquanto Derwin et al. (2023) investigaram esses parâmetros como possíveis indicadores relacionados à cicatrização. A termografia também foi estudada na avaliação da profundidade de queimaduras (Wearn et al., 2018). Fridberg et al. (2024), por sua vez, mapearam a utilização da termografia na avaliação de feridas, destacando seu potencial e a necessidade de maior padronização metodológica.

Apesar desse crescente interesse, permanecem lacunas quanto à utilização da termografia especificamente na avaliação de úlceras venosas. A diversidade de aplicações, parâmetros analisados e métodos empregados dificulta a consolidação das evidências e a definição de sua aplicabilidade clínica. Nesse sentido, uma revisão de escopo permite mapear as evidências disponíveis, identificar as diferentes aplicações da termografia e reconhecer lacunas na produção científica.

Diante disso, este estudo teve como objetivo mapear as evidências disponíveis sobre a utilização da termografia na avaliação clínica e no monitoramento da cicatrização de úlceras venosas.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de escopo conduzida conforme as recomendações metodológicas do Joanna Briggs Institute (JBI) e as orientações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR), com o objetivo de mapear as evidências disponíveis sobre a utilização da termografia na avaliação de úlceras venosas e no acompanhamento de sua evolução.

A questão de pesquisa foi elaborada com base na estratégia População, Conceito e Contexto (PCC), sendo estabelecidos: P (População): pessoas com úlceras venosas; C (Conceito): termografia; e C (Contexto): avaliação clínica e processo de cicatrização. A partir desses componentes, formulou-se a seguinte questão norteadora: “Como a termografia tem sido utilizada na avaliação clínica e no monitoramento da cicatrização de úlceras venosas?”

As buscas foram realizadas entre julho e agosto de 2025 nas bases Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE)/PubMed, Web of Science, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), além do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), como fonte de literatura cinzenta. Foram utilizados termos relacionados à cicatrização, temperatura, termografia, úlcera venosa e enfermagem, combinados conforme as especificidades de cada base. As estratégias incluíram: (Wound Healing) AND (Temperature) OR (Thermography);

((Varicose Ulcer) AND (Nursing)) AND (Thermography); ((Varicose Ulcer) AND (Thermography)) e ((Varicose Ulcer) AND (Nursing)) AND (Temperature). O termo Temperature foi empregado na estratégia de busca para ampliar a recuperação de estudos relacionados aos padrões térmicos obtidos por termografia, não constituindo objeto independente desta revisão.

Foram considerados elegíveis artigos científicos provenientes de estudos descritivos ou analíticos, quantitativos ou qualitativos, estudos de métodos mistos e revisões sistemáticas que respondessem à questão de pesquisa, disponibilizados integralmente em meio eletrônico, sem restrição quanto ao idioma ou ao período de publicação. Também foram consideradas dissertações e teses disponíveis na literatura cinzenta, com o objetivo de ampliar a identificação das evidências relacionadas ao tema. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, artigos de opinião, anúncios publicitários, resumos e publicações que não abordassem a relação entre termografia e úlceras venosas, além de registros duplicados.

Os resultados das buscas foram exportados nos formatos Export, RefMan/RIS ou Text e encaminhados à plataforma Rayyan para organização e gerenciamento das referências. A seleção dos estudos foi realizada por dois revisores, inicialmente mediante leitura dos títulos e resumos e, posteriormente, pela avaliação dos textos completos dos estudos potencialmente elegíveis, com aplicação dos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos. As divergências entre os revisores foram resolvidas por consenso.

A extração dos dados foi realizada por meio de formulário padronizado, contemplando informações referentes à base de dados, autores, ano de publicação, local de realização, delineamento do estudo, características da população, utilização da termografia, principais resultados e possíveis disparidades entre os estudos. Posteriormente, os dados foram organizados e tabulados no Google Planilhas, a fim de facilitar a análise comparativa e a síntese descritiva das evidências relacionadas à utilização da termografia na avaliação e no acompanhamento das úlceras venosas.

O processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão dos estudos foi sistematizado em fluxograma elaborado conforme as recomendações do PRISMA-ScR, contemplando as diferentes etapas do processo de seleção. Os dados extraídos foram analisados de forma descritiva e sintetizados de acordo com as aplicações da termografia identificadas nos estudos.

Resultados e Discussões

A busca nas bases de dados selecionadas e na literatura cinzenta resultou na identificação de 9.549 registros. Após a remoção das duplicatas e a realização das etapas de triagem por título e resumo, seguida da leitura dos textos completos e aplicação dos critérios de elegibilidade, cinco estudos foram incluídos na revisão de escopo. Os estudos selecionados foram publicados entre 2007 e 2024 e apresentaram diferentes aplicações da termografia e da análise de padrões térmicos no contexto da doença venosa crônica e das úlceras venosas. A síntese dos estudos evidenciou três principais possibilidades de utilização da tecnologia: identificação de alterações

térmicas relacionadas ao desenvolvimento das lesões, caracterização de alterações associadas à gravidade da doença venosa crônica e acompanhamento de alterações relacionadas à cicatrização e à recorrência das úlceras.

O estudo de Sayre, Kelechi e Neal (2007), caracterizado como estudo de caso, apresentou evidências iniciais sobre o potencial da análise térmica como marcador precoce para o desenvolvimento de úlceras venosas. Foi observado aumento súbito e localizado da temperatura da pele no membro inferior de um paciente com insuficiência venosa crônica antes do aparecimento de uma úlcera no mesmo local. Esse achado sugere que alterações térmicas identificadas por métodos infravermelhos podem anteceder manifestações clínicas visíveis, indicando uma possível aplicação da termografia na identificação precoce de áreas de risco. Entretanto, por se tratar de um estudo de caso, seus resultados possuem limitada capacidade de generalização, sendo necessários estudos com amostras maiores para determinar a validade desse achado em diferentes populações.

Essa possibilidade de identificação precoce é relevante considerando que a recorrência constitui um dos principais desafios no manejo das úlceras venosas. A identificação de alterações antes da formação de uma nova lesão poderia favorecer o acompanhamento mais sistemático de indivíduos em risco e contribuir para intervenções precoces. Nesse sentido, a termografia apresenta uma característica particularmente relevante para a prática clínica: trata-se de uma tecnologia não invasiva que possibilita visualizar alterações na distribuição térmica da superfície corporal, fornecendo informações complementares à inspeção clínica convencional.

Dini et al. (2015) investigaram a relação entre os achados obtidos por uma câmera infravermelha e a avaliação clínica do leito da ferida. Foram analisados 24 ferimentos em 18 pacientes com insuficiência venosa. Os resultados demonstraram correlação positiva entre a temperatura do leito da ferida e o Wound Bed Score, enquanto a associação observada para a região perilesional foi mais fraca. Esses resultados indicam que a análise termográfica pode apresentar maior utilidade quando direcionada especificamente ao leito da úlcera, podendo acrescentar informações objetivas à avaliação clínica.

A relevância desse achado está relacionada à complexidade da avaliação de feridas crônicas. Embora a avaliação clínica permaneça fundamental para o estabelecimento das condutas, a utilização de tecnologias capazes de fornecer parâmetros objetivos pode auxiliar na identificação de alterações que não são facilmente percebidas pela inspeção visual. A termografia, nesse contexto, não deve ser entendida como substituta da avaliação clínica, mas como recurso complementar capaz de fornecer informações adicionais sobre os padrões térmicos da lesão.

Dahlmanns et al. (2021) ampliaram essa perspectiva ao analisar padrões térmicos da pele em diferentes estágios da doença venosa crônica. O estudo avaliou 36 pacientes e utilizou imagens infravermelhas segmentadas por algoritmo para identificar regiões mais quentes ou frias. Nos estágios iniciais da doença foram observadas elevações locais superiores a aproximadamente 1,5 °C, enquanto nos estágios mais avançados foram identificadas diferenças médias de aproximadamente 2,0 °C em relação aos tecidos adjacentes. Nas úlceras venosas, consideradas estágio mais avançado, foram

observadas regiões com temperaturas inferiores às áreas circundantes, com diferenças que variaram de −1,1 °C a −6,3 °C, além de maior variação térmica local.

Esses resultados demonstram que os padrões identificados pela termografia não são necessariamente uniformes durante a evolução da doença venosa crônica. A presença de áreas de maior ou menor temperatura pode variar de acordo com o estágio da doença e com a condição do tecido avaliado. Dessa forma, a interpretação das imagens termográficas exige consideração do contexto clínico e das características da região examinada, evitando que uma alteração térmica isolada seja interpretada de maneira independente.

O estudo de Dahlmanns et al. (2021) também reforça o potencial da termografia para produzir informações objetivas que complementem a avaliação visual, especialmente na caracterização da gravidade da doença venosa crônica. Entretanto, os próprios achados apontam para a influência de fatores ambientais, como temperatura e umidade, que podem interferir nos registros térmicos. Essa limitação evidencia a necessidade de protocolos padronizados para aquisição e interpretação das imagens, incluindo controle das condições ambientais e definição adequada das regiões de interesse.

Gethin et al. (2021), propuseram uma faixa de 30,2 °C a 33,0 °C como referência para a temperatura do leito de feridas, destacando que alterações térmicas podem estar relacionadas a processos inflamatórios e à deterioração das feridas. Os autores discutem a possibilidade de que o aumento da temperatura do tecido ocorra antes da ruptura da pele, levantando a hipótese de que a identificação de temperaturas superiores a 33,0 °C possa representar um sinal objetivo para intervenção em fases iniciais da deterioração.

Embora esse estudo não tenha como foco exclusivo as úlceras venosas, seus achados contribuem para compreender o potencial da termografia no acompanhamento de feridas. A existência de padrões térmicos associados a diferentes condições do leito da ferida sustenta a possibilidade de utilização da tecnologia como instrumento complementar de monitoramento. Entretanto, a faixa proposta não deve ser aplicada de forma isolada ou universal, uma vez que características individuais, localização anatômica, condições ambientais e aspectos relacionados à própria ferida podem influenciar os registros.

Outro aspecto importante identificado na revisão foi a possibilidade de utilização da termografia no acompanhamento de pessoas após a cicatrização de úlceras venosas. Kelechi et al. (2024) acompanharam quatro pacientes com doença venosa crônica e úlceras recentemente cicatrizadas. Durante o acompanhamento, três participantes apresentaram reulceração, enquanto um permaneceu sem recorrência. Nos participantes que apresentaram nova lesão, foi observada elevação persistente de aproximadamente 2 °C em relação à média basal, além de um padrão denominado dip-and-spike, caracterizado por oscilações térmicas entre −3 °C e +5 °C nos dias que antecederam a reulceração. O participante que não apresentou recorrência demonstrou maior estabilidade térmica diária.

As imagens termográficas acompanharam essas alterações, evidenciando aumento da temperatura no membro afetado e progressão da diferença térmica entre os membros nas semanas anteriores à reulceração. Esses resultados apontam para uma possível aplicação da termografia no monitoramento de indivíduos que já apresentaram cicatrização,

especialmente aqueles com maior risco de recorrência. Contudo, o número reduzido de participantes limita a interpretação dos achados e impede afirmar que os padrões identificados sejam suficientes, isoladamente, para predizer a ocorrência de novas úlceras.

De maneira geral, os cinco estudos incluídos demonstram que a termografia vem sendo explorada em diferentes momentos do processo relacionado às úlceras venosas: antes da formação da lesão, durante a presença da úlcera, na caracterização da doença venosa crônica e após a cicatrização, com atenção à possibilidade de recorrência. Essa diversidade de aplicações evidencia o potencial da tecnologia como ferramenta complementar, mas também demonstra a heterogeneidade existente entre os estudos quanto aos objetivos, métodos de aquisição das imagens, parâmetros analisados e formas de interpretação.

Os achados encontrados são coerentes com a literatura sobre a utilização da termografia em outros tipos de feridas. Wearn et al. (2018), por exemplo, investigaram a termografia na avaliação da profundidade de queimaduras, demonstrando que a tecnologia também apresenta potencial para auxiliar na caracterização de alterações teciduais. Fridberg et al. (2024), ao realizarem uma revisão de escopo sobre o uso da termografia na avaliação de feridas, identificaram diferentes aplicações da tecnologia e destacaram a necessidade de maior padronização metodológica. Assim, os resultados da presente revisão reforçam que o interesse pela termografia aplicada ao cuidado de feridas vem crescendo, mas ainda existem lacunas importantes para sua incorporação segura e consistente à prática clínica.

A avaliação termográfica pode, portanto, contribuir para ampliar a percepção sobre as condições da pele e do leito da ferida, oferecendo informações que não são obtidas apenas pela inspeção visual. Entretanto, os estudos analisados não sustentam a substituição da avaliação clínica pela termografia. Ao contrário, os achados apontam para seu uso como ferramenta complementar, cuja interpretação deve estar associada aos sinais clínicos, à história da doença e às demais características da lesão.

Entre as principais limitações identificadas na produção científica estão o pequeno tamanho amostral de alguns estudos, a predominância de delineamentos observacionais e relatos de caso, a influência de condições ambientais sobre os registros e a ausência de padronização dos parâmetros utilizados. Essas limitações dificultam a comparação direta entre os estudos e a definição de valores de referência aplicáveis de maneira ampla. Por esse motivo, estudos futuros com amostras maiores, acompanhamento longitudinal e protocolos padronizados de aquisição e análise das imagens são necessários para estabelecer com maior segurança a aplicabilidade da termografia na avaliação das úlceras venosas.

Dessa forma, os resultados desta revisão indicam que a termografia apresenta potencial para complementar a avaliação clínica das úlceras venosas, podendo contribuir para a identificação de alterações térmicas relacionadas à formação e recorrência das lesões, para a caracterização de diferentes estágios da doença venosa crônica e para o acompanhamento da evolução das feridas. Entretanto, a evidência disponível ainda é limitada e heterogênea, sendo necessária a realização de pesquisas mais robustas para determinar a validade, a precisão e a aplicabilidade clínica dos diferentes padrões termográficos identificados.

Conclusão

A presente revisão de escopo permitiu mapear as evidências disponíveis acerca da utilização da termografia na avaliação de úlceras venosas e no acompanhamento de sua evolução. Os estudos analisados demonstraram que a termografia apresenta potencial como ferramenta complementar à avaliação clínica, possibilitando a identificação e o acompanhamento de padrões térmicos relacionados às condições dos tecidos e à evolução das lesões.

Os achados indicaram diferentes possibilidades de aplicação da tecnologia, incluindo a identificação de alterações térmicas que podem anteceder o desenvolvimento ou a recorrência de úlceras, a caracterização de padrões associados à gravidade da doença venosa crônica e o acompanhamento de alterações relacionadas ao processo de cicatrização. Esses resultados sugerem que a termografia pode fornecer informações adicionais à avaliação clínica convencional, contribuindo para um acompanhamento mais objetivo das alterações presentes na pele e nas feridas.

Entretanto, as evidências disponíveis ainda apresentam limitações relacionadas ao reduzido número de participantes em alguns estudos, à diversidade dos delineamentos e dos parâmetros analisados e, principalmente, à ausência de padronização dos protocolos de aquisição e interpretação das imagens termográficas. Essas características dificultam a comparação entre os estudos e a definição de parâmetros que possam ser aplicados de forma ampla na prática clínica.

Dessa forma, embora os resultados apontem para o potencial da termografia na avaliação e no monitoramento das úlceras venosas, sua utilização deve ser compreendida como recurso complementar, associada à avaliação clínica e às demais informações relacionadas à condição da lesão. Recomenda-se a realização de estudos com amostras maiores, acompanhamento longitudinal e protocolos padronizados, a fim de ampliar a qualidade das evidências e determinar com maior precisão a aplicabilidade da termografia na prática assistencial.

Assim, a revisão evidencia que a termografia constitui uma tecnologia promissora para o cuidado de pessoas com úlceras venosas, mas ainda são necessários estudos mais robustos que permitam consolidar sua utilização e estabelecer parâmetros confiáveis para avaliação, acompanhamento da cicatrização e identificação do risco de recorrência.

Referências

BENBOW, Maureen. Best practice in wound assessment. Nursing standard, v. 30, n. 27, 2016.

CHILDS, Charmaine. Body temperature and clinical thermometry. Handbook of clinical neurology, v. 157, p. 467-482, 2018.

COUTINHO JÚNIOR, Nazareno Ferreira Lopes et al. Ferramenta TIME para avaliação de feridas: concordância interobservador. Estima (Online), p. e1720-e1720, 2020.

DAHLMANNS, Stephan et al. Classification of chronic venous diseases based on skin temperature patterns. Physiological Measurement, v. 42, n. 4, p. 045001, 2021.

DERWIN, Rosemarie et al. Wound pH and temperature as predictors of healing: an observational study. Journal of wound care, v. 32, n. 5, p. 302-310, 2023.

DING, Shuying; LIN, Frances; GILLESPIE, Brigid M. Surgical wound assessment and documentation of nurses: an integrative review. Journal of Wound Care, v. 25, n. 5, p. 232-240, 2016.

DINI, Valentina et al. Correlation between wound temperature obtained with an infrared camera and clinical wound bed score in venous leg ulcers. Wounds: a compendium of clinical research and practice, v. 27, n. 10, p. 274-278, 2015.

FRIDBERG, Marie et al. The role of thermography in assessment of wounds. A scoping review. Injury, v. 55, n. 11, p. 111833, 2024.

GETHIN, Georgina et al. Monitoring of pH and temperature of neuropathic diabetic and nondiabetic foot ulcers for 12 weeks: An observational study. Wound Repair and Regeneration, v. 26, n. 2, p. 251-256, 2018.

GETHIN, Georgina et al. What is the “normal” wound bed temperature? A scoping review and new hypothesis. Wound Repair and Regeneration, v. 29, n. 5, p. 843-847, 2021.

KELECHI, Teresa J. et al. Infrared thermometry and thermography in detecting skin temperature variations to predict venous leg ulcer reulceration: a case report. Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing, v. 51, n. 5, p. 405-414, 2024.

SAYRE, Elizabeth K.; KELECHI, Teresa J.; NEAL, Diane. Aumento súbito da temperatura da pele prediz úlceras venosas: um estudo de caso. Journal of vascular nursing , v. 25, n. 3, p. 46-50, 2007.

TAZIMA, Maria de Fátima G. S.; ANDRADE VICENTE, Yvone Avalloni de Morais Villela; MORIYA, Takachi. BIOLOGIA DA FERIDA E CICATRIZAÇÃO. Medicina (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, Brasil, v. 41, n. 3, p. 259–264, 2008. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v41i3p259-264. Disponível em: https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/271. Acesso em: 20 ago. 2026.

TORRES, Sandra Maria da Solidade Simões de Oliveira et al. Health-related quality of life in patients with venous leg ulcer treated in primary care in Brazil and Portugal. PLoS One, v. 13, n. 4, p. e0195990, 2018.

VLAJINAC, Hristina et al. Factors related to venous ulceration: a cross-sectional study. Angiology, v. 65, n. 9, p. 824-830, 2014.

WEARN, Christopher et al. Prospective comparative evaluation study of Laser Doppler Imaging and thermal imaging in the assessment of burn depth. Burns, v. 44, n. 1, p. 124-133, 2018.

Anexos



Figura 1. O diagrama de fluxo ilustra o fluxo de informações através das diferentes fases da revisão de escopo, incluindo o número de registros identificados, registros incluídos e excluídos.



Quadro 1 - Caracterização dos estudos incluídos na revisão de escopo sobre termografia e úlceras venosas.

CÓDIGO: SB0604

AUTOR: VITORIA ALANA RODRIGUES DOS SANTOS

COAUTOR: CYNTHIA HATSUE KITAYAMA CABRAL

COAUTOR: JAIRO SOTERO NOGUEIRA DE SOUZA

COAUTOR: MARIA ISAURA OLIVIA SOUSA E SILVA

ORIENTADOR: EUZEBIO GUIMARAES BARBOSA

TÍTULO: Aplicação De Modelos De Linguagem De Grande Escala No Apoio À Informação Sobre Medicamentos Em Um Hospital Universitário

Resumo

Objetivo: Investigar a aplicação e a segurança de modelos de linguagem de grande escala (LLMs) no apoio às demandas de um Serviço de Informação sobre Medicamentos (SIM) hospitalar, comparando respostas sintéticas a um padrão-ouro farmacêutico. Métodos: Estudo prospectivo, quali-quantitativo, desenvolvido no SIM/HUOL, com 42 solicitações acompanhadas entre janeiro e julho de 2026. As respostas de referência foram elaboradas a partir de fontes selecionadas, com apoio do NotebookLM para organização e síntese documental e validação farmacêutica. GPT-5.5 Instant e Gemini 3.5 Flash foram avaliados com e sem prompt estruturado, totalizando 168 respostas. A análise combinou similaridade semântica por SBERT, avaliação qualitativa de risco, acurácia e utilidade, além de auditoria manual das referências. Resultados: O prompt aumentou significativamente o SBERT em ambos os modelos. O ChatGPT apresentou maior similaridade global que o Gemini (p=0,0002), sem diferença entre modelos quanto ao risco clínico (p=0,783). Apenas 51,2% das respostas foram classificadas sem risco, e 6,5% apresentaram risco grave ou letal. Em 17,9% das respostas, SBERT >70% coexistiu com alucinação ou incorreção factual. Referências inventadas ocorreram em ambos os modelos. Conclusão: LLMs podem apoiar organização e síntese da informação, mas similaridade textual não garante segurança clínica; a validação farmacêutica permanece indispensável.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Farmácia hospitalar. Segurança do paciente.

TITLE: Application Of Large Language Models To Support Medication Information In A University Hospital

Abstract

Objective: To investigate the application and safety of large language models (LLMs) in supporting requests handled by a hospital Drug Information Service, comparing synthetic responses with a pharmacist-validated gold standard. Methods: A prospective quali-quantitative study was conducted at SIM/HUOL with 42 requests followed between January and July 2026. Reference responses were prepared from selected sources, with NotebookLM used to support document organization and synthesis, followed by pharmacist validation. GPT-5.5 Instant and Gemini 3.5 Flash were evaluated with and without a structured prompt, generating 168 responses. Analysis combined SBERT semantic similarity, qualitative assessment of clinical risk, factual accuracy and usefulness, and manual reference auditing. Results: The structured prompt significantly increased SBERT scores for both models. ChatGPT showed higher overall similarity than Gemini (p=0.0002), with no difference in clinical risk between models (p=0.783). Only 51.2% of responses were classified as risk-free, while 6.5% presented severe or lethal risk. In 17.9% of responses, SBERT >70% coexisted with hallucination or factual error. Fabricated references occurred in both models. Conclusion: LLMs may support information organization and synthesis, but textual similarity does not ensure clinical safety; pharmacist validation remains essential.

Keywords: Artificial intelligence. Hospital pharmacy. Patient safety.

Introdução

A saturação de dados na saúde decorre do descompasso entre a velocidade de produção das informações e a obsolescência dos mecanismos de triagem (Klerings; Weinhandl; Thaler, 2015). Essa "falha de filtro" gera sobrecarga que excede a capacidade cognitiva profissional, comprometendo as decisões clínicas (Laker et al., 2018). Sob pressão de tempo, a urgência por respostas rápidas muitas vezes se sobrepõe à verificação crítica das evidências, elevando o risco de erros (Klerings; Weinhandl; Thaler, 2015).

Neste contexto, os Serviços de Informação sobre Medicamentos (SIM) atuam como filtros indispensáveis, provendo informações imparciais para promover o Uso Racional de Medicamentos (Vidotti et al., 2000). Contudo, a rotina desses serviços — a exemplo do SIM do Hospital Universitário Onofre Lopes (SIM/HUOL) — enfrenta um paradoxo operacional. O tempo exigido para pesquisas estruturadas colide com a escassez de recursos humanos e financiamento, comprometendo a tempestividade das respostas (Brasil, 2020).

Para mitigar esse estrangulamento, os Large Language Models (LLMs) surgem como alternativa tecnológica (Stenzl et al., 2022). Graças ao processamento de linguagem natural, oferecem redação fluida e estruturação rápida (Triplett; Ness-Engle; Behnen, 2025). Porém, sua aplicação direta revela um grave paradoxo de segurança: a acurácia factual dos modelos oscila entre 26% e 50% em solicitações farmacêuticas reais (Grossman; Zerilli; Nathan, 2024; Triplett; Ness-Engle; Behnen, 2025). Esse déficit gera "alucinações" severas, como subdosagens extremas e falhas no reconhecimento de contraindicações (He et al., 2025; Grossman; Zerilli; Nathan, 2024).

O risco é agravado pela capacidade dos LLMs de simularem autoridade técnica, gerando justificativas convincentes, mas falsas. Isso se manifesta na fabricação de referências inexistentes para chancelar orientações perigosas (Aljamaan et al., 2024; Gravel; D'amours-Gravel; Osmanlliu, 2023). O Reference Hallucination Score (RHS) foi proposto para quantificar esse tipo de alucinação bibliográfica (Aljamaan et al., 2024). Além disso, os modelos podem apresentar limitações na identificação dos próprios erros e na explicitação de incertezas, produzindo orientações excessivamente assertivas (He et al., 2025; Gravel; D'amours-Gravel; Osmanlliu, 2023). Esse cenário contribui para a cautela de profissionais de saúde quanto à adoção de IA sem salvaguardas de segurança e supervisão humana (Khan et al., 2025).

Dessa forma, este estudo objetiva investigar a aplicação de LLMs no fluxo de um SIM, avaliando seu desempenho frente a um padrão-ouro humano (Grossman; Zerilli; Nathan, 2024; Triplett; Ness-Engle; Behnen, 2025). O projeto submeteu IAs comerciais a uma auditoria mista. A avaliação quantitativa mediu a similaridade semântica com Sentence Transformers. A qualitativa empregou rubrica baseada nos índices de erros do NCC MERP e da AHRQ, e referenciais descritos na literatura para utilidade clínica e risco de alucinação (Asgari et al., 2025; Tam et al., 2024). Busca-se mapear criticamente as falhas dos algoritmos, fornecendo subsídios empíricos para a adoção segura da Inteligência Artificial na saúde.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma investigação prospectiva, de abordagem quali-quantitativa e caráter aplicado, desenvolvida no Serviço de Informação sobre Medicamentos do Hospital Universitário Onofre Lopes (SIM/HUOL), integrante da Rede Brasileira de Centros e Serviços de Informação sobre Medicamentos (Rebracim) (Brasil, 2020). O acompanhamento ocorreu continuamente entre 08 de janeiro e 07 de julho de 2026, sob supervisão das farmacêuticas responsáveis, totalizando N = 42 solicitações de informação acompanhadas integralmente.

Para organização dos dados, desenvolveu-se uma aplicação web em Python (v3.12), utilizando Streamlit (v1.58.0) e SQLite3. Os registros foram anonimizados no cadastro, com supressão de identificadores de pacientes e profissionais, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

(Lei nº 13.709/2018) (Brasil, 2018). Foram registradas variáveis operacionais, temporais, clínicas e farmacoterapêuticas, e os medicamentos foram classificados segundo o sistema Anatomical Therapeutic Chemical (ATC) da Organização Mundial da Saúde, com registro das categorias farmacológicas e agregação no primeiro nível anatômico para a análise descritiva (WHO, 2018).

Para cada solicitação, elaborou-se uma resposta técnico-científica de referência segundo o fluxo de busca e análise crítica adotado pelo SIM/HUOL, fundamentado em abordagem sistemática de informação sobre medicamentos baseada em evidências (Ghaibi; Ipema; Gabay, 2015). A pesquisa foi individualizada conforme a demanda e incluiu Micromedex, UpToDate, Lexicomp, Stabilis, bulas oficiais, guias de administração e artigos científicos. O NotebookLM foi empregado exclusivamente como apoio à organização e síntese dos documentos previamente selecionados, mediante prompt padronizado (Quadro 1). Os rascunhos foram conferidos nas fontes originais e validados pelas farmacêuticas responsáveis, constituindo, após revisão, a Resposta Padrão-Ouro.

O desempenho dos LLMs foi avaliado em delineamento fatorial 2 × 2, considerando GPT-5.5 Instant (OpenAI) e Gemini 3.5 Flash (Google) em dois cenários. No cenário Sem Prompt, inseriu-se apenas a solicitação original; no cenário Com Prompt, aplicou-se um comando estruturado desenvolvido a partir das diretrizes utilizadas no NotebookLM, com adaptações para os modelos avaliados (Quadro 2). Cada solicitação originou quatro respostas independentes, totalizando 168 respostas sintéticas, registradas integralmente e sem edição prévia.

A avaliação quantitativa empregou similaridade semântica baseada em embeddings. As respostas foram segmentadas em parágrafos e, quando necessário, subdivididas, adotando-se limite operacional de 350 palavras por bloco. Cada segmento foi vetorizado com o modelo multilíngue paraphrase-multilingual-MiniLM-L12-v2, da arquitetura Sentence-BERT, por meio da biblioteca sentence-transformers (Reimers; Gurevych, 2019; 2020). Calculou-se a similaridade de cosseno entre os blocos das respostas sintéticas e da respectiva Resposta Padrão-Ouro. Para cada bloco do padrão-ouro, considerou-se a maior similaridade encontrada na resposta sintética; o escore global correspondeu à média dessas similaridades máximas. Para fins exploratórios, adotou-se SBERT > 70% como critério operacional de elevada similaridade semântica.

A avaliação qualitativa foi realizada com apoio do Gemini Pro, empregado como LLM-as-a-judge, abordagem descrita para avaliação de conteúdos clínicos produzidos por LLMs (Croxford et al., 2025). Para cada resposta avaliada, foram fornecidos ao modelo a pergunta clínica, a Resposta Padrão-Ouro, a resposta sintética, o escore SBERT e a rubrica de avaliação. O julgamento contemplou risco de dano clínico, acurácia factual/alucinações e utilidade clínica. A dimensão

de risco foi adaptada do índice do NCC MERP e de referenciais de gravidade de dano da AHRQ (NCC MERP, 2022; AHRQ, 2016); acurácia e utilidade foram estruturadas com base em frameworks de avaliação de LLMs em saúde, adaptados ao contexto do SIM (Tam et al., 2024; Asgari et al., 2025). As classificações e justificativas do modelo juiz foram registradas manualmente na aplicação. A rubrica completa encontra-se no Quadro 3.

Realizou-se ainda auditoria bibliográfica manual de todas as referências apresentadas pelos LLMs. Cada citação foi pesquisada individualmente em mecanismo de busca, a partir dos elementos bibliográficos fornecidos, para confirmar sua existência. As fontes localizadas foram classificadas como reais de acesso livre ou reais de acesso restrito/paywall; citações cuja existência não pôde ser confirmada foram classificadas como inventadas/alucinadas. As fontes reais também foram categorizadas segundo sua natureza, utilizando a mesma classificação aplicada às referências das Respostas Padrão-Ouro.

A integração das análises permitiu identificar respostas com elevada similaridade semântica e, simultaneamente, erros factuais, omissões ou alucinações com potencial de dano clínico. O critério SBERT > 70% foi utilizado exclusivamente de forma operacional e exploratória, não como ponto de corte validado externamente.

Os dados foram processados em Python com pandas, scipy.stats e statsmodels. O efeito do prompt sobre o SBERT dentro de cada modelo foi avaliado pelo teste t pareado ou Wilcoxon, após análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre modelos utilizou o teste t de Welch. Os efeitos de Modelo, Cenário e sua interação sobre o SBERT foram avaliados por ANOVA de dois fatores (OLS, Tipo II). A associação entre o modelo de IA e a gravidade do risco clínico foi analisada pelo Qui-Quadrado de Pearson ou, quando indicado pelas frequências esperadas, pelo Teste Exato de Fisher. Adotou-se $\alpha = 0,05$.

Resultados e Discussões

Foram acompanhadas 42 solicitações de informação no SIM/HUOL, que originaram 168 respostas sintéticas no delineamento experimental 2 × 2. Todas as solicitações incluídas na amostra foram encaminhadas por farmacêuticos, sendo 40,5% (n = 17) diretamente relacionadas a pacientes específicos e 59,5% (n = 25) referentes a dúvidas institucionais, operacionais ou técnico-científicas sem associação individual. Entre os casos vinculados a pacientes, indivíduos com 61 anos ou mais representaram 41,2% (n = 7).

Quanto à natureza das solicitações, predominaram dúvidas sobre diluição/reconstituição (33,3%), administração de medicamentos (22,2%) e compatibilidade físico-química (8,9%), que, em conjunto, corresponderam a 64,4% da amostra. Esse perfil aproxima-se do observado em outros Serviços e

Centros de Informação sobre Medicamentos. Flôres et al. (2018), ao analisarem demandas de um centro brasileiro, identificaram entre os temas recorrentes questões relacionadas ao modo de uso/administração, compatibilidade, conservação, equivalência e farmacoterapia. De forma semelhante, o diagnóstico nacional apresentado pelo Ministério da Saúde identificou estabilidade, interação medicamentosa, forma de utilização, indicação e conservação/armazenamento entre as demandas mais frequentes dos serviços brasileiros (Brasil, 2020). Assim, embora a distribuição percentual varie entre instituições, os achados apontam para uma característica comum: grande parte das solicitações dirigidas a esses serviços envolve problemas práticos de utilização do medicamento, e não apenas dúvidas gerais sobre farmacologia.

Esse aspecto é particularmente relevante no ambiente hospitalar, pois erros aparentemente pequenos de informação — por exemplo, escolha inadequada de diluente, concentração, velocidade de administração ou compatibilidade entre soluções — podem modificar diretamente a segurança da farmacoterapia. Dessa forma, responder adequadamente a uma solicitação no SIM exige mais do que localizar uma informação semanticamente relacionada à pergunta: é necessário identificar o contexto clínico, selecionar fontes apropriadas, confrontar divergências e traduzir a evidência em uma orientação aplicável. Isso ajuda a explicar por que respostas produzidas por LLMs podem apresentar boa aparência textual e, ainda assim, falhar em questões essenciais para o uso seguro de medicamentos.

A classificação ATC também evidenciou diversidade farmacoterapêutica, com maior participação de medicamentos do Sistema Nervoso (22,0%), Sistema Digestório e Metabolismo (15,3%), Sangue e Órgãos Hematopoéticos (13,6%) e Agentes Antineoplásicos e Imunomoduladores (10,2%). A amplitude das classes envolvidas reforça outra dificuldade para sistemas de propósito geral: as solicitações não pertenciam a um único domínio farmacológico, exigindo recuperação de informações específicas sobre diferentes medicamentos, populações e formas de administração.

A elaboração das Respostas Padrão-Ouro demandou entre 1 e 5 horas de trabalho efetivo de pesquisa e redação em 85,7% dos casos (n = 36), enquanto 14,3% (n = 6) foram concluídos com 30 a 60 minutos de dedicação ativa. O tempo cronológico de entrega ao solicitante podia ser maior, sobretudo em razão da revisão e validação farmacêutica antes do envio final. Durante o estudo, o NotebookLM foi incorporado à etapa de organização e síntese dos documentos previamente selecionados e mostrou-se operacionalmente útil nesse fluxo. Entretanto, não houve período comparador sem NotebookLM nem mensuração sistemática do tempo anterior à sua adoção; portanto, não é possível atribuir causalmente à ferramenta uma redução específica no tempo de resposta.

Ainda assim, essa percepção operacional é compatível com evidências mais amplas de que ferramentas computacionais podem reduzir a carga de triagem documental. Stenzl et al. (2022), por exemplo, discutem aplicações de aprendizado de máquina para enfrentar a sobrecarga informacional e relatam reduções expressivas da carga de rastreamento de literatura em determinadas tarefas. Esse paralelo não permite extrapolar o mesmo efeito quantitativo ao

presente estudo, mas sustenta a plausibilidade de que tecnologias de apoio à organização de evidências possam aliviar etapas particularmente trabalhosas da pesquisa bibliográfica. O achado sugere, portanto, uma distinção importante entre IA empregada como ferramenta supervisionada de síntese e IA empregada como fonte autônoma de resposta clínica.

Essa diferença tornou-se ainda mais evidente na análise das referências utilizadas. As Respostas Padrão-Ouro apresentaram mediana de três referências por parecer, variando de zero a oito, enquanto as respostas das IAs apresentaram mediana de apenas uma referência e maior concentração de respostas sem qualquer citação. O perfil das fontes também divergiu: o fluxo humano utilizou principalmente bulas eletrônicas, artigos científicos e UpToDate, enquanto as IAs apresentaram maior heterogeneidade, com grande quantidade de artigos, bulas, livros, páginas institucionais e menções a bases clínicas especializadas.

Essa diferença não deve ser interpretada apenas como uma questão quantitativa. Em um SIM, uma resposta com três fontes não é necessariamente superior a uma resposta com uma única fonte; o aspecto central é a adequação e verificabilidade da evidência utilizada. Nesse sentido, a presença de uma lista bibliográfica extensa gerada por um LLM pode inclusive aumentar artificialmente a confiança do leitor caso as referências não sejam conferidas. O valor da fundamentação bibliográfica depende, portanto, menos do número absoluto de citações e mais da possibilidade de rastrear a fonte e confirmar que ela realmente sustenta a recomendação apresentada.

No eixo quantitativo, a engenharia de prompt aumentou significativamente a similaridade semântica com a Resposta Padrão-Ouro em ambos os modelos. No ChatGPT, o SBERT médio aumentou de 75,06% no cenário Sem Prompt para 77,20% no cenário Com Prompt ($t = 3,4785$; $p = 0,0012$). No Gemini, o aumento foi mais amplo, de 69,36% para 74,25% ($t = 3,6877$; $p = 0,0007$). A ANOVA de dois fatores confirmou efeitos significativos tanto do Modelo ($F = 15,7339$; $p = 0,0001$) quanto do Cenário ($F = 10,3939$; $p = 0,0015$), sem interação significativa Modelo × Cenário ($F = 1,5965$; $p = 0,2082$).

Esses resultados indicam que o fornecimento de instruções estruturadas melhora o alinhamento semântico dos modelos de forma relativamente consistente. O achado é compatível com estudos que demonstram benefícios da engenharia de prompts em tarefas clínicas e diagnósticas (Yao et al., 2025). Contudo, o presente estudo acrescenta uma distinção importante: melhorar o alinhamento textual não significa necessariamente corrigir o conteúdo clínico. O prompt delimitava papel, estrutura e expectativas de resposta, podendo direcionar o modelo a produzir um texto mais semelhante ao padrão farmacêutico; entretanto, ele não fornecia ao LLM uma base documental fechada e verificada equivalente à utilizada no NotebookLM. Assim, a intervenção pôde melhorar forma, abrangência ou organização sem necessariamente eliminar conhecimento incorreto, omissões ou alucinações.

Na comparação global, o ChatGPT apresentou SBERT médio de 76,13%, superior ao Gemini, com 71,81%; a diferença de 4,32 pontos percentuais foi

estatisticamente significativa (t = 3,8524; p = 0,0002). Isoladamente, esse resultado poderia sugerir melhor desempenho do ChatGPT. Entretanto, quando confrontado com os indicadores clínicos, ele revela uma das principais limitações de avaliações baseadas exclusivamente em similaridade semântica.

A análise do risco de dano mostrou que apenas 86 das 168 respostas (51,2%) foram classificadas como Sem Risco, enquanto 82 (48,8%) apresentavam algum potencial de dano. Entre elas, 11 respostas (6,5%) foram enquadradas como risco grave ou letal. ChatGPT e Gemini apresentaram exatamente 43 respostas classificadas como seguras cada, e não houve associação estatisticamente significativa entre o modelo e a gravidade do risco (χ^2 = 1,0753; p = 0,783). Portanto, a superioridade do ChatGPT no SBERT não se traduziu em superioridade clínica (Tabela 1).

Esse resultado é particularmente importante porque demonstra que diferentes conceitos de “qualidade” não podem ser tratados como equivalentes. Tam et al. (2024), ao propor o framework QUEST, já defendem avaliação multidimensional de LLMs em saúde, contemplando componentes relacionados à qualidade da informação, segurança, confiança e utilidade. No presente estudo, essa necessidade tornou-se empiricamente evidente: um modelo foi estatisticamente mais semelhante ao padrão-ouro, mas não foi estatisticamente mais seguro. Isso reforça que uma avaliação exclusivamente automatizada baseada na proximidade textual pode produzir uma impressão incompleta de desempenho.

A literatura farmacêutica apresenta resultados compatíveis. Triplett, Ness-Engle e Behnen (2025), ao comparar respostas do ChatGPT às de um centro de informação sobre medicamentos, observaram elevada clareza e legibilidade das respostas algorítmicas, ao mesmo tempo em que a acurácia permaneceu limitada. O contraste é particularmente pertinente aos resultados do presente estudo: um texto bem escrito, organizado e semanticamente próximo de uma resposta humana pode continuar contendo uma recomendação incorreta. Grossman, Zerilli e Nathan (2024) também identificaram limitações relevantes na utilização do ChatGPT para perguntas relacionadas a medicamentos, reforçando que fluência linguística não constitui garantia de precisão farmacêutica.

A análise da acurácia factual revelou ainda que os dois modelos apresentaram perfis diferentes de falha. No ChatGPT, predominou a classificação “correta, mas com omissões clínicas importantes”, totalizando 47 dos 84 pareceres (56,0%). Já o Gemini apresentou maior número de respostas totalmente corretas e completas — 26 de 84 (31,0%), contra 17 de 84 (20,2%) no ChatGPT —, porém também maior número de respostas contendo alucinações: 28/84 (33,3%), frente a 18/84 (21,4%) no ChatGPT. Apenas duas respostas foram classificadas como totalmente incorretas, ambas provenientes do ChatGPT (Tabela 2).

Esse achado mostra por que simplesmente reportar uma “taxa de erro” global seria insuficiente. Omissão e alucinação representam falhas qualitativamente distintas. Uma omissão pode manter a maior parte da resposta factualmente correta, mas excluir uma informação decisiva — como necessidade de monitoramento, ajuste de dose ou condição especial de administração. Já uma alucinação introduz ativamente conteúdo não sustentado, podendo criar doses,

indicações, contraindicações ou evidências inexistentes. Asgari et al. (2025) defendem justamente a separação dessas dimensões na avaliação de textos clínicos gerados por LLMs e identificaram, em seu próprio contexto, taxas distintas de omissões e alucinações.

Também em tarefas de farmácia clínica, Li et al. (2025) identificaram omissões de informações críticas, incluindo contraindicações relevantes, demonstrando que a ausência de um dado pode representar risco clínico mesmo quando o restante da resposta parece adequado. Dessa forma, o predomínio de omissões no ChatGPT não deve ser interpretado como uma falha necessariamente menos importante do que as alucinações mais frequentes do Gemini. Em um Serviço de Informação sobre Medicamentos, a segurança depende tanto de não inventar informações quanto de não deixar de apresentar aquilo que é necessário para a tomada de decisão.

A auditoria manual das referências bibliográficas revelou outra vulnerabilidade. Entre as citações produzidas pelo ChatGPT, 46,2% correspondiam a fontes reais de acesso livre, 43,8% a fontes reais de acesso restrito e 10,0% não puderam ter sua existência confirmada. No Gemini, os percentuais foram 47,4%, 37,8% e 14,8%, respectivamente. Assim, embora mais de 85% das referências correspondessem a fontes existentes em ambos os modelos, uma fração não desprezível era completamente fabricada (Figura 1).

A magnitude encontrada foi menor que a observada em alguns trabalhos anteriores, mas o fenômeno é concordante. Gravel, D'Amours-Gravel e Osmanlliu (2023) encontraram 41 referências fabricadas entre 59 avaliadas (69%), muitas construídas de maneira altamente plausível, com autores reais e títulos verossímeis. Grossman et al. (2024) também relataram referências fabricadas nas respostas em que o ChatGPT forneceu bibliografia. Essa variabilidade entre estudos sugere que a frequência absoluta de alucinação bibliográfica depende do modelo, da tarefa e do modo de solicitação; contudo, a persistência do fenômeno em contextos diferentes demonstra que nenhuma referência fornecida autonomamente por um LLM deve ser presumida verdadeira sem checagem.

Além disso, o problema não se limita às referências completamente inexistentes. Os modelos frequentemente mencionaram bases especializadas e obras reais de acesso restrito. A existência da fonte, entretanto, não permite concluir que o modelo tenha consultado diretamente aquele conteúdo durante a geração. Por esse motivo, no presente estudo a categoria "real sob paywall" foi interpretada apenas como confirmação da existência da fonte, não como demonstração de acesso efetivo do modelo.

A integração entre o SBERT e a auditoria clínica produziu o achado mais relevante do estudo. Respostas classificadas como pouco úteis, alucinadas ou potencialmente nocivas mantiveram escores elevados de similaridade. Nos gráficos de utilidade, as medianas permaneceram predominantemente entre aproximadamente 68% e 80%, inclusive entre respostas consideradas sem utilidade clínica prática. Além disso, respostas com risco moderado ou grave/letal

também apareceram acima do limiar operacional de 70% de similaridade, algumas atingindo valores entre 80% e 90%.

Considerando-se o critério exploratório SBERT > 70% associado à presença de alucinação ou incorreção factual, 30 respostas enquadraram-se nessa situação. Como o conjunto final contém 168 respostas, esse valor corresponde a 17,9% da amostra. Em termos práticos, aproximadamente uma em cada seis respostas apresentou elevada proximidade semântica com o padrão-ouro, apesar de conter conteúdo factualmente inadequado (Figura 2).

Esse achado oferece uma explicação metodológica para a aparente contradição entre alto SBERT e baixo desempenho clínico. Modelos como o SBERT avaliam representação semântica global do texto, mas uma recomendação clínica pode ser profundamente alterada por uma quantidade muito pequena de informação. Uma dose incorreta, a omissão de uma contraindicação, a troca de uma via de administração ou uma incompatibilidade podem representar apenas uma pequena fração das palavras do parecer, preservando elevada similaridade global mesmo quando a conduta se torna inadequada. Assim, uma resposta pode compartilhar a maior parte dos conceitos, vocabulário e estrutura do padrão-ouro e ainda divergir exatamente no elemento que define sua segurança.

Essa limitação encontra suporte em Croxford et al. (2025), que destacam que métricas automáticas de NLP, incluindo medidas baseadas em sobreposição ou representações semânticas, não apresentam correlação consistente com avaliações humanas em tarefas médicas e podem ser pouco sensíveis a factualidade e relevância clínica. O resultado do presente estudo amplia essa questão para o contexto da informação sobre medicamentos: o SBERT foi útil para detectar mudanças de alinhamento entre modelos e cenários, mas não foi capaz de funcionar como indicador independente de segurança.

Esse fenômeno também dialoga com Triplett et al. (2025), cujo estudo mostrou que clareza e legibilidade podem permanecer elevadas mesmo quando a acurácia do conteúdo é limitada. Portanto, a plausibilidade linguística constitui uma vulnerabilidade particular dos LLMs na saúde. O profissional pode reconhecer terminologia correta, estrutura organizada e referências com aparência acadêmica, elementos que tradicionalmente funcionam como sinais de credibilidade, enquanto o conteúdo específico permanece errado. Essa capacidade de produzir uma resposta convincente aumenta a importância da revisão especializada justamente porque os erros podem ser menos evidentes do que em sistemas que produzem textos claramente incoerentes.

Os resultados também ajudam a delimitar o papel da engenharia de prompt. O comando estruturado produziu ganho significativo de SBERT e melhor aproximação ao formato esperado, mas não eliminou a proporção de respostas potencialmente nocivas. Isso sugere que prompt engineering pode ser uma ferramenta útil de condicionamento e organização, porém não deve ser confundida com mecanismo de validação factual. Melhorar as instruções dadas ao modelo pode reduzir determinados erros ou aumentar a completude, mas não transforma um LLM de propósito geral em uma fonte documental controlada.

Essa distinção explica por que o uso observado do NotebookLM e o uso experimental dos modelos gerais produziram implicações diferentes. No primeiro caso, a IA foi empregada após a seleção humana das fontes, restringindo a síntese ao material escolhido e mantendo conferência bibliográfica e validação farmacêutica. No segundo, GPT e Gemini produziram autonomamente as respostas e referências a partir de seus próprios mecanismos generativos. Assim, o fator determinante não parece ser simplesmente “usar ou não usar IA”, mas sim a arquitetura de uso e as salvaguardas incorporadas ao fluxo.

Essa interpretação aproxima-se das recomendações de Li et al. (2025), que defendem modelos de implementação baseados em supervisão humana, e de Triplett et al. (2025), que reconhecem utilidade do ChatGPT para geração de ideias, organização e apoio ao conhecimento, mas não como substituto da experiência clínica. No contexto de um SIM, essa divisão de responsabilidades é especialmente pertinente: tarefas de estruturação, organização ou síntese podem ser delegadas parcialmente à tecnologia, enquanto a seleção de evidências, interpretação do contexto e validação da recomendação permanecem sob responsabilidade do farmacêutico.

Em conjunto, os resultados indicam que os LLMs apresentam potencial real para apoiar etapas do processo de informação sobre medicamentos, mas também demonstram que desempenho linguístico e segurança clínica constituem dimensões independentes. A engenharia de prompt aumentou o alinhamento semântico; o ChatGPT apresentou SBERT global superior ao Gemini; entretanto, nenhum deles se mostrou mais seguro, e aproximadamente metade das respostas apresentou algum grau de risco. As diferenças entre omissões e alucinações, a fabricação de referências e a existência de respostas altamente semelhantes ao padrão-ouro, porém factualmente inadequadas, reforçam a necessidade de avaliação multidimensional e de validação humana especializada antes da utilização dessas tecnologias em decisões farmacoterapêuticas.

Conclusão

O estudo demonstrou que a aplicação de Inteligência Artificial no fluxo de um Serviço de Informação sobre Medicamentos apresenta benefícios e limitações que dependem diretamente da forma como a tecnologia é utilizada. No fluxo supervisionado, o NotebookLM mostrou-se operacionalmente útil para organizar e sintetizar documentos previamente selecionados, mantendo a conferência das fontes e a validação farmacêutica como etapas obrigatórias. Entretanto, como não houve período controle sem a ferramenta, não foi possível quantificar causalmente seu impacto sobre o tempo de elaboração das respostas.

Na geração autônoma de respostas, a engenharia de prompt aumentou significativamente a similaridade semântica com o padrão-ouro em ambos os modelos. O ChatGPT apresentou desempenho global superior ao Gemini no escore SBERT, mas essa vantagem não se refletiu em maior segurança clínica. Aproximadamente metade das respostas apresentou algum grau de risco, e 6,5% foram classificadas como de risco grave ou letal. Além disso, os modelos exibiram perfis distintos de falha: o ChatGPT apresentou maior frequência de omissões clínicas importantes, enquanto o Gemini gerou mais alucinações factuais. A auditoria bibliográfica também identificou referências inventadas em ambos os modelos, reforçando a necessidade de verificação ativa das fontes citadas.

O achado central foi a dissociação entre similaridade semântica e validade clínica: 17,9% das respostas combinaram SBERT > 70% com alucinação ou incorreção factual. Assim, métricas baseadas em embeddings podem ser úteis para avaliar alinhamento textual, mas não devem ser utilizadas isoladamente como indicadores de acurácia ou segurança em saúde.

Conclui-se que LLMs podem atuar como ferramentas de apoio à organização, síntese e estruturação da informação, mas seu uso autônomo em demandas de informação sobre medicamentos permanece inadequado sem supervisão especializada. Recomenda-se que futuras pesquisas avaliem esses modelos em amostras maiores, comparem diferentes estratégias de prompt, investiguem métodos de redução de omissões e alucinações e testem, de forma controlada, o impacto de ferramentas de síntese assistida sobre tempo, qualidade e segurança do processo. A validação farmacêutica deve permanecer como barreira central para a incorporação responsável dessas tecnologias à prática clínica.

Referências

AGENCY FOR HEALTHCARE RESEARCH AND QUALITY (AHRQ). IV. Evaluation aims, methods, and results. Rockville, MD: AHRQ, 2016. Disponível em:https://www.ahrq.gov/patient-safety/reports/hotline/eval4.html. Acesso em: 20 ago. 2026.

ALJAMAAN, Fadi et al. Reference Hallucination Score for Medical Artificial Intelligence Chatbots: Development and Usability Study. JMIR Medical Informatics, v. 12, e54345, 2024. DOI: 10.2196/54345.

ASGARI, Elham et al. A framework to assess clinical safety and hallucination rates of LLMs for medical text summarisation. npj Digital Medicine, v. 8, art. 274, 2025. DOI: 10.1038/s41746-025-01670-7.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 59, 15 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. Centros e Serviços de Informação sobre Medicamentos: princípios, organização, prática e trabalho em redes para promoção do Uso Racional de Medicamentos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020. 251 p. ISBN 978-85-334-2768-6.

CROXFORD, Emma et al. Evaluating clinical AI summaries with large language models as judges. npj Digital Medicine, v. 8, art. 640, 2025. DOI: 10.1038/s41746-025-02005-2.

FLÔRES, Damiana da Rocha Vianna et al. Drug information center: challenges of the research process to answer enquiries in hospital pharmaceutical practices. European Journal of Hospital Pharmacy, v. 25, n. 5, p. 262–266, 2018. DOI: 10.1136/ejhpharm-2017-001417.

GHAIBI, Shadi; IPEMA, Heather; GABAY, Michael. ASHP Guidelines on the Pharmacist's Role in Providing Drug Information. American Journal of Health-System Pharmacy, v. 72, n. 7, p. 573–577, 2015. DOI: 10.2146/sp150002.

GRAVEL, Jocelyn; D'AMOURS-GRAVEL, Marie; OSMANLLIU, Esli. Learning to fake it: limited responses and fabricated references provided by ChatGPT for medical questions. Mayo Clinic Proceedings: Digital Health, v. 1, n. 3, p. 226–234, 2023. DOI: 10.1016/j.mcpdig.2023.05.004.

GROSSMAN, Sara; ZERILLI, Tina; NATHAN, Joseph P. Appropriateness of ChatGPT as a resource for medication-related questions. British Journal of Clinical Pharmacology, v. 90, n. 10, p. 2691–2695, 2024. DOI: 10.1111/bcp.16212.

HE, Na et al. Chat GPT-4 significantly surpasses GPT-3.5 in drug information queries. Journal of Telemedicine and Telecare, v. 31, n. 2, p. 306–308, 2025. DOI: 10.1177/1357633X231181922.

KHAN, M. Mohsin et al. Towards secure and trusted AI in healthcare: a systematic review of emerging innovations and ethical challenges. International Journal of Medical Informatics, v. 195, 105780, 2025. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2024.105780.

KLERINGS, Irma; WEINHANDL, Alexandra S.; THALER, Kylie J. Information overload in healthcare: too much of a good thing? Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen, v. 109, n. 4–5, p. 285–290, 2015. DOI: 10.1016/j.zefq.2015.06.005.

LAKER, Lauren F. et al. Quality and Efficiency of the Clinical Decision-Making Process: Information Overload and Emphasis Framing. Production and Operations Management, v. 27, n. 11, p. 2026–2041, 2018. DOI: 10.1111/poms.12777.

LI, Lulu et al. Comparative Analysis of Generative Artificial Intelligence Systems in Solving Clinical Pharmacy Problems: Mixed Methods Study. JMIR Medical Informatics, v. 13, e76128, 2025. DOI: 10.2196/76128.

NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION (NCC MERP).NCC MERP Index for Categorizing Medication Errors. Revised July 2022. NCC MERP, 2022. Disponível em:https://www.nccmerp.org/types-medication-errors. Acesso em: 20 ago. 2026.

REIMERS, Nils; GUREVYCH, Iryna. Sentence-BERT: Sentence Embeddings using Siamese BERT-Networks. In: PROCEEDINGS OF THE 2019

CONFERENCE ON EMPIRICAL METHODS IN NATURAL LANGUAGE PROCESSING AND THE 9TH INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE ON NATURAL LANGUAGE PROCESSING (EMNLP-IJCNLP). Hong Kong: Association for Computational Linguistics, 2019. p. 3982–3992. DOI: 10.18653/v1/D19-1410.

REIMERS, Nils; GUREVYCH, Iryna. Making Monolingual Sentence Embeddings Multilingual using Knowledge Distillation. In: PROCEEDINGS OF THE 2020 CONFERENCE ON EMPIRICAL METHODS IN NATURAL LANGUAGE PROCESSING (EMNLP). Online: Association for Computational Linguistics, 2020. p. 4512–4525. DOI: 10.18653/v1/2020.emnlp-main.365.

STENZL, Arnulf et al. Application of artificial intelligence to overcome clinical information overload in urological cancer. BJU International, v. 130, n. 3, p. 291–300, 2022. DOI: 10.1111/bju.15662.

TAM, Thomas Yu Chow et al. A framework for human evaluation of large language models in healthcare derived from literature review. npj Digital Medicine, v. 7, art. 258, 2024. DOI: 10.1038/s41746-024-01258-7.

TRIPLETT, Samantha; NESS-ENGLE, Genevieve Lynn; BEHNEN, Erin M. A comparison of drug information question responses by a drug information center and by ChatGPT. American Journal of Health-System Pharmacy, v. 82, n. 8, p. 448–460, 2025. DOI: 10.1093/ajhp/zxae316.

VIDOTTI, Carlos C. F.; HOEFLER, Rogério; SILVA, Emília Vitória; BERGSTEN-MENDES, Gun. Sistema Brasileiro de Informação sobre Medicamentos – SISMED. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 1121–1126, 2000. DOI: 10.1590/S0102-311X2000000400030.

WHO COLLABORATING CENTRE FOR DRUG STATISTICS METHODOLOGY. ATC/DDD Index 2018. Oslo: WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology, 2018.

YAO, Guanhong et al. Comparing the accuracy of large language models and prompt engineering in diagnosing real-world cases. International Journal of

Medical Informatics, v. 203, 106026, 2025. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2025.106026.

Anexos



Quadro 1 – Estrutura padronizada do prompt utilizado no NotebookLM para apoio à organização e síntese dos documentos previamente selecionados. Fonte: elaboração própria (2026).



Quadro 2 – Estrutura padronizada do prompt de intervenção aplicado ao GPT-5.5 Instant e ao Gemini 3.5 Flash no cenário Com Prompt. Fonte: elaboração própria (2026).



Quadro 3 – Rubrica de avaliação qualitativa empregada com apoio do Gemini Pro, contemplando risco de dano clínico, acurácia factual/alucinações e utilidade clínica. Fonte: elaboração própria (2026).



Tabela 1 – Risco de dano clínico por modelo de IA ($\chi^2 = 1{,}0753$; gl = 3; p = 0,783). Fonte: elaboração própria (2026).



Tabela 2 – Distribuição das classificações de acurácia factual e alucinação por modelo de IA e cenário de prompt. Fonte: elaboração própria (2026).



Figura 1 – Distribuição percentual do status de auditoria das referências bibliográficas geradas pelo ChatGPT e pelo Gemini, classificadas como reais de acesso livre, reais de acesso restrito/paywall ou inventadas/alucinadas.



Figura 2 – Frequência de respostas com elevada similaridade semântica (SBERT > 70%) associada a alucinação ou incorreção factual. Trinta das 168 respostas (17,9%) atenderam simultaneamente a esses critérios. Fonte: elaboração própria (2026).

CÓDIGO: SB0606

AUTOR: VINICIUS TAVARES DE OLIVEIRA

COAUTOR: ARTHUR EMANUEL DE AZEVEDO SILVA

COAUTOR: RAYANE RODRIGUES DE SOUZA ANDRADE

COAUTOR: KEVEN ANTHONY FERREIRA DA COSTA

ORIENTADOR: HELCIO DE SOUSA MARANHAO

TÍTULO: Avaliação clínico-epidemiológica e evolutiva de lactentes prematuros com suspeita ou diagnóstico de APLV em programas municipal e estadual de fornecimento de fórmulas especiais

Resumo

A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) apresenta manifestações heterogêneas e sobreposição sintomática que demandam diferenciação clínica rigorosa, especialmente na prematuridade. Objetivou-se analisar os aspectos clínico-epidemiológicos, histórico alimentar, condutas diagnósticas e dietéticas em lactentes encaminhados em primeira consulta ao Programa de Avaliação da Indicação e Uso de Fórmulas Especiais para Alergia à Proteína do Leite de Vaca (PAIUFA), comparando prematuros (PT) e nascidos a termo (AT). Realizou-se estudo de corte transversal com 120 lactentes (28 PT e 92 AT) atendidos entre dezembro/2024 e março/2026 em ambulatório de gastroenterologia pediátrica de hospital universitário no Nordeste do Brasil. A maioria era procedente do SUS (100% PT vs. 90,9% AT) e possuía antecedentes alérgicos familiares (71,4% PT vs. 70,6% AT; p=1,00). Não houve diferenças estatisticamente significativas quanto ao sexo masculino (53,6% PT vs. 41,3% AT; p=0,35) e idade <3 meses (33,3% PT vs. 16,8% AT; p=0,11). O comprometimento digestório predominou em ambos os grupos (82,1% PT vs. 72,8% AT; p=0,78), seguido do cutâneo (35,7% PT vs. 41,3% AT; p=0,75) e respiratório (21,4% PT vs. 26,1% AT; p=0,80). Constatou-se escore Z de IMC/idade <-2,0 DP em 10,7% do grupo PT e 3,3% do AT (p=0,14). Conclui-se que a ocorrência de prematuridade no serviço de referência foi elevada, porém sem diferenças clínicas ou epidemiológicas marcantes em relação aos lactentes a termo na consulta inicial.

Palavras-chave: Alergia alimentar. Prematuridade. Fórmulas infantis. Nutrição.

TITLE: Influence of prematurity on clinical, epidemiological, dietary, and therapeutic aspects in infants with suspected or confirmed cow's milk protein allergy

Abstract

Cow's milk protein allergy (CMPA) presents heterogenous manifestations and symptom overlaps requiring thorough clinical differentiation, particularly in preterm infants. This study aimed to analyze clinical, epidemiological, dietary history, and diagnostic/dietary management aspects among infants referred for their first visit to the Program for Evaluation of Indication and Use of Special Formulas for CMPA (PAIUFA), comparing preterm (PT) and term (AT) infants. A cross-sectional study was conducted with 120 infants (28 PT and 92 AT) evaluated between December/2024 and March/2026 at a pediatric gastroenterology outpatient clinic in a university hospital in Northeastern Brazil. Most patients were referred from the public health system (100% PT vs. 90.9% AT) and presented family history of allergy (71.4% PT vs. 70.6% AT; p=1.00). No statistically significant differences were observed regarding male sex (53.6% PT vs. 41.3% AT; p=0.35) or age <3 months (33.3% PT vs. 16.8% AT; p=0.11). Digestive symptoms predominated in both groups (82.1% PT vs. 72.8% AT; p=0.78), followed by cutaneous (35.7% PT vs. 41.3% AT; p=0.75) and respiratory manifestations (21.4% PT vs. 26.1% AT; p=0.80). BMI-for-age Z-score <-2.0 SD was observed in 10.7% of PT and 3.3% of AT infants (p=0.14). High occurrence of prematurity was found in the referral program, but no significant differences were observed between preterm and term infants regarding baseline clinical and epidemiological characteristics.

Keywords: Food allergy. Prematurity. Infant formula. Nutritional status.

Introdução

A alergia à proteína do leite de vaca (APLV) destaca-se como uma das manifestações alérgicas alimentares mais prevalentes nos primeiros anos de vida. Envolvendo mecanismos imunológicos mediados por IgE, não mediados por IgE ou mistos, sua expressão clínica apresenta marcante heterogeneidade, acometendo preferencialmente os sistemas digestório, cutâneo e respiratório. Diante da inespecificidade de muitos sinais e sintomas na infância, o diagnóstico clínico enfrenta desafios contínuos, estando sujeito tanto ao subdiagnóstico quanto ao sobrediagnóstico. Reações mal diagnosticadas ou a instituição desnecessária de dietas de eliminação sem confirmação adequada implicam riscos nutricionais relevantes, ansiedade familiar e custos expressivos para os sistemas de saúde pública e privada.

A prematuridade introduz um componente adicional de complexidade a esse cenário clínico. Lactentes nascidos pré-termo possuem imaturidade fisiológica e imunológica da barreira intestinal, além de necessidades nutricionais e metabólicas diferenciadas, o que reduz sua margem de reserva metabólica para tolerar restrições alimentares prolongadas,

disabsorções ou ingestão deficiente. Por essas razões, compreender se o nascimento prematuro atua como fator modificador na apresentação inicial, na gravidade dos sintomas ou no perfil de prescrição dietética é fundamental para aprimorar o manejo clínico.

A investigação formal da APLV fundamenta-se na resposta sintomática à exclusão proteica seguida do teste de provocação oral (TPO) ou da reintrodução monitorada. Nos casos em que o aleitamento materno exclusivo não pode ser mantido ou suplementado adequadamente, as diretrizes vigentes recomendam fórmulas infantis especiais. As opções de substituição incluem fórmulas extensamente hidrolisadas (com ou sem lactose) e fórmulas de aminoácidos para situações de maior gravidade ou falha às hidrolisadas, reservando-se as fórmulas de proteína isolada de soja para indicações restritas dependentes da idade e do quadro clínico.

No âmbito da saúde pública no Brasil, centros de referência e programas estaduais para a dispensação de fórmulas especiais desempenham papel decisivo no acompanhamento nutricional e na regulação das indicações clínicas. O Programa de Avaliação da Indicação e Uso de Fórmulas Especiais para Alergia à Proteína do Leite de Vaca (PAIUFA) é um serviço de referência no Rio Grande do Norte que atua na padronização desse fluxo assistencial.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar e comparar os aspectos clínico-epidemiológicos e o estado nutricional na primeira consulta de lactentes encaminhados ao PAIUFA, categorizados segundo a presença (pré-termo - PT) ou ausência (a termo - AT) de prematuridade.

Metodologia

Estudo de corte transversal, observacional e analítico, desenvolvido no âmbito do Programa de Avaliação da Indicação e Uso de Fórmulas Infantis Especiais para Alergia à Proteína do Leite de Vaca (PAIUFA), localizado no ambulatório de Gastroenterologia Pediátrica do Hospital Universitário Onofre Lopes, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (HUOL/UFRN). A coleta de dados abrangeu o período de dezembro de 2024 a março de 2026.

Foram elegíveis para o estudo lactentes encaminhados ao serviço por médicos ou nutricionistas das redes pública e privada de saúde do estado do Rio Grande do Norte, apresentando suspeita clínica ou diagnóstico firmado de APLV. A amostra total constituiu-se de 120 lactentes avaliados na consulta de primeira vez. A casuística foi subdividida em dois grupos analíticos, definidos a partir da idade gestacional ao nascimento: Grupo Pré-Termo (PT), composto por crianças nascidas com idade gestacional inferior a 37 semanas (<37 semanas); e Grupo A Termo (AT), composto por crianças com idade gestacional igual ou superior a 37 semanas ($\ge$37 semanas).

Na consulta inicial, foram coletados dados primários organizados em categorias: a) Características clínico-epidemiológicas (sexo, idade na admissão, procedência do sistema

de saúde - público/SUS ou privado -, antecedentes familiares para atopia/alergia); b) Manifestações clínicas por sistemas (acometimento digestório, cutâneo e respiratório); c) Avaliação antropométrica e estado nutricional, classificado pelo escore Z do índice de massa corporal para a idade (IMC/idade - IMC/I), segundo os padrões de crescimento infantil da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006), considerando-se déficit estatural/ponderal acentuado quando o escore Z foi <-2,0 DP; d) Histórico alimentar e condutas diagnósticas e dietéticas adotadas.

Os dados foram digitados e tabulados de forma independente. As variáveis categóricas foram descritas por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%). Para a comparação de proporções entre os grupos PT e AT, aplicaram-se os testes estatísticos Qui-Quadrado de Pearson e Teste Exato de Fisher, conforme indicado pela distribuição das frequências esperadas nas tabelas de contingência. As estimativas de associação foram calculadas por Odds Ratio (OR) com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%). Adotou-se o nível de significância estatística de $p < 0,05$.

A pesquisa foi conduzida em conformidade com as diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução CNS nº 466/2012). A inclusão das crianças ocorreu após esclarecimento detalhado dos objetivos e procedimentos aos responsáveis legais e aposição de assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados e Discussões

Foram incluídos no estudo 120 lactentes admitidos em primeira consulta no programa de referência. Deste total, 28 participantes (23,3%) eram nascidos pré-termo (PT) e 92 (76,7%) eram nascidos a termo (AT). A proporção de 23,3% reflete uma elevada representatividade da prematuridade entre a população atendida no PAIUFA. Esse achado reforça que recém-nascidos prematuros, devido à sua imaturidade fisiológica e maior exposição a intervenções precoces no período neonatal (como uso de fórmulas poliméricas ou antibióticos), são frequentemente encaminhados para investigação de sintomas intolerantes ou alérgicos no primeiro ano de vida.

Em relação ao perfil epidemiológico e demográfico, o sexo masculino representou 53,6% (15/28) do grupo PT e 41,3% (38/92) do grupo AT, sem diferença estatisticamente significativa entre as categorias ($p = 0,35$). A distribuição por faixa etária na admissão mostrou que 33,3% (9/28) dos lactentes prematuros e 16,8% (15/92) dos a termo chegaram ao serviço com idade inferior a três meses. Embora o grupo prematuro tenha apresentado uma proporção proporcionalmente maior de encaminhamentos precoces (<3 meses), essa diferença não atingiu significância estatística ($p = 0,11$).

A totalidade dos lactentes do grupo pré-termo (100,0%; 28/28) e 90,9% (83/92) do grupo a termo eram procedentes da rede pública de saúde (SUS). Esse padrão reafirma o papel essencial do PAIUFA como serviço público de referência e regulação para o diagnóstico e tratamento de alergias alimentares no Rio Grande do Norte. A presença de antecedentes alérgicos familiares (atopia em parentes de primeiro grau) revelou-se expressiva em ambos os grupos, sendo identificada em 71,4% (20/28) do grupo PT e 70,6% (65/92) do

grupo AT (p = 1,00). A ausência de diferença entre os grupos demonstra que a suscetibilidade genética/familiar para atopia manifesta-se de forma homogênea, independentemente da idade gestacional ao nascimento.

Na avaliação antropométrica inicial, o comprometimento nutricional expresso por escore Z de IMC/idade <-2,0 DP foi detectado em 10,7% (3/28) das crianças do grupo PT e em 3,3% (3/92) das crianças do grupo AT (p = 0,14). A maior frequência percentual de déficit nutricional entre os prematuros é biologicamente compreensível, considerando as limitações próprias da prematuridade em termos de reservas corporais e ritmo de ganho pondero-estrutural. Contudo, a ausência de significância estatística aponta que, na chegada ao serviço, a maioria de ambos os grupos mantinha perfil antropométrico preservado. Vale ressaltar que a ausência de déficit antropométrico grave não exclui riscos de desequilíbrios em micronutrientes ou de ingestão calórico-proteica subótima decorrente de restrições dietéticas não supervisionadas.

As manifestações clínicas motivadoras do encaminhamento foram categorizadas por sistemas orgânicos acometidos. O sistema digestório foi o mais predominantemente afetado em ambos os grupos, estando presente em 82,1% (23/28) do grupo PT e 72,8% (67/92) do grupo AT (p = 0,78). O comprometimento cutâneo destacou-se em seguida, observado em 35,7% (10/28) dos prematuros e 41,3% (38/92) dos lactentes a termo (p = 0,75). Sintomas do sistema respiratório foram registrados em 21,4% (6/28) do grupo PT e 26,1% (24/92) do grupo AT (p = 0,80).

A similaridade no perfil sintomático entre pré-termos e a termo indica que a APLV se manifesta com espectro clínico análogo em ambos os grupos, com nítido predomínio de sintomas gastrintestinais (como diarreia, sangue nas fezes, vômitos, regurgitações e cólicas intensas). Essa constatação reforça as diretrizes clínicas que recomendam a investigação primária focada no trato digestório na infância inicial, independentemente da idade gestacional ao nascer.

A alta prevalência de prematuridade no PAIUFA (23,3%) sinaliza a necessidade de protocolos de triagem diagnóstica bem alinhados. Como não foram observadas discrepâncias estatisticamente significativas quanto ao sexo, idade de chegada, histórico familiar, comprometimento por sistemas orgânicos ou estado nutricional, infere-se que o manejo dietético e as condutas diagnósticas (como a indicação de TPO e a escolha da fórmula substitutiva) não necessitam de estratificações rígidas baseadas exclusivamente na prematuridade, mas sim em critérios individuais de gravidade clínica, resposta terapêutica e tolerância.

Limitações do presente trabalho incluem o delineamento transversal, que impede o acompanhamento longitudinal das trajetórias individuais e da aquisição de tolerância ao longo do tempo. Além disso, o tamanho amostral do subgrupo de prematuros (n=28) pode restringir o poder estatístico para a detecção de pequenas diferenças entre as variáveis. Estudos prospectivos adicionais com acompanhamento serial e avaliação detalhada da ingestão nutricional são recomendados para aprofundar a compreensão sobre o desenvolvimento de imunotolerância nesse grupo vulnerável.

Conclusão

Constatou-se uma alta ocorrência de prematuridade (23,3%) entre os lactentes com suspeita ou diagnóstico de alergia à proteína do leite de vaca atendidos no programa de referência PAIUFA.

Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os lactentes pré-termo (PT) e a termo (AT) quanto à distribuição por sexo, idade na primeira consulta, procedência do sistema público de saúde, presença de antecedentes alérgicos familiares, estado nutricional (classificado pelo IMC/idade) ou frequência de acometimento dos sistemas digestório, cutâneo e respiratório.

O sistema digestório constituiu a principal via de manifestação clínica em ambos os grupos, e a maioria dos pacientes manteve estado nutricional adequado no momento da admissão. Os achados indicam que a prematuridade não alterou de forma marcante o perfil clínico-epidemiológico ou nutricional de apresentação inicial da APLV na casuística estudada.

Recomenda-se a continuidade do acompanhamento ambulatorial padronizado, priorizando a avaliação contínua do crescimento e o emprego criterioso do teste de provocação oral para confirmação diagnóstica e monitoramento da tolerância. Estudos prospectivos com maior tamanho amostral e acompanhamento longitudinal são necessários para avaliar a evolução das condutas dietéticas e o tempo até a resolução da alergia nos prematuros.

Referências

AGUIAR, A. L. O. et al. Avaliação clínica e evolutiva de crianças em programa de atendimento ao uso de fórmulas para alergia à proteína do leite de vaca. Revista Paulista de Pediatria, v. 31, n. 2, p. 152-158, 2013. DOI: 10.1590/S0103-05822013000200004.

BERRY, M. J. et al. Impact of elimination diets on growth and nutritional status in children with multiple food allergies. Pediatric Allergy and Immunology, v. 26, n. 2, p. 133-138, 2015. DOI: 10.1111/pai.12348.

BOGNANNI, A. et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) guideline update - XII - Recommendations on milk formula supplements with and without probiotics for infants and toddlers with CMA. World Allergy Organization Journal, v. 17, n. 4, art. 100888, 2024. DOI: 10.1016/j.waojou.2024.100888.

MEYER, R. et al. World Allergy Organization (WAO) Diagnosis and Rationale for Action against Cow's Milk Allergy (DRACMA) guideline update - VII - Milk elimination and reintroduction in the diagnostic process of cow's milk allergy. World Allergy Organization Journal, v. 16, art. 100785, 2023. DOI: 10.1016/j.waojou.2023.100785.

SOLÉ, D. et al. Consenso Brasileiro sobre Alergia Alimentar: 2018 - Parte 2 - Diagnóstico, tratamento e prevenção. Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia, v. 2, n. 1, p. 39-82, 2018. DOI: 10.5935/2526-5393.20180005.

VANDENPLAS, Y. et al. An ESPGHAN position paper on the diagnosis, management, and prevention of cow's milk allergy. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, v. 78, n. 2, p. 386-413, 2024. DOI: 10.1097/MPG.0000000000003897.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: World Health Organization, 2006.

CÓDIGO: SB0612

AUTOR: ANA BEATRIZ FERNANDES NASCIMENTO

ORIENTADOR: EUZEBIO GUIMARAES BARBOSA

TÍTULO: Aproveitamento de IFAs com Alto Potencial Químico (Grupo B): Recuperação Otimizada e Exploração Sintética para Geração de Novos Derivados.

Resumo

A Economia e a Química Circular surgem como alternativas sustentáveis para mitigar a contaminação ambiental decorrente do descarte inadequado de medicamentos, permitindo o isolamento de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) para uso como precursores sintéticos. Este estudo teve como objetivo analisar protocolos de extração verde do paracetamol e da genfibrozila obtidos a partir de medicamentos descartados. O paracetamol (750 mg) foi triturado e submetido à solubilização seletiva em etanol, seguida de filtração e evaporação do solvente em rotaevaporador. A genfibrozila (900 mg) foi macerada e diluída em etanol, seguida de filtração e evaporação do solvente. O paracetamol foi isolado com rendimento de 71,76%; ponto de fusão de 158-160°C, frente ao padrão de referência de 168-172°C. A genfibrozila foi obtida com rendimento de 63,86%; ponto de fusão de 53-56°C, frente ao padrão de referência de 58-61°C. Este estudo reforça o potencial da química verde no reuso de fármacos descartados para a obtenção de precursores de interesse sintético.

Palavras-chave: Descarte de fármacos. Química verde. Extração. Paracetamol. Genfibrozi

TITLE: Repurposing paracetamol and gemfibrozil from discarded medicines: green extraction and physicochemical characterization as precursors of new bioactive molecules.

Abstract

Circular Economy and Circular Chemistry emerge as sustainable alternatives to mitigate environmental contamination resulting from the improper disposal of medicines, allowing the isolation of Active Pharmaceutical Ingredients (APIs) for use as synthetic precursors. This study aimed to analyze green extraction protocols for paracetamol and gemfibrozil obtained from discarded medicines. Paracetamol (750 mg) was triturated and subjected to selective solubilization in ethanol, followed by filtration and solvent evaporation in a rotary evaporator. Gemfibrozil (900 mg) was macerated and diluted in ethanol, followed by filtration and solvent evaporation. Paracetamol was isolated (yield of 71.76%; melting point of 158-160°C, versus the reference standard of 168-172°C). Gemfibrozil was obtained (yield of 63.86%; melting point of 53-56°C, versus the reference standard of 58-61°C). This study reinforces the potential of green chemistry in the reuse of discarded drugs to obtain precursors of synthetic interest.

Keywords: Drug disposal. Green chemistry. Extraction. Paracetamol. Gemfibrozil.

Introdução

A poluição ambiental provocada pelo descarte inadequado de medicamentos representa um desafio emergente para a saúde pública e para a sustentabilidade global. A contaminação de ecossistemas aquáticos e terrestres por resíduos farmacêuticos atinge proporções preocupantes, uma vez que o descarte via rede de esgoto ou lixo comum introduz continuamente moléculas de elevada atividade biológica no meio ambiente (Lemes et al., 2021). Diante desse cenário, o aprimoramento da logística reversa surge essencialmente para viabilizar a Economia Circular no setor farmacêutico, organizando a coleta, o transporte e o rastreamento do refugo medicamentoso (Brasil, 2020).

Nesse contexto, a fusão entre a Química Verde e o reaproveitamento de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) consolida-se como uma estratégia sustentável e viável. Em vez da incineração ou do aterro sanitário, as formas farmacêuticas sólidas podem ser submetidas a processos de isolamento pautados nos princípios da Química Verde (Anastas; Warner, 1998), priorizando o uso de solventes benignos, como etanol e água, e eliminando a dependência de reagentes altamente tóxicos.

O paracetamol, um dos analgésicos e antitérmicos mais consumidos no país, e a genfibrozila, fármaco hipolipemiante da classe dos fibratos, foram selecionados como objetos deste estudo por representarem perfis de solubilidade distintos: o paracetamol apresenta solubilidade em água e etanol, enquanto a genfibrozila é praticamente insolúvel em água e altamente solúvel em etanol anidro, permitindo comparar o comportamento de extração seletiva frente a diferentes polaridades.

A recuperação purificada desses IFAs viabiliza diretamente sua aplicação em novas rotas sintéticas, servindo como blocos de construção (building blocks) e precursores moleculares para a síntese de novas entidades químicas com propriedades otimizadas (Grygorenko; Volochnyuk; Vashchenko, 2021). Essa abordagem mitiga a necessidade de sínteses de novo, reduzindo o consumo de matérias-primas virgens e a geração de resíduos industriais.

Assim, este trabalho tem como objetivo relatar a extração verde e a caracterização físico-química (rendimento e ponto de fusão) do paracetamol e da genfibrozila recuperados de medicamentos descartados, avaliando a viabilidade dessas metodologias como etapa inicial para o reaproveitamento desses IFAs como precursores sintéticos.

Metodologia

Os medicamentos utilizados, um comprimido de paracetamol (750 mg) e um comprimido de genfibrozila (900 mg), encontravam-se fora do prazo de validade. O solvente empregado em ambas as extrações foi o etanol, priorizando-se metodologias alinhadas aos princípios da Química Verde. A determinação do ponto de fusão foi realizada em aparelho de ponto de fusão.

Para a extração do paracetamol, o comprimido íntegro foi pesado e triturado utilizando gral e pistilo até a obtenção de um pó fino. Em seguida, foram adicionados 53 mL de etanol, solvente que solubiliza seletivamente o paracetamol mantendo parte dos excipientes insolúveis. A suspensão foi mantida sob agitação por 20 minutos e, em seguida, filtrada, retendo-se no papel de filtro o material insolúvel referente aos excipientes. O filtrado etanólico foi recolhido em balão volumétrico previamente pesado e levado ao rota-evaporador para a remoção completa do solvente, restando apenas o produto final no balão. O balão contendo o paracetamol extraído foi então pesado, determinando-se a massa do IFA por diferença de pesagem.

Para a extração da genfibrozila, o comprimido íntegro foi pesado, triturado e após a obtenção de um pó fino, foi diluído em 30 mL de etanol, sob agitação por 20 minutos, aproveitando a alta solubilidade da genfibrozila nesse solvente frente à sua insolubilidade em água. A suspensão foi filtrada e o filtrado, recolhido em balão volumétrico previamente pesado, teve o solvente evaporado no rotaevaporador, obtendo-se o balão com o produto final.

Em ambos os casos, o rendimento percentual foi determinado de forma gravimétrica, calculando-se a razão entre a massa final do IFA isolado e a quantidade nominal do fármaco declarada em bula (750 mg para o paracetamol e 900 mg para a genfibrozila, consideradas como 100%).

Resultados e Discussões

A utilização de medicamentos descartados como fontes de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) consolida uma estratégia alinhada aos preceitos da Economia Circular e da Química Circular. Os resultados obtidos nos processos de extração e caracterização do paracetamol e da genfibrozila demonstram a eficiência técnica e a viabilidade do método de protocolos verdes aplicados à reutilização de IFAs.

1. Eficiência da Extração e Rendimento Mássico dos IFAs

A metodologia baseada no emprego do etanol como solvente extrator permitiu o isolamento satisfatório de ambos os fármacos a partir de suas formas farmacêuticas sólidas. O paracetamol foi extraído por solubilização seletiva, seguida de evaporação do solvente em rotaevaporador, resultando em um sólido com rendimento de 71,76%. A genfibrozila, extraída por maceração e diluição direta em etanol, foi obtida como sólido com rendimento de 63,86%.

A análise dos rendimentos evidencia que a presença expressiva de excipientes impõe barreira física ao processo de extração. Hsieh et al. (2017) destacam que o rendimento no resgate de IFAs a partir de comprimidos acabados é fortemente influenciado pela natureza dos excipientes, em especial a presença de ligantes poliméricos (como a povidona) que podem reter parcialmente o fármaco na matriz insolúvel, comportamento coerente com a massa de excipientes retida na filtração do paracetamol (0,0797 g).

O rendimento de 71,76% para o paracetamol e de 63,86% para a genfibrozila está em conformidade com a faixa esperada para extrações verdes de etapa única (single-step green extraction), nas quais não são empregados solventes clorados ou acidificantes agressivos na fase extrativa. A priorização da seletividade do solvente — a alta solubilidade dos IFAs em etanol e a insolubilidade parcial dos principais excipientes — resulta em um extrato de boa pureza, ainda que sacrifique uma fração do rendimento global em prol do perfil ecológico do processo. Ressalta-se que, diferentemente de metodologias que empregam etapas adicionais de recristalização com solventes clorados, optou-se, no caso do paracetamol, por não realizar essa etapa, mantendo o processo integralmente alinhado aos princípios da Química Verde, ainda que isso possa impactar o grau de pureza final do produto isolado.

2. Análise dos Pontos de Fusão

A determinação do ponto de fusão atuou como indicador primário de pureza e identidade estrutural dos compostos recuperados.

O paracetamol apresentou ponto de fusão na faixa de 158-160°C. A literatura farmacopeica estabelece a faixa do paracetamol como substância de referência entre 168-172°C para o composto de alta pureza. O rebaixamento de aproximadamente 8 a 14°C observado sugere a presença de traços residuais de excipientes ou de umidade que não foram removidos, uma vez que não foi aplicada etapa de recristalização nesta extração. Esse comportamento é coerente com o relatado por Santana et al. (2020) e por Hsieh et al. (2017), que registraram desvios semelhantes em IFAs recuperados de comprimidos vencidos sem etapas adicionais de purificação.

A genfibrozila apresentou ponto de fusão na faixa de 53-56°C. Os dados oficiais de bula e compêndios farmacêuticos reportam o ponto de fusão da genfibrozila padrão entre 58-61°C. O desvio observado, de aproximadamente 3 a 8°C, também é compatível com a presença residual de excipientes coextraídos (como povidona e polissorbato 80) ou de traços de umidade, uma vez que a extração empregada não incluiu etapa de purificação por recristalização. Ainda assim, a proximidade entre os valores obtidos e os de referência indica que a metodologia de extração seletiva em etanol foi eficaz na

recuperação do fármaco com grau de pureza satisfatório para uma primeira etapa de isolamento.

Em conjunto, os resultados de ponto de fusão reforçam a necessidade de, em etapas futuras, avaliar a inclusão de processos de purificação compatíveis com os princípios da Química Verde (como recristalização em água ou em misturas hidroalcoólicas), de modo a aproximar ainda mais os valores obtidos dos padrões de referência sem comprometer o perfil sustentável do processo.

3. Caracterização por Espectroscopia no Infravermelho (FTIR) do Paracetamol

A identidade estrutural do paracetamol extraído foi avaliada por espectroscopia de absorção no infravermelho (FTIR). O espectro obtido experimentalmente para o composto está apresentado na Figura 1, permitindo a identificação das principais bandas vibracionais características do fármaco (estiramentos N-H, C=O, C-O e C-N), a serem comparadas com dados de referência da literatura para a confirmação da identidade e da pureza do produto isolado. A caracterização por FTIR não foi realizada para a genfibrozila nesta etapa do trabalho, sendo prevista para a continuidade da pesquisa.

Conclusão

O presente estudo demonstrou a viabilidade técnica e ambiental do aproveitamento de medicamentos descartados (paracetamol e genfibrozila) como fontes sustentáveis de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs). A aplicação de metodologias de extração seletiva em etanol, sem o uso de solventes clorados ou etapas agressivas de purificação, permitiu isolar o paracetamol com rendimento de 71,76% e ponto de fusão de 158-160°C e a genfibrozila com rendimento de 63,86% e ponto de fusão de 53-56°C.

Os desvios observados nos pontos de fusão em relação aos padrões de referência indicam a presença de impurezas residuais, coerente com a ausência de etapas adicionais de purificação, e reforçam a necessidade de avaliar, em trabalhos futuros, processos de recristalização compatíveis com a Química Verde. A caracterização por espectroscopia no infravermelho do paracetamol, apresentada na Figura 1, contribui para a confirmação da identidade estrutural do IFA recuperado, sendo a mesma análise prevista para a genfibrozila na continuidade do projeto.

Por fim, os resultados obtidos consolidam o potencial do reaproveitamento desses IFAs como precursores (building blocks) para a síntese de novas moléculas bioativas, transformando resíduos farmacêuticos em recursos estratégicos para a pesquisa, em consonância com os princípios da Economia Circular, da Química Circular e da Química Verde.

Referências

ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C. Green Chemistry: theory and practice. Oxford: Oxford University Press, 1998.

BRASIL. Decreto nº 10.388, de 5 de junho de 2020. Altera o Decreto nº 5.553, de 22 de setembro de 2005, para dispor sobre o Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados - SNGPC. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jun. 2020.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. 6. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), 2019.

GRYGORENKO, O. O.; VOLOCHNYUK, D. M.; VASHCHENKO, B. V. Emerging Building Blocks for Medicinal Chemistry: Recent Synthetic Advances. European Journal of Organic Chemistry, v. 2021, n. 47, p. 6478-6510, 21 dez. 2021.

HSIEH, D. S. et al. A process for active pharmaceutical ingredient recovery from tablets using green engineering technology. Organic Process Research & Development, v. 21, n. 9, p. 1272-1285, 2017.

LEMES, E. DE O. et al. Consequências do Descarte Incorreto de Medicamentos. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, v. 25, n. 4, p. 432-436, 14 dez. 2021.

SANOFI-AVENTIS / MEDLEY FARMACÊUTICA. Genfibrozila: bula do medicamento (uso profissional de saúde). [s.l.]: [s.n.], [s.d.].

SANTANA, L. et al. Extração do Paracetamol e Análise da Dispersão da Massa de Comprimidos: Comparando Medicamentos Genérico e de Referência em Laboratório de Ensino. Química Nova, 2020.

Anexos



Análise comparativa entre os IFAs extraídos.



Figura 1 - Espectro experimental de FTIR do paracetamol extraído.

CÓDIGO: SB0616

AUTOR: SARAH NOEMY ULISSES VICTOR

ORIENTADOR: KARLA PATRICIA CARDOSO AMORIM

TÍTULO: Educação permanente em Bioética para professores da área da saúde do ensino superior: uma revisão de escopo

Resumo

A Bioética constitui-se como elemento essencial à formação docente na área da saúde, contribuindo para o enfrentamento de dilemas éticos na prática clínica e acadêmica; contudo, a capacitação permanente dos professores nesse campo permanece pouco sistematizada. Este estudo, derivado de iniciação científica, teve como objetivo descrever a etapa de mapeamento da produção científica sobre educação permanente em Bioética para docentes da saúde do ensino superior, a qual servirá de fundamento para a construção de uma revisão de escopo acerca da temática. O estudo atual foi estruturado segundo o mnemônico PCC, com triagem independente por dois revisores no software Rayyan e critérios pré-definidos de inclusão e exclusão. Dos 64 artigos identificados, foram selecionados 10 estudos, que evidenciaram convergência temática entre os fundamentos da Bioética aplicados à docência e a transversalização curricular, além de predominância de estratégias educacionais ativas e experienciais, como role-play, aprendizagem baseada em casos clínicos e grupos reflexivos. Observou-se, todavia, acentuada heterogeneidade metodológica e escassez de desenhos multicêntricos e longitudinais robustos. Conclui-se que o campo permanece fragmentado, reforçando a necessidade de sistematização de programas formativos institucionais, sendo a síntese qualitativa dos dados a próxima etapa da pesquisa.

Palavras-chave: Bioética; Docência em Saúde; Educação Permanente; Revisão de Escopo.

TITLE: Continuing Bioethics Education for Higher Education Health Faculty: A Scoping Review

Abstract

Bioethics constitutes an essential element in teacher training within the health field, contributing to addressing ethical dilemmas in clinical and academic practice; however, permanent teacher training in this field remains poorly systematized. This study, derived from scientific initiation, aimed to describe the mapping stage of scientific production on permanent education in Bioethics for higher education health faculty, which will serve as the foundation for conducting a scoping review on the topic. The current study was

structured according to the PCC mnemonic, with independent screening by two reviewers using Rayyan software and pre-defined inclusion and exclusion criteria. Out of the 64 identified articles, 10 studies were selected, which showed thematic convergence between the foundations of Bioethics applied to teaching and curricular transversalization, in addition to a predominance of active and experiential educational strategies, such as role-play, clinical case-based learning, and reflective groups. However, marked methodological heterogeneity and a scarcity of robust multicenter and longitudinal designs were observed. It is concluded that the field remains fragmented, reinforcing the need for the systematization of institutional training programs, with the qualitative data synthesis being the next stage of the research.

Keywords: Bioethics; Faculty Development; Continuing Education; Scoping Review.

Introdução

O desenvolvimento técnico-científico trouxe consigo possibilidades de novos tratamentos e cuidados na área da saúde, mas também contribuiu para o surgimento de dilemas éticos. Nesse sentido, a Bioética configura-se como uma ciência cujo desenvolvimento mostrou-se essencial para evitar situações imprevistas que causem dano ou desumanizem pessoas (O'Mathúna, 2007).

Nos cursos de graduação, a Bioética assume importância em um contexto no qual, além da competência técnica, exigem-se, dos profissionais, habilidades éticas para a solução de problemas (Frez-Pulgar et al., 2025). Nesse sentido, a Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (DUBDH), dispõe recomendações aos Estados nacionais quanto a assegurar o reconhecimento, por parte dos seus cidadãos, das implicações éticas do desenvolvimento científico e tecnológico, a partir do estímulo a programas de esclarecimento e de divulgação dos conhecimentos relativos à Bioética em todos os níveis educacionais (UNESCO, 2005) .

Sobre o ensino atual de competências éticas na área da saúde, Branch et al (2017) afirmam que embora existam métodos eficazes para a incorporação de tais conhecimentos à formação médica, houve aplicação lenta dessas estratégias desde 1980, restando, ainda, desafios a serem enfrentados. Corroborando essa perspectiva, Frez-Pulgar et al (2025) também apontam deficiências no ensino atual da Bioética nos cursos de graduação na área da saúde, recomendando a implementação de metodologias pedagógicas que favoreçam a aplicação do conhecimento ético em situações práticas pelos alunos, promovendo uma aprendizagem dinâmica, autônoma e contextualizada.

Para além disso, docentes de cursos de graduação na área da saúde enfrentam, na prestação de serviços clínicos e na realização de pesquisas acadêmicas, desafios éticos que dependem, para a sua resolução, de valores como a honestidade e o respeito à confidencialidade e à privacidade dos indivíduos participantes. Nesse contexto, as atitudes tomadas pelo corpo docente servem como modelos a serem seguidos por parte dos estudantes, servindo como modo de transmissão informal de valores éticos (Mashayekhi; Mafinejad, 2023). Todavia, sem treinamento adequado, docentes podem não saber intervir em situações de dilemas éticos e/ou crerem-se incapazes de ensinar valores morais aos alunos (Hobson et al., 2019).

Estudos indicam que o grande desafio, nesse âmbito, é que o modo como os próprios docentes dessa área são capacitados e mantidos atualizados ao longo da carreira permanece pouco sistematizado. Iniciativas isoladas de capacitação docente em bioética já foram descritas, como um curso virtual multissessão dirigido a professores de medicina, enfermagem e odontologia, avaliado por meio do modelo de Kirkpatrick (Shallal, Alkhateeb & Al-Dabbagh, 2023), mas não está claro se essa experiência reflete um padrão mais amplo de estratégias adotadas internacionalmente, tampouco quais temas bioéticos são priorizados nesses processos formativos.

Diante desse cenário, permanece incerto quais estratégias educacionais têm sido utilizadas para a educação permanente em bioética de docentes da saúde do ensino superior, quais temas bioéticos aparecem com maior frequência, quem as conduz, em quais contextos institucionais e geográficos elas ocorrem e se — e como — essa produção está dispersa entre diferentes áreas do conhecimento e formatos de publicação. Essas lacunas justificam a realização de uma revisão de escopo que mapeie de forma sistemática o estado atual do conhecimento sobre a educação permanente em bioética para professores da área da saúde do ensino superior, priorizados nesses processos formativos.

Metodologia

No período de vigência da iniciação científica, foram desenvolvidas atividades de algumas etapas da elaboração de uma revisão de escopo, realizada de novembro de 2025 a maio de 2026, sobre a educação permanente em Bioética para professores da área da saúde do ensino superior, contemplando a definição das perguntas de pesquisa, a seleção dos estudos e a extração dos dados dos artigos incluídos. A seleção e a extração de dados foram conduzidas de forma independente por dois revisores principais, entre os quais a bolsista; divergências foram discutidas entre eles e, quando necessário, encaminhadas a um terceiro revisor.

Parâmetros previamente definidos pela equipe

Utilizou-se o mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto): "P" correspondeu aos professores da área da saúde do nível superior; "C" (conceito) referiu-se à educação permanente em Bioética para esses professores; e "C" (contexto) abrangeu quaisquer estratégias de educação permanente em Bioética voltadas a esse público.

Definiram-se como perguntas norteadoras: que estratégias/metodologias têm sido utilizadas para sensibilizar/fomentar a educação permanente de professores em Bioética no nível superior? Quais são as temáticas predominantes abordadas na educação permanente em Bioética para professores da área da saúde do ensino superior?

Critérios de inclusão: para literatura primária, estudos qualitativos, quantitativos e/ou mistos, com abordagem experimental, observacional e/ou revisões, que tratassem de educação permanente ou conceitos similares (capacitação pedagógica, pós-graduação lato ou stricto sensu, oficinas, formação docente, treinamento, atualização ou desenvolvimento profissional em Bioética em qualquer área da saúde). Para literatura

cinzenta, foram elegíveis documentos institucionais, notas técnicas, teses e dissertações.

Critérios de exclusão: para literatura primária, artigos de opinião, cartas ao editor e editoriais sem suporte empírico, revisões narrativas ou integrativas, textos sem acesso ao conteúdo completo e estudos sobre ética profissional sem vínculo direto com a formação docente. Para literatura cinzenta, excluíram-se estudos sem embasamento metodológico, resumos em anais de eventos e documentos sem comprovação de rigor científico.

A busca por evidências utilizou como bases de dados para literatura primária: PubMed, SciELO e BVS; para literatura cinzenta, foram realizadas, em uma segunda fase de pesquisa, buscas no Google Acadêmico, em repositórios de teses e dissertações (CAPES, BDTD) e documentos institucionais de universidades.

A estratégia de busca combinou descritores e palavras-chave segundo o vocabulário controlado DeCS/MeSH, com operadores booleanos (AND, OR).Exemplo de descritores:("Bioethics" OR "Bioética") AND ("Faculty development" OR "Teacher training" OR "Formação docente"). O resultado final das buscas pode ser conferido na figura 1, na seção intitulada anexos.

Por consenso entre os dois revisores, definiu-se uma matriz preliminar de categorias temáticas para orientar a análise dos artigos:

Fundamentos da Bioética aplicados à formação e à docência em saúde

Bioética e responsabilidade ética do docente na formação profissional

Autonomia, consentimento informado e tomada de decisão em contextos de ensino e cuidado

Vulnerabilidade, proteção e ética do cuidado no ensino em saúde

Justiça, equidade e determinantes sociais da saúde na formação em saúde

Comunicação, linguagem, diversidade e direitos humanos no ensino em saúde

Bioética da pesquisa, integridade científica e ética na produção do conhecimento

Ética digital, uso de tecnologias, imagens e dados no ensino em saúde

Bioética do cuidado, terminalidade da vida e decisões éticas complexas

Transversalização da Bioética nos currículos e na educação permanente em saúde

Seleção dos artigos para a revisão de escopo

A seleção foi realizada com auxílio do software Rayyan, que permitiu a triagem independente pelos revisores e o gerenciamento das decisões de inclusão, exclusão ou classificação como "talvez". Dois revisores leram, de forma independente, títulos e resumos dos 64 artigos e, quando necessário, o texto completo, conforme os critérios

pré-estabelecidos.

Realizou-se calibração entre os revisores com os 21 primeiros artigos, a fim de avaliar sua compreensão dos critérios de seleção. Após a triagem independente, as decisões foram comparadas e as divergências discutidas em reunião síncrona via Google Meet; os artigos não incluídos nesse momento foram encaminhados ao 3° revisor, que, em nova reunião síncrona, decidiu pela manutenção ou retirada dos 4 artigos restantes.

De modo análogo, procedeu-se à seleção independente dos 43 trabalhos restantes, com discussão das divergências entre os dois revisores e resolução de conflitos pelo terceiro revisor. Nesta fase, verificou-se a impossibilidade de acesso ao texto completo de 7 dos 64 artigos; solicitaram-se os textos ao Setor de Informação e Referência (SIR) da Biblioteca Central Zila Mamede (BCZM/UFRN) por e-mail, obtendo-se 4 dos solicitados. Os 3 artigos restantes foram excluídos por impossibilidade de análise completa.

Extração dos dados

Após a seleção final, os dois revisores realizaram a leitura integral dos textos selecionados e a extração independente dos dados em planilha elaborada no Google Sheets (Google LLC), contendo as colunas: data, título do artigo, autores, país, objetivo, metodologia, número e formação dos participantes, temáticas predominantes em Bioética, estratégias/metodologias educacionais, responsável pela aplicação da estratégia, conclusão, revista e ano. Nesta etapa, a leitura completa dos artigos foi obrigatória.

Após o preenchimento das planilhas, os dados extraídos foram compartilhados e comparados entre os revisores; as divergências identificadas foram discutidas em reunião síncrona e resolvidas por consenso, com consulta ao terceiro revisor quando necessário. O objetivo desse processo foi gerar materiais facilitadores para a const

Resultados e Discussões

Após discussões entre os dois revisores acerca da análise dos 64 artigos, chegou-se a 52 concordâncias (81,25%) e 12 discordâncias, representadas por 5 conflitos sim e não e 7 estudos classificados como “talvez”, todos pela falta de acesso inicial ao texto completo. Após processo de solicitação dos artigos faltantes à Biblioteca Central Zila Mamede, obtiveram-se 4 dos 7 artigos. Os três trabalhos restantes foram excluídos pela impossibilidade de análise integral de seus textos. Assim, após leitura criteriosa e discussões de divergências entre os revisores, solicitando a intervenção do terceiro revisor quando necessário, foram selecionados, para a revisão de escopo, 10 artigos (15,63%), excluíram-se 54.

Os dez estudos analisados convergem na centralidade de dois eixos temáticos: os fundamentos da bioética aplicados à formação e à docência em saúde e a transversalização curricular da bioética na educação permanente. Essa convergência se reflete também nas estratégias educacionais empregadas, predominantemente ativas e experienciais — dramatização e role-play (Shallal et al., 2023; Hobson et al., 2019), aprendizagem baseada

em casos clínicos, pequenos grupos reflexivos (Branch et al., 2017) e comunidades de prática (Rushton et al., 2021) —, o que dialoga com achados de revisões sistemáticas sobre desenvolvimento docente, que apontam crescimento expressivo de programas formais e deslocamento de oficinas pontuais para formatos longitudinais e baseados em papéis docentes mais amplos (Kohan, Changiz & Yamani, 2023). Quanto ao delineamento, observou-se coexistência de estudos quase-experimentais com grupo controle (Shallal et al., 2023; Branch et al., 2017), abordagens qualitativas (grupos focais, análise fundamentada em Habermas) e relatos institucionais descritivos ou modelos conceituais (Walker et al., 1989; Rushton et al., 2021; Rider et al., 2018), refletindo a heterogeneidade metodológica típica do campo.

Por outro lado, singularidades temáticas marcam contrastes relevantes entre as pesquisas. Enquanto Bickel (1987) e Walker et al. (1989) documentam a consolidação histórica dos programas de valores humanos e ética clínica nos Estados Unidos nas décadas de 1980, estudos mais recentes deslocam o foco para contextos específicos: Snelgrove et al. (2020) reconceitualizam as reuniões de morbimortalidade cirúrgica como espaço de ensino ético; Waldt et al. (2021) exploram a formação da identidade profissional docente em cenário não ocidental (Indonésia), evidenciando influência de crenças religiosas e valores familiares; e Rider et al. (2018) propõem um inventário de ativos intangíveis como ferramenta organizacional, deslocando a ênfase do indivíduo para a cultura institucional. Essa diversidade de escopos — do individual ao organizacional, do ocidental ao não ocidental — sugere um campo ainda fragmentado, sem consenso metodológico único para o desenvolvimento docente em bioética.

Do ponto de vista metodológico, destaca-se a singularidade de Shallal et al. (2023), único estudo da amostra a aplicar formalmente os quatro níveis do modelo de Kirkpatrick, conferindo maior fidedignidade à avaliação de impacto ao articular reação, aprendizagem, comportamento e resultados. Da mesma forma, Branch et al. (2017) destacam-se pelo delineamento multi-institucional longitudinal de onze anos, com grupo controle e instrumento validado (Escala de Kegan), conferindo robustez pouco comum na área. Em contraste, a maioria dos demais estudos recorre a amostras intencionais e de conveniência, selecionadas por decanos ou lideranças institucionais (Shallal et al., 2023; Rider et al., 2018), o que compromete a generalização dos achados e reforça a necessidade de desenhos multicêntricos coordenados, como já apontado por revisões sobre desenvolvimento docente baseado em modelos de competências (Kohan, Changiz & Yamani, 2023).

Os achados deste estudo alinham-se ao panorama geral da literatura. A diversidade de métodos e a ausência de um padrão único refletem o cenário descrito por González-Blázquez, Ruiz-Hontangas e López-Mora (2024), que destacam a grande variação no formato e na continuidade dos cursos de bioética, apesar de seus efeitos positivos no conhecimento e nas atitudes éticas. Da mesma forma, o papel central do apoio institucional, evidenciado por Bickel (1987) e Rider et al. (2018), dialoga com estudos sobre currículo que apontam a necessidade de combinar o respaldo da gestão universitária ao engajamento de professores e alunos para garantir a sustentabilidade das ações (Ngan & Sim, 2021; Sim, Ngan & Ng, 2019). Essas convergências reforçam a importância de futuras revisões de escopo para organizar essas iniciativas dispersas e consolidar um panorama sobre a educação permanente em bioética para docentes da saúde.

Conclusão

As atividades desenvolvidas ao longo desta iniciação científica permitiram avançar na construção de uma revisão de escopo sobre a educação permanente em Bioética para professores da área da saúde do ensino superior, desde a definição do protocolo de pesquisa, com base no mnemônico PCC, até a seleção e extração dos dados dos artigos incluídos. O processo de triagem, conduzido de forma independente por dois revisores e com auxílio de um terceiro revisor nos casos de divergência, resultou na inclusão de 10 estudos dentre os 64 inicialmente identificados, evidenciando o caráter ainda restrito e disperso da produção científica sobre o tema. A análise desses estudos indicou uma convergência temática em torno dos fundamentos da Bioética aplicados à docência e da transversalização curricular, associada a estratégias educacionais predominantemente ativas e experienciais, mas revelou, ao mesmo tempo, acentuada heterogeneidade metodológica e escassez de desenhos multicêntricos e longitudinais robustos, com exceção de iniciativas pontuais como as de Branch et al. (2017) e Shallal et al. (2023).

Tais achados corroboram a lacuna identificada na introdução deste trabalho quanto à falta de sistematização das estratégias de capacitação docente em Bioética, reforçando a relevância da revisão de escopo como ferramenta adequada para mapear esse campo ainda fragmentado. Como etapa subsequente, espera-se dar continuidade à síntese qualitativa dos dados extraídos, de modo a consolidar um panorama abrangente sobre o tema e subsidiar a elaboração de recomendações para a estruturação de programas de educação permanente em Bioética voltados a docentes da área da saúde no ensino superior.

Referências

BICKEL, J. Human values teaching programs in the clinical education of medical students. **Journal of Medical Education**, Washington, DC, v. 62, n. 5, p. 369–378, 1987.

BRANCH, W. T. et al. A Multi-Institutional Longitudinal Faculty Development Program in Humanism Supports the Professional Development of Faculty Teachers. **Academic Medicine**, Filadélfia, v. 92, n. 12, p. 1680–1686, 2017.

FREZ-PULGAR, G. et al. Institutionalization of Bioethics in Higher Education Institutions: A Systematic Mapping. **Journal of Bioethical Inquiry**, [s. l.], 2025.

GONZÁLEZ-BLÁZQUEZ, F. J.; RUIZ-HONTANGAS, A.; LÓPEZ-MORA, C. Bioethical knowledge in students and health professionals: a systematic review. **Frontiers in Medicine**, Lausanne, v. 11, art. 1252386, 2024.

Haddaway, N. R., Page, M. J., Pritchard, C. C., & McGuinness, L. A. (2022). PRISMA2020: An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis Campbell Systematic Reviews, 18, e1230. https://doi.org/10.1002/cl2.1230

HOBSON, W. L. et al. Active Learning on Center Stage: Theater as a Tool for Medical Education. **MedEdPORTAL**, Washington, DC, v. 15, p. 10801, 2019.

KOHAN, M.; CHANGIZ, T.; YAMANI, N. A systematic review of faculty development programs based on the Harden teacher's role framework model. **BMC Medical Education**, Londres, v. 23, n. 1, art. 910, 2023.

MASHAYEKHI, J.; MAFINEJAD, M. K. Mapping the core competencies and entrustable professional activities of medical ethics for faculty members. **BMC Medical Education**, Londres, v. 23, n. 1, art. 419, 2023.

NGAN, O. M. Y.; SIM, J. H. Evolution of bioethics education in the medical programme: a tale of two medical schools. **International Journal of Ethics Education**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 37–50, 2021.

O'MATHÚNA, D. P. Bioethics and biotechnology. **Cytotechnology**, Dordrecht, v. 53, n. 1-3, p. 113–119, 2007.

RIDER, E. A. et al. Healthcare at the Crossroads: The Need to Shape an Organizational Culture of Humanistic Teaching and Practice. **Journal of General Internal Medicine**, Nova York, v. 33, n. 7, p. 1092–1099, 2018.

RIDER, E. A. et al. Identifying intangible assets in interprofessional healthcare organizations: feasibility of an asset inventory. **Journal of Interprofessional Care**, Londres, v. 33, n. 5, p. 583–586, 2018.

RUSHTON, C. H. et al. Conceptual model and design of an initiative to build nurses' resilience and ethical practice. **American Journal of Critical Care**, Aliso Viejo, 2021.

SHALLAL, T. M. A.; ALKHATEEB, N. E.; AL-DABBAGH, A. Virtual faculty development program in bioethics evaluated by Kirkpatrick model: A unique opportunity. **PLOS ONE**, São Francisco, v. 18, n. 10, art. e0293008, 2023.

SIM, J. H.; NGAN, O. M. Y.; NG, H. K. Bioethics education in the medical programme among Malaysian medical schools: Where are we now? **Journal of Medical Education and Curricular Development**, Thousand Oaks, v. 6, art. 2382120519883887, 2019.

SNELGROVE, R.; NG, S. L.; DEVON, K. Reconceptualizing ethics through morbidity and mortality rounds. **Journal of the American College of Surgeons**, Chicago, v. 231, n. 2, p. 244–248, 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos**. Paris: UNESCO, 2005.

WAHID, M. H. et al. Professional identity formation of medical teachers in a non-Western setting. **Medical Teacher**, Dundee, v. 43, n. 8, p. 868–873, 2021.

WALKER, R. M.; LANE, L. W.; SIEGLER, M. Development of a teaching program in clinical medical ethics at the University of Chicago. **Academic Medicine**, Filadélfia, v. 64, n. 12, p. 723–729, 1989.

CÓDIGO: SB0617

AUTOR: YASMIM SOUSA DE LIMA

ORIENTADOR: VANESSA REGIANE RESQUETI FREGONEZI

TÍTULO: Uso de Inteligência Artificial no Apoio ao Diagnóstico da Hipertensão Pulmonar

Resumo

A Hipertensão Pulmonar (HP) é uma condição progressiva que pode comprometer de forma importante a capacidade funcional. Embora diferentes parâmetros sejam utilizados na avaliação e estratificação desses pacientes, medidas isoladas podem não representar toda a complexidade da doença. Este estudo pretende desenvolver um algoritmo preditivo para prognóstico funcional em pacientes com HP, integrando inteligência artificial e dados clínicos. Nesta etapa preliminar, foram analisadas 67 avaliações de 54 pacientes. A amostra foi predominantemente feminina (86,8%), com idade média de 44,5 ± 13,7 anos. A distância média no teste de caminhada de seis minutos (TC6M) foi de 383,8 ± 108,2 m. Entre 49 pacientes com dados de classe funcional da Organização Mundial da Saúde (CF-WHO) e TC6M, 83,7% foram classificados como baixo risco pela CF-WHO, enquanto apenas 32,7% apresentaram baixo risco pelo TC6M. A concordância entre as classificações foi de 46,9%. Entre aqueles considerados de baixo risco pela CF-WHO, 61,0% apresentaram risco intermediário pelo TC6M. Os resultados mostram diferenças entre a classificação clínica e o desempenho funcional e reforçam a importância de integrar diferentes informações na avaliação desses pacientes.

Palavras-chave: Hipertensão pulmonar. Inteligência artificial. Prognóstico.

TITLE: Artificial Intelligence to Support Functional Prognosis in Pulmonary Hypertension

Abstract

Pulmonary hypertension (PH) is a progressive condition that can significantly impair functional capacity. Although different parameters are used to assess and stratify these patients, isolated measures may not represent the full complexity of the disease. This

study aims to develop a predictive algorithm for functional prognosis in patients with PH by integrating artificial intelligence and clinical data. In this preliminary stage, 67 assessments from 54 patients were analyzed. The sample was predominantly female (86.8%), with a mean age of 44.5 ± 13.7 years. The mean distance in the six-minute walk test (6MWT) was 383.8 ± 108.2 m. Among 49 patients with available World Health Organization functional class (WHO-FC) and 6MWT data, 83.7% were classified as low risk according to WHO-FC, whereas only 32.7% were classified as low risk according to the 6MWT. Agreement between classifications was 46.9%. Among those classified as low risk by WHO-FC, 61.0% presented intermediate risk according to the 6MWT. These findings show differences between clinical classification and functional performance and highlight the importance of integrating different sources of information when assessing these patients.

Keywords: Pulmonary hypertension. Artificial intelligence. Prognosis.

Introdução

A Hipertensão Pulmonar (HP) é um distúrbio hemodinâmico caracterizado pelo aumento da pressão arterial pulmonar média (PAPm) >20 mmHg em repouso, e resistência vascular pulmonar (RVP) superior a 3 unidades de Woods, medidas através do cateterismo cardíaco direito (HUMBERT et al., 2022). Com a progressão da doença, esses sintomas podem levar à redução da capacidade funcional e consequente redução da qualidade de vida. O diagnóstico e a classificação da HP consideram aspectos hemodinâmicos, clínicos e fisiopatológicos, sendo atualmente reconhecidos cinco grupos principais da doença (HUMBERT et al., 2022).

Além do diagnóstico, a avaliação do risco é de extrema importância no acompanhamento desses pacientes, pois auxilia na compreensão da gravidade da doença e na tomada de decisões terapêuticas. Para isso, são utilizadas informações como a classe funcional da Organização Mundial da Saúde (CF-WHO), a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6M), biomarcadores, parâmetros ecocardiográficos e dados hemodinâmicos (HUMBERT et al., 2022). O TC6M é amplamente utilizado na HP por ser um teste simples e capaz de fornecer informações objetivas sobre a capacidade funcional do paciente (DEMIR; KÜÇÜKOĞLU, 2015). Entretanto, outros testes como o teste de sentar e levantar de um minuto (1-STST), por exemplo, vêm sendo estudados como uma alternativa simples para avaliar a capacidade funcional de pacientes com HP. Estudos têm mostrado sua aplicabilidade nessa população e sua relação com outras medidas de desempenho funcional (KRONBERGER et al., 2023; CARDOSO et al., 2025).

Nesse cenário, a integração de diferentes fontes de informação pode contribuir para uma avaliação mais individualizada. Técnicas de inteligência artificial e aprendizado de máquina têm sido utilizadas na área da saúde justamente pela possibilidade de analisar simultaneamente um grande número de variáveis e identificar padrões que dificilmente seriam observados a partir da análise isolada de cada parâmetro. Na HP, estudos recentes também têm explorado essas ferramentas para diagnóstico, classificação e prognóstico, embora ainda existam desafios relacionados à qualidade das bases de dados

e à validação dos modelos desenvolvidos (ESFAHANI et al., 2025; KRAMER et al., 2025).

Dessa forma, este projeto tem como objetivo desenvolver um algoritmo preditivo para prognóstico funcional em pacientes com HP, integrando inteligência artificial e dados clínicos. Como etapa inicial desse processo, foram organizados e analisados os dados disponíveis na base do estudo, buscando caracterizar a amostra e compreender o comportamento de variáveis clínicas e funcionais que poderão compor futuramente o modelo preditivo.

Metodologia

Este trabalho apresenta resultados preliminares de um estudo voltado ao desenvolvimento de um algoritmo preditivo para prognóstico funcional em pacientes com hipertensão pulmonar. São incluídos pacientes adultos, com idade entre 18 e 70 anos, diagnosticados com HP e acompanhados por pneumologistas e/ou cardiologistas. São excluídos pacientes com condições musculoesqueléticas que possam interferir diretamente nas avaliações funcionais.

O projeto prevê a coleta e integração de informações clínicas e demográficas, dados laboratoriais, hemodinâmicos, ecocardiográficos e de imagem, além de medidas de função pulmonar, força muscular respiratória, qualidade de vida e capacidade funcional. Entre os testes utilizados para avaliação da capacidade funcional estão o teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e o teste de sentar e levantar de um minuto (1-STST). O TC6M é utilizado de forma ampla na avaliação funcional de pacientes com HP, enquanto o 1-STST tem apresentado resultados promissores como alternativa para avaliação da capacidade funcional nessa população (PEREIRA et al., 2022; KRONBERGER et al., 2023).

Para esta análise preliminar, inicialmente foi realizada a organização da base de dados. Foram verificadas inconsistências de preenchimento, duplicidades, diferenças nos formatos das variáveis, erros de fórmulas e presença de dados ausentes. Cada participante foi identificado por um código único, mantendo a confidencialidade das informações. Como alguns pacientes possuíam mais de uma avaliação, para a caracterização transversal foi considerada apenas a primeira avaliação de cada participante. As variáveis contínuas foram descritas por média e desvio-padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. Como a base ainda está em processo de preenchimento, nem todas as variáveis estavam disponíveis para todos os participantes. Por esse motivo, o número de observações válidas foi informado separadamente para cada análise, sem realização de substituição dos dados ausentes.

Durante a análise exploratória dos resultados, foi utilizado o ChatGPT Plus (OpenAI) como ferramenta auxiliar de inteligência artificial. A ferramenta foi utilizada para auxiliar na organização das informações da base, exploração de possibilidades de análise e estruturação da apresentação dos resultados. As informações geradas foram conferidas e revisadas com os dados originais pelos pesquisadores. Dessa forma, a

ferramenta foi utilizada apenas como apoio ao processo de análise, sem substituir a conferência dos dados ou a interpretação dos resultados pela equipe de pesquisa.

A capacidade funcional foi analisada pela distância percorrida no TC6M e pelo número de repetições realizadas no 1-STST. Para explorar a estratificação funcional pelo TC6M, foram considerados como baixo risco os pacientes que percorreram mais de 440m, risco intermediário aqueles que percorreram entre 165 e 440m e alto risco aqueles com distância inferior a 165m. Para a CF-WHO, as classes I e II foram agrupadas como baixo risco, a classe III como de risco intermediário e a classe IV como de alto risco, seguindo os pontos utilizados para estratificação de risco na HP (HUMBERT et al., 2022).

Nos pacientes que apresentavam simultaneamente informações de CF-WHO e TC6M, as categorias obtidas pelos dois indicadores foram comparadas. Foram calculadas as frequências de concordância e discordância, e a distância percorrida no TC6M foi descrita de acordo com cada classe funcional. A relação entre o aumento da CF-WHO e a distância percorrida foi explorada pela correlação de Spearman. Os participantes com mais de uma avaliação também foram identificados e organizados de acordo com a sequência das visitas. Entretanto, como ainda existem poucas reavaliações completas, a análise longitudinal não foi utilizada como foco desta etapa.

Com a ampliação do banco e maior disponibilidade de avaliações longitudinais, serão desenvolvidos modelos para estimar o desempenho funcional futuro e a possibilidade de deterioração funcional. Inicialmente, pretende-se utilizar modelos estatísticos interpretáveis e compará-los com técnicas de aprendizado de máquina, como Random Forest. A validação será realizada mantendo as avaliações de um mesmo paciente no mesmo conjunto de treinamento ou validação, evitando que informações do mesmo indivíduo sejam utilizadas nas duas etapas.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

Até o momento, foram incluídos 54 pacientes com diagnóstico de HP, com média de idade de 44,5 ± 13,7 anos e predomínio do sexo feminino (86,8%). A maior parte dos pacientes com classificação da HP disponível pertencia ao grupo I. Em relação à CF-WHO, houve maior concentração nas classes I e II. Os pacientes apresentaram redução da capacidade funcional, com valores médios próximos de 70% do previsto tanto no TC6M quanto no 1-STST. As características clínicas, funcionais e pulmonares da amostra estão apresentadas na Tabela 1.

Após a caracterização da amostra, foi realizada a estratificação de risco considerando a CF-WHO e a distância percorrida no TC6M. Entre os 49 pacientes que apresentavam as duas informações disponíveis, 41 (83,7%) foram classificados como baixo risco pela CF-WHO e oito (16,3%) como risco intermediário, não havendo pacientes classificados como de alto risco. Quando considerada a distância percorrida no TC6M, observou-se

uma distribuição diferente, com 16 pacientes (32,7%) classificados como baixo risco, 32 (65,3%) como risco intermediário e um (2,0%) como alto risco. A comparação entre os dois critérios mostrou concordância em 23 dos 49 pacientes (46,9%). Nos 26 casos discordantes (53,1%), o TC6M indicou uma categoria de risco superior àquela observada pela CF-WHO. A distribuição dos pacientes de acordo com os dois critérios está apresentada na Tabela 2.

Quando analisada a relação entre a classe funcional e o desempenho no TC6M, observou-se redução da distância percorrida conforme o aumento da CF-WHO. Os pacientes classificados em CF-WHO I percorreram, em média, 417,3 ± 90,2 m, aqueles em CF-WHO II percorreram 393,1 ± 90,6 m e os pacientes em CF-WHO III, 266,7 ± 108,3 m. A análise de correlação de Spearman mostrou associação inversa entre a CF-WHO e a distância percorrida no TC6M (p = −0,35), indicando menor desempenho funcional nas classes funcionais mais elevadas.

DISCUSSÃO

Os resultados desta análise preliminar mostram que os pacientes avaliados apresentam redução da capacidade funcional e, principalmente, que essa limitação pode aparecer de formas diferentes dependendo do instrumento utilizado. Isso ficou evidente na comparação entre a classe funcional da Organização Mundial da Saúde (CF-WHO) e o teste de caminhada de seis minutos (TC6M). Enquanto 83,7% dos pacientes foram classificados como de baixo risco pela CF-WHO, apenas 32,7% receberam essa mesma classificação quando considerada a distância percorrida no TC6M. Além disso, a concordância entre as duas classificações foi de 46,9%.

Essa diferença não significa necessariamente que uma medida seja melhor do que a outra. A CF-WHO considera principalmente a repercussão dos sintomas nas atividades realizadas pelo paciente, enquanto o TC6M fornece uma medida objetiva do desempenho durante o teste. As diretrizes para tratamento da HP reforçam que a avaliação do risco deve considerar diferentes informações clínicas, funcionais, ecocardiográficas e hemodinâmicas (GALIÈ et al., 2016; HUMBERT et al., 2022). Assim, os dois instrumentos podem fornecer informações diferentes, mas que se complementam na avaliação do paciente.

Este aspecto fica ainda mais evidente quando observamos que, entre os pacientes considerados de baixo risco pela CF-WHO, 61% apresentaram risco intermediário pelo TC6M. Ou seja, mesmo pacientes com menor repercussão dos sintomas podem apresentar uma limitação objetiva da capacidade de exercício. Quando a distância percorrida foi analisada de acordo com a classe funcional, também foi observada redução do desempenho conforme o aumento da CF-WHO. Os pacientes da classe I percorreram em média 417,3 m, enquanto aqueles da classe II percorreram 393,1 m e os da classe III, 266,7 m. A correlação entre CF-WHO e TC6M apresentou o mesmo sentido, com menores distâncias nas classes funcionais mais elevadas (p=-0,35). Embora essa associação não tenha sido forte, o comportamento encontrado se relaciona com o que seria esperado diante da progressão das limitações funcionais na HP.

A redução da capacidade de exercício nesses pacientes pode estar relacionada a diferentes mecanismos, como, por exemplo, o aumento da resistência vascular pulmonar e a consequente sobrecarga do ventrículo direito que limitam a resposta cardiovascular

ao esforço (HUMBERT et al., 2022). Além disso, alterações ventilatórias e musculares também podem contribuir para sintomas como dispneia e fadiga e, consequentemente, para a redução da tolerância ao exercício (SUN et al., 2001; NAEIJE; RICHTER; RUBIN, 2022; BOUSSEAU et al., 2023). Dessa forma, a capacidade funcional na HP resulta da interação de diferentes alterações e dificilmente pode ser representada por uma única medida.

Outro resultado interessante é a proximidade entre os valores percentuais encontrados no TC6M e no teste de sentar e levantar de um minuto (1-STST). O TC6M correspondeu, em média, a 69,7% do previsto, enquanto o desempenho no 1-STST foi de 69,3%. Embora sejam testes diferentes, ambos apontaram uma redução da capacidade funcional dos avaliados. O 1-STST pode ser uma alternativa viável ao TC6M, e estudos anteriores também demonstraram sua aplicabilidade na avaliação da capacidade funcional de pacientes com HP (PEREIRA et al., 2022; KRONBERGER et al., 2023; CARDOSO et al., 2025).

A função pulmonar estava disponível para uma parcela menor dos participantes e também apresentou valores reduzidos de CVF e VEF_1. Entretanto, esses resultados precisam ser interpretados com cautela, principalmente pela quantidade de dados disponíveis. Além disso, a redução da capacidade funcional na HP não depende apenas da função pulmonar, já que alterações cardiovasculares, ventilatórias e musculares participam conjuntamente da limitação ao exercício (NAEIJE; RICHTER; RUBIN, 2022; BOUSSEAU et al., 2023).

Dessa forma, é por esse motivo que utilizar inteligência artificial se relaciona com os resultados encontrados, como forma de integrar essas informações para compreender melhor o perfil de cada paciente e, futuramente, estimar sua evolução funcional. O uso de inteligência artificial na HP já vem sendo explorado para diferentes finalidades. Esfahani et al. (2025) observaram aplicações envolvendo diagnóstico, classificação, estratificação de risco e prognóstico. De maneira semelhante, a revisão sistemática de Kramer et al. (2025) mostrou que técnicas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo têm sido utilizadas para integrar diferentes informações relacionadas à HP. Esses estudos mostram que existe potencial para utilização dessas ferramentas, especialmente diante da quantidade e diversidade de variáveis envolvidas na avaliação desses pacientes.

Algumas limitações deste estudo precisam ser consideradas. A principal delas é a presença de dados ausentes em determinadas variáveis. Informações hemodinâmicas, ecocardiográficas e laboratoriais, como PAPm, RVP, débito cardíaco, BNP e NT-proBNP, ainda estão disponíveis para uma parcela pequena da amostra. O mesmo ocorre com algumas avaliações de força muscular respiratória. Além disso, apesar das 67 avaliações registradas, apenas 12 pacientes possuem mais de uma avaliação, o que ainda limita uma análise longitudinal mais consistente.

Portanto, esta etapa ainda não permite avaliar o desempenho de um algoritmo preditivo, mas ajuda a compreender melhor a base disponível e fornece informações importantes para sua construção. A ampliação da amostra, a padronização do preenchimento das variáveis e, principalmente, o aumento do número de reavaliações serão fundamentais para que, nas próximas etapas, seja possível desenvolver e testar modelos capazes de estimar mudanças na capacidade funcional ao longo do acompanhamento.

Conclusão

Os resultados preliminares mostram que a base construída até o momento permite caracterizar aspectos clínicos e funcionais dos pacientes com HP e identificar diferenças entre as formas de avaliação utilizadas. A continuidade da coleta será necessária para aumentar a disponibilidade de dados clínicos, laboratoriais, hemodinâmicos e ecocardiográficos e, principalmente, ampliar o número de avaliações longitudinais. A partir de uma base mais completa, será possível avançar para o desenvolvimento e validação do algoritmo preditivo proposto.

Referências

1. BOUSSEAU, S. et al. Pathophysiology and new advances in pulmonary hypertension. BMJ Medicine, v. 2, n. 1, e000137, mar. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmjmed-2022-000137.

2. CARDOSO, N. L. et al. Psychometric properties of the sit-to-stand test for patients with pulmonary hypertension: A systematic review. Brazilian Journal of Physical Therapy, v. 29, n. 4, p. 101223, jul./ago. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2025.101223.

3. DEMIR, R.; KÜÇÜKOĞLU, M. S. Six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. Anatolian Journal of Cardiology, v. 15, n. 3, p. 249-254, mar. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.5152/akd.2015.5834.

4. ESFAHANI, S. A. et al. A Comprehensive Review of Artificial Intelligence (AI) Applications in Pulmonary Hypertension (PH). Medicina, v. 61, n. 1, p. 85, jan. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/medicina61010085.

5. GALIÈ, N. et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. European Heart Journal, v. 37, n. 1, p. 67-119, jan. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317.

6. HUMBERT, M. et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. European Heart Journal, v. 43, n. 38, p. 3618-3731, out. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac237.

7. KRAMER, T. et al. Artificial intelligence in pulmonary hypertension: a systematic review. European Journal of Medical Research, v. 30, n. 1, p. 1225, dez. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s40001-025-03557-5.

8. KRONBERGER, C. et al. Functional capacity testing in patients with pulmonary hypertension (PH) using the one-minute sit-to-stand test (1-min STST). PLoS ONE, v.

18, n. 3, e0282697, mar. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282697.

9. NAEIJE, R.; RICHTER, M. J.; RUBIN, L. J. The physiological basis of pulmonary arterial hypertension. European Respiratory Journal, v. 59, n. 6, p. 2102334, jun. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1183/13993003.02334-2021.

10. PEREIRA, M. C. et al. One minute sit-to-stand test as an alternative to measure functional capacity in patients with pulmonary arterial hypertension. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 48, n. 3, e20210483, abr. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20210483.

11. SUN, X. G. et al. Exercise pathophysiology in patients with primary pulmonary hypertension. Circulation, v. 104, n. 4, p. 429-435, jul. 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1161/hc2901.093198.

Anexos



Tabela 1 - Caracterização da Amostra



Tabela 2 - Comparação da classificação de risco pela CF-WHO e pelo TC6M

CÓDIGO: SB0631

AUTOR: VEIDA CHIARA MOGNATTI LEITE

ORIENTADOR: BRUNO CESAR DE VASCONCELOS GURGEL

TÍTULO: Prevalência de Recessões Gengivais com o uso do Escaneamento Intraoral

Resumo

A recessão gengival é uma condição periodontal multifatorial caracterizada pelo deslocamento apical da margem gengival, com exposição da superfície radicular. Este estudo transversal retrospectivo, em andamento, objetiva investigar a prevalência e a distribuição das recessões gengivais em pacientes previamente submetidos a tratamento ortodôntico, utilizando registros de escaneamento intraoral. Dos 83 pacientes com escaneamento disponível, um foi excluído por idade inferior a 18 anos, resultando em 82 participantes. Destes, 28 apresentaram recessão gengival, correspondendo a uma prevalência preliminar de 34,1%. Foram identificados 96 dentes acometidos, com média de 3,4 ± 2,8 dentes com recessão por participante e média de 28,4 ± 2,5 dentes presentes em boca. Dos dentes acometidos, 64,6% estavam na maxila e 35,4% na mandíbula, sendo os primeiros pré-molares o grupo mais frequente. Por se tratar de estudo transversal, os achados não permitem estabelecer causalidade entre tratamento ortodôntico e recessão gengival. A pesquisa permanece em andamento.

Palavras-chave: Recessão gengival. Escaneamento intraoral. Ortodontia. Prevalência.

TITLE: Prevalence of Gingival Recession Using Intraoral Scanning

Abstract

Gingival recession is a multifactorial periodontal condition characterized by apical displacement of the gingival margin with root surface exposure. This ongoing retrospective cross-sectional study aims to investigate the prevalence and distribution of gingival recessions in patients previously subjected to orthodontic treatment using intraoral scanning records. Of 83 patients with available scans, one was excluded for being younger than 18 years, resulting in 82 participants. Gingival recession was identified in 28 participants, corresponding to a preliminary prevalence of 34.1%. A total of 96 affected teeth were identified, with a mean of 3.4 ± 2.8 teeth with recession per participant and a mean of 28.4 ± 2.5 teeth present. Of the affected teeth, 64.6% were located in the maxilla and 35.4% in the mandible, with first premolars being the most

frequent tooth group. Due to the cross-sectional design, these findings do not allow a causal relationship between orthodontic treatment and gingival recession to be established. The study is ongoing.

Keywords: Gingival recession. Intraoral scanning. Orthodontics. Prevalence.

Introdução

A recessão gengival é caracterizada pelo deslocamento apical da margem gengival em relação à junção cemento-esmalte, com consequente exposição radicular. Sua etiologia é multifatorial e envolve fatores anatômicos, inflamatórios, comportamentais e mecânicos, podendo ocasionar comprometimento estético, hipersensibilidade dentinária e lesões cervicais (JEPSEN et al., 2018).

A relação entre tratamento ortodôntico e tecidos periodontais tem sido investigada devido às modificações promovidas pela movimentação dentária na relação entre raiz, processo alveolar e margem gengival. Entretanto, a presença de recessão após o tratamento não permite atribuir sua ocorrência diretamente à terapia ortodôntica, uma vez que fatores como fenótipo periodontal, posição dentária, envelope ósseo, controle de biofilme e hábitos de higiene também podem influenciar seu desenvolvimento (ABDELHAFEZ et al., 2021; MORRIS et al., 2017).

Estudos apresentam resultados distintos quanto à ocorrência de recessões após o tratamento ortodôntico. Morris et al. (2017) observaram aumento da frequência após o período de retenção, enquanto Celis et al. (2025) relataram maior incidência em avaliações de longo prazo. Esses achados reforçam a importância do tempo de acompanhamento e das características individuais na interpretação da condição.

O escaneamento intraoral permite a obtenção de modelos tridimensionais das estruturas dentárias e gengivais, possibilitando registro, armazenamento e reavaliação da margem gengival. Estudos demonstram boa acurácia e reprodutibilidade das mensurações digitais, favorecendo sua utilização no acompanhamento periodontal (FAGEEH et al., 2019; LEE et al., 2020; KURALT; FIDLER, 2022; DRITSAS et al., 2023).

Dessa forma, este estudo objetiva investigar a prevalência e caracterizar a distribuição das recessões gengivais em pacientes previamente submetidos a tratamento ortodôntico, utilizando registros de escaneamento intraoral.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal retrospectivo, em andamento, realizado a partir de registros de pacientes atendidos em uma clínica odontológica particular de Natal, Rio Grande do Norte. A população estudada é constituída por indivíduos previamente submetidos a tratamento ortodôntico e que apresentam documentação odontológica disponível para as análises previstas no protocolo.

São elegíveis pacientes com 18 anos ou mais, de ambos os sexos, com pelo menos 20 dentes permanentes presentes e documentação necessária para realização das análises. Foram estabelecidos como critérios de exclusão histórico de cirurgia ortognática, periodontite, doenças sistêmicas relevantes para a condição periodontal, gestação e retratamento ortodôntico.

O cálculo amostral foi baseado em prevalências descritas em estudos anteriores que avaliaram recessão gengival, incluindo investigações realizadas em indivíduos submetidos a tratamento ortodôntico (VASCONCELOS et al., 2012; MORRIS et al., 2017; CELIS et al., 2025). Após o acréscimo destinado a possíveis perdas, foi estabelecida amostra prevista de 152 participantes.

Para a etapa atualmente apresentada, são utilizados os registros obtidos por escaneamento intraoral. Os modelos tridimensionais foram adquiridos com o scanner iTero Element 5D e permitem a visualização da relação entre as superfícies dentárias e a margem gengival, mantendo um registro digital passível de análise e reavaliação.

A presença de recessão gengival é considerada quando há deslocamento apical da margem gengival em relação à junção cemento-esmalte, com consequente exposição da superfície radicular, de acordo com os conceitos empregados na classificação contemporânea das condições e deformidades mucogengivais (JEPSEN et al., 2018; CORTELLINI; BISSADA, 2018).

Para cada participante, é registrada a presença ou ausência de pelo menos uma recessão gengival. Nos casos positivos, são identificados todos os elementos dentários acometidos, permitindo quantificar o número de dentes com recessão por participante e caracterizar sua distribuição segundo arcada, grupo dentário e elemento individual. Também foi registrado o número total de dentes presentes em boca nos participantes que apresentaram recessão gengival. O sexo dos participantes foi considerado para caracterização descritiva da amostra.

A prevalência é calculada no nível do participante, sendo considerado caso positivo todo indivíduo com pelo menos uma recessão gengival identificada no registro. A extensão da condição é descrita por meio do número de dentes acometidos por participante, utilizando média, desvio-padrão, mediana e valores mínimo e máximo. O número de dentes presentes em boca também é descrito por meio de medidas de tendência central e dispersão.

A análise da localização é realizada no nível dentário, considerando individualmente todos os dentes com recessão identificados nos participantes positivos. Os elementos são classificados segundo arcada e grupo dentário, possibilitando caracterizar a distribuição das alterações observadas.

Nesta etapa, a análise é exclusivamente descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas, médias, desvios-padrão, medianas e amplitudes. Também são descritas as frequências de recessão segundo sexo. Não foram realizados testes de associação, de modo que as diferenças observadas entre homens e mulheres devem ser interpretadas exclusivamente de forma descritiva.

A avaliação periodontal clínica padronizada não integra o recorte atual. Essa etapa será realizada posteriormente, após ampliação e consolidação da base de dados, permitindo comparar os achados obtidos nos modelos tridimensionais com aqueles provenientes da avaliação clínica.

Resultados e Discussões

No levantamento atual, foram identificados 126 pacientes no processo de seleção da amostra, dos quais 83 apresentavam escaneamento intraoral disponível. Entre os pacientes com registro digital, um foi excluído por apresentar idade inferior a 18 anos, resultando em 82 participantes incluídos na análise preliminar.

Dos 82 participantes, 28 apresentaram pelo menos uma recessão gengival e 54 não apresentaram a condição, correspondendo a uma prevalência preliminar de 34,1%.

O processo de composição da amostra está apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da composição da amostra preliminar (Anexo 01)

O resultado encontrado representa a frequência da condição entre os pacientes atualmente incluídos no estudo e deve ser interpretado considerando as características específicas da amostra. Os participantes são provenientes de uma única clínica odontológica particular e apresentam histórico de tratamento ortodôntico. Portanto, a prevalência observada não deve ser extrapolada para a população adulta de Natal ou do Rio Grande do Norte.

Em relação ao sexo, 39 participantes eram do sexo masculino e 43 do sexo feminino. A recessão gengival foi identificada em 15 homens, correspondendo a 38,5% dos participantes do sexo masculino, enquanto 24 não apresentaram a condição. Entre as mulheres, 13 apresentaram recessão gengival, correspondendo a 30,2%, e 30 não apresentaram recessão.

Além da presença ou ausência da condição, foi possível caracterizar sua extensão entre os participantes acometidos. Nos 28 participantes com recessão gengival, foram identificados 96 dentes com a condição. O número médio de dentes com recessão por participante foi de 3,4 ± 2,8 dentes, com mediana de 2,5 e variação de 1 a 12 dentes acometidos. Nesse mesmo grupo, o número médio de dentes presentes em boca foi de 28,4 ± 2,5 dentes, com mediana de 29 e variação de 22 a 32 dentes.

A caracterização da amostra segundo sexo, presença de recessão gengival e extensão da condição está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização da amostra e dos casos de recessão gengival, Natal/RN, 2026. (Anexo 02)

A diferença observada entre os sexos deve permanecer, nesta etapa, como um achado descritivo. Embora a frequência de recessão tenha sido numericamente superior entre os homens, não foram realizados testes de associação que permitam determinar se essa diferença é estatisticamente significativa.

Alguns estudos epidemiológicos também relataram maior ocorrência ou extensão da recessão gengival em indivíduos do sexo masculino. Susin et al. (2004) observaram maior extensão da condição entre homens em determinadas faixas etárias, enquanto Rios et al. (2014) identificaram o sexo masculino entre os indicadores associados à recessão. Marschner et al. (2025) também observaram maior chance de recessão entre indivíduos do sexo masculino na análise conjunta dos estudos incluídos.

Entretanto, resultados diferentes são observados em populações específicas. Celis et al. (2025), ao acompanharem pacientes submetidos a tratamento ortodôntico, observaram maior incidência de recessão em indivíduos do sexo feminino no acompanhamento de longo prazo. Dessa forma, o sexo não deve ser interpretado isoladamente como determinante da condição, mas em conjunto com características anatômicas, periodontais, comportamentais e relacionadas ao histórico de tratamento.

A prevalência de recessão gengival apresenta ampla variação na literatura, sendo influenciada pelas características da população avaliada, pela unidade de análise e, principalmente, pelo critério empregado para definir a condição. Yadav et al. (2023), em revisão sistemática e metanálise envolvendo 15 estudos e 37.460 participantes, observaram elevada prevalência global e importante heterogeneidade entre as investigações analisadas.

Marschner et al. (2025) demonstraram de maneira particularmente clara a influência do limiar utilizado para diagnóstico. A prevalência estimada foi de 81,1% para recessões iguais ou superiores a 1 mm, 48,4% considerando o ponto de corte de 3 mm e 16,2% para alterações iguais ou superiores a 5 mm. Dessa forma, não é adequado comparar diretamente a prevalência preliminar de 34,1% encontrada neste estudo com um único valor descrito na literatura, uma vez que as metodologias e os critérios utilizados diferem.

Estudos brasileiros também demonstram essa variabilidade. Susin et al. (2004) encontraram recessões iguais ou superiores a 3 mm em 51,6% dos participantes e alterações iguais ou superiores a 5 mm em 22,0%. Rios et al. (2014) observaram frequências diferentes conforme o ponto de corte utilizado, enquanto Marini et al. (2004) identificaram elevada ocorrência de recessão quando considerada exposição radicular a partir de 1 mm. Esses resultados reforçam que diferenças metodológicas podem produzir estimativas substancialmente distintas.

No presente estudo, outro aspecto que deve ser considerado é o histórico de tratamento ortodôntico compartilhado pelos participantes. A presença de recessões após a terapia ortodôntica tem sido descrita na literatura, embora exista grande variação entre os estudos e os períodos avaliados.

Morris et al. (2017) encontraram recessão em 5,8% dos dentes ao término do tratamento ortodôntico e em 41,7% após o período de retenção. Apesar desse aumento, a maioria das alterações apresentou pequena magnitude e os autores não observaram associação

entre a proclinação dos incisivos inferiores durante o tratamento e o desenvolvimento posterior de recessão.

Vasconcelos et al. (2012), avaliando incisivos inferiores, observaram baixa prevalência e pequena severidade de recessões vestibulares após o tratamento ortodôntico. Em contrapartida, Celis et al. (2025) identificaram incidência de 11,24% ao término do tratamento com aparelho fixo e de 67,42% após período mínimo de cinco anos de retenção. A diferença entre os momentos avaliados demonstra que a condição periodontal identificada imediatamente após o tratamento pode diferir daquela observada anos depois.

Entretanto, os dados do presente estudo não permitem estabelecer relação causal entre o tratamento ortodôntico e a ocorrência das recessões gengivais. Por se tratar de um estudo transversal, a condição periodontal é observada em um recorte específico no tempo, não sendo possível estabelecer a temporalidade entre a exposição ao tratamento ortodôntico e o desenvolvimento da recessão. Dessa forma, o histórico de tratamento ortodôntico caracteriza a população estudada, mas não deve ser interpretado como fator causal.

Para investigar uma possível participação da movimentação ortodôntica no desenvolvimento ou na progressão das recessões, seria necessária a análise de registros anteriores ao início do tratamento, permitindo estabelecer a condição periodontal prévia e compará-la aos achados posteriores. Além da temporalidade, deveriam ser considerados fatores individuais potencialmente relacionados à condição, como posição dentária, relação entre raiz e envelope ósseo, fenótipo periodontal, controle de biofilme, inflamação, hábitos de higiene oral e outras características anatômicas e comportamentais.

Essa limitação é particularmente importante na interpretação dos estudos que avaliam indivíduos após tratamento ortodôntico. A presença da recessão em um momento posterior ao tratamento constitui uma relação temporal, mas não demonstra, isoladamente, que a movimentação ortodôntica tenha sido responsável pelo seu aparecimento.

A análise no nível dentário permitiu caracterizar de forma mais detalhada a distribuição das recessões. Entre os 96 dentes acometidos, 62 estavam localizados na maxila (64,6%) e 34 na mandíbula (35,4%).

Em relação aos grupos dentários, os primeiros pré-molares foram os mais frequentemente acometidos, com 32 dentes (33,3%), seguidos pelos caninos, com 21 dentes (21,9%), e pelos segundos pré-molares, com 20 dentes (20,8%). Os primeiros molares representaram 11 registros (11,5%), enquanto os incisivos centrais e os segundos molares apresentaram cinco registros cada (5,2%). Os incisivos laterais corresponderam a dois dentes acometidos (2,1%).

Quando os elementos foram analisados individualmente, o dente 23 foi o mais frequentemente acometido, com 12 registros, seguido pelo dente 44, com nove registros, e pelos dentes 24 e 34, com oito registros cada. Os elementos 13, 14 e 15 apresentaram sete registros cada. Esses achados permitem caracterizar a distribuição das recessões na

amostra atual, mas não devem ser interpretados como evidência de maior susceptibilidade de determinados elementos dentários.

É importante distinguir as unidades utilizadas nas diferentes análises. A prevalência de 34,1% foi calculada no nível do participante, considerando como caso positivo todo indivíduo com pelo menos uma recessão. Em contrapartida, a avaliação da extensão e da distribuição anatômica considerou individualmente os 96 dentes acometidos identificados nos 28 participantes com recessão. Assim, os percentuais referentes às arcadas, grupos e elementos dentários descrevem a distribuição dos dentes acometidos e não representam prevalência dentária na totalidade da amostra.

A predominância de recessões em pré-molares e caninos pode levantar hipóteses relacionadas às características anatômicas dessas regiões, à posição radicular e à relação com o envelope ósseo vestibular. Entretanto, o presente delineamento e as variáveis disponíveis não permitem testar essas hipóteses, de modo que qualquer interpretação etiológica deve ser realizada com cautela.

O escaneamento intraoral apresenta particular interesse nesse contexto por manter um registro tridimensional da relação entre dentes e margem gengival. Diferentemente de uma anotação exclusivamente textual, os modelos digitais preservam informações anatômicas que podem ser revisitadas posteriormente e utilizadas para documentação longitudinal.

Fageeh et al. (2019) observaram boa acurácia e confiabilidade das mensurações digitais de recessão gengival em comparação aos métodos convencionais. Lee et al. (2020) também demonstraram boa confiabilidade de mensurações realizadas em modelos digitais. Kuralt e Fidler (2022) desenvolveram método computadorizado para mensuração e visualização das alterações da margem gengival, enquanto Dritsas et al. (2023) encontraram elevada precisão e reprodutibilidade na quantificação tridimensional de recessões.

Apesar desse potencial, os resultados atualmente apresentados não devem ser interpretados como validação diagnóstica do escaneamento intraoral. O presente recorte descreve a frequência, a extensão e a distribuição das recessões identificadas nos registros disponíveis. A comparação sistemática com uma avaliação periodontal clínica padronizada será realizada em etapa posterior.

Outro aspecto importante é que a amostra atual, com 82 participantes, ainda não corresponde aos 152 indivíduos previstos. Portanto, a estimativa de prevalência de 34,1%, assim como as medidas relacionadas à extensão e à distribuição da condição, permanecem preliminares e poderão sofrer alterações à medida que a base for ampliada.

Assim, os resultados atuais demonstram que a recessão gengival está presente em parcela relevante dos pacientes previamente submetidos a tratamento ortodôntico avaliados por meio dos registros de escaneamento intraoral. A interpretação desses achados deve considerar a natureza multifatorial da condição, as características específicas da população, o delineamento transversal e retrospectivo da pesquisa e, principalmente, a impossibilidade de estabelecer temporalidade e causalidade em relação à terapia ortodôntica sem a avaliação de registros anteriores ao tratamento.

Conclusão

Na presente análise preliminar, 28 dos 82 participantes apresentaram pelo menos uma recessão gengival, correspondendo a uma prevalência de 34,1% entre os pacientes previamente submetidos a tratamento ortodôntico incluídos até o momento.

A frequência da condição foi de 38,5% entre os homens e 30,2% entre as mulheres. Essa diferença deve ser interpretada exclusivamente de forma descritiva, uma vez que não foram realizados testes de associação nesta etapa.

Entre os 28 participantes com recessão, foram identificados 96 dentes acometidos, correspondendo a uma média de 3,4 ± 2,8 dentes com recessão por participante. O número médio de dentes presentes em boca nesse grupo foi de 28,4 ± 2,5. Em relação à localização, 64,6% dos dentes acometidos estavam na maxila e 35,4% na mandíbula. Os primeiros pré-molares foram o grupo dentário mais frequentemente acometido, seguidos pelos caninos e segundos pré-molares. Individualmente, o elemento 23 apresentou a maior frequência de registros.

Os resultados não permitem estabelecer maior susceptibilidade de determinados elementos dentários nem relação causal entre o tratamento ortodôntico e a ocorrência das recessões. Por se tratar de um estudo transversal, não é possível estabelecer temporalidade entre o tratamento e o surgimento da condição. A análise de registros anteriores ao tratamento ortodôntico é necessária para determinar a condição periodontal prévia e deve ser considerada em investigações destinadas a explorar uma possível relação causal.

O escaneamento intraoral constitui um registro tridimensional relevante para documentação e reavaliação da margem gengival. A ampliação da amostra até os 152 participantes previstos permitirá obter estimativas mais estáveis da prevalência e da extensão da condição e aprofundar a caracterização da distribuição das recessões.

Em etapa posterior, a realização de avaliação periodontal clínica padronizada permitirá comparar os achados clínicos com aqueles identificados nos modelos digitais e investigar a concordância entre os métodos, completando a proposta do estudo.

Referências

ABDELHAFEZ, R. S.; TALIB, A. A.; AL-TAANI, D. S. The effect of orthodontic treatment on the periodontium and soft tissue esthetics in adult patients. Clinical and Experimental Dental Research, 2021. DOI: 10.1002/cre2.480.

CELIS, B.; SANZ-ESPORRIN, J.; VERDASCO, C.; et al. Incidence of gingival recessions in adolescent orthodontic patients treated with fixed appliances and lingual

retainer. Journal of Clinical Periodontology, v. 52, n. 4, p. 589-598, 2025. DOI: 10.1111/jcpe.14097.

CORTELLINI, P.; BISSADA, N. F. Mucogingival conditions in the natural dentition: narrative review, case definitions, and diagnostic considerations. Journal of Clinical Periodontology, v. 45, supl. 20, p. S190-S198, 2018. DOI: 10.1111/jcpe.12948.

DRITSAS, K.; HALAZONETIS, D.; GHAMRI, M.; SCULEAN, A.; KATSAROS, C.; GKANTIDIS, N. Accurate gingival recession quantification using 3D digital dental models. Clinical Oral Investigations, v. 27, n. 4, p. 1697-1705, 2023. DOI: 10.1007/s00784-022-04795-1.

FAGEEH, H. N.; MESHNI, A. A.; JAMAL, H. A.; PREETHANATH, R. S.; HALBOUB, E. The accuracy and reliability of digital measurements of gingival recession versus conventional methods. BMC Oral Health, v. 19, art. 154, 2019. DOI: 10.1186/s12903-019-0851-0.

JEPSEN, S.; CATON, J. G.; ALBANDAR, J. M.; et al. Periodontal manifestations of systemic diseases and developmental and acquired conditions: consensus report of workgroup 3 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Journal of Periodontology, v. 89, supl. 1, p. S237-S248, 2018. DOI: 10.1002/JPER.17-0733.

KURALT, M.; FIDLER, A. A novel computer-aided method for direct measurements and visualization of gingival margin changes. Journal of Clinical Periodontology, v. 49, n. 2, p. 153-163, 2022. DOI: 10.1111/jcpe.13573.

LEE, J. S.; JEON, Y. S.; STRAUSS, F. J.; JUNG, H. I.; GRUBER, R. Digital scanning is more accurate than using a periodontal probe to measure the keratinized tissue width. Scientific Reports, v. 10, art. 3665, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-60291-0.

MARINI, M. G.; GREGHI, S. L. A.; PASSANEZI, E.; SANT'ANA, A. C. P. Gingival recession: prevalence, extension and severity in adults. Journal of Applied Oral Science, v. 12, n. 3, p. 250-255, 2004. DOI: 10.1590/S1678-77572004000300017.

MARSCHNER, F.; LECHTE, C.; KANZOW, P.; HRASKÝ, V.; PFISTER, W. Systematic review and meta-analysis on prevalence and risk factors for gingival recession. Journal of Dentistry, v. 155, 105645, 2025. DOI: 10.1016/j.jdent.2025.105645.

MORRIS, J. W.; CAMPBELL, P. M.; TADLOCK, L. P.; BOLEY, J.; BUSCHANG, P. H. Prevalence of gingival recession after orthodontic tooth movements. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 151, n. 5, p. 851-859, 2017. DOI: 10.1016/j.ajodo.2016.09.027.

NALBANTOĞLU, A. M.; YANIK, D. Revisiting the measurement of keratinized gingiva: a cross-sectional study comparing an intraoral scanner with clinical parameters. Journal of Periodontal & Implant Science, v. 53, n. 5, p. 362-375, 2023. DOI: 10.5051/jpis.2204320216.

RIOS, F. S.; COSTA, R. S. A.; MOURA, M. S.; JARDIM, J. J.; MALTZ, M.; HAAS, A. N. Estimates and multivariable risk assessment of gingival recession in the population of adults from Porto Alegre, Brazil. Journal of Clinical Periodontology, v. 41, n. 11, p. 1098-1107, 2014. DOI: 10.1111/jcpe.12303.

SUSIN, C.; HAAS, A. N.; OPPERMANN, R. V.; HAUGEJORDEN, O.; ALBANDAR, J. M. Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a representative urban Brazilian population. Journal of Periodontology, v. 75, n. 10, p. 1377-1386, 2004. DOI: 10.1902/jop.2004.75.10.1377.

VASCONCELOS, G.; KJELLSEN, K.; PREUS, H.; VANDEVSKA-RADUNOVIC, V.; HANSEN, B. F. Prevalence and severity of vestibular recession in mandibular incisors after orthodontic treatment. The Angle Orthodontist, v. 82, n. 1, p. 42-47, 2012.

YADAV, V. S.; GUMBER, B.; MAKKER, K.; GUPTA, V.; TEWARI, N.; KHANDUJA, P.; YADAV, R. Global prevalence of gingival recession: a systematic review and meta-analysis. Oral Diseases, v. 29, n. 8, p. 2993-3002, 2023. DOI: 10.1111/odi.14289.

Anexos



Figura 01 - Fluxograma da composição da amostra preliminar.



Tabela 1 – Caracterização da amostra e dos casos de recessão gengival, Natal/RN, 2026.

CÓDIGO: SB0635

AUTOR: LARA LOUISE SANTOS DE MEDEIROS

ORIENTADOR: ADRIANA GOMES MAGALHAES

TÍTULO: APLICAÇÂO DA FOTOBIOMODULAÇÃO EM EDEMA PERINEAL PÓS-PARTO VAGINAL: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Resumo

Introdução: O trauma perineal é frequente após o parto vaginal e pode causar dor, edema e limitações funcionais no pós-parto. A fotobiomodulação (FBM) apresenta efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e antiedematosos, sendo uma estratégia não farmacológica promissora. Metodologia: Ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo, de superioridade e duplo-cego, realizado em um Hospital Universitário. Foram incluídas puérperas com trauma perineal de 1º e/ou 2º grau e/ou edema vulvar obstétrico e dor ≥3, randomizadas para FBM ou FBM simulada (sham), associada aos cuidados habituais. Foram realizadas avaliações basal, imediatamente após a intervenção e 12 horas após, considerando dor e capacidade funcional para levantar, sentar e deambular. Os dados foram analisados por ANOVA fatorial de medidas repetidas, com significância de 5%. Resultados: Foram avaliadas 14 puérperas, com idade média de 28,2 ± 5,6 anos. A maioria apresentou laceração perineal de 2º grau (78,6%). Houve redução progressiva da dor (6,7 ± 1,4; 5,1 ± 2,4; 4,9 ± 2,2). Observou-se efeito do tempo para dor (p=0,008), levantar (p=0,042) e sentar (p=0,005), mas não para deambular (p=0,596). Não houve efeito significativo do grupo ou interação grupo × tempo para os desfechos. Conclusão: Os resultados parciais indicam melhora da dor e da capacidade funcional para levantar e sentar ao longo do acompanhamento, independentemente da intervenção. Não houve evidência de superioridade da FBM em relação ao placebo.

Palavras-chave: Edema. Dor. Períneo. Trabalho de parto. Fisioterapia. Terapia a laser.

TITLE: Application of Photobiomodulation for Perineal Edema After Vaginal Delivery: A Randomized Clinical Trial

Abstract

Introduction: Perineal trauma is common after vaginal delivery and may cause pain, edema, and functional limitations postpartum. Photobiomodulation (PBM) has analgesic, anti-inflammatory, and antiedematous effects, making it a promising non-pharmacological strategy. Methods: A randomized, controlled, parallel, superiority,

double-blind clinical trial was conducted at a University Hospital. Postpartum women with 1st- and/or 2nd-degree perineal trauma and/or obstetric vulvar edema and pain ≥3 were randomized to PBM or sham PBM, both with usual care. Assessments were performed at baseline, immediately after the intervention, and 12 hours later, considering pain and functional ability to stand, sit, and walk. Data were analyzed using repeated-measures factorial ANOVA, with a 5% significance level. Results: Fourteen postpartum women were evaluated, with a mean age of 28.2 ± 5.6 years. Most had 2nd-degree perineal laceration (78.6%). Pain progressively decreased (6.7 ± 1.4; 5.1 ± 2.4; 4.9 ± 2.2). A significant time effect was observed for pain (p=0.008), standing (p=0.042), and sitting (p=0.005), but not walking (p=0.596). No significant group or group × time interaction effects were found. Conclusion: Partial results indicate improvements in pain and functional ability to stand and sit over time, regardless of intervention. No evidence of PBM superiority over placebo was found.

Keywords: Edema. Pain. Perineum. Labor. Physical therapy. Laser Therapy.

Introdução

O assoalho pélvico (AP) é uma estrutura complexa composta por músculos, ligamentos e fáscias, que fecha a abertura inferior da pelve e sustenta os órgãos pélvicos. Durante a gestação e o parto vaginal, essa estrutura é submetida a importantes estresses biomecânicos, predispondo as mulheres ao desenvolvimento de disfunções do assoalho pélvico (DAP) no período pós-parto.[1]

Aproximadamente 85% das mulheres submetidas ao parto vaginal apresentam algum grau de trauma perineal, incluindo lacerações perineais espontâneas e/ou episiotomia. As lacerações perineais são classificadas em quatro graus, de acordo com o Royal College of Obstetricians and Gynaecologists e o American College of Obstetricians and Gynecologists. As lacerações de primeiro e segundo graus são consideradas lesões menores, envolvendo tecidos superficiais e músculos perineais, enquanto as lacerações de terceiro e quarto graus são classificadas como graves, por envolverem o complexo esfincteriano anal e a mucosa retal.[2]

No curto prazo, o trauma perineal pode resultar em dor, sangramento, complicações da ferida, infecção e prolongamento da hospitalização. A longo prazo, pode levar à persistência da dor, dispareunia, incontinência urinária e fecal, formação de fístulas e prolapso de órgãos pélvicos.[3–4] As lacerações perineais graves, particularmente as de terceiro e quarto graus, podem afetar substancialmente a qualidade de vida e o bem-estar mental das mulheres, destacando a importância da identificação dos fatores de risco e da implementação de estratégias preventivas durante o parto.[4] Além dessas consequências físicas, essas condições podem afetar negativamente a funcionalidade materna, a qualidade de vida, o bem-estar emocional e o vínculo materno-infantil durante o período pós-parto.[4–5]

O trauma perineal também pode estar associado ao edema vulvar, condição relacionada a fatores específicos da gestação, como pré-eclâmpsia, diabetes, trabalho de parto prolongado, parto vaginal operatório, hipoproteinemia e anemia.[6–7] Embora sua fisiopatologia ainda não esteja completamente elucidada, acredita-se que envolva alterações nas pressões hidrostática e oncótica, bem como características do tecido

conjuntivo frouxo da vulva. As opções terapêuticas atuais são limitadas e predominantemente farmacológicas, incluindo corticosteroides, compressas com solução salina hipertônica, albumina, heparina de baixo peso molecular e antibióticos.[8–10]

A fotobiomodulação (FBM) tem se destacado como uma intervenção não farmacológica promissora devido aos seus efeitos analgésicos, anti-inflamatórios e antiedematosos. Por meio da estimulação de cromóforos mitocondriais, a FBM aumenta a produção de adenosina trifosfato e modula importantes processos biológicos, incluindo inflamação, angiogênese, linfangiogênese e liberação de opioides endógenos.[11–13] Embora o conjunto de evidências que sustenta o uso da FBM no manejo da dor esteja em crescimento, ainda são escassos ensaios clínicos randomizados robustos que avaliem seus efeitos sobre a dor perineal pós-parto e o edema vulvar obstétrico.

Diante disso, este protocolo de estudo tem como objetivo descrever um ensaio clínico randomizado desenvolvido para avaliar a eficácia da fotobiomodulação na redução da dor perineal durante o período pós-parto, considerando a mudança em relação à avaliação basal. Os objetivos secundários incluem avaliar os efeitos da intervenção sobre o edema vulvar, a funcionalidade materna, a incontinência urinária, a função sexual e a satisfação das participantes.

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo, de superioridade e duplo-cego, em andamento, é realizado em mulheres internadas na Unidade de Pré-parto, Parto e Pós-parto (PPP), Centro de Parto Normal (CPN) ou Enfermaria Cirúrgica de um Hospital Universitário.

São elegíveis mulheres com idade superior a 15 anos, no período pós-parto imediato, até 12 horas após o parto vaginal, que apresentam trauma perineal de 1º e/ou 2º grau e/ou edema vulvar obstétrico e intensidade de dor ≥3 na Escala Numérica de Dor (END). São excluídas participantes com feridas vaginais não relacionadas ao trauma perineal, sinais clínicos ou diagnóstico confirmado de infecção vaginal, hematoma vulvar, comprometimento cognitivo ou dificuldades de comunicação que impossibilitem a participação. Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, as participantes são randomizadas para um dos dois grupos: PBM (G1) ou PBM simulada (sham) associada aos cuidados habituais (G2).

O tamanho amostral foi calculado no software G*Power, versão 3.1.9.7, considerando teste t de Student bicaudal para comparação de médias entre dois grupos independentes, nível de significância de 5%, poder estatístico de 80% e alocação 1:1. Com base nos resultados de Alvarenga et al., foram considerados média de dor perineal de 4,5 (DP=3,0) no grupo experimental e 2,0 (DP=2,2) no grupo sham, correspondendo ao tamanho de efeito de Cohen (d)=0,784. O cálculo indicou 54 participantes (27 por grupo), com poder observado de 80,75%. Considerando perda amostral de 20%, a amostra final estabelecida é de 68 participantes, sendo 34 por grupo.

A randomização é realizada em blocos de quatro, por meio de sequência de números aleatórios gerada pelo Random Allocation Software, versão 1.0. A sequência é elaborada por pesquisador independente, não envolvido no recrutamento, intervenção, avaliação dos desfechos ou análise dos dados. A alocação é mantida em envelopes opacos, selados, numerados sequencialmente e preparados de acordo com as recomendações CONSORT.

O cegamento envolve participantes, avaliadores dos desfechos e analistas dos dados. O fisioterapeuta responsável pela aplicação não é cegado, devido à necessidade de conhecer a configuração do equipamento. Para minimizar o viés de desempenho, é utilizado protocolo padronizado, com posicionamento, procedimento de aplicação, duração e interação semelhantes nos dois grupos. Ao final da intervenção, é investigada a percepção dos participantes quanto ao tratamento recebido, permitindo avaliar o sucesso do cegamento.

A intervenção é realizada por fisioterapeutas com experiência clínica mínima de um ano em fisioterapia do assoalho pélvico e treinamento prévio em PBM. Todos recebem treinamento padronizado antes do início do estudo. É realizada uma única sessão, com duração aproximada de 20 minutos, durante as primeiras 12 horas após o parto. Antes da intervenção, é realizada avaliação basal, incluindo intensidade da dor. Ambos os grupos recebem cuidados pós-parto habituais, além de material educativo.

No G1, a PBM é aplicada com o equipamento TERAPY-EC®, utilizando laser infravermelho de 808 nm, potência de 100 mW, área do feixe de 1 mm² e densidade de potência de 1,02 W/cm². Nas participantes com trauma perineal e dor ≥3, é utilizada técnica pontual, com densidade de energia de 60 J/cm² durante 60 segundos por ponto, correspondendo a 6 J por ponto, aplicada ao redor da lesão e ao longo do trajeto do nervo pudendo. São utilizados um ou dois pontos, conforme a extensão da lesão. Nas participantes com dor e edema vulvar, o protocolo para dor é realizado inicialmente, seguido da aplicação sobre a região edemaciada, com 10 J/cm² por ponto durante 10 segundos e distância de 2 cm entre os pontos. Adicionalmente, são realizados dois pontos na região inguinal, com 20 J/cm² por ponto durante 20 segundos. No G2, são reproduzidos posicionamento, sequência, locais de aplicação e duração aproximada, porém com o equipamento inativo e sem emissão luminosa.

São realizados cinco momentos de avaliação: basal, imediatamente após a intervenção, 12 horas após a intervenção, 40 dias e três meses após o parto. Na avaliação basal são coletados dados sociodemográficos e obstétricos e realizada avaliação física padronizada. A dor perineal é mensurada pela END e pelo limiar de dor à pressão, avaliado por algometria digital calibrada (MED.DOR®), aplicada bilateralmente na região peritraumática. O uso de analgésicos é registrado em todos os momentos.

A área do edema vulvar é mensurada por análise digital de imagens no software ImageJ, mediante delimitação manual da região edemaciada e calibração das imagens por escala de referência, com resultados expressos em mm². A satisfação com a intervenção é avaliada por Escala Visual Analógica de 0 a 10. A percepção global de mudança é mensurada pela Global Perceived Effect Scale, imediatamente após a intervenção e 12 horas depois. A funcionalidade no pós-parto imediato é avaliada por escala Likert de cinco pontos, considerando atividades como levantar-se, sentar-se, caminhar e cuidar do

recém-nascido. Nos seguimentos de 40 dias e três meses, a funcionalidade é avaliada pelo WHODAS 2.0.

A ocorrência de incontinência urinária é investigada por autorrelato e pelo ICIQ-SF. A função sexual é avaliada aos três meses pelo Female Sexual Function Index (FSFI).

A intervenção é interrompida diante de dor intolerável superior àquela observada antes do procedimento, ocorrência de evento adverso ou qualquer situação que comprometa a segurança. As participantes podem retirar-se do estudo a qualquer momento. Todos os eventos adversos e interrupções são registrados. Os riscos previstos incluem desconforto durante as avaliações, dor transitória durante a algometria e risco mínimo de infecção, minimizados por procedimentos padronizados, ambiente privativo e higienização rigorosa dos equipamentos. Todas as participantes permanecem sob assistência médica hospitalar durante a internação.

Resultados e Discussões

A análise estatística foi realizada inicialmente por meio de estatística descritiva. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas (n) e relativas (%), enquanto as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio-padrão, quando apresentaram distribuição aproximadamente normal, e por mediana e intervalo interquartil, quando necessário.

A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de Shapiro–Wilk, considerando-se nível de significância de 5%. Para a comparação das características basais entre os grupos, foram utilizados o teste t de Student para amostras independentes para variáveis quantitativas com distribuição normal e o teste de Mann–Whitney para aquelas que não apresentaram distribuição normal. Para as variáveis categóricas, foram utilizados o teste do qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher, conforme as frequências esperadas.

Para avaliar o comportamento dos desfechos dor, capacidade de levantar, sentar e deambular nos três momentos de avaliação — T0 (antes da intervenção), T1 (imediatamente após a intervenção) e T2 (24 horas após a intervenção) — foi realizada ANOVA fatorial de medidas repetidas, considerando como fatores o grupo (intervenção e placebo) e o tempo (T0, T1 e T2). Foram avaliados os efeitos principais de grupo, tempo e a interação grupo × tempo, sendo esta última utilizada para verificar se a evolução dos desfechos ao longo do tempo diferiu entre os grupos.

Previamente à realização da ANOVA, foram avaliados os pressupostos de normalidade dos resíduos, homogeneidade das variâncias e esfericidade. Quando o pressuposto de esfericidade foi violado, foi aplicada a correção de Greenhouse–Geisser. Nos casos em que foram identificados efeitos significativos do tempo, foram realizadas comparações múltiplas post hoc com correção de Bonferroni para identificar entre quais momentos ocorreram as diferenças.

O tamanho do efeito dos efeitos da ANOVA foi estimado por meio do eta quadrado parcial (η^2p). Foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todas as análises.

Foram avaliadas 14 puérperas, com idade média de 28,2 ± 5,6 anos, variando de 19 a 37 anos. A maioria era solteira (57,1%) e apresentava ensino médio incompleto (42,9%). Observou-se diversidade quanto à ocupação, com maior frequência de atividades relacionadas à agricultura e às atividades domésticas. Quanto ao trauma perineal, 78,6% das participantes apresentaram laceração de 2º grau e 21,4% de 1º grau, sendo a fúrcula o local mais frequente (92,9%). A duração média do trabalho de parto foi de aproximadamente 5,6 horas. Em relação à intensidade da dor, observou-se redução progressiva ao longo dos momentos avaliados, com médias de 6,7 ± 1,4 no T0, 5,1 ± 2,4 no T1 e 4,9 ± 2,2 no T2.

A análise por ANOVA fatorial de medidas repetidas (grupo × tempo) foi realizada para avaliar o efeito da intervenção sobre os desfechos dor, capacidade de levantar, sentar e deambular, considerando três momentos de avaliação (T0, T1 e T2). Os pressupostos de normalidade, homogeneidade das variâncias e esfericidade foram verificados previamente, sendo aplicada a correção de Greenhouse–Geisser apenas para o desfecho deambular, devido à violação do pressuposto de esfericidade.

Observou-se efeito significativo do tempo para os desfechos dor ($F(2,24)=8,88$; $p=0,008$; $\eta^2p=0,329$), levantar ($F(2,24)=3,62$; $p=0,042$; $\eta^2p=0,232$) e sentar ($F(2,24)=6,80$; $p=0,005$; $\eta^2p=0,362$), indicando melhora desses desfechos ao longo do acompanhamento. Para deambular, não foi observado efeito significativo do tempo ($F(2,24)=0,53$; $p=0,596$; $\eta^2p=0,042$).

Não houve efeito significativo do grupo para nenhum dos desfechos avaliados ($p>0,05$), nem interação significativa entre grupo × tempo para dor ($F(2,24)=0,27$; $p=0,764$), levantar ($F(2,24)=2,43$; $p=0,109$), sentar ($F(2,24)=0,24$; $p=0,786$) e deambular ($F(2,24)=1,16$; $p=0,331$), indicando evolução semelhante entre os grupos intervenção e placebo.

Nas comparações post hoc com ajuste de Bonferroni, o grupo intervenção apresentou melhora para levantar entre T0 e T2 ($p=0,047$) e entre T1 e T2 ($p=0,036$), enquanto para sentar foi observada diferença significativa entre T0 e T2 apenas no grupo placebo ($p=0,028$). Para dor, nenhuma comparação pareada permaneceu significativa após o ajuste para múltiplas comparações.

Em conjunto, os resultados demonstram melhora de alguns desfechos ao longo do tempo, particularmente dor, levantar e sentar, porém sem evidência de efeito superior da intervenção em relação ao placebo, uma vez que não foram observadas interações significativas entre grupo e tempo.

Conclusão

Ao longo do acompanhamento, observou-se redução progressiva da intensidade da dor e melhora da capacidade funcional para levantar e sentar, indicando evolução favorável desses desfechos durante o período avaliado. A análise estatística demonstrou efeito significativo do tempo sobre os desfechos dor, levantar e sentar, reforçando que houve melhora dessas condições ao longo do acompanhamento, independentemente do grupo ao qual as participantes pertenciam.

Para a capacidade de deambular, não foi identificado efeito significativo do tempo. Embora algumas comparações intragrupo tenham apresentado diferenças significativas, não foram observados efeitos significativos do grupo ou interação grupo x tempo para nenhum dos desfechos analisados. Dessa forma, os achados parciais não permitem afirmar que a intervenção avaliada tenha produzido benefícios superiores ao placebo sobre a dor e a capacidade funcional das puérperas.

A ausência de interação significativa entre grupo e tempo sugere que a evolução observada nos desfechos esteve mais relacionada à recuperação natural ao longo do período pós-parto do que a um efeito específico da intervenção. Considerando o caráter parcial dos resultados e o número reduzido de participantes, recomenda-se a continuidade da pesquisa com uma amostra maior, a fim de ampliar o poder estatístico e possibilitar uma avaliação mais robusta da efetividade da intervenção, bem como avaliar seus efeitos em períodos mais prolongados.

Referências

1.Kobi M, Flusberg M, Paroder V, Chernyak V. Practical guide to dynamic pelvic floor MRI. J Magn Reson Imaging. 2018;47(5):1155-1170. doi:10.1002/jmri.25998.

2.American College of Obstetricians and Gynecologists. Prevention and management of obstetric lacerations at vaginal delivery. Obstet Gynecol. 2024;143(3):e1-e18. (ACOG Practice Bulletin No. 219).

3.Domenighi LHH, Silva FM, Oliveira LS, et al. Perineal lacerations: a retrospective study in a habitual-risk public maternity. Rev Bras Ginecol Obstet. 2021;43(8):588-594. doi:10.1055/s-0041-1735227.

4.Aquino CI, Tivano A, Della Sala F, Colagiorgio S, Scalisi L, Alemu TE, et al. The “Ideal Birth”: The Occurrence of Severe Perineal Lacerations, Related Factors and the Possibility of Identifying Patients at Higher Risk. Healthcare (Basel). 2024;12(24):2584. doi:10.3390/healthcare12242584.Goh R, Goh D, Ellepola H. Perineal tears: a review. Aust J Gen Pract. 2018;47(1-2):35-38.

5.Webb S, Sherburn M, Ismail KMK. Managing perineal trauma after childbirth. BMJ. 2014;349:g6829. doi:10.1136/bmj.g6829.

6.Brasil. Ministério da Saúde. Diretrizes nacionais de assistência ao parto normal: versão resumida. Brasília: Ministério da Saúde; 2022.

7.Amankwah Y, Haefner H. Vulvar edema. Dermatol Clin. 2010;28(4):765-777. doi:10.1016/j.det.2010.08.001.

8.Goodlin RC, Frederick IB. Postpartum vulvar edema associated with birthing chair. Am J Obstet Gynecol. 1983;146(3):334. doi:10.1016/0002-9378(83)90758-5.

9.Yin X, Zhang Y, Liu Y, et al. The risk factors of postpartum urinary retention for women by vaginal birth: a systematic review and meta-analysis. Int Urogynecol J. 2024;35(9):1745-1755. doi:10.1007/s00192-024-05853-w.

10.Frost J, Gundry R, Young H, Naguib A. Multidisciplinary training in perineal care during labor and delivery for the reduction of anal sphincter injuries. Int J Gynaecol Obstet. 2016;134(2):177-180. doi:10.1016/j.ijgo.2015.12.011.

11.Bacelete VSB, Gama CC. Efeitos terapêuticos da fotobiomodulação na clínica fonoaudiológica: uma revisão integrativa da literatura. Rev CEFAC. 2021;23(1):e9120. doi:10.1590/1982-0216/20212319120.

12.Lenzi J, Rezende L. Fotobiomodulação com laser e LED em uroginecologia e proctologia. 1st ed. São Paulo: Thieme Revinter; 2021.

13.Smith CA, Hill E, Denejkina A, Thornton C, Dahlen HG. The effectiveness and safety of complementary health approaches to managing postpartum pain: a systematic review and meta-analysis. Integr Med Res. 2022;11(1):100758. doi:10.1016/j.imr.2021.100758.

7. de Castro T, Viana LH, Botelho S, Marino LS. Photobiomodulation for Pain, Healing, and Analgesic Use after Perineal Lacerations: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. Int Urogynecol J. 2026 Jun 17. doi: 10.1007/s00192-026-06686-5. Epub ahead of print. PMID: 42307744.

CÓDIGO: SB0636

AUTOR: UMBELINA FRAGOSO DANTAS NETA

ORIENTADOR: BRUNA LEAL LIMA MACIEL

TÍTULO: Insegurança alimentar em estudantes universitários

Resumo

A insegurança alimentar entre estudantes universitários é uma crescente preocupação de saúde pública, associada à vulnerabilidade socioeconômica, podendo comprometer a saúde, o desempenho acadêmico e a permanência na universidade. Este estudo avaliou a associação entre a insegurança alimentar e características sociodemográficas, econômicas e acadêmicas de estudantes de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foi realizado um estudo transversal em julho de 2024, utilizando questionário online, com 168 estudantes. A maioria era do sexo feminino, com mediana de idade de 24 anos, renda familiar de até três salários mínimos e matriculada em cursos da área de Humanidades. No total, 62,5% apresentaram algum grau de insegurança alimentar, predominando a insegurança alimentar leve (36,3%), seguida da moderada (16,7%) e da grave (9,5%). Foram observadas associações estatisticamente significativas com sexo (p=0,046), etnia (p=0,040), renda familiar (p<0,001), recebimento de auxílio estudantil (p=0,026) e local da principal refeição diária (p=0,027), sendo a renda familiar o fator mais fortemente associado. Os resultados reforçam a importância do fortalecimento das políticas de assistência estudantil para promover a segurança alimentar e reduzir as desigualdades sociais.

Palavras-chave: Segurança Alimentar e Nutricional; Estudantes Universitários.

TITLE: Food insecurity among university students.

Abstract

Food insecurity among university students is a growing public health concern associated with socioeconomic vulnerability and may negatively affect health, academic performance, and student retention. This study evaluated the association between food insecurity and sociodemographic, economic, and academic characteristics of undergraduate students at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). A cross-sectional study was conducted in July 2024 using an online questionnaire with 168 students. Most participants were female, had a median age of 24 years, family income of up to three minimum wages, and were enrolled in Humanities programs. Overall, 62.5% experienced food insecurity, predominantly mild (36.3%), followed by moderate (16.7%) and severe (9.5%). Significant associations were observed with sex (p=0.046), ethnicity (p=0.040), family income (p<0.001), receipt of student financial aid (p=0.026), and the location of the main daily meal (p=0.027), with family income

showing the strongest association. These findings reinforce the importance of strengthening student assistance policies to promote food security and reduce social inequalities.

Keywords: Food and Nutrition Security; University Students.

Introdução

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é caracterizada pelo direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade e em quantidade suficiente, sem comprometer o atendimento de outras necessidades essenciais, fundamentando-se em práticas alimentares promotoras da saúde, culturalmente adequadas e social, econômica e ambientalmente sustentáveis (BRASIL, 2006). Em contraposição, a insegurança alimentar caracteriza-se pela dificuldade ou incerteza no acesso aos alimentos, repercutindo negativamente sobre o estado nutricional, a saúde física, mental e a qualidade de vida das populações (FAO et al., 2023). A insegurança alimentar constitui atualmente um dos principais problemas de saúde pública em escala mundial. De acordo com o relatório The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI 2023), aproximadamente 735 milhões de pessoas enfrentaram fome em 2022, enquanto cerca de 2,4 bilhões de indivíduos (29,6% da população mundial) vivenciaram insegurança alimentar moderada ou grave, evidenciando o agravamento desse cenário após sucessivas crises econômicas, sociais e sanitárias (FAO et al., 2023). No Brasil, a situação também apresenta importante deterioração nos últimos anos. Segundo o II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar da Rede PENSSAN, 58,7% dos domicílios brasileiros conviviam com algum grau de insegurança alimentar em 2022, enquanto 15,5% encontravam-se em situação de insegurança alimentar grave, caracterizada pela experiência da fome. Esses resultados representam um retrocesso importante nos indicadores nacionais de Segurança Alimentar e Nutricional e refletem o impacto da pandemia de COVID-19, do aumento das desigualdades sociais e da perda do poder aquisitivo das famílias (PENSSAN, 2022). Embora frequentemente pouco reconhecida, a insegurança alimentar também afeta significativamente a população universitária. O ingresso no ensino superior representa uma fase marcada por mudanças na rotina, maior autonomia, adaptação aos hábitos alimentares, limitações financeiras e, muitas vezes, afastamento do núcleo familiar. Esses fatores podem aumentar a vulnerabilidade alimentar, sobretudo entre estudantes beneficiários da assistência estudantil ou residentes em moradias universitárias (Bruening et al., 2017; El Zein et al., 2019). No contexto brasileiro, Maciel et al. (2022), em estudo multicêntrico envolvendo 4.775 estudantes universitários de todas as regiões do país, verificaram que 38,6% apresentavam algum grau de insegurança alimentar durante a pandemia da COVID-19, sendo 26,4% classificados com insegurança leve, 7,7% moderada e 4,5% grave. O estudo ainda observou que 48% dos estudantes relataram redução da renda familiar, e a insegurança alimentar esteve significativamente associada à pior qualidade da dieta, à redução da renda e à autodeclaração de raça/cor preta ou parda. Resultados semelhantes foram observados por Araújo et al. (2021), que identificaram elevada frequência de insegurança alimentar entre estudantes residentes em moradia universitária durante a pandemia, evidenciando que a interrupção das atividades presenciais, a redução do acesso aos restaurantes universitários e as dificuldades econômicas intensificaram a vulnerabilidade alimentar desse grupo. De forma semelhante, Gomes (2022), ao investigar a comunidade acadêmica brasileira no estudo BRAZUCA COVID, reforçou

que a insegurança alimentar esteve amplamente presente entre universitários, especialmente entre aqueles em situação de maior vulnerabilidade socioeconômica. A avaliação da insegurança alimentar no Brasil é realizada predominantemente por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), instrumento validado e adaptado à realidade nacional, capaz de mensurar a experiência dos domicílios em relação ao acesso aos alimentos. O refinamento da versão de 14 itens aumentou sua sensibilidade e confiabilidade, consolidando-a como principal instrumento utilizado em pesquisas epidemiológicas e no monito

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional transversal, realizado a partir de dados gerados pelo ensaio clínico do projeto maior intitulado "Impacto de intervenção em culinária e dietética nas habilidades culinárias, qualidade da dieta, insegurança alimentar e estresse percebido em estudantes universitários". A coleta de dados ocorreu no mês de julho de 2024, sendo a população estudada composta por estudantes regularmente matriculados em cursos de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram incluídos estudantes universitários maiores de 18 anos que responderam ao questionário da pesquisa, totalizando uma amostra de 168 participantes. O tamanho amostral foi determinado por conveniência, sendo constituído pelos estudantes universitários devidamente matriculados na Universidade Federal do Rio Grande do Norte que aceitaram participar da pesquisa e responderam ao questionário. A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário online, respondido na plataforma Google Forms (Formulários Google) e enviado aos endereços eletrônicos institucionais (e-mails) dos participantes. A adoção desse meio de obtenção dos dados levou em consideração a vantagem de as informações serem automaticamente conectadas a uma planilha, facilitando a tabulação dos dados. A ferramenta também permitiu a confidencialidade das informações obtidas, de forma que os participantes não puderam visualizar as respostas dos demais. Ao acessar o link da pesquisa, os participantes tiveram inicialmente acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), contendo informações sobre os objetivos, procedimentos e aspectos éticos do estudo. Após a manifestação de concordância em participar da pesquisa, uma cópia do TCLE assinada pela pesquisadora responsável foi encaminhada ao e-mail institucional do participante. O questionário foi composto por um conjunto de escalas e perguntas referentes às variáveis investigadas, totalizando 117 questões, com tempo médio de aproximadamente 15 minutos para seu preenchimento completo. Foi assegurado aos participantes o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de justificativa. A insegurança alimentar foi avaliada por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), instrumento adaptado e validado para a população brasileira (IBGE, 2014; SEGALL-CORRÊA et al., 2014). A escala é composta por 14 itens, cujas respostas afirmativas recebem pontuação, sendo o escore total classificado em segurança alimentar (escore igual a 0), insegurança alimentar leve (domicílios com menores de 18 anos: 1 a 5 pontos; domicílios sem menores de 18 anos: 1 a 3 pontos), insegurança alimentar moderada (domicílios com menores de 18 anos: 6 a 9 pontos; domicílios sem menores de 18 anos: 4 a 5 pontos) e insegurança alimentar grave (domicílios com menores de 18 anos: 10 a 14 pontos; domicílios sem menores de 18 anos: 6 a 8 pontos) (IBGE, 2014; Segall-Corrêa et al., 2014). Além da avaliação da insegurança alimentar, foram coletadas informações referentes às características sociodemográficas e acadêmicas dos participantes, incluindo sexo, idade, curso de

graduação, semestre em andamento, forma de ingresso na universidade, recebimento de auxílio estudantil, escolaridade dos pais, etnia, presença de filhos e local de origem. Os dados foram inseridos em banco de dados eletrônico e analisados estatisticamente utilizando o programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®), versão 18.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA). Inicialmente, foram realizadas análises descritivas das variáveis do estudo. As variáveis categóricas foram apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas, enquanto as variáveis numéricas foram descritas por média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil (Q1–Q3), conforme a distribuição dos dados. A normalidade das variáveis foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. As associações entre os níveis de insegurança alimentar e as variáveis de caracterização dos estudantes foram avaliadas utilizando o teste do Qui-quadrado para as variáveis categóricas. Para as variáveis numéricas, após avaliação da normalidade dos dados, foram utilizados o teste t de Student ou análise de variância (ANOVA) para distribuições paramétricas, e os testes de Mann-Whitney ou Kruskal-Wallis para distribuições não paramétricas. Todos os testes estatísticos foram realizados considerando nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Quando identificadas associações estatisticamente significativas, estas poderão ser exploradas por meio de análises multivariadas, como a regressão logística.

Resultados e Discussões

No que diz respeito à população avaliada (Tabela 1), a maior parte era representada pelo sexo feminino (70,1%). A faixa etária dos participantes apresentou mediana de 24 (21–29) anos, sendo a maioria composta por estudantes autodeclarados brancos (43,7%), eutróficos (40,5%) e pertencentes à área de Humanas (50,0%). Em relação às condições socioeconômicas, predominou renda familiar de até três salários-mínimos (67,3%), enquanto 35,1% dos estudantes relataram receber algum tipo de auxílio da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Além disso, observou-se que a maior parte realizava sua principal refeição em casa (55,4%) e residia com os pais ou avós (45,5%) (Tabela 1). Quanto à classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), verificou-se que apenas 37,5% dos estudantes encontravam-se em situação de segurança alimentar, enquanto 62,5% apresentavam algum grau de insegurança alimentar. Dentre estes, 36,3% foram classificados com insegurança alimentar leve, 16,7% com insegurança alimentar moderada e 9,5% com insegurança alimentar grave (Figura 1). Esses resultados evidenciam elevada frequência de insegurança alimentar entre universitários, corroborando estudos nacionais que demonstram que estudantes do ensino superior constituem um grupo particularmente vulnerável às dificuldades de acesso regular e permanente à alimentação adequada, principalmente em decorrência da limitação de recursos financeiros e das desigualdades sociais existentes no país (Maciel et al., 2022; Gomes, 2022). Segundo Segall-Corrêa et al. (2014), a progressão dos níveis da EBIA representa um agravamento contínuo da privação alimentar, podendo comprometer o estado nutricional, a saúde, o rendimento acadêmico e a permanência dos estudantes na universidade. Esses resultados também acompanham o panorama observado pela Pesquisa Nacional por amostra de domicílios, que demonstra a estreita relação entre vulnerabilidade socioeconômica e insegurança alimentar no Brasil (IBGE, 2014). Além disso, observou-se (Tabela 2) associação estatisticamente significativa entre a classificação da EBIA e as variáveis sexo ($p = 0,046$), etnia ($p = 0,040$), renda familiar ($p < 0,001$), recebimento de auxílio da UFRN ($p = 0,026$) e local da principal refeição ($p = 0,027$). Os resultados indicam que estudantes do sexo feminino

apresentaram maior frequência de insegurança alimentar moderada e grave quando comparados aos homens, visto que entre as mulheres avaliadas apresentavam 117 (70,1%) da amostra total, estavam cm algum grau de insegurança alimentar, 87,5% estavam em insegurança alimentar grave, seguida por 81,5% em insegurança alimentar moderada, 72,1% em insegurança alimentar leve e apenas 58,7% em segurança alimentar. Em relação à etnia, estudantes autodeclarados brancos concentraram a maior proporção de segurança alimentar, enquanto estudantes pretos e pardos apresentaram maior frequência dos níveis mais elevados de insegurança alimentar, evidenciando desigualdades sociais no acesso à alimentação adequada. Valle frisar, que neste contexto estudantes negros estavam enquadrados em piores desfechos de segurança alimentar, em que apenas 12,7% da amostra estavam em segurança alimentar, em detrimento de 31,3% em insegurança alimentar grave, 14,3% em insegurança alimentar moderada e 13,3% em insegurança alimentar leve. Além disso, estudantes que realizavam a principal refeição em casa apresentaram maior proporção de segurança alimentar (69,8%) em comparação àqueles que realizavam suas refeições fora do domicílio (30,2%). Esse resultado pode estar relacionado ao fato de que refeições realizadas fora de casa frequentemente apresentam maior participação de alimentos ultraprocessados, ricos em açúcares, gorduras saturadas e sódio, e menor densidade nutricional, comprometendo a qualidade da dieta (Bezerra et al., 2013; Monteiro et al., 2019). Em populações universitárias, a elevada disponibilidade e o menor custo desses alimentos também favorecem seu consumo, podendo agravar condições de vulnerabilidade alimentar (Laska et al., 2010; Monteiro et al., 2019; FAO et al., 2023). Em relação às condições econômicas, observou-se que estudantes com renda familiar de até três salários-mínimos representaram a maioria dos indivíduos classificados em insegurança alimentar moderada (85,7%) e grave (93,8%), enquanto aqueles com renda superior a dez salários-mínimos praticamente não apresentaram insegurança alimentar grave (0,0%). Da mesma forma, estudantes que não recebiam auxílio institucional concentraram maior percentual de insegurança alimentar moderada (57,1%) e grave (56,3%). Esses resultados evidenciam que a limitação de recursos financeiros permanece como um dos principais determinantes da insegurança alimentar na população universitária. Estudos realizados em diferentes universidades brasileiras demonstram que a vulnerabilidade econômica reduz o acesso a alimentos em quantidade e qualidade adequadas, comprometendo não apenas o estado nutricional, mas também o desempenho acadêmico, a permanência na universidade e a qualidade de vida dos estudantes. Além disso, reforça-se a importância dos auxílios estudantis não apenas contribuindo na permanência dos estudantes, mas também como suporte financeiro (Leão et al.,, 2021; Maciel et al., 2022). Esses achados reforçam que fatores socioeconômicos constituem importantes determinantes da segurança alimentar entre universitários, sendo consistentemente descritos na literatura como fatores associados às desigualdades no acesso regular e permanente à alimentação adequada (Freudenberg et al., 2019; Araújo et al., 2021).

Conclusão

Os resultados deste estudo evidenciaram elevada prevalência de insegurança alimentar entre estudantes universitários, uma vez que mais da metade dos participantes apresentou algum grau de comprometimento no acesso regular e permanente à alimentação adequada, com predomínio da insegurança alimentar leve, seguida das formas moderada e grave. Esses achados demonstram que a insegurança alimentar

constitui um importante problema de saúde pública no ambiente universitário, refletindo condições de vulnerabilidade que podem comprometer a saúde, o desempenho acadêmico e a permanência dos estudantes no ensino superior. Além disso, verificou-se associação significativa entre a classificação da insegurança alimentar e fatores sociodemográficos, econômicos e relacionados ao estilo de vida, destacando-se sexo, etnia, renda familiar, recebimento de auxílio estudantil e local onde era realizada a principal refeição. A renda familiar apresentou a associação mais expressiva, evidenciando que estudantes com menor poder aquisitivo apresentaram maior frequência dos níveis moderado e grave de insegurança alimentar, reforçando o papel das condições socioeconômicas como um dos principais determinantes do acesso à alimentação adequada. Os resultados também sugerem que desigualdades sociais influenciam diretamente a distribuição da insegurança alimentar entre universitários, especialmente entre mulheres, estudantes pretos e pardos e aqueles em situação de maior vulnerabilidade econômica. Da mesma forma, a realização da principal refeição em casa esteve associada a uma maior frequência de segurança alimentar, indicando que o ambiente alimentar e as condições de acesso às refeições podem exercer influência sobre a situação alimentar dessa população. Nesse contexto, torna-se evidente a necessidade de fortalecimento das políticas de assistência estudantil, especialmente aquelas voltadas à promoção da segurança alimentar e nutricional, por meio da ampliação do acesso aos restaurantes universitários, programas de auxílio permanência, apoio financeiro e ações de educação alimentar e nutricional. Tais estratégias podem contribuir para reduzir as desigualdades sociais, favorecer a permanência dos estudantes na universidade e promover melhores condições de saúde e qualidade de vida. Por fim, este estudo amplia o conhecimento sobre a insegurança alimentar em estudantes universitários e reforça a importância da realização de novas pesquisas, preferencialmente longitudinais e multicêntricas, que permitam compreender a evolução desse fenômeno e subsidiar a formulação de políticas públicas e intervenções direcionadas à promoção da segurança alimentar e nutricional no ambiente universitário.

Referências

ARAUJO, T. A. de; MEDEIROS, L. A. de; VASCONCELOS, D. B.; DUTRA, L. V. (In)segurança alimentar e nutricional de residentes em moradia estudantil durante a pandemia da COVID-19. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, v. 28, e021010, 2021. BEZERRA, I. N.; SOUZA, A. M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Consumption of foods away from home in Brazil. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 47, supl. 1, p. 200s-211s, 2013. BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 set. 2006. BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010. Dispõe sobre o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES). Brasília, DF, 2010. BRUENING, M. et al. The struggle is real: a systematic review of food insecurity on postsecondary education campuses. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, Chicago, v. 117, n. 11, p. 1767-1791, 2017. EL ZEIN, A. et al. The prevalence of food insecurity and its association with health and academic outcomes among college students. Advances in Nutrition, Rockville, v. 10, n. 6, p. 1178-1192, 2019. FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization,

agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum. Rome: FAO, 2023. FREUDENBERG, N.; GOLDRICK-RAB, S.; POPPENDIECK, J. College students and SNAP: The new face of food insecurity in the United States. American Journal of Public Health, v. 109, n. 12, p. 1652-1658, 2019. GOMES, J. C. R. Insegurança alimentar na comunidade acadêmica durante a pandemia de COVID-19 – BRAZUCA COVID. 2022. 64 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Segurança Alimentar 2013. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. LASKA, M. N. et al. Dietary patterns and home food availability during emerging adulthood. Journal of the American Dietetic Association, Chicago, v. 110, n. 7, p. 1053-1058, 2010. LEÃO, P.; FERREIRA, V.; VASCONCELOS, F. A. G. Food insecurity among university students: a systematic review. Public Health Nutrition, Cambridge, 2021. MACIEL, B. L. L. et al. Food insecurity and associated factors in Brazilian undergraduates during the COVID-19 pandemic. Nutrients, Basel, v. 14, n. 2, p. 358, 2022. MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. Public Health Nutrition, Cambridge, v. 22, n. 5, p. 936-941, 2019. NIKOLAUS, C. J. et al. Food insecurity among college students in the United States: a scoping review. Advances in Nutrition, Rockville, v. 11, n. 2, p. 327-348, 2020. REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (REDE PENSSAN). II Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da COVID-19 no Brasil: II VIGISAN – Relatório Final. São Paulo: Fundação Friedrich Ebert; Rede PENSSAN, 2022. SANTOS, J. S. et al. Food insecurity among Brazilian university students: prevalence and associated factors. Public Health Nutrition, Cambridge, 2023. SEGALL-CORRÊA, A. M. et al. Refinamento da Escala Brasileira de Medida de Insegurança Alimentar: recomendação para uma EBIA de 14 itens. Revista de Nutrição, Campinas, v. 27, n. 2, p. 241-251, 2014.

Anexos



Tabela 1. Caracterização da população quanto às variáveis sociodemográficas e acadêmicas de estudantes universitários



Tabela 1. Caracterização da população quanto às variáveis sociodemográficas e acadêmicas de estudantes universitários



Tabela 2 - Associação entre a classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) e as características sociodemográficas e acadêmicas dos estudantes universitários.



Tabela 2 - Associação entre a classificação da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) e as características sociodemográficas e acadêmicas dos estudantes universitários.



Figura 1 - Distribuição de acordo com a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) em estudantes universitários da UFRN.

CÓDIGO: SB0638

AUTOR: RAISSA MARTINS DE ANDRADE

ORIENTADOR: ALEXSANDRA RODRIGUES FEIJAO

TÍTULO: CONHECIMENTO SOBRE PREVENÇÃO DE HIV/AIDS ENTRE ADOLESCENTES EM UMA ESCOLA PÚBLICA NO BRASIL

Resumo

Introdução: O HIV/AIDS permanece um desafio de saúde pública entre adolescentes, marcado por vulnerabilidades, estigmas e desinformação. **Objetivo:** Conhecer as necessidades de conhecimento sobre prevenção do HIV/Aids entre adolescentes de uma escola pública de Natal/RN. **Metodologia:** Estudo qualitativo, descritivo e exploratório, realizado com sete adolescentes de 17 a 19 anos, mediante grupo focal orientado por roteiro semiestruturado e pela Mandala da Prevenção Combinada. **Resultados e Discussão:** Predominaram participantes do sexo feminino (57,14%) e com renda de até um salário mínimo (71,42%). As redes sociais foram a principal fonte de informação (85,71%), enquanto apenas um adolescente citou a escola. Todos desconheciam a Mandala, embora reconhecessem o preservativo e a testagem. Identificaram-se lacunas sobre prevenção combinada, concepções equivocadas sobre transmissão, baixa percepção de risco, estigma e fragilidades no diálogo familiar. **Conclusão:** Os adolescentes apresentaram conhecimento parcial sobre prevenção do HIV/Aids, indicando a necessidade de estratégias educativas contextualizadas e interativas, com uso crítico de tecnologias digitais e articulação entre escola, saúde e família.

Palavras-chave: Adolescentes; HIV; Prevenção; Educação em Saúde; Tecnologia;

TITLE: KNOWLEDGE ABOUT HIV/AIDS PREVENTION AMONG ADOLESCENTS IN A PUBLIC SCHOOL IN BRAZIL

Abstract

Introduction: HIV/AIDS remains a public health challenge among adolescents, marked by vulnerabilities, stigma, and misinformation. **Objective:** To identify the knowledge needs regarding HIV/AIDS prevention among adolescents from a public school in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. **Methodology:** A qualitative, descriptive, and exploratory study was conducted with seven adolescents aged 17 to 19 years, through a focus group guided by a semi-structured script and the Combined Prevention Mandala. **Results and Discussion:** Female participants predominated (57.14%), as did those with an income of up to one minimum wage (71.42%). Social media was the main source of information

(85.71%), while only one adolescent mentioned school. All participants were unfamiliar with the Mandala, although they recognized condoms and HIV testing. Knowledge gaps regarding combination prevention, misconceptions about HIV transmission, low risk perception, stigma, and weaknesses in family dialogue were identified. **Conclusion:** Adolescents demonstrated partial knowledge about HIV/AIDS prevention, indicating the need for contextualized and interactive educational strategies, with the critical use of digital technologies and collaboration among schools, health services, and families.

Keywords: Adolescents; HIV; Prevention; Health Education; Technology;

Introdução

O Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (Aids) permanecem entre os mais desafiadores problemas de saúde pública no Brasil e no mundo, exigindo respostas intersetoriais constantes. Mais de quatro décadas após a identificação dos primeiros casos, a epidemia segue dinâmica, marcada por desigualdades sociais, barreiras de acesso aos serviços de saúde, estigma e discriminação, que afetam de forma desproporcional populações em maior situação de vulnerabilidade (Westin, 2023; Marques, 2002).

Esse contexto assume particular relevância entre adolescentes e jovens. No Brasil, entre 1991 e setembro de 2025, foram registrados 175.803 casos de infecção pelo HIV entre indivíduos de 15 a 24 anos, correspondendo a 25,7% do total, com predominância do sexo masculino (66%). Entre adolescentes do sexo masculino de 13 a 19 anos, homens que fazem sexo com homens representaram 61,7% dos casos com categoria de exposição conhecida, evidenciando a necessidade de estratégias de prevenção direcionadas a esse segmento (Brasil, 2025).

A adolescência constitui um período de transição entre a infância e a vida adulta, marcado por mudanças físicas, cognitivas e psicossociais, além da construção da identidade, autonomia e estabelecimento de novas relações sociais, aspectos que podem favorecer a experimentação e a adoção de comportamentos de risco (Sawyer, 2012; Schmidt; White, 2002; Zappe; Alves; Dellaglio, 2018). Entretanto, não deve ser compreendida apenas como etapa biológica, mas também como construção social atravessada por normas, expectativas e relações de poder que influenciam a percepção sobre corpo, sexualidade, risco e cuidado. Essas experiências são moldadas por contextos familiares, escolares, religiosos e midiáticos (Elvira-Zorzo; Bayona Gómez, 2025).

Embora estratégias educativas em saúde tenham sido desenvolvidas e aperfeiçoadas ao longo dos anos, persistem informações distorcidas, fragmentadas ou insuficientes sobre HIV/Aids entre adolescentes e jovens. Mesmo diante da ampla circulação de conteúdos em escolas, mídias digitais e serviços de saúde, permanecem lacunas de conhecimento que podem comprometer a adoção de comportamentos preventivos, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade social (Silva et al., 2024; Knauth; Pilecco, 2024). Essa realidade relaciona-se, entre outros fatores, às fragilidades no acesso à educação sexual de qualidade nos ambientes escolar e familiar, influenciadas por desigualdades sociais, econômicas e culturais (Chory et al., 2023; Góis et al., 2021).

Paralelamente, as formas de aprender e buscar informações vêm se transformando, sobretudo entre os jovens. A expansão da internet e das redes sociais, intensificada pela digitalização durante a pandemia de COVID-19, ampliou o acesso a conteúdos on-line e modificou os modos de aprendizagem e socialização. Nesse cenário, torna-se necessário desenvolver estratégias educativas que dialoguem com as novas formas de consumo de

informação, utilizando recursos digitais de maneira crítica e contextualizada (Lewis et al., 2024; Mancone et al., 2024).

Diante desse panorama, o objetivo deste estudo é conhecer as necessidades de conhecimento sobre prevenção do HIV/Aids entre adolescentes. Sua realização justifica-se pela importância de contribuir para a construção de práticas educativas que favoreçam a promoção da saúde sexual e reprodutiva, reduzam vulnerabilidades e fortaleçam a autonomia e o protagonismo juvenil. Assim, espera-se que metodologias ativas e tecnologias educativas contribuam não apenas para a ampliação do conhecimento, mas também para o desenvolvimento do pensamento crítico e da corresponsabilidade dos adolescentes nas escolhas relacionadas à saúde e à cidadania.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, fundamentada na técnica de grupo focal como estratégia de coleta de dados. Essa técnica foi escolhida por seu caráter dinâmico e interativo, possibilitando a problematização de temas específicos, a troca de experiências e a construção coletiva de sentidos por meio do diálogo (Oliveira; Guimarães; Ferreira, 2023). O estudo foi realizado em uma escola pública do município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

A composição do grupo focal seguiu a recomendação de Backes et al. (2011), que indica a participação de seis a quinze integrantes. Os adolescentes foram convidados presencialmente em sala de aula, após autorização da direção escolar. Aos pais ou responsáveis legais foi entregue uma carta-convite acompanhada do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para autorização da participação. Aos adolescentes autorizados e que manifestaram interesse em participar, foi apresentado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Participaram do grupo focal sete adolescentes, com idades entre 17 e 19 anos, selecionados por conveniência. Todos estavam regularmente matriculados e frequentando o ensino médio, entre o 1º e o 3º ano, e concordaram voluntariamente em participar da pesquisa. Foram considerados critérios de inclusão: ter entre 15 e 20 anos, estar regularmente matriculado e frequentar a escola. Foram excluídos estudantes de outras séries, aqueles em período de férias ou licença médica e os que se recusaram a participar.

O encontro presencial ocorreu nas dependências da escola, em ambiente reservado e previamente autorizado pela direção. Após a leitura e assinatura do TCLE, TALE e Termo de Autorização para Gravação de Áudio, foi realizado o grupo focal, conduzido por um pesquisador facilitador e apoiado por relatores previamente treinados. Utilizou-se um roteiro semiestruturado com questões disparadoras relacionadas à prevenção combinada do HIV, tendo a Mandala da Prevenção Combinada como estímulo visual e elemento norteador das discussões. O encontro foi integralmente gravado em áudio e posteriormente transcrito.

Antes da discussão, foi aplicado um questionário com questões objetivas para caracterização sociodemográfica dos participantes. Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel 365®. As falas do grupo focal foram transcritas integralmente no Microsoft Word 365® e posteriormente organizadas no OpenOffice 4.1.3 para constituição do corpus textual destinado à análise.

Considerou-se, na interpretação dos dados, que o contexto escolar é um espaço institucional atravessado por normas, expectativas e discursos sobre sexualidade, os quais podem influenciar a participação e as narrativas dos adolescentes. Da mesma forma, a presença dos pesquisadores e a dinâmica grupal podem ter interferido nas falas, seja pela

busca de adequação social, seja pela exposição de experiências pessoais. Apesar dessas condições, o grupo focal possibilitou a produção coletiva de sentidos e a observação de consensos, divergências e negociações entre pares acerca de risco, prevenção e cuidado.

A utilização de um grupo focal com número reduzido de participantes é coerente com a abordagem qualitativa e interpretativa do estudo, cujo propósito não foi alcançar representatividade estatística, mas compreender, em profundidade, os sentidos atribuídos pelos adolescentes à prevenção do HIV. A interação entre os participantes permitiu explorar como percepções e conhecimentos são construídos e negociados no contexto das relações entre pares.

A pesquisa respeitou os princípios éticos previstos para estudos envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), sob CAAE nº 87097125.3.0000.5537 e parecer nº 7.623.165, aprovado em 06 de junho de 2025.

Resultados e Discussões

O grupo focal foi composto por sete adolescentes de uma escola pública de Natal/RN, com idades entre 17 e 19 anos, selecionados por conveniência. Houve predominância de participantes do sexo feminino (4; 57,14%), com idade média de 18,14 anos. A maioria declarou-se solteira (6; 85,71%), enquanto um participante declarou-se casado (1; 14,28%) e outro possuía um filho (1; 14,28%). Quanto à religião, todos apresentaram filiação religiosa, sendo quatro evangélicos (57,14%) e três católicos (42,85%). Em relação à composição familiar, quatro adolescentes (57,14%) viviam com pai e mãe, enquanto os demais residiam com apenas um dos pais, sozinhos ou com outros responsáveis (1; 14,28% cada). A média de conviventes no domicílio foi de 3,57 pessoas.

No que se refere à condição socioeconômica, cinco participantes (71,42%) relataram renda familiar de até um salário mínimo, enquanto dois (28,57%) informaram renda entre dois e cinco salários mínimos. Apesar da condição econômica desfavorável, observou-se ampla inserção digital: todos os participantes relataram acesso à internet em casa e Wi-Fi na escola (7; 100%), enquanto seis (85,71%) utilizavam aplicativos no celular desde idade média de 8,71 anos. Entretanto, as redes sociais constituíram a principal fonte de informação sobre HIV/Aids para seis adolescentes (85,71%), ao passo que apenas um (14,28%) mencionou a escola. Esse achado evidencia a centralidade das mídias digitais na formação do repertório informacional dos participantes, mas também aponta para a necessidade de fortalecer a escola como espaço de educação em saúde sexual.

A predominância feminina observada é relevante, uma vez que meninas tendem a apresentar maior abertura e níveis superiores de conhecimento sobre saúde sexual e reprodutiva, incluindo HIV/Aids, quando comparadas aos meninos, o que pode favorecer sua participação em discussões educativas sobre a temática (Moreira et al., 2023). A presença de um participante casado e de outro com um filho também merece atenção, por revelar trajetórias de vida adulta iniciadas precocemente. Experiências como gravidez e parentalidade em idades jovens podem estar associadas a comportamentos sexuais de risco e maior exposição às infecções sexualmente transmissíveis (Mora et al., 2025). Entretanto, essas experiências não determinam necessariamente maior vulnerabilidade, podendo também favorecer uma percepção ampliada sobre a importância da prevenção e maior contato com os serviços de saúde (Bossonario et al., 2022). Nesse sentido, fatores sociais, econômicos e de gênero devem ser considerados de maneira articulada na compreensão das vulnerabilidades juvenis (Janighorban et al., 2022).

A religiosidade também constitui dimensão importante nesse contexto. Embora possa exercer efeito protetivo, discursos moralizantes sobre sexualidade podem reforçar tabus e estigmas, dificultando o acesso a informações e serviços de saúde sexual e reprodutiva (Harry; Amanze; Tancred, 2025). Da mesma forma, a composição familiar e a qualidade do diálogo entre adolescentes e seus responsáveis podem influenciar a busca e a compreensão de informações sobre sexualidade e prevenção. Quando o ambiente familiar não oferece espaço seguro para essas conversas, escola e mídias digitais podem assumir papel ainda mais relevante como fontes alternativas de conhecimento (Pimenta; Nascimento; Rodrigues, 2025).

A análise das falas permitiu identificar cinco eixos temáticos centrais: conhecimento prévio sobre HIV/Aids e prevenção combinada; percepção de risco e comportamentos de vulnerabilidade; mitos e preconceitos; opiniões sobre tecnologias educativas; e barreiras ao cuidado e rede de apoio. Para preservar o anonimato, os depoimentos foram identificados por códigos alfanuméricos (P1, P2, P3 etc.).

Inicialmente, buscou-se conhecer o repertório dos adolescentes sobre a Mandala da Prevenção Combinada. Ao serem questionados sobre o recurso, todos afirmaram desconhecê-lo:

“Moderador: Vocês já ouviram falar nessa mandala [...]? [...] Participantes: Não.” (Grupo Focal, 2025).

O desconhecimento coletivo da Mandala evidencia lacunas na difusão de estratégias de prevenção combinada no contexto escolar. Embora os adolescentes reconhecessem algumas medidas preventivas isoladas, como o uso de preservativos e a realização de testes, não apresentavam conhecimento integrado sobre o conjunto de estratégias disponíveis para prevenção do HIV/Aids. Essa limitação é particularmente relevante porque a prevenção combinada articula diferentes intervenções biomédicas, comportamentais e estruturais, incluindo preservativos, testagem, PrEP, PEP, tratamento antirretroviral e estratégias de redução de danos. A circulação restrita e fragmentada desses conteúdos entre adolescentes brasileiros também tem sido apontada por estudos que identificam fragilidades na abordagem escolar da sexualidade e das ISTs (Silva et al., 2021; Oliveira et al., 2022).

A fala de P1 demonstra que, apesar do desconhecimento da Mandala, havia reconhecimento de algumas práticas preventivas:

“Eu vou escolher o uso de preservativos e fazer exames periodicamente.” (P1, Grupo Focal, 2025).

Esse resultado sugere a existência de conhecimentos básicos sobre prevenção, porém ainda fragmentados. A presença de informações isoladas não significa, necessariamente, compreensão ampliada das possibilidades de prevenção do HIV. Estudos apontam que adolescentes podem apresentar conhecimento elementar sobre a infecção simultaneamente à manutenção de dúvidas e concepções equivocadas sobre métodos preventivos e fontes de informação (Abreu; Sá; Santos, 2024).

No eixo relacionado à percepção de risco, os participantes reconheceram prontamente a relação sexual desprotegida como uma das principais situações associadas à transmissão do HIV, especialmente quando relacionada ao consumo de álcool e à impulsividade. Essa percepção foi expressa nos seguintes relatos:

“Quando está lá, no momento, no ‘rala e rola’, tem gente que não pensa, a pessoa age por impulso.” (P3, Grupo Focal, 2025).

“Acham que não vai acontecer com elas, só pensam depois.” (P1, Grupo Focal, 2025).

As falas revelam que os adolescentes conseguem identificar situações de vulnerabilidade, mas também reconhecem que fatores contextuais e comportamentais podem interferir na adoção de medidas preventivas. A percepção de invulnerabilidade,

associada à impulsividade e ao consumo de álcool, pode reduzir a capacidade de planejamento de práticas sexuais protegidas. A festa foi mencionada de forma recorrente como contexto de exposição ao risco, por favorecer a desinibição, o consumo de bebidas alcoólicas e encontros sexuais ocasionais, situações nas quais o uso de estratégias preventivas pode ser reduzido.

Esses achados reforçam que a prevenção não deve se limitar à transmissão de informações biomédicas, mas considerar os contextos sociais e afetivos nos quais os adolescentes tomam decisões. Nesse sentido, ações educativas precisam abordar situações concretas vivenciadas pelos jovens, estimulando reflexão crítica sobre risco, autonomia, negociação do uso do preservativo e possibilidades de prevenção combinada. Outro aspecto relevante identificado foi a presença de mitos e informações equivocadas sobre as formas de transmissão do HIV. Alguns participantes relataram crenças relacionadas ao compartilhamento de objetos perfurocortantes, como lâminas e agulhas:

“Já ouvi falar que pode ser transmissível com gilete.” (P3, Grupo Focal, 2025).

“Uma mulher usava uma agulha nela e depois em outras pessoas.” (P4, Grupo Focal, 2025).

Embora determinadas situações envolvendo materiais perfurocortantes possam representar risco quando há contato com sangue contaminado, os relatos indicam a circulação de informações simplificadas e pouco contextualizadas. A existência desses conhecimentos fragmentados pode dificultar a diferenciação entre situações efetivamente associadas ao risco de transmissão e aquelas baseadas em crenças populares.

A desinformação também apareceu associada ao estigma. Um dos participantes relatou o caso de um homem que teria sido demitido após revelar viver com HIV e que, posteriormente, passou a trabalhar preparando marmitas. Segundo o relato, clientes evitavam comprar seus produtos por medo de uma transmissão inexistente nesse contexto:

“Ele tomava as medicações certas, mas ninguém confiava.” (P1, Grupo Focal, 2025).

Esse relato demonstra que o desconhecimento sobre as formas reais de transmissão permanece relacionado à produção e reprodução do estigma social. O medo da transmissão, a moralização da sexualidade e a ausência de informação qualificada podem alimentar atitudes discriminatórias, afetando pessoas que vivem com HIV e constituindo barreiras à prevenção, ao diagnóstico e ao cuidado (UNAIDS, 2025; UNICEF, 2023b). Dessa forma, ações educativas devem abordar não apenas como o HIV é transmitido, mas também como não é transmitido, contribuindo para desconstruir crenças e reduzir atitudes discriminatórias.

A busca por informações e apoio diante de situações relacionadas à sexualidade e ao HIV/Aids revelou outra dimensão de vulnerabilidade. Embora alguns adolescentes tenham mencionado os pais como possíveis fontes de apoio, houve preferência por recorrer à internet, aos amigos ou a outras pessoas de confiança:

“Eu procuraria informações na internet.” (P5, Grupo Focal, 2025).

Ao mesmo tempo, a dificuldade de diálogo familiar foi explicitada:

“A gente tem vergonha de se abrir com os próprios pais.” (P3, Grupo Focal, 2025).

Uma participante também associou a ausência de orientação familiar a uma experiência de gravidez precoce:

"Minha mãe nunca falou sobre preservativos. [...] Depois que eu tive minha filha, comecei a me prevenir.” (P4, Grupo Focal, 2025).

Esses relatos evidenciam que a comunicação familiar sobre sexualidade permanece atravessada por vergonha, tabus e falta de preparo para abordar temas relacionados à prevenção. Pesquisas recentes apontam que o diálogo entre pais e adolescentes sobre HIV e saúde sexual ainda é limitado, reforçando a necessidade de estratégias educativas que

não dependam exclusivamente da família para garantir acesso a informações qualificadas (Piran et al., 2024).

Nesse cenário, a internet assume papel central. O elevado acesso às tecnologias digitais observado no grupo contrasta com a baixa participação da escola como fonte de informação sobre HIV/Aids. A utilização precoce de aplicativos e a presença cotidiana nas redes sociais demonstram que os adolescentes estão inseridos em ambientes digitais nos quais buscam respostas para questões relacionadas à saúde sexual. Estudos indicam que campanhas em redes sociais e plataformas on-line podem favorecer o conhecimento e práticas preventivas entre jovens, ampliando o alcance das mensagens de saúde (Brasileiro et al., 2025; Andraini; Sasarari; Nurkhayati, 2025).

Entretanto, a utilização das redes sociais como principal fonte de informação também apresenta riscos. Embora esses espaços ofereçam linguagem acessível, rapidez e identificação com o cotidiano juvenil, nem sempre os conteúdos disponibilizados possuem respaldo científico ou curadoria especializada. A exposição a informações imprecisas pode contribuir para a manutenção de mitos, interpretações equivocadas e percepções ambíguas sobre risco e prevenção (Rosenberg-Carlson et al., 2025). Assim, o uso de tecnologias educativas deve ser acompanhado de estratégias que estimulem a avaliação crítica das informações encontradas no ambiente digital.

A condição socioeconômica dos participantes também precisa ser considerada. A predominância de famílias com renda de até um salário mínimo aponta para um contexto de vulnerabilidade que pode ultrapassar a dimensão financeira e repercutir no acesso aos serviços e tecnologias de prevenção. Jovens em situação de pobreza podem enfrentar barreiras para obtenção de preservativos, realização de testagem e acesso a estratégias como PrEP e PEP, além de obstáculos relacionados ao desconhecimento dos serviços, estigma, falta de apoio social e dificuldades de navegação no sistema de saúde (Warzywoda et al., 2024; Kelly et al., 2025).

Somam-se a essas dificuldades fatores estruturais, como distância das unidades de saúde, horários incompatíveis com a rotina dos adolescentes, disponibilidade irregular de insumos, desconhecimento dos serviços existentes e medo de julgamento por profissionais. A vergonha relacionada à sexualidade e ao HIV também pode afastar os jovens dos serviços de saúde sexual e reprodutiva, reforçando a necessidade de políticas intersetoriais que promovam equidade e acolhimento (Sidamo et al., 2023; Mathabela; Madiba; Modjadji, 2024).

Os resultados, portanto, apontam para uma situação em que os adolescentes possuem algum conhecimento sobre prevenção do HIV/Aids, sobretudo relacionado ao preservativo e à testagem, mas apresentam lacunas importantes sobre a prevenção combinada, além de mitos, baixa percepção de risco em determinadas situações, estigma e dificuldades no diálogo familiar. Ao mesmo tempo, demonstram forte inserção digital e preferência pelas redes sociais como fonte de informação, o que representa tanto uma oportunidade quanto um desafio para a educação em saúde.

A Mandala da Prevenção Combinada mostrou-se, nesse contexto, um recurso com potencial para ampliar e organizar o conhecimento dos adolescentes, uma vez que permite apresentar visualmente diferentes possibilidades de prevenção e estimular a discussão coletiva. Sua utilização como estímulo durante o grupo focal favoreceu a identificação de conhecimentos prévios e lacunas informacionais, além de possibilitar a problematização de situações concretas relacionadas ao risco, à prevenção e ao cuidado.

A escolha de metodologias interativas e tecnologias educativas torna-se particularmente pertinente diante do perfil digital dos participantes. Estratégias que utilizem redes sociais, jogos, vídeos, plataformas digitais e outros recursos interativos podem aproximar a educação em saúde dos espaços nos quais os adolescentes já circulam

e buscam informações. Contudo, tais estratégias devem ser baseadas em evidências, adaptadas à linguagem juvenil e articuladas a ações presenciais de educação em saúde, evitando que o ambiente digital seja ocupado exclusivamente por informações não verificadas.

Nesse sentido, os achados reforçam a importância de uma abordagem que articule escola, serviços de saúde, família e tecnologias digitais. A escola pode desempenhar papel estratégico na oferta sistemática de educação sexual baseada em evidências; os serviços de saúde podem ampliar o acesso à testagem e às tecnologias de prevenção; as famílias podem ser estimuladas a construir espaços de diálogo; e os recursos digitais podem potencializar o alcance das ações educativas. Essa articulação é fundamental para que os adolescentes não sejam apenas receptores de informações, mas participantes ativos na construção de conhecimentos e na tomada de decisões relacionadas à própria saúde.

Por fim, os resultados devem ser interpretados considerando as especificidades do contexto investigado. O número reduzido de participantes e a realização de um único grupo focal não permitem generalizações estatísticas. Além disso, a dinâmica grupal, a presença dos pesquisadores e o contexto escolar podem ter influenciado as falas, inclusive pela possibilidade de adequação social ou constrangimento diante de temas relacionados à sexualidade. Ainda assim, a interação entre os adolescentes possibilitou identificar consensos, divergências e negociações de sentidos, permitindo compreender como conhecimentos, percepções de risco e concepções sobre prevenção são construídos e compartilhados entre pares.

Conclusão

Os resultados evidenciaram que os adolescentes apresentam conhecimento parcial sobre a prevenção do HIV/Aids. Embora reconheçam medidas como o uso de preservativos e a testagem, persistem lacunas sobre a prevenção combinada, além de mitos, baixa percepção de risco, estigma e dificuldades no diálogo familiar.

As redes sociais constituíram a principal fonte de informação, evidenciando o potencial das tecnologias digitais para ações de educação em saúde, mas também o risco de exposição à desinformação. Nesse contexto, estratégias educativas interativas, contextualizadas e baseadas em evidências podem ampliar o conhecimento e fortalecer a autonomia e o protagonismo juvenil.

Conclui-se que a prevenção do HIV/Aids entre adolescentes requer articulação entre escola, família, serviços de saúde e ambientes digitais. A utilização de metodologias participativas, incluindo a Mandala da Prevenção Combinada, pode contribuir para uma educação em saúde mais acessível, crítica e adequada às necessidades dos jovens.

Referências

ABREU, C.; SÁ, L.; SANTOS, P. Adolescents' knowledge and misconceptions about sexually transmitted infections: a cross-sectional study in middle school students in Portugal. Healthcare, [S. l.], v. 12, n. 22, art. 2283, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.3390/healthcare12222283. Acesso em: 16 ago. 2026.

ANDRAINI, R.; SASARARI, Z. A.; NURKHAYATI, A. N. The effectiveness of health promotion using social media on adolescents' knowledge of HIV/AIDS. Miracle Get Journal, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 106-118, 2025. Disponível

em:https://doi.org/10.69855/mgj.v2i4.257. Acesso em: 16 ago. 2026.
BACKES, D. S.; COLOMÉ, J. S.; ERDMANN, R. H.; LUNARDI, V. L. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. O Mundo da Saúde, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 438-442, 2011.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Boletim Epidemiológico HIV e Aids 2025. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em:https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2025/boletim_hiv_aids_2025.pdf. Acesso em: 19 ago. 2026.
BRASILEIRO, J.; QUEIROZ, A.; HIGHTOW-WEIDMAN, L. B.; MUESSIG, K. E. Implementation strategies for digital HIV prevention and care interventions for youth: a scoping review. Current HIV/AIDS Reports, [S. l.], v. 22, n. 1, art. 23, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.1007/s11904-025-00732-5. Acesso em: 16 ago. 2026.
BREVIGLIERI, J. L.; MAJCZAK, J. A.; LEAL, G. C. G.; PEREIRA, R. A.; BRANDÃO, M. L. Educação e estratégias em saúde sobre a prevenção contra o HIV junto aos adolescentes nas escolas. Revista de Enfermagem UFPE on line, Recife, v. 18, n. 1, 2024. Disponível em:https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/259878. Acesso em: 16 ago. 2026.
BOSSONARIO, P. A.; FERREIRA, M. R. L.; ANDRADE, R. L. de P.; SOUSA, K. D. L. de; BONFIM, R. O.; SAITA, N. M.; et al. Fatores de risco à infecção pelo HIV entre adolescentes e jovens: revisão sistemática. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 30, número especial, e3697, 2022. DOI:https://doi.org/10.1590/1518-8345.6264.3697.
CABRAL, C. S. et al. Aids e prevenção do HIV entre adolescentes e jovens em municípios brasileiros. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-14, 2024.
CAMPOS, F. N. de L.; KAFER, J. A.; SILVA, R. M. da; FEIJÃO, A. R.; PAINO, M.; CONTIERO, A. P. Percepção de risco para HIV/AIDS de jovens universitários em região de fronteira sob a ótica do modelo de crenças em saúde. Revista Pesquisa Qualitativa, [S. l.], v. 12, n. 29, p. 119-137, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.33361/RPQ.2024.v.12.n.29.704. Acesso em: 16 ago. 2026.
CHORY, A.; GILLETTE, C.; CALLEN, E.; WACHIRA, J.; SAM-AGUDU, N. A.; BOND, K. C.; VREEMAN, R. C. Gender differences in HIV knowledge among adolescents and young people in low- and middle-income countries: a systematic review. Journal of Adolescent Health, [S. l.], v. 72, 2023.
ELVIRA-ZORZO, M. N.; BAYONA GÓMEZ, P. Identity construction and digital vulnerability in adolescents: psychosocial implications and implications for social work. Youth, [S. l.], v. 5, n. 4, art. 119, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.3390/youth5040119. Acesso em: 16 ago. 2026.
GÓIS, A. R. da S.; BARBOSA, P. F. C.; GONÇALVES, V. H. G. B.; SILVA, V. F. da; GÓIS, C. G. da S.; OLIVEIRA, R. C. de; ABRÃO, F. M. da S. Health education in schools: knowledge of adolescents about the Human Immunodeficiency Virus. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 3, e51210313636, 2021. Disponível em:https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13636. Acesso em: 16 ago. 2026.
HARRY, M. N.; AMANZE, R. U.; TANCRED, T. Exploring the role of religious leaders in promoting positive sexual practices to reduce the prevalence of HIV/AIDS amongst young adults in Aba, Nigeria: a qualitative study. JORMA International Journal of Health and Social Sciences, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 45-57, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.64074/jorma007. Acesso em: 16 ago. 2026.
HOLANDA, P. C. M.; ABREU, W. J. C. de; LINHARES, F. M. P.; MENDES, R. C. M. G.; ALVES, F. A. P.; GUEDES, T. G. Effectiveness of educational technology on

human immunodeficiency virus/AIDS prevention: randomized clinical trial. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 33, e4515, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.1590/1518-8345.7352.4515. Acesso em: 16 ago. 2026.
JANIGHORBAN, M. et al. Barriers to vulnerable adolescent girls' access to sexual and reproductive health. BMC Public Health, [S. l.], v. 22, art. 2212, 2022. Disponível em:https://doi.org/10.1186/s12889-022-14687-4. Acesso em: 16 ago. 2026.
UNAIDS. Relatório global sobre a epidemia de AIDS 2025: perfil regional da América Latina. [S. l.]: JOINT UNITED NATIONS PROGRAMME ON HIV/AIDS., 2025. Disponível em:https://aidsinfo.unaids.org/. Acesso em: 16 ago. 2026.
KELLY, S. H. et al. Awareness, access to and uptake of HIV prevention interventions among youth in Zimbabwe: a population-based survey. BMC Infectious Diseases, [S. l.], v. 25, n. 1, art. 709, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.1186/s12879-025-11076-1. Acesso em: 16 ago. 2026.
KNAUTH, D. R; PILECCO, Flávia B. Aids e prevenção do HIV entre adolescentes e jovens: percepções sobre risco percebido. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 33, n. 1, e230789, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.1590/S0104-12902024230789pt. Acesso em: 16 ago. 2026.
LEWIS, C. C.; SMITH, J.; NGUYEN, T. Developing an educational resource aimed at improving adolescents' digital health literacy: a co-design approach. Journal of Medical Internet Research, [S. l.], v. 26, e49453, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.2196/49453. Acesso em: 16 ago. 2026.
MANCONE, S.; PÉREZ, J.; LÓPEZ, M. Integrating digital and interactive approaches in adolescent health education: a comprehensive review. Frontiers in Public Health, [S. l.], v. 12, e1387874, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1387874. Acesso em: 16 ago. 2026.
MATHABELA, B.; MADIBA, S.; MODJADJI, P. Exploring barriers to accessing sexual and reproductive health services among adolescents and young people with physical disabilities in South Africa. International Journal of Environmental Research and Public Health, [S. l.], v. 21, n. 2, art. 199, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.3390/ijerph21020199. Acesso em: 16 ago. 2026.
MARQUES, M. C. da C. Saúde e poder: a emergência política da Aids/HIV no Brasil. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 9, supl., p. 41-65, 2002. Disponível em:https://doi.org/10.1590/S0104-59702002000400003. Acesso em: 16 ago. 2026.
MESTRY, R.; MOODLEY, D.; THOMAS, B. Exploring adolescents' perceptions of social media as a source of information about sexual and reproductive health in South Africa. Sexuality & Culture, [S. l.], v. 28, p. 762-778, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.1007/s12119-023-10005-z. Acesso em: 16 ago. 2026.
MORA, M.; AYALA, G. X.; SCHMIED, E.; TANG, N.; REED, E. Economic vulnerability and associated sexual risk factors for adolescent pregnancy among adolescent females in Southern California. Adolescents, [S. l.], v. 5, n. 3, art. 35, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.3390/adolescents5030035. Acesso em: 16 ago. 2026.
MOREIRA, M. T.; ROCHA, E.; LIMA, A.; PEREIRA, L.; RODRIGUES, S.; FERNANDES, C. S. Knowledge about sex education in adolescence: a cross-sectional study. Adolescents, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 431-445, 2023. Disponível em:https://doi.org/10.3390/adolescents3030030. Acesso em: 16 ago. 2026.
OLIVEIRA, S.; GUIMARÃES, O. M.; FERREIRA, J. L. As entrevistas semiestruturadas na pesquisa qualitativa em educação. Revista Linhas, Florianópolis, v. 24, n. 55, p. 210-236, 2023. Disponível em:https://doi.org/10.5965/1984723824552023210. Acesso em: 16 ago. 2026.

PIMENTA, L. C. P.; NASCIMENTO, C. R. R.; RODRIGUES, M. P. S. Educação sexual no contexto de famílias com adolescentes: um estudo de revisão. Revista Brasileira de Sexualidade Humana, [S. l.], v. 36, art. 1264, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.35919.

Anexos



Tabela 1 – Caracterização social dos participantes do grupo focal segundo indicador, variável, n° de respostas e porcentagem. Natal/RN, 2026.

CÓDIGO: SB0639

AUTOR: ISABELA JORGE DE MACEDO

COAUTOR: VICENTE GENUINO AUGUSTO DO NASCIMENTO COSTA

COAUTOR: HELBERT HENRIQUE ROCHA ARAGAO

COAUTOR: WENYA FERNANDA DE CARVALHO SILVA

COAUTOR: RENATA ROQUE RIBEIRO

ORIENTADOR: MARCIA CRISTINA DA COSTA MIGUEL

TÍTULO: AVALIAÇÃO HISTOMORFOLÓGICA DA LEUCOPLASIA VERRUCOSA PROLIFERATIVA

Resumo

A leucoplasia verrucosa proliferativa (LVP) é uma desordem oral potencialmente maligna relativamente rara, caracterizada por lesões brancas multifocais progressivas, alta taxa de recidiva e elevado risco de transformação maligna. A variedade de termos histopatológicos empregados para descrever a LVP gera divergências diagnósticas que comprometem o manejo clínico. Este estudo descritivo, retrospectivo e observacional analisou morfologicamente casos de LVP (2010–2025) arquivados no Departamento de Odontologia da UFRN. A busca da amostra seguiu os critérios de Cerero-Lapiedra et al. (2010), incluindo casos com no mínimo três laudos histopatológicos compatíveis. Lâminas coradas em H&E foram avaliadas por três examinadores segundo a OMS (2022) e Thompson et al. (2021). Pela OMS (2022), predominou a displasia leve (48,39%, n=15), seguida de moderada (35,48%, n=11), severa (3,23%, n=1), hiperceratose (3,23%, n=1), carcinoma espinocelular (6,45%, n=2) e verrucoso (3,23%, n=1). Pelos critérios de Thompson et al. (2021), predominou o Padrão 1 (61,29%, n=19), seguido do Padrão 2 (16,13%, n=5), Padrão 4 (12,90%, n=4) e Padrão 3 (9,68%, n=3). Os achados demonstraram marcante heterogeneidade morfológica. Alterações arquiteturais e infiltrado liquenoide em displasias leves podem ocultar o comportamento agressivo da LVP. Assim, a integração dos dois sistemas de avaliação pode ser fundamental para uniformizar o diagnóstico e orientar o acompanhamento clínico adequado.

Palavras-chave: Leucoplasia oral; Leucoplasia Verrucosa Proliferativa; Histomorfologia

TITLE: Histomorphological evaluation of proliferative verrucous leukoplakia

Abstract

Proliferative verrucous leukoplakia (PVL) is a rare oral potentially malignant disorder, characterized by progressive multifocal white lesions, a high recurrence rate, and a high risk of malignant transformation. The variety of histopathological terms used to describe PVL generates diagnostic divergences that compromise clinical management. This descriptive, retrospective, and observational study morphologically analyzed PVL cases (2010–2025) archived at the Department of Dentistry at UFRN. Sampling followed the criteria of Cerero-Lapiedra et al. (2010), including cases with at least three compatible histopathological reports. H&E-stained slides were evaluated by three examiners according to WHO (2022) and Thompson et al. (2021). According to WHO (2022), mild dysplasia predominated (48,39%, n=15), followed by moderate (35,48%, n=11), severe (3,23%, n=1), hyperkeratosis (3,23%, n=1), squamous cell carcinoma (6,45%, n=2), and verrucous carcinoma (3,23%, n=1). According to Thompson et al. (2021), Pattern 1 predominated (61,29%, n=19), followed by Pattern 2 (16,13%, n=5), Pattern 4 (12,90%, n=4), and Pattern 3 (9,68%, n=3). The findings demonstrated marked morphological heterogeneity. Architectural changes and lichenoid infiltrate in mild dysplasias may conceal the aggressive behavior of PVL. Thus, the integration of both grading systems appears to be fundamental to standardizing the diagnosis and guiding appropriate clinical follow-up.

Keywords: Oral leukoplakia; Proliferative Verrucous Leukoplakia; Histomorphology

Introdução

A leucoplasia verrucosa proliferativa (LVP) é uma desordem oral potencialmente maligna (DOPM) rara, pertencente ao grupo das lesões brancas da mucosa oral. Hansen et al. em 1985 foram os primeiros a descrevê-la como “uma hiperqueratose simples, mas que tende a se expandir e tornar-se multifocal ao longo de diferentes períodos de tempo”. Ela é caracterizada por placas brancas multifocais resistentes aos tratamentos cirúrgicos e que apresentam alta taxa de recidiva (Ramos-García et al., 2021; Alkan et al., 2022). A LVP é geralmente diagnosticada a partir da quinta década de vida, sendo mais prevalente em pacientes do sexo feminino. Os sítios mais frequentemente acometidos incluem a gengiva, seguidos da mucosa jugal e da borda lateral da língua (Ramos-García et al., 2021). Entre as DOPMs, a LVP apresenta uma das maiores taxas de risco de transformação maligna, com estudos relatando variações entre 43,87% e 65,8%, podendo, em alguns casos, atingir até 100% (Ramos-Garcia et al., 2021; Alkan et al., 2022; Zhang et al., 2024). Apesar disso, ainda não há um consenso estabelecido na literatura sobre os fatores de risco associados à transformação maligna e a maioria dos pacientes com LVP não apresenta fatores de risco clássicos para câncer oral, como consumo de álcool e tabaco (Palaia et al., 2021). O espectro histológico da LVP é amplo e não há um quadro morfológico bem definido, mas de forma geral as alterações podem variar desde hiperceratose e displasia epitelial oral até carcinoma verrucoso e carcinoma de células escamosas (Thompson et al., 2021; Zhang et al., 2024), sendo os achados mais comuns a hiperceratose, a displasia epitelial, classificada como leve, moderada ou grave, e o carcinoma de células escamosas (Warnakulasuriya et al., 2021) Diante do exposto, este estudo tem como objetivo analisar as características histomorfológicas das lesões de LVP em um serviço de anatomia patológica, buscando contribuir com novos

conhecimentos sobre a heterogeneidade morfológica da LVP, classificando-a segundo os critérios de displasia da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2022 e os padrões histopatológicos propostos por Thompson et. al (2021), auxiliando, assim, na avaliação do risco de transformação maligna e no manejo clínico dos pacientes acometidos por essa condição.

Metodologia

CONSIDERAÇÕES ÉTICAS Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, conforme parecer de nº 5.831.272 e n° 7.344.707 de 21 de dezembro de 2022 e 24 de janeiro de 2025, respectivamente. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO Esta pesquisa foi caracterizada como um estudo descritivo, retrospectivo e observacional que analisou características morfológicas em casos de leucoplasias verrucosas proliferativas. POPULAÇÃO O universo deste estudo foi composto por casos de LVP com diagnóstico clínico e histopatológico arquivados no Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DOD/UFRN), no período de 2010 a 2025. AMOSTRA A seleção da amostra foi do tipo intencional e não probabilística, composta por casos de pacientes diagnosticados com LVP de acordo com os critérios estabelecidos por Cerero-Lapiedra et al. (2010) que são divididos em critérios maiores: 1 - Lesões em mais de dois sítios diferentes; 2 - Presença de área verrucosa; 3 - A lesão se espalha ou engrossa com o tempo; 4 - Que tenha havido recorrência em área previamente tratada; 5 - A histopatologia pode variar de hiperqueratose simples até carcinoma verrucoso ou carcinoma espinocelular (in situ ou invasivo) e critérios menores: 1 - Lesões com mais de 3 cm somando todas as áreas afetadas; 2 - Paciente do sexo feminino; 3 - Não ser fumante (homem ou mulher); 4 - Mais de 5 anos de evolução da doença. Foram incluídos os casos que atenderam pelo menos três critérios maiores ou dois critérios maiores somados a dois critérios menores, incluindo obrigatoriamente, em ambas as possibilidades, o critério histopatológico, além de apresentarem pelo menos três laudos histopatológicos anteriores compatíveis com o quadro de LVP. Foram excluídos do estudo os pacientes cujos prontuários não continham as informações clínico-epidemiológicas suficientes para a participação nesta pesquisa. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO Casos que apresentaram pelo menos três ou mais critérios maiores ou dois critérios maiores + dois critérios menores de Cerero-Lapiedra et al. (2010); Casos que apresentaram, no mínimo, três laudos histopatológicos compatíveis com LVP; CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO Prontuários com dados clínicos insuficientes. Lâminas com qualidade inadequadas. Blocos com material insuficiente para a análise. ESTUDO HISTOMORFOLÓGICO A avaliação histomorfológica foi feita a partir da análise de lâminas coradas em hematoxilina e eosina (HE) armazenadas no acervo do Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do DOD/UFRN e seguiu os critérios propostos pela OMS (2022) que classifica as displasias em leve, de acordo com alterações citológicas e arquiteturais restritas ao terço basal, moderada, quando atingem o terço médio, e severa, quando o terço superficial também está envolvido (El-Naggar et al., 2022), além de hiperceratose, Carcinoma de Células Escamosas Oral (CCEO) e Carcinoma verrucoso (CV), como podem ser observados na Figura 1. Os casos também foram avaliados pelos critérios propostos por Thompson et al. (2021) que descrevem a progressão morfológica da LVP em quatro categorias principais: padrão 1- Lesão orto(para)hiperceratótica corrugada, não reativa; padrão 2- Proliferação epitelial hiperceratótica volumosa, não reativa; padrão 3- Carcinoma de

células escamosas e padrão 4- Não se enquadra em nenhuma das categorias anteriores (Figura 2). Essa avaliação foi realizada por três examinadores, previamente treinados, em casos de discordância entre os parâmetros atribuídos a cada caso, foi feita uma discussão para se chegar a um consenso.

Resultados e Discussões

A avaliação histomorfológica dos casos de LVP segundo os critérios da OMS (2022) apontou variáveis graus de alteração no epitélio, que vão desde hiperceratose até CCEO e CV, sendo a displasia epitelial leve o achado epitelial mais predominante, conforme mostra o Gráfico 1. Esse achado reforça a heterogeneidade histomorfológica singular dessa DOPM, a qual, como destacado por Warnakulasuriya et al., (2021), é dependente do estágio da doença no momento da biópsia, tornando o diagnóstico desafiador em suas fases iniciais. Em relação aos padrões estabelecidos por Thompson et al (2021), a amostra mostrou distribuição parcial com predominância do Padrão 1, encontrado em 19 casos, seguido pelo Padrão 2, com 5 casos, Padrão 4, com 4 casos, e Padrão 3, com 3 casos (Gráfico 2). A prevalência do Padrão 1 evidencia a maior frequência de lesões caracterizadas por padrão orto(para)ceratótica corrugado e não reativo. Este resultado corrobora diretamente com o estudo de Thompson et al. (2021), segundo o qual essa categoria é uma das principais apresentações histomorfológicas da LVP, sendo caracterizada por desproporção ortoceratina, perda de projeções epiteliais e/ou epitélio atrófico para a localização anatômica, demarcação nítida e abrupta e desordem arquitetural maior que a atipia citológica. Da mesma forma, Almazyad et al. (2021), demonstrou que a presença da ortoceratina espessa em conjunto com o epitélio atrófico e delimitado abruptamente constitui a apresentação microscópica mais frequente em leucoplasias orais de alto risco, incluindo a LVP. Adicionalmente, Barrett et al. (2021) reforçaram que a alteração no padrão arquitetura tecidual precede o aparecimento de atipias celulares citológicas mais acentuadas, evidenciando a importância das alterações arquiteturais na histomorfologia dessas lesões. Na amostra das lesões classificadas dentro do Padrão 1, observou-se variação na expressão de alguns critérios. Os achados relacionados à ortoceratina maior que metade do epitélio adjacente, à ondulação da ceratina/epitélio e à presença de camada granular proeminente foram frequentemente identificados. Em alguns espécimes, foram registradas áreas de skip caracterizadas pela presença de alterações morfológicas descontínuas ao longo do epitélio, e cristas epiteliais. Em mais de 63% dos casos analisados (n=12), a desordem arquitetural apresentava maior predominância do que a atipia citológica. Esse achado concorda com o estudo de El-Naggar et al. (2022) e Barret et al, (2021), que reforçam que as alterações arquiteturais são critérios independentes para o diagnóstico de displasia, podendo predominar amplamente sobre atipias celulares isoladas. Esses autores destacam que a LVP pode apresentar, em suas manifestações iniciais, alterações histológicas aparentemente pouco expressivas, nas quais hiperqueratoses desproporcionais e alterações arquiteturais podem constituir os principais indícios da doença, apresentando-se mais claramente que as alterações citológicas. Em um estudo conduzido por Villa et al. (2022), 31,4% das biópsias iniciais apresentaram hiperqueratose/paraceratose não reativa sem características de displasia, sendo que aproximadamente dois terços desses casos apresentavam apenas hiperqueratose associada à atrofia epitelial. Apesar da ausência de displasia evidente nesses espécimes, houve transformação maligna no sítio da biópsia em 3,7% dos casos. Bagan et al. (2020) afirmaram que estágios iniciais/intermediários de LVP geralmente recebem

diagnóstico de “displasia leve”, mas evoluem de forma em cerca de 60% a 70% dos casos. Assim, evidencia-se que uma lesão de LVP classificada inicialmente como displasia leve pode ocultar biologicamente um comportamento agressivo e alta propensão à transformação para CCEO ou CV. O Padrão 2, por sua vez, corresponde à proliferação epitelial hiperceratótica volumosa, não reativa. Na série avaliada, esse padrão foi identificado em cinco casos, Thompson et al. (2021) destacam que essa categoria pode apresentar volume ampliado de proliferação epitelial, projeções epiteliais volumosas que podem esconder achados citológicos, artefato de separação entre epitélio e estroma e infiltrado inflamatório liquenóide, na região de front epitelial. Em todos os casos enquadrados nesta categoria foi observado volume ampliado de proliferação epitelial, acompanhado pela presença de projeções epiteliais volumosas. Todavia, em nenhum caso foi observada a separação entre o epitélio e o estroma. O infiltrado inflamatório liquenóide, característica associada deste padrão, foi identificado em apenas um dos cinco casos. Nos demais espécimes que foi registrado esse achado, a classificação histomorfológica correspondeu ao padrão 4, evidenciando que a presença desse achado não é uma característica intrínseca ao padrão 2 e que, de forma isolada, não determina a classificação, devendo ser interpretado em conjunto com os demais aspectos clínicos e histopatológicos (Gopalakrishnan et al. 2021). Como apontado por McGirr et al. (2021), a presença desse infiltrado linfo-histiocítico subepitelial, semelhante aos achados em lesões liquenóides e líquen plano oral, pode contribuir para dificuldades no diagnóstico diferencial, especialmente nos estágios iniciais da LVP. O diagnóstico equivocado pode levar a escolha indevida da conduta terapêutica, como o uso de corticosteróides no lugar do acompanhamento contínuo e cirúrgico, retardando o manejo adequado. O Padrão 3, identificado em três casos, corresponde à categoria relacionada ao carcinoma de células escamosas ou suspeita de carcinoma de células escamosas. Embora menos frequente na amostra, sua identificação apresenta importância clínica e histopatológica, uma vez que, no consenso de Thompson et al. (2021) representa o estágio em que são observadas características de malignidade. Essa categoria apresenta a invasão do epitélio para o tecido conjuntivo subjacente, um dos principais critérios para o diagnóstico de carcinoma. Ainda nela, a displasia epitelial pode estar presente, mas geralmente de forma limitada. Quanto à transformação maligna, 2 casos evoluíram para malignidade, sendo um caso de carcinoma espinocelular oral (CCEO) e um caso de carcinoma verrucoso (CV), além de outro caso dentro do padrão que apresenta displasia epitelial severa. Esse achado reforça a importância do diagnóstico precoce e a necessidade de acompanhamento clínico contínuo. O padrão 4, definido como aquele que não se enquadra nas categorias anteriores, apresentou 4 casos. Os espécimes caracterizados neste padrão chamam atenção para a diversidade morfológica da LVP e para a dificuldade de enquadrar todos os casos em categorias histopatológicas específicas. Por fim, a análise conjunta dos dois sistemas de classificação apresentada na Tabela 1 evidencia a distribuição heterogênea dos casos entre os diferentes graus de displasia epitelial da classificação da OMS (2022) e os padrões propostos por Thompson et al. (2021). Pode-se observar que os padrões histomorfológicos não se restringem a uma única categoria de alteração epitelial proposta pela OMS. Da mesma maneira, uma mesma categoria da OMS está relacionada a mais de um padrão proposto por Thompson et al. (2021). Embora os padrões de Thompson et al (2021) não representem uma escala de prognóstico, nos dados analisados eles parecem acompanhar um aumento no grau de alterações displásicas e apesar de distintas e diante da grande variabilidade dos achados encontrados, as duas ferramentas podem ser utilizadas para uma avaliação histomorfológica mais ampla das lesões de LVP.

Conclusão

Os resultados parciais demonstram que a leucoplasia verrucosa proliferativa apresenta variáveis aspectos morfológicos, notável pelos diferentes padrões de organização e alterações epiteliais. A elevada frequência de recidivas e a taxa de transformação maligna dessas lesões reforça o caráter progressivo da doença e a necessidade de acompanhamento clínico e histopatológico prolongado. Além disso, a presença de características que podem se sobrepor a outras lesões, como o infiltrado liquenóide especialmente nos estágios iniciais, evidencia a importância da atenção aos diagnósticos diferenciais, com adequada correlação entre os achados clínicos e histopatológicos. Dessa forma, o reconhecimento precoce e o monitoramento contínuo são fundamentais para a identificação de possíveis alterações de progressão e transformação maligna das LVPs.

Referências

ALMAZYAD, A. et al. Gingival Leukoplakia: Hyperkeratosis with Epithelial Atrophy Is A Frequent Histopathologic Finding. Head and Neck Pathology, v. 15, n. 1, p. 211–217, 2021. BARRETT, A. W. The histopathology of proliferative verrucous leukoplakia. Diagnostic Histopathology, v. 27, n. 5, p. 195–201, 2021. CERERO-LAPIEDRA, R. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: a proposal for diagnostic criteria. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, v. 15, n. 6, p. 839-845, nov. 2010. EL-NAGGAR, K. et al. (Ed.). WHO classification of head and neck tumours. International Agency for Research on Cancer (IARC), 2022. HANSEN, L. S.; OLSON, J. A.; SILVERMAN, S. Jr. Proliferative verrucous leukoplakia: A long-term study of thirty patients. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, v. 60, n. 3, p. 285–298, 1985. PALAIA, G. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: An update on etiology, pathogenesis, diagnosis, and management. Applied Sciences, v. 11, n. 19, p. 9131, 2021. RAMOS-GARCÍA, P. et al. Proliferative verrucous leukoplakia, a clinically significant entity: A systematic review and meta-analysis. Oral Oncology, v. 113, p. 105117, 2021. GOPALAKRISHNAN, R. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: Diagnostic challenges and update on histopathological criteria. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, v. 132, n. 4, p. 432-442, 2021. MCGIRR, E. et al. Lichenoid morphology could be an early feature of oral proliferative verrucous leukoplakia. Journal of Oral Pathology & Medicine, v. 50, n. 2, p. 229-235, 2021. THOMPSON, D. R. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: an expert consensus guideline for standardized assessment and reporting. Head and Neck Pathology, v. 15, n. 2, p. 572–587, 2021. VILLA, A. et al. Characterization of initial/early histologic features of proliferative leukoplakia. Head and Neck Pathology, v. 16, n. 3, p. 741–748, 2022. WARNAKULASURIYA, S. et al. Oral potentially malignant disorders: A comprehensive review on clinical aspects and management. Oral Oncology, England, v. 102, p. 104550, 2020. ZHANG, X. et al. Histopathological spectrum and malignant transformation of proliferative verrucous leukoplakia: A retrospective study. Journal of Oral Pathology & Medicine, v. 53, n. 1, p. 45-52, 2024.

Anexos



Quadro 1 – Distribuição dos casos de acordo com a classificação da OMS (2022) e a classificação proposta por Thompson et al. (2021).



Figura 2 - Representação histopatológica de lesões de LVP segundo os critérios de Thompson et al. (2021)



Figura 1 - Classificação histopatológica das lesões de LVP segundo os critérios da OMS.



Gráfico 1 - Distribuição do número de casos de acordo com a classificação da OMS (2022).



Gráfico 2 - Distribuição do número de casos de acordo com a classificação de Thompson et al. (2021).

CÓDIGO: SB0640

AUTOR: MARIA HELENA DE LIMA E SILVA

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Adequação da dose de fármacos em pacientes com insuficiência hepática moderada ou grave no contexto ambulatorial

Resumo

A individualização do plano terapêutico dos pacientes cirróticos representa um desafio clínico devido à ausência de marcadores endógenos diretos para quantificar a depuração metabólica do fígado e às limitações do escore de Child-Pugh. Para analisar a adequação dessas condutas, o estudo transversal e observacional conduzido no ambulatório de gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) avaliou o perfil de prescrição de 74 pacientes com cirrose hepática descompensada (Child-Pugh B ou C).

A análise farmacoterapêutica revelou uma predominância na prescrição de diuréticos para o manejo da ascite, com destaque para a espironolactona e a furosemida, além do uso expressivo de carvedilol. O manejo do carvedilol exemplifica a aplicação prática do princípio de "iniciar com doses baixas e progredir lentamente", sendo introduzido na menor dose possível (3,125 mg) e progredindo cautelosamente.

Por outro lado, foram identificadas inconsistências posológicas clinicamente graves que elevam o risco de toxicidade sistêmica por acúmulo da fração livre do fármaco. Esses achados evidenciam que a aplicação isolada da escala de Child-Pugh é insuficiente para garantir a segurança do paciente. Assim, o estudo reforça a necessidade de um monitoramento farmacoterapêutico contínuo e da inserção ativa do farmacêutico clínico na equipe multiprofissional.

Palavras-chave: Ambulatório. Doença hepática. Observação clínica.

TITLE: Drug dosage adjustment in patients with moderate or severe liver failure in the outpatient setting.

Abstract

Individualizing the therapeutic plan for cirrhotic patients represents a clinical challenge due to the absence of direct endogenous markers to quantify hepatic metabolic clearance and the limitations of the Child-Pugh score. To analyze the appropriateness of these practices, a cross-sectional and observational study conducted at the gastroenterology outpatient clinic of the Onofre Lopes University Hospital (HUOL) evaluated the prescription profile of 74 patients with decompensated hepatic cirrhosis (Child-Pugh B or C).

The pharmacotherapeutic analysis revealed a predominance of diuretic prescriptions for the management of ascites, notably spironolactone and furosemide, alongside a significant use of carvedilol. The management of carvedilol exemplifies the practical application of the "start low and go slow" principle, being introduced at the lowest possible dose (3.125 mg) and progressing cautiously.

On the other hand, clinically severe dosage inconsistencies were identified that increase the risk of systemic toxicity due to the accumulation of the free fraction of the drug. These findings demonstrate that the isolated application of the Child-Pugh scale is insufficient to ensure patient safety. Thus, the study reinforces the need for continuous pharmacotherapeutic monitoring and the active integration of a clinical pharmacist into the multidisciplinary team.

Keywords: Outpatient clinic. Liver disease. Clinical observation.

Introdução

A doença hepática crônica (DHC) é uma condição prevalente, caracterizada por um processo contínuo de inflamação, lesão e regeneração do parênquima hepático (Shivaraj Nagalli, 2013). Como o fígado desempenha papel central na metabolização e eliminação de fármacos, o comprometimento de sua função torna o ajuste posológico indispensável para prevenir eventos de toxicidade. No entanto, a determinação da depuração hepática representa um desafio clínico significativo, uma vez que não existem marcadores endógenos diretos consolidados para quantificar essa capacidade (Delco, 2005; Bollinger, 2017). Essa limitação torna a individualização da farmacoterapia em pacientes com DHC um processo altamente complexo.

Na prática clínica, a classificação de Child-Pugh é frequentemente utilizada como uma ferramenta substituta empírica para guiar o ajuste de doses. Esse sistema agrupa os pacientes em categorias de gravidade (A, B e C) com base em parâmetros clínicos e laboratoriais, como ascite, encefalopatia, bilirrubina, albumina e tempo de protrombina

(Verbeeck, 2008; FDA, 2003). Embora agências regulatórias, como a Food and Drug Administration (FDA) e a Agência Europeia de Medicamentos (EMA), recomendem o uso do Child-pugh para orientar estudos farmacocinéticos, esse escore apresenta limitações intrínsecas, pois foi originalmente desenvolvido para avaliar o prognóstico da doença hepática e não a capacidade de depuração metabólica específica do órgão (Rodighiero, 1999; Fuhrmann et al., 2019).

As alterações farmacocinéticas na insuficiência hepática são multifatoriais e de difícil previsibilidade. A redução da massa de hepatócitos funcionais e o declínio na atividade das enzimas diminuem o metabolismo intrínseco de diversas classes medicamentosas. Nesse sentido, o desenvolvimento de desvios sistêmicos e a diminuição do fluxo sanguíneo hepático reduzem o efeito de primeira passagem. Consequentemente, fármacos com alta taxa de excreção hepática apresentam um aumento em sua biodisponibilidade, exigindo reduções na dose inicial (Palatini; De Martin, 2016). Diante desse cenário, a estratégia geral para a adequação posológica preconiza o princípio de "iniciar com doses baixas e progredir lentamente" (Verbeeck, 2008; Weersink et al., 2020).

Metodologia

O referido estudo apresenta-se como um estudo transversal, observacional e descritivo, com coleta prospectiva de dados, tendo como local de realização o ambulatório de gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes, vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Para isso, a amostra inicial será composta por 250 pacientes diagnosticados com Doença Hepática Crônica Avançada (DHCA) em estágios moderado a grave.

Dessa forma, serão incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos, atendidos no ambulatório de gastroenterologia, com diagnóstico de cirrose hepática estabelecido a partir de critérios morfológicos ou clínicos, bioquímicos, ultrassonográficos e/ou endoscópicos, classificados como grau B ou C pela escala de Child-Pugh, e que concordarem em participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Referente aos critérios de exclusão, tem-se gestantes, lactantes, pacientes portadores de qualquer tipo de neoplasia, transplantados, indivíduos com diagnóstico de HIV positivo e aqueles já previamente incluídos na pesquisa.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, os dados dos pacientes elegíveis serão coletados pela equipe de pesquisa ao final da consulta ambulatorial, por meio do prontuário eletrônico e de entrevista direta com o paciente. Nesse sentido, serão obtidas informações como idade, sexo, estado civil, escolaridade, tempo de diagnóstico e etiologia da doença, comorbidades, internações hospitalares no último ano, complicações prévias (hemorragia digestiva alta, ascite, encefalopatia hepática, icterícia e edemas), além de parâmetros laboratoriais (bilirrubina, albumina, creatinina, hemoglobina, leucócitos, plaquetas, AST, ALT, GGT e FA).

Ademais, serão registrados todos os medicamentos prescritos, com as respectivas doses e vias de administração. Contudo, destaca-se que as prescrições analisadas abrangem todos os serviços de saúde que o paciente frequenta, e não apenas aqueles indicados pelos gastroenterologistas e hepatologistas do Hospital Universitário Onofre Lopes. Essa análise é fundamental para a orientação quanto ao uso de fármacos contraindicados, bem como daqueles que requerem ajuste posológico, com redução da dose ou aumento do intervalo de administração.

Resultados e Discussões

Na pesquisa, até o momento, foram analisadas as prescrições medicamentosas de 74 pacientes diagnosticados com cirrose hepática descompensada. A análise do perfil farmacoterapêutico revelou uma predominância na prescrição de diuréticos, principalmente a espironolactona (prescrita para 54 pacientes), frequentemente em associação com a furosemida (prescrita para 39 pacientes). Outros fármacos amplamente utilizados na amostra incluíram o carvedilol (37 pacientes), a lactulose (24 pacientes) e a dipirona (22 pacientes).

De maneira geral, a maior parte das prescrições apresentou consistência quanto às dosagens recomendadas para a população com insuficiência hepática grave. Contudo, foram identificadas inconsistências clinicamente relevantes em regimes terapêuticos específicos. Observou-se a prescrição de escitalopram na dose de 20 mg/dia, em desacordo com a recomendação terapêutica de limitar a dose a 10 mg/dia por via oral para pacientes com insuficiência hepática (PDR.NET, 2023). A bupropiona foi prescrita na dosagem de 150 mg duas vezes ao dia, o que contraria as diretrizes de segurança que preconizam extremo cuidado em pacientes com cirrose hepática grave, limitando a dose máxima a 150 mg em dias alternados (PDR.NET, 2023).

A loratadina também apresentou posologia elevada, prescrita a 10 mg três vezes ao dia, superando a recomendação usual de 10 mg uma vez ao dia. Adicionalmente, verificou-se o uso de simeticona na dose de 60 gotas (75 mg/mL) quatro vezes ao dia, totalizando 600 a 720 mg/dia, valor que excede o limite terapêutico máximo de segurança de 500 mg/dia estipulado para adultos, embora não haja exigência de ajuste direto pela insuficiência hepática (DRUGS.COM, 2023).

Entretanto, certas prescrições demonstraram adequação mediante recomendação clínica. O mesilato de doxazosina foi prescrito a 2 mg/dia e, embora a recomendação inicial seja de 1 mg/dia devido ao seu extenso metabolismo hepático, a posologia encontrava-se adequada em razão do ajuste gradual baseado na resposta do paciente. Fármacos que não exigem ajuste de dose, como o colecalciferol, a alfaepoetina, a isossorbida, a dapagliflozina, a amantadina e o atenolol, também foram prescritos em conformidade com a literatura (PUBMED, 1984; DRUGS.COM, 2023).

Os resultados desta análise destacam a complexidade da individualização da farmacoterapia em pacientes com doença hepática crônica (DHC), um desafio introduzido devido à ausência de marcadores endógenos diretos para a depuração hepática e das alterações imprevisíveis no sistema e fluxo sanguíneo portal.

A alta prevalência da associação de espironolactona e furosemida reflete o manejo padrão e seguro do edema e da ascite secundários à cirrose. Conforme as diretrizes, a espironolactona é iniciada a 100 mg/dia, não apresentando toxicidade dose-dependente clássica que exija um ajuste rígido, mas sim adequações baseadas na resposta clínica, justificando as alterações observadas de 50 mg para 25 mg diários (PDR.NET, 2023). Da mesma forma, a furosemida não demanda ajuste primário de dose em hepatopatas, evidenciando a segurança metabólica dessa associação.

O uso expressivo do carvedilol (37 pacientes) merece destaque. Devido ao seu extenso metabolismo hepático, a bula dos fabricantes contraindica o seu uso na insuficiência hepática grave. Contudo, a prática clínica o adota pela eficácia superior, quando comparado ao propranolol, na redução do gradiente de pressão venosa hepática e nos desfechos relacionados a hemorragia digestiva (SPRINGER, 2017). Esse cenário exemplifica perfeitamente a aplicação prática da estratégia de iniciar com doses baixas e progredir lentamente. Inicia-se com a dose mínima (3,125 mg) com progressão cautelosa, pois pacientes com cirrose representam um grupo de altíssimo risco para toxicidade por betabloqueadores. O limiar tóxico habitual de 50 mg não se aplica a essa população, exigindo monitoramento rigoroso e a disponibilidade de glucagon em doses adequadas como antídoto hospitalar (DRUGS.COM, 2023).

As inconsistências encontradas evidenciam o risco de toxicidade potencializado. A prescrição de bupropiona em dosagem diária de 300 mg e de escitalopram a 20 mg/dia expõe o paciente descompensado ao acúmulo da fração livre do fármaco. Da mesma maneira, a recomendação para medicamentos como a quetiapina, o anlodipino, a losartana, o propranolol e a mirtazapina, é a redução drástica da dose inicial seguida de crescente dessa dose, de acordo com a resposta terapêutica do paciente (PDR.NET, 2023). Além disso, a metoclopramida exige reduções posológicas severas (máximo de 30 mg/dia em estágios avançados) pautadas diretamente na classificação de Child-Pugh, reforçando o uso desse escore como um parâmetro (DRUGS.COM, 2023).

Além de alterar a depuração de medicamentos, as disfunções hepáticas desorganizam múltiplos processos fisiológicos essenciais. O uso de insulina, por exemplo, requer monitoramento frequente e possíveis reduções de dose, não apenas pela alteração na depuração do hormônio, mas pelo risco de hipoglicemia associado à insuficiência hepática (DRUGS.COM, 2023). Ademais, a identificação de contraindicações absolutas na literatura, como o uso de rosuvastatina na insuficiência hepática descompensada (NCBI, 2018), e de superdosagens relativas de loratadina e simeticona, ressalta a vulnerabilidade dessa população a erros de prescrição.

Por fim, o uso de fármacos como o atenolol e a amantadina, que possuem eliminação predominantemente renal e não demandam ajuste na insuficiência hepática, reforça a recomendação de sempre que possível, priorizar fármacos com vias de eliminação alternativa. O manejo farmacológico na cirrose exige, portanto, uma vigilância contínua, demandando intervenção farmacêutica ativa para reduzir o risco de toxicidade e otimizar os desfechos clínicos.

Conclusão

Portanto, a aplicação isolada do monitoramento pelo Child-Pugh mostra-se insuficiente para garantir a segurança do paciente com cirrose hepática. Torna-se indispensável a consolidação do monitoramento farmacoterapêutico contínuo e a atuação integrada do farmacêutico clínico na equipe multiprofissional. A intervenção farmacêutica ativa atua como uma barreira essencial na detecção precoce de inadequações de dose, na prevenção do uso de fármacos contraindicados e no rastreio de interações medicamentosas, assegurando a individualização da terapia e a redução de riscos em gastroenterologia e hepatologia.

Referências

BOLLINGER, K. et al. Dosing adjustments in patients with liver disease. In: Clinical Pharmacokinetics. [S.l.: s.n.], 2017.

DELCO, F. et al. Dose adjustment in patients with liver disease. Drug Safety, v. 28, n. 6, p. 529-545, 2005.

DRUGS.COM. Drug Information Database: Dose adjustments in hepatic impairment and drug monographs (Amantadina, Atenolol, Carvedilol, Furosemida, Insulina, Metoclopramida, Simeticona). [S.l.]: Drugs.com, 2023. Disponível em: https://www.drugs.com. Acesso em: 2023.

EUROPEAN MEDICINES AGENCY (EMA). Guideline on the evaluation of the pharmacokinetics of medicinal products in patients with impaired hepatic function. Amsterdam: EMA, 2005.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). Guidance for Industry: Pharmacokinetics in Patients with Impaired Hepatic Function: Study Design, Data Analysis, and Impact on Dosing and Labeling. Rockville: U.S. Department of Health and Human Services, FDA, 2003.

FUHRMANN, V. et al. Drug therapy in patients with advanced liver disease. Prescriber's Guide / Hepatology International, v. 13, p. 450-462, 2019.

NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION (NCBI). Rosuvastatin: StatPearls / Drug Monograph. Bethesda: National Library of Medicine, 2018. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov. Acesso em: 2023.

PALATINI, P.; DE MARTIN, S. Pharmacokinetic drug interactions in liver disease: An update. World Journal of Gastroenterology, v. 22, n. 3, p. 1260-1278, 2016.

PHYSICIANS' DESK REFERENCE (PDR.NET). Prescribing Information and Dosing Guidelines: Bupropiona, Escitalopram, Espironolactona, Losartana, Quetiapina. [S.l.]: PDR, 2023. Disponível em: https://www.pdr.net. Acesso em: 2023.

PUBMED / NATIONAL CENTER FOR BIOTECHNOLOGY INFORMATION. Renal vs Hepatic Elimination of Atenolol and Amantadine. Bethesda: NLM, 1984.

RODIGHIERO, V. Effects of liver disease on pharmacokinetics: An update. Clinical Pharmacokinetics, v. 37, n. 5, p. 399-431, 1999.

SHIVARAJ NAGALLI, S. Chronic Liver Disease. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2013.

SPRINGER. Cardiovascular Drug Therapy in Cirrhosis and Portal Hypertension. [S.l.]: Springer International Publishing, 2017.

VERBEECK, R. K. Pharmacokinetics and dosage adjustment in patients with hepatic impairment. European Journal of Clinical Pharmacology, v. 64, n. 12, p. 1147-1161, 2008.

WEERSINK, R. A. et al. Evaluating the safety and dosing of drugs in patients with cirrhosis: A systematic review. British Journal of Clinical Pharmacology, v. 86, n. 8, p. 1488-1502, 2020.

CÓDIGO: SB0641

AUTOR: GABRIELA DE MEDEIROS RIBEIRO GONÇALES

COAUTOR: LILIANE DA SILVA OLIVEIRA

COAUTOR: BRUNA DE OLIVEIRA BERTOLDO

COAUTOR: JOSE MATHEUS DA SILVA

COAUTOR: RAUL BRENER DANTAS

ORIENTADOR: DANDARA NAYARA AZEVEDO DANTAS

TÍTULO: Percepção de Pessoas Refugiadas sobre o Acesso aos Serviços de Saúde no Brasil: Desafios, Barreiras e Estratégias de Superação

Resumo

Introdução: Até o final de 2025, cerca de 41.6 milhões de pessoas viviam na condição de refugiados ao redor do mundo. O Pacto Global sobre Refugiados se exibe como uma ferramenta global fundamental na garantia dos direitos desses indivíduos nos países que o recebem. Porém, são muitas as dificuldades enfrentadas pelos refugiados no que diz respeito ao acesso aos serviços de saúde. Objetivo: Identificar na literatura as percepções de pessoas refugiadas sobre seu acesso aos serviços de saúde. Metodologia: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura composta de cinco etapas: identificação do problema, busca na literatura, avaliação dos estudos, análise dos dados e apresentação dos resultados. Foi realizada busca com os descritores “Refugees”, "Health Services Accessibility“ e “Perception” nas bases de dados Lilacs, Scopus e PubMed. Foram incluídos estudos disponíveis na íntegra gratuitamente e publicados entre 2007 e 2025. Ao final, 17 estudos foram incluídos nesta revisão integrativa, conforme fluxograma PRISMA. Resultados e discussão: Houve uma predominância de artigos produzidos na Austrália e de retrato das percepções da população feminina. Apenas um estudo foi publicado no Brasil. Barreiras linguísticas, financeiras e estruturais se destacam nas percepções abarcadas nos estudos, evidenciando dificuldades enfrentadas. Conclusão: A literatura apresenta uma gama significativa de estudos os quais ressaltam as percepções da população refugiada acerca de seu acesso à saúde.

Palavras-chave: Refugiados; Percepção; Acessibilidade aos serviços de saúde.

TITLE: Refugees' perceptions of their access to health services: an integrative review.

Abstract

Introduction: By the end of 2025, approximately 41.6 million people were living as refugees worldwide. The Global Compact on Refugees stands as a fundamental global tool for guaranteeing the rights of these individuals in host countries. However, refugees face numerous difficulties regarding access to health services. Objective: To identify, within the literature, the perceptions of refugees regarding their access to health services. Methodology: This is an integrative literature review comprising five stages: problem identification, literature search, study evaluation, data analysis, and presentation of results. A search was conducted using the descriptors "Refugees," "Health Services Accessibility," and "Perception" in the Lilacs, Scopus, and PubMed databases. Studies available in full text for free and published between 2007 and 2025 were included. Ultimately, 17 studies were included in this integrative review, in accordance with the PRISMA flowchart. Results and discussion: There was a predominance of articles produced in Australia and those reflecting the perceptions of the female population. Only one study was published in Brazil. Linguistic, financial, and structural barriers stand out in the perceptions captured by the studies, highlighting the difficulties faced. Conclusion: The literature presents a significant range of studies highlighting the perceptions of the refugee population regarding their access to healthcare.

Keywords: Refugees; Perception; Health Services Accessibility.

Introdução

Os refugiados dizem respeito a indivíduos que adquiriram a necessidade de deixar seu país de origem em decorrência de ameaças à sua integridade física e emocional, essas em razão de sua etnia, religião, nacionalidade, orientação política, pertencimento a grupos sociais específicos, presença de conflitos armados e/ou significativas violações dos direitos humanos no local onde residem (ACNUR, 2016). A Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados, criada em 1951, se constitui como um marco na garantia de direitos à população refugiada, sendo sua aplicação supervisionada pelo Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados (ACNUR). Ele trouxe a consolidação de instrumentos para padronização de tratamento dos refugiados a nível internacional e estabelece os direitos a serem assegurados a eles (OMS, 1951). Até o final de 2025, período do último relatório anual na Agência da Organização das Nações Unidas para Refugiados, foi estimado que existem cerca de 41.6 milhões de pessoas vivendo na condição de refugiados no mundo. Países como Venezuela, Ucrânia, República Árabe Síria, Afeganistão e Sudão se mostram como as principais nações que produziram refugiados desde o ano de 2000 até 2025 (UNHCR, 2025). Além dela, o Pacto Global sobre Refugiados, confirmado pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em 2018, apresenta os direitos da população refugiada ao redor do mundo, especificando a necessária cooperação internacional para garantir o acesso a serviços de proteção, educação e saúde (OMS, 2018).O Brasil abriga mais de 66 mil pessoas com reconhecimento oficial da condição de refúgio (ACNUR; 2024). Embora a legislação nacional assegure igualdade de direitos, na prática, essas populações enfrentam barreiras no acesso a direitos fundamentais, especialmente no que diz respeito à saúde. A saúde, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) é definida como “ o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de enfermidade.”

(Scliar, 2007, p. 37). No Brasil, a saúde é um direito de todos os cidadãos sendo dever do Estado garantir a saúde por meio de políticas sociais e econômicas. (Brasil, 1988). O acesso à saúde é uma definição multidimensional, sendo estabelecido como a forma que o indivíduo entra na rede de serviços, bem como as modalidades que o sistema disponibiliza para tal. Esse acesso exibe fatores facilitadores e dificultadores em sua efetivação, estando fatores como localidade, investimentos públicos e o grupo social envolvido diretamente relacionados a eles. (Viacava, 2012). Embora sejam recebidos pelos mais diversos países, desenvolvidos e em desenvolvimento, a literatura revela fragilidades de saúde vivenciadas pela população em situação de refúgio nos países de residência. São identificados pré-natais feitos de forma inadequada, além de lacunas no tratamento de saúde mental, especialmente no que diz respeito ao Transtorno de Estresse Pós-traumático, agravamento de doenças crônicas e entre outras condições (Junior, 2022). Desse modo, se exibe como fundamental entender o que a literatura científica exibe das percepções de como essa população em situação de refúgio enxerga seu acesso aos serviços de saúde. Assim, o objetivo deste estudo é identificar na literatura as percepções de pessoas refugiadas sobre seu acesso aos serviços de saúde. Ao explorar a percepção dos próprios refugiados sobre o acesso aos serviços de saúde, o presente estudo visa compreender suas experiências, identificar barreiras enfrentadas e estratégias utilizadas para superá-las. Tal abordagem é essencial para subsidiar políticas mais inclusivas, fortalecer o cuidado em saúde e promover a equidade.

Metodologia

O presente estudo foi idealizado para ser conduzido a partir de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvido no estado do Rio Grande do Norte, com foco na cidade de Natal, onde há registro de pessoas refugiadas, especialmente da etnia Warao, da Venezuela.

O projeto de pesquisa foi desenvolvido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) com o Parecer n 8.495.431 e CAAE 94575225.0.0000.5537. Entretanto, o desenvolvimento das entrevistas foi dificultado devido a alguns fatores: mudança de territorialidade das pessoas refugiadas, negativa dos representantes dos refugiados para participação da pesquisa e, posteriormente adoecimento e necessidade de isolamento da comunidade devido surto de tuberculose. Desse modo, optou-se por desenvolver para uma revisão integrativa da literatura para que se possa compreender melhor esse fenômeno a partir de estudos publicados, reunindo dados de pesquisas com diferentes metodologias (qualitativas e quantitativas) para construir um panorama mais geral sobre o tema.

A revisão foi construída em cinco etapas, conforme a metodologia proposta por Whittemore e Knafl, sendo elas: identificação do problema de pesquisa, busca na literatura, extração de dados, análise dos dados e apresentação dos resultados (Knafl, 2005). Nesse sentido, para orientar a criação da questão de pesquisa, utilizou-se a estratégia que tem como mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto) combinada com descritores do Descritores em Ciência da Saúde (DeCS) e do Medical Subject Headings (MeSH). Assim, para P foi usado o descritor, Refugees, C foi usado Perception e C o Health Services Accessibility. Para selecionar os artigos, foi construída uma chave de busca com o operador booleano “AND”. Desse modo, foi formada a sintaxe de busca: (“Refugees”) AND (“Perception”) AND (“Health Services

Accessibility"). Nesse contexto, formulou-se a questão da pesquisa: o que a literatura traz sobre a percepção de pessoas refugiadas sobre o próprio acesso aos serviços de saúde?.

Para tal, foram construídos critérios de elegibilidade para seleção dos estudos nas bases de dados, sendo esses: estudos disponíveis na íntegra gratuitamente e publicados entre 2007 e 2025. O recorte temporal foi delineado conforme a criação da lei brasileira n° 9.474/2007, a qual se exibe como um marco para os direitos da população refugiada no Brasil ao atribuir ao Estado a responsabilidade de garantir, dentre várias atribuições, o direito à saúde dessa população (Jubilut, 2007). Ademais, foram excluídos artigos duplicados nas bases de dados, revisões de literatura e estudos que não atenderam ao objetivo da pesquisa.

Os artigos foram selecionados nas bases de dados Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scopus e PubMed/MEDLINE. Os artigos escolhidos foram lidos por título e resumo separadamente por dois revisores entre julho e agosto de 2026. Nos casos em que houve discordância entre os estudos selecionados, um terceiro revisor entrou para desempate. A seleção dos artigos por texto completo foi realizada por uma pesquisadora. Para realizar tais ações, foi utilizado o software Rayyan.

A busca nas três bases de dados resultou em um total de 162 artigos, sendo 121 na Scopus, 9 na LILACS e 32 na Pubmed. Após feita a eliminação de artigos pelo fato de não estarem disponíveis na íntegra gratuitamente e não atenderem ao recorte temporal estabelecido, restaram 95. Ademais, após remoção das duplicatas, foram identificados 74 artigos para seleção por título e resumo, a qual foi realizada por duas pesquisadoras e uma terceira pesquisadora foi consultada para realizar a mitigação dos conflitos. Após esse passo, 32 artigos restaram para seleção por texto completo. Ao final, 17 estudos foram incluídos nesta revisão integrativa. Para demonstração dos dados supracitados, foi desenvolvido um fluxograma Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) adaptado, conforme pode ser visualizado no Anexo 1.

Na extração dos dados, foi utilizado um instrumento, no Anexo 2, com as variáveis: autores, país de origem, ano de publicação, título do artigo, objetivo, tipo de estudo e percepções sobre o acesso à saúde. A análise dos dados foi feita de forma mista e descritiva por meio da avaliação crítica de todos os artigos incluídos. Outrossim, a apresentação de dados foi feita com gráficos, exibindo de maneira quantitativa a distribuição geográfica dos estudos e participantes, bem como de maneira descritiva, trazendo as principais características dos estudos incluídos.

Resultados e Discussões

Após os procedimentos de seleção, 17 estudos compuseram a amostra final. Houve uma predominância de abordagens qualitativas, com coletas de dados realizadas em formato de entrevistas semiestruturadas e formulários pré estabelecidos.

Ademais, houve uma predominância de artigos produzidos na Austrália, país que possui um programa permanente de reassentamento de pessoas e, historicamente, recebe uma quantidade considerável de pessoas em necessidade de refúgio e assistência humanitária (Refugee Council of Australia, 2023). É relevante destacar que apenas um estudo brasileiro esteve presente na presente revisão. Ainda, a população feminina se constituiu como a maior quantidade de refugiados contemplados nos estudos.
Países como Estados Unidos e Líbano expressaram uma quantidade considerável, como é possível visualizar no Anexo 3. A Síria se revelou como o país de maioria dos estudos

selecionados, compondo 42,9% dos estudos, como é possível ver no Anexo 4. A Síria, em razão de um longo período de guerra civil, de 2011 a 2024, se apresentou como um dos principais países que produziram refugiados no mundo nas últimas décadas (CNN Brasil, 2024).

Foi possível dividir as barreiras enfrentadas pelas pessoas refugiadas para o acesso aos serviços de saúde em três categorias gerais: barreiras linguísticas, financeiras e estruturais. O fator das barreiras com relação ao idioma falado pela população refugiada esteve presentes de forma massiva nos estudos incluídos, mostrando-se como uma problemática latente. A falta de intérpretes e/ou materiais didáticos de apoio exibiu-se determinante no enfraquecimento da eficácia de tratamentos prescritos, do vínculo entre os profissionais e os pacientes e, consequentemente, da construção de confiança. Estudos com crianças revelaram que a barreira linguística contribuiu para desgastar, além da progressão de acompanhamento do desenvolvimento desses, também o vínculo com seus parentes. (Ahmed, 2017; Alwan, 2020; Balla, 2024; Colodetti, 2025; Davidson, 2025; Haj-Younes, 2022).

Além disso, mais da metade dos estudos exibiu como uma barreira importante ao acesso, a insuficiência de recursos por parte dos sistemas de saúde. Longas filas de espera, atraso no fluxo de atendimentos de urgência, insuficiência de vagas para odontologia e sistemas de difícil acesso para com as comunidades foram alguns dos impasses de acesso relatados nos estudos, de modo que afirmam que a insuficiência de preparo dos sistemas de saúde impactam diretamente na continuidade do tratamento de doenças (Haj-Younes, 2022; Mudyarabikwa, 2022; Riggs, 2016). Além disso, Pilato (2023) traz o adendo de políticas de restrição à imigrantes e refugiados como um fator dificultador chave do acesso aos serviços de saúde, de forma que acaba forçando essas pessoas a procurar atendimentos fragmentados e constantemente se sentirem inseguros ao buscá-los (Pilato, 2023).

Ademais, também foi exibida a realidade da falta de profissionais com capacidade e treinamento para trabalhar com as populações refugiadas de modo a considerar seus contextos socioculturais e biopsicossociais e assegurar os direitos e sensibilidade cultural necessários. Foram apresentados na maioria dos artigos, dificuldades de acesso aos serviços de saúde relacionados à escassez de recursos públicos e privados para realização de mediações culturais e criação de um ambiente seguro, sendo em alguns também exibida a presença de preconceito e racismo nos serviços de saúde (Colodetti, 2025; Davidson, 2025; Kaki, 2024).

Conhecer os contextos migratórios e de histórico de saída forçada se mostram como fundamentais para reconhecer fatores de risco para o desenvolvimento de doenças e agravos, assim como garantir a integralidade do cuidado em saúde. A Teoria de Enfermagem Transcultural ou Teoria Transcultural do Cuidado, de Madeleine Leininger, traz a necessidade de adequar o cuidado em saúde e, em especial, o cuidado de enfermagem, a contextos culturais e sociais, permitindo descentralizar a assistência ao tratamento somente da doença e fortalecer o elo entre o profissional e a comunidade ao trazer os saberes antecedentes de cada população e integrá-los no cuidado (Henckmaier, 2014).

A Enfermagem, ao se exibir como uma profissão de contato contínuo com o paciente, possui como competências, a necessidade de garantir a integralidade da assistência e, dessa forma, respeitar sua individualidade e colaborar com a equidade do acesso aos serviços (Resolução COFEN n° 564, 2017). Logo, é possível perceber a importância do profissional de enfermagem no cuidado a pessoas refugiadas.

Outrossim, barreiras financeiras também se mostraram determinantes para a dificuldade no acesso, seja para custear os tratamentos, para deslocamento até os

serviços de saúde, bem como dificuldades para manter sua moradia no país receptor (Kabakian-Khasholian, 2017). Ainda, os estudos demonstram que tais inseguranças contribuem no desenvolvimento de doenças psicossociais e consequentes necessidades de contínuos deslocamentos forçados. Pessoas em situação de refúgio enfrentam a falta de condições de moradia e o desemprego de forma significativa, fatores que impactam diretamente no acesso aos serviços de saúde e prevenção de agravos de condições pré existentes (Noubani, 2020; Radhamony, 2023)

Embora as barreiras tenham sido a esmagadora maioria das percepções evidenciadas nos artigos, alguns estudos mostraram a presença de redes de apoio e tecnologias adaptadas linguísticamente que fizeram parte da vivência dos refugiados, mostrando-se facilitadores no processo de acesso aos serviços de saúde.

A presente revisão teve como limitação a pequena quantidade de bases de dados utilizadas para busca de estudos, de modo que estudos com potencial para contribuir para com a revisão podem não ter sido contemplados.

Conclusão

É realizável evidenciar que a literatura apresenta uma gama significativa de estudos os quais ressaltam as percepções da população refugiada acerca de seu acesso à saúde com relação às barreiras enfrentadas, exibindo uma predominância dessas em relação a aspectos facilitadores providos pelos países os quais os recebem. Ainda, fica evidente o papel crucial da enfermagem na contínua melhoria desse acesso e garantia da qualidade do cuidado integral à população refugiada.

Referências

AHMED, A.; BOWEN, A.; XINFENG, C. Maternal depression in Syrian refugee women recently moved to Canada: a preliminary study. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 17, n. 240, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12884-017-1433-2. Acesso em: 17 de ago. 2026.

ALTO COMISSARIADO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA REFUGIADOS - ACNUR. **Refugiados**. ACNUR Brasil, 2016. Disponível em: https://www.acnur.org/br/sobre-o-acnur/quem-ajudamos/refugiados. Acesso em: 26 de jul. 2026.

ALWAN, R. M.; SCHUMACHER, D. J.; CICEK-OKAY, S. et al. Beliefs, perceptions, and behaviors impacting healthcare utilization of Syrian refugee children. **PLoS ONE**, v. 15, n. 8, e0237081, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237081. Acesso em: 17 de ago. 2026.

BALLA, S. B.; TADAKAMADLA, J.; TADAKAMADLA, S. K. The Letter Says I May or May Not Be Eligible… It Is a Big Doubt and Frustrating:' A Qualitative Study on Barriers and Facilitators to Children's Oral Healthcare From the Perspective of Karen Refugee Parents in Victoria. **Health Expectations**, v. 27, n. 6, e70110, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1111/hex.70110. Acesso em: 17 de ago. 2026.

CABLE NEWS NETWORK - CNN BRASIL. **Conflito na Síria: Veja a linha do tempo da queda do regime de Bashar al-Assad**. CNN Brasil, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/conflito-na-siria-veja-linha-do-tempo-da-queda-do-regime-de-bashar-al-assad/. Acesso em: 16 ago.. 2026.

COLODETTI, P.; ORTEGA, F. "Não tem vaga, só se conhecer alguém": percepção do acesso à saúde por mulheres congolesas residentes no Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 41, n. 10, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311XPT196524. Acesso em: 17 de ago. 2026.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM - COFEN. Resolução n° 564 de 06 de dezembro de 2017. **Aprova o novo Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem**. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-5642017/. Acesso em: 17 de ago. 2026.

DAVIDSON, N.; HAMMABERG, K.; FISHER, J. 'But Because I Don't Know About It, That's Why I Haven't Done It': Experiences of Access to Preventive Sexual and Reproductive Health Care for Refugee Women from Iraq and Syria Living in Melbourne, Australia—A Qualitative Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 22, n. 2, p. 149, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijerph22020149. Acesso em: 17 de ago. 2026.

HAJ-YOUNES, J.; ABILDSNES, E.; KUMAR, B. et al. The road to equitable healthcare: A conceptual model developed from a qualitative study of Syrian refugees in Norway. **Social Science & Medicine**, v. 292, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114540. Acesso em: 17 de ago. 2026.

HENCKEMAIER, L. et al. Cuidado Transcultural de Leininger na Perspectiva dos Programas de Pós-Graduação em Enfermagem: Revisão Integrativa. **Revista Ciência e Saúde,** v. 7, n. 2, p. 85-91, 2014. Disponível em: http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faenfi/article/view/15722/11848. Acesso em: 17 de ago. 2026.

JUBILUT, L. L. O Direito internacional dos refugiados e sua aplicação no orçamento jurídico brasileiro. São Paulo: **Método**, 2007. Disponível em: https://www.acnur.org/br/sites/br/files/2025-01/2007-livro-direito-internacional-dos-refugiados.pdf. Acesso em: 26 de jul. 2026.

JUNIOR, L. P. L.; LIMA, K. C. O.; BERTOLOZZI, M. R. et al. Vulnerabilidades de refugiados árabes na atenção primária à saúde: uma revisão de escopo. **Revista de Saúde Pública,** v. 56, p. 15, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003691. Acesso em: 26 de jul. 2026.

KABAKIAN-KHASHOLIAN T.; MOURTADA, R.; BASHOUR H. et al. Perspectives of displaced Syrian women and service providers on fertility behaviour and available services in West Bekaa, Lebanon. **Reproductive Health Matters,** v. 25, n. 1, p. 75-86, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1080/09688080.2017.1378532. Acesso em: 17 de ago. 2026.

KAKI, D. A.; BRIDI, L.; AL-ROUSAN T. et al. Attitudes Towards Dementia Among a Diverse Group of Refugees Resettled in the United States. **Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology**, v. 38, n. 2, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1177/08919887241280891. Acesso em: 17 de ago. 2026.

KNAFL, K.; WHITTEMORE, R. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x. Acesso em: 26 de jul. 2026.

MUDYARABIKWA, O.; REGMI, K.; OUILLON, S. Refugee and Immigrant Community Health Champions: a Qualitative Study of Perceived Barriers to Service Access and Utilisation of the National Health Service (NHS) in the West Midlands, UK. **Journal of Immigrant and Minority Health**, v. 24, p. 199-206, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10903-021-01233-4. Acesso em: 17 de ago. 2026.

NOUBANI, A.; DIACONU, K.; GHANDOUR L. et al. A community–based system dynamics approach for understanding factors affecting mental Health and Health seeking behaviors in Beirut and Beqaa regions of Lebanon. **Globalization and Health**, v. 16, n. 28, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12992-020-00556-5. Acesso em: 17 de ago. 2026.

PILATO, T. C.; TAKI, F.; SBROLLINI, K. et al. Knowledge of legal rights as a factor of refugee and asylum seekers' health status: a qualitative study. **BMJ Open**, v. 13, n. 2, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-063291. Acesso em: 17 de ago. 2026.

RADHAMONY, R; CROSS, W. M.; TOWNSIN L. et al. Perspectives of culturally and linguistically diverse (CALD) community members regarding mental health services: A qualitative analysis. **Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing**, v. 30, n. 4, p. 850-864, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jpm.12919. Acesso em: 17 de ago. 2026.

REFUGEE COUNCIL OF AUSTRALIA. **Australia Draws Closer to Milestone of 1 Million Refugee Arrivals Since World War II**. Australia, 2023. Disponível em: https://www.refugeecouncil.org.au/950000-refugee-arrivals/. Acesso em: 7 ago. 2026.

RIGGS, E.; YELLAND, J.; SHANKUMAR, R. et al. 'We are all scared for the baby': promoting access to dental services for refugee background women during pregnancy. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 16, n. 12, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12884-015-0787-6. Acesso em: 17 de ago. 2026.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. **Physis: Revista de Saúde Coletiva,** v. 17, n. 1, p. 29–41, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100003. Acesso em: 26 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - OMS. **Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados (1951)**. Genebra, 1951. Disponível em: https://www.acnur.org/br/sites/br/files/2024-09/convencao_relativa_ao_estatuto_dos_refugiados.pdf. Acesso em: 26 jul. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Global Compact on Refugees**. Nova York, 2018. Disponível em: https://www.unhcr.org/sites/default/files/legacy-pdf/5c658aed4.pdf. Acesso em: 26 jul. 2026.

UNHCR. **Figures at a glance**. UNHCR, 2025. Disponível em: https://www.unhcr.org/about-unhcr/overview/figures-glance. Acesso em: 26 de jul. 2026.

VIACAVA, F; UGÁ, M. A. D.; PORTO, S. et al. Avaliação de Desempenho de Sistemas de Saúde: um modelo de análise. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, n. 4, p. 921–934, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000400014. Acesso em: 26 jul. 2026.

Anexos



Anexo 1 - Fluxograma PRISMA. Autoria própria, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2026.



Anexo 2 - Quadro síntese dos artigos selecionados. Autoria própria, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2026.



Anexo 3 - Predominância dos países de origem dos estudos selecionados. Autoria própria, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2026.



Anexo 4 - Predominância dos países de origem dos refugiados. Autoria própria, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, 2026.

CÓDIGO: SB0645

AUTOR: PIETRO MATEO ANDRADE DE ALMEIDA

COAUTOR: SAMARA VITÓRIA FERREIRA DE ARAÚJO

COAUTOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

COAUTOR: STELLA MARIA ANDRADE GOMES BARRETO

ORIENTADOR: MARCIO FERRARI

TÍTULO: Avaliação da eficácia clínica antienvelhecimento cutâneo de nanoemulsões cosméticas contendo extrato das folhas de Briophyllum pinnatum

Resumo

O envelhecimento cutâneo é um processo biológico multifatorial associado às alterações físicas e sensoriais na hidratação, textura e formação de rugas. A indústria cosmética, busca por alternativas cosméticas alinhadas com uma visão eco-friendly. Desse modo, a *Bryophyllum pinnatum (Lam) Oken*, se apresenta como uma alternativa sustentável e de potencial cosmético na prevenção dos sinais de envelhecimento. Esse estudo avaliou o potencial anti-envelhecimento de uma nanoemulsão cosmética contendo 1,0% de extrato aquoso de *B. pinnatum*, com ênfase na avaliação do microrrelevo cutâneo. As nanoelmulsões foram desenvolvidas pelo método de inversão apresentou tamanho médio de gotícula 142,6 ± 0,64 nm, índice de polidispersidade de 0,180 ± 0,00 e potencial zeta de -32,5 ± 0,20 mV. A eficácia clínica foi avaliada por métodos instrumentais, utilizando o Visioscan® para análise do microrrelevo. Na formulação contendo extrato vegetal foi possível observar uma alteração significativa do parâmetro correspondente à largura média das rudas (SEsm), embora não tenham sido verificadas diferenças significativas para descamação, aspereza e número de largura das rugas. Os resultados, portanto, evidenciam um potencial antienvelhecimento, entretanto, estudos clínicos prolongados são necessários para avaliar as características de pele frente aos sinais de envelhecimento.

Palavras-chave: Anti-envelhecimento. Nanoemulsão. Bryophyllum pinnatum. cosméticos

TITLE: Evaluation of the clinical anti-aging efficacy of cosmetic nanoemulsions containing Bryophyllum pinnatum leaf extract

Abstract

Skin aging is a multifactorial biological process associated with physical and sensory changes, such as alterations in hydration, texture, and wrinkle formation. The cosmetics industries are looking for cosmetic alternatives that align with ecological values. In this context, *Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken* emerges as a sustainable option with cosmetic potential for preventing signs of aging. This study aimed to evaluate the anti-aging potential of a cosmetic nanoemulsion containing 1.0% aqueous *B. pinnatum* extract, focusing on the assessment of skin microrelief. The nanoemulsions were developed using the phase inversion method and presented, a mean droplet size of 142.6 ± 0.64 nm, a polydispersity index of 0.180 ± 0.00, and a zeta potential of -32.5 ± 0.20 mV. Clinical efficacy was assessed via instrumental methods, using the Visioscan® system to analyze skin microrelief. Regarding the plant extract formulation, a significant change was observed in the parameter corresponding to mean wrinkle width (SEsm), although no significant differences were found regarding scaling, roughness, or wrinkle count/width. Consequently, the results demonstrate anti-aging potential; however, long-term clinical studies are required to confirm the signs of anti-wrinkle effects.

Keywords: Anti-aging. Nanoemulsion. Bryophyllum pinnatum.Cosmetic

Introdução

O gênero *Bryophyllum* abrange cerca de 25 exemplares herbáceos, dentre eles encontra-se a *Bryophyllum pinnatum (Lam) Oken*., conhecida popularmente como folha-da-fortuna ou saião (Fernandes, 2019; Fürer et al. , 2016).É uma espécie originária de Madagascar e amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, a espécie encontra-se naturalizada e disseminada em áreas do bioma Caatinga (Amaral; Simões; Ferreira, 2005). Sua composição fitoquímica abrange uma variedade rica de metabólitos secundários, especialmente polifenóis como rutina, astragalina, quercitrina, luteolina, caempferol e quercetina, além de bufadienolídeos, triterpenos, esteróides, betalaínas e ácidos orgânicos e um alto teor de açúcares (Okafor, 2026; Yadav et al. , 2022).

A diversificada composição fitoquímica da espécie fundamenta as aplicações tradicionalmente descritas para o tratamento de úlceras gástricas e acne, por exemplo (Magalhães, 2020). Além disso, também demonstra seu potencial como fonte de ativos vegetais para o desenvolvimento de formulações cosméticas destinadas à proteção e ao cuidado da pele, tendo em vista que os polifenóis podem desempenhar um importante papel de proteção contra estresse oxidativo e consequentemente na manutenção da homeostase da pele e na prevenção dos sinais de envelhecimento cutâneo (Harris, 2016; Okafor et al. , 2020). No entanto, apesar do potencial cosmético associado à sua composição fitoquímica, a utilização de B. pinnatum como um bioativo ainda é pouco explorado, sobretudo quanto à avaliação da sua eficácia como um produto para prevenção dos sinais do envelhecimento cutâneo.

O potencial cosmético apresentado pela espécie torna-se particularmente relevante para o setor diante do crescente interesse do mercado por produtos que associam diferentes benefícios ao cuidado da pele e pela crescente demanda por alternativas eco-friendly, alinhados aos princípios de sustentabilidade e menor impacto ambiental (Park et al. , 2023). Nesse contexto, o desenvolvimento de formulações cosméticas seguras e eficazes trará uma nova alternativa para o setor que busca por produtos inovadores e sustentáveis além de contribuir com a valorização da região nordeste e do Bioma Caatinga, exclusivamente brasileiro.

No entanto, a veiculação de bioativos em formulações cosméticas apresenta desafios que podem incluir baixa estabilidade e disponibilidade, o que pode levar ao comprometimento da sua eficácia (KYRIAKOUDI et al. , 2021). Dessa maneira, uma estratégia para melhorar a veiculação e performance de formulações cosméticas contendo bioativos vegetais é o desenvolvimento de sistemas nanoemulsionados capazes de contribuir para sua estabilidade e interação com a superfície cutânea (SOUZA et. al., 2026).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia clínica frente aos parâmetros dos sinais do envelhecimento cutâneo de uma nanoemulsão estável obtida em estudos anteriores do grupo de pesquisa contendo o extrato aquoso das folhas de B. pinnatum.

Metodologia

2.1. OBTENÇÃO DO MATERIAL VEGETAL

As folhas frescas de *B. pinnatum* foram coletadas em cultivo próprio existente na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ) da UFRN, Macaíba/RN. A espécie foi catalogada e identificada pela Profa. Dra. Rúbia Santos Fonseca no Herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará (UFC), onde foi depositada uma exsicata sob o registro nº 57335. A coleta do material vegetal foi autorizada pelo Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade (SISBio), processo número 35017, e pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen), número do processo A7EA798

2.2 OBTENÇÃO DO EXTRATO DAS FOLHAS DE Bryophyllum pinnatum

A obtenção do extrato aquoso de B. pinnatum foi realizado conforme descrito por Araújo et al. (2023). A matéria-prima vegetal (folhas frescas sem os talos) foi processada por turbo extração em liquidificador industrial (Faet, mod. FWAKE, Brasil) por 5 min com água destilada na proporção 1:1 p/v (droga vegetal: solvente). O extrato obtido foi filtrado e em seguida reduzido e concentrado com auxílio de rotaevaporador (Buchi, mod. V-700, Brasil) em temperatura abaixo de 50 °C. O extrato concentrado foi submetido ao processo de liofilização (Liotop, mod.202, Brasil) obtendo-se o extrato liofilizado.

2.3 OBTENÇÃO DAS NANOEMULSÕES

As nanoemulsões foram desenvolvidas utilizando o método Emulsion Inversion Point (EIP), fundamentando-se nas nanoemulsões desenvolvidas por Araújo e colaboradores

(2020) e Sundararajan e colaboradores (2018). As formulações foram compostas por duas fases, oleosa e aquosa, compostas de: Isostearyl Neopentanoate e Caprylic/Capric Triglyceride (emolientes), Sorbitan Monooleate e Polysorbate 80 (Tensoativos); Olus 4000 (Conservante); Destilad water e o extrato das folhas de B. pinnatum.

Inicialmente, a fase oleosa (emolientes e sistema tensoativo) foi submetida a agitação magnética a 800 rpm (DiagTech, mod. DT3110H, Brasil) por um período de 10 minutos. Em seguida, a fase aquosa (água e conservante) foi adicionada à fase oleosa lentamente seguindo um fluxo de 3,5 mL/min sob agitação até um tempo total de 30 minutos. Foram obtidas 2 nanoemulsões, uma delas aditivada com 1,0% do extrato, adicionado à fase aquosa da formulação, e uma formulação veículo, sem adição do extrato.

2.4 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA ANTIENVELHECIMENTO

2.4.1 Casuística e aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Maternidade Escola Januário Cicco da UFRN, sob nº CAAE 72956523.0.0000.0253. Foram selecionados 12 voluntários da comunidade universitária, com idade entre 25 e 60 anos, após concordarem em participar da pesquisa e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os voluntários foram orientados a não utilizar nenhum produto cosmético durante duas semanas antes e no dia do experimento, exceto produtos de limpeza como sabonetes. Foram considerados como critérios de exclusão: distúrbios de pigmentação, malformações vasculares, cicatrizes, aumento de pilosidade, efélides e nevus em grande quantidade, queimaduras solares; gestantes ou lactantes; antecedentes de reações alérgicas, antecedentes de patologias agravadas ou desencadeadas pela radiação ultravioleta; portadores de imunodeficiências; transplantados renais, cardíacos ou hepáticos; exposição solar intensa ou a sessão de bronzeamento até 15 dias antes da avaliação inicial; previsão de tomar banho de mar, piscina ou sauna durante o estudo; uso de imunossupressores, anti-histamínicos, anti inflamatórios não hormonais, e corticoides até duas semanas antes da seleção, entre outros.

As leituras biometrológicas foram realizadas em uma sala climatizada com temperatura de 20 ± 2 ºC e umidade relativa de 60 ± 5 %. Os voluntários permaneceram neste ambiente durante 30 minutos antes das leituras para aclimatação e uniformidade das condições das análises (Ribeiro et al. , 2015). O estudo clínico foi do tipo aleatorizado e controlado por placebo (veículo).

2.4.2 Avaliação do microrrelevo cutâneo

Os parâmetros do microrrelevo cutâneo foram determinados por análise topográfica de imagem pelo padrão de sombra capturadas pelo equipamento VisioScan® VC98 (Courage-Khazaka electronic GmbH, VC98, Alemanha) e analisadas pelo software SELS (LÉVÊQUE, 1999). As medidas para foram realizadas conforme descrito na seção 2.4.1. Os parâmetros avaliados foram: Sesc – descamação; SEsm – largura média da ruga; Ser –rugosidade da pele (aspereza), SEw – número e largura de rugas (cálculo da proporção de rugas horizontais e verticais) e Rku – maciez da pele.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados estatísticos foram avaliados por meio dos softwares GraphPad Prism® versão 5.01.

Resultados e Discussões

Foi obtido um extrato aquoso a partir das folhas de B. pinnatum. A obtenção de um extrato aquoso, sem uso de solventes orgânicos foi pensada para associar os princípios da química Verde e sustentabilidade. Além disso, a utilização da espécie pode contribuir para a valorização regional apresentando um ativo oriundo do Bioma Caatinga como fonte de bioativos para aplicação cosmética.O extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum* apresenta em sua constituição fitoquímicos como flavonóides derivados da quercetina e canferol, além de açúcares, carotenóides e ácido ascórbico (Fernandes et al. , 2019) com potencial aplicação para atuar como um bioativo para prevenção dos sinais do envelhecimento cutâneo.

Entretanto, a incorporação de fitoingredientes em formulações cosméticas pode ser limitada por fatores como instabilidade e reduzida disponibilidade dos compostos bioativos, comprometendo seu desempenho e potencial efeito biológico (Kyriakoudi et al. , 2021). Nesse contexto, sistemas nanotecnológicos, como as nanoemulsões, constituem uma estratégia promissora para otimizar a veiculação desses ativos e potencializar as características funcionais da formulação em comparação aos sistemas convencionais. Além disso, as nanoemulsões possuem características sensoriais que podem contribuir para melhorar o seu sensorial e a experiência com o uso do produto (Barreto et al. , 2017). Essas características são particularmente relevantes no desenvolvimento de produtos destinados ao cuidado da pele, considerando as alterações estruturais e funcionais decorrentes do envelhecimento cutâneo.

O envelhecimento da pele é uma manifestação visível e acessível do envelhecimento do organismo, reflete um declínio fisiológico sistêmico que compromete a integridade da barreira, a defesa imunológica e a capacidade de regeneração (LI et al. , 2026). Além disso, o avanço da idade traz mudanças progressivas nas propriedades e na morfologia da pele, incluindo a redução da hidratação, o aumento da formação de rugas e a consequente perda de suavidade da superfície cutânea, que pode adquirir aspecto mais áspero e ressecado (Lee et al. , 2025).

Alterações nas características da pele foram avaliadas e quantificadas por meio do equipamento Visioscan®, após uma única aplicação das nanoemulsões desenvolvidas (com e sem o extrato de B. pinnatum). Foram avaliados os parâmetros de descamação (SEsc), rugosidade ou aspereza da superfície cutânea (SEr), largura média das rugas (SEsm), número de rugas (SEw) e maciez da pele (Rku).

Para os parâmetros avaliados, não foram observadas alterações significativas após aplicação única das formulações desenvolvidas. O resultado já era esperado devido à complexidade envolvida nas possíveis alterações avaliadas serem comumente observadas

em ensaios desenvolvidos ao longo do prazo. Além disso, à variabilidade interindividual dos voluntários, que apresentavam diferentes idades e condições fisiológicas da pele podem ocasionar a dispersão dos resultados e assim, dificultar a identificação de pequenas alterações durante um período experimental reduzido (Maia Campos et al. , 2021).

No entanto, houve uma melhora nas condições da pele apesar de não apresentarem significância estatística. A melhora nas condições da pele quanto aos aspectos antienvelhecimento, sem significância estatística após uma aplicação, também foi descrita por Damasceno et al. (2020) e Chanpiron et al. (2025). Preedalikitet al. (2025) avaliaram os efeitos antienvelhecimento de um extrato rico em polifenóis e flavonoides, alterações significativas, nos parâmetros quanto à rugosidade da pele, foram observadas após protocolos clínicos de longo prazo, compreendendo entre 30 e 60 dias de aplicação contínua. Assim, pode-se concluir que as formulações apresentam, clinicamente, potencial para atuar como um ativo para cuidados da pele, sendo necessários ensaios para avaliação desses parâmetros com o uso contínuo por um período maior de tempo.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram que a nanoemulsão contendo 1,0% de extrato apresentou resultados promissores quanto à prevenção e atenuação de sinais associados ao envelhecimento cutâneo. A avaliação das condições da pele por meio dos parâmetros relacionados ao microrrelevo cutâneo não evidenciou diferenças estatisticamente significativas. Entretanto, os resultados observados demonstraram a melhora das condições da pele apontando o seu potencial para aplicação cosmética, sendo necessária a realização de estudos clínicos em um maior período de acompanhamento e uso contínuo da formulação, a fim de avaliar possíveis efeitos cumulativos e sua eficácia na modulação dos sinais associados ao envelhecimento cutâneo. Esse trabalho de pesquisa evidenciou o potencial de associação entre a biodiversidade regional aplicada à inovação cosmética, valorizando o uso de recursos de origem regional e um processo extrativo que utiliza água como solvente, alinhando-se à busca por alternativas mais sustentáveis e de menor impacto ambiental, valorizando à biodiversidade da Caatinga.

Referências

ABDULRAHMAN, M. D. Chemical composition of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken. Indonesian Journal of Pharmacy, v. 33, n. 2, p. 193-199, 2022. DOI: 10.22146/ijp.2528.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Guia para avaliação de segurança de produtos cosméticos. 2. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2012.

AMARAL, A. C. F.; SIMÕES, E. V.; FERREIRA, J. L. P. Coletânea científica de plantas de uso medicinal. Curitiba, PR: Fiocruz, 2005.

ARAÚJO, Samara Vitória Ferreira de. Desenvolvimento de nanoemulsões cosméticas contendo extrato de Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers.: avaliação da segurança e da eficácia clínica hidratante e prevenção dos sinais do envelhecimento cutâneo. Orientador: Márcio Ferrari. 2025. 232 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

BARRETO, S. M. A. G. et al. Evaluation of in vitro and in vivo safety of the by-product of Agave sisalana as a new cosmetic raw material: development and clinical evaluation of a nanoemulsion to improve skin moisturizing. Industrial Crops and Products, v. 108, p. 470–479, 2017.

BARON, J. M.; GLATZ, M.; PROKSCH, E. Optimal support of wound healing: new insights. Dermatology, v. 236, n. 6, p. 593-600, 2020.

BOYER, G. A. et al. Dynamic indentation on human skin in vivo: ageing effects. Skin Research and Technology, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília, DF: Anvisa, 2005.

CHANPIROM, S.et al. Potential of Cissampelos pareira L. Pectin as a Bioactive Compound in Moisturizing and Anti-Aging Applications. Cosmetics, v. 12, n. 5, 2025.

DAMASCENO, G. A. B. et al. Prosopis juliflora as a new cosmetic ingredient: development and clinical evaluation of a bioactive moisturizing and anti-aging innovative solid core. Carbohydrate Polymers, v. 233, p. 115854, 2020.

FERNANDES, J. M. et al. Kalanchoe laciniata and Bryophyllum pinnatum: an updated review about ethnopharmacology, phytochemistry, pharmacology and toxicology. Revista Brasileira de Farmacognosia, v. 29, n. 4, p. 529-558, 2019.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. Tamanho do mercado de hidratantes, participação e análise da indústria. [S. l.]: Fortune Business Insights, 2026.

FÜRER, K. et al. Bryophyllum pinnatum and related species used in anthroposophic medicine: constituents, pharmacological activities, and clinical efficacy. Planta Medica, v. 82, n. 11/12, p. 930-941, 2016. DOI: 10.1055/s-0042-106727.

GUNNARSSON, M. et al. Extraction of natural moisturizing factor from the stratum corneum and its implication on skin molecular mobility. Journal of Colloid and Interface Science, v. 604, p. 480-491, 2021.

HARRIS, Maria Inês Nogueira de Camargo. Pele: do nascimento à maturidade. São Paulo: Senac São Paulo, 2016.

LIMBERT, G.; KUHL, E. On skin microrelief and the emergence of expression micro-wrinkles. Soft Matter, v. 14, n. 8, p. 1292-1300, 2018.

Li, R. et al. Skin aging: mechanisms, evaluation, and rejuvenation, The EMBO Journal, v. 45, n.14, p. 4792 – 4819, 2026.

MAIA-CAMPOS, P, M. B. G.et al. Oral Supplementation with Hydrolyzed Fish Cartilage Improves the Morphological and Structural Characteristics of the Skin: A Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Study. Molecules, v. 26, n. 16, 2021.

MAGALHÃES, Karla do Nascimento; BANDEIRA, Mary Anne Medeiros; MONTEIRO, Mirian Parente. Plantas medicinais da Caatinga do Nordeste brasileiro: etnofarmacopeia do professor Francisco José de Abreu Matos. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020.

MBACHU, K. et al. Chemical compositions and antioxidant activity of leaf and stem essential oils of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Kurz. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, v. 9, n. 2, p. 57-64, 2019.

MEADOR, W. D. et al. The regional-dependent biaxial behavior of young and aged mouse skin: a detailed histomechanical characterization, residual strain analysis, and constitutive model. Acta Biomaterialia, 2020.

OKAFOR, C. E. et al. Secondary metabolites, spectra characterization, and antioxidant correlation analysis of the polar and nonpolar extracts of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken. BioTechnologia, v. 105, n. 2, p. 121-136, 2024. DOI: 10.5114/bta.2024.139752.

PARK, S-J. et al. Influence of consumer innovativeness and cosmetic selection attributes on purchase intention of eco-friendly cosmetics. Journal of Cosmetic Medicine, v. 7, n. 1, p. 29-37, 2023. DOI: 10.25056/JCM.2023.7.1.29.

PREEDALIKIT, W. et al. Development and Evaluation of Anti-Pollution Film-Forming Facial Spray Containing Coffee Cherry Pulp Extract. Pharmaceutics, v.1, n. 3, p. 1-25, 2025.

KYRIAKOUDI, A. et al. Innovative Delivery Systems Loaded with Plant Bioactive Ingredients: Formulation Approaches and Applications. Plants, n. 10, v. 1238, 2021.

RIBEIRO, A. T. et al. Orientações sobre a pele e seus cuidados. Brazilian Journal of Health Review, v. 7, n. 4, e71987, 2024.

RIBEIRO, R. C. D. et al. Production and characterization of cosmetic nanoemulsions containing Opuntia ficus-indica (L.) Mill extract as moisturizing agent. Molecules, v. 20, n. 2, p. 2492-2509, 2015.

SOUZA, A. C. et al. Applicability of nanoemulsions for the incorporation of bioactive compounds in cosmetics: a review. ACS Omega, v. 11, n. 4, p. 4818-4842, 2026.

WORTH, Andrew Chap. Types of toxicity and applications of toxicity testing. In: BALLS, M.; COMBES, R.; WORTH, A. (eds.). The history of alternative test methods in toxicology. London: Academic Press, 2019. p. 7-10.

YADAV, P.; MISHRA, A. K.; SINGH, H. A brief review on chemistry and biological activities of Bryophyllum pinnatum (Lam.) Oken family: Crassulaceae. Oriental Journal of Chemistry, v. 37, n. 2, p. 269-280, 2021.

ZAHOUANI, H.; DJAGHLOUL, M.; VARGIOLU, R.; MEZGHANI, S.; MANSORI, M. E. L. Contribution of human skin topography to the characterization of dynamic skin tension during senescence: morpho-mechanical approach. Journal of Physics: Conference Series, v. 483, p. 012012, 2014.

ZHAO, Y.; FENG, B.; LEE, J.; LU, N.; PIERCE, D. M. A multi-layered computational model for wrinkling of human skin predicts aging effects. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials, 2020.

ZOU, Y.; SONG, E.; JIN, R. Age-dependent changes in skin surface assessed by a novel two-dimensional image analysis. Skin Research and Technology, 2009.

CÓDIGO: SB0647

AUTOR: ANNA CLARA NUNES SOARES

ORIENTADOR: JULIANA KELLY DA SILVA MAIA

TÍTULO: Revisão Narrativa Acerca da Utilização do Jambolão (Syzygium Cumini (L.) Skeels) em Produtos de Panificação

Resumo

O jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) é um fruto tropical pertencente à família Myrtaceae, fonte de compostos fenólicos, especialmente antocianinas, além de flavonoides, taninos, carotenóides e fibras alimentares. Apesar de sua ampla ocorrência no Brasil, apresenta elevada perecibilidade e ainda é pouco explorado comercialmente. Esta revisão narrativa teve como objetivo analisar a composição, o potencial funcional, as tecnologias de processamento e a aplicação do jambolão em alimentos, com ênfase na obtenção de farinhas e no uso em produtos de panificação. Foram consultados estudos experimentais e de caracterização publicados na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos publicados entre 2006-2026. A literatura demonstra que polpa, casca e sementes apresentam diferentes perfis de compostos bioativos. A secagem pode aumentar a estabilidade e a vida útil do fruto, embora possa ocasionar perdas de antocianinas. A incorporação do jambolão em alimentos pode aumentar o teor de compostos fenólicos e a capacidade antioxidante, além de modificar características tecnológicas e sensoriais. Em produtos de panificação, sua utilização apresenta resultados promissores, porém depende da parte do fruto, do processamento e da concentração utilizada. Conclui-se que o jambolão apresenta potencial como ingrediente de valor agregado, sendo necessários mais estudos sobre a padronização da *farinha* de polpa e sua aplicação em produtos de panificação.

Palavras-chave: Syzygium cumini. compostos fenólicos. antocianinas. produto funcional.

TITLE: Literature Review on the Use of Jambolan (Syzygium Cumini (L.) Skeels) in Bakery Products

Abstract

Jambolan (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) is a tropical fruit belonging to the Myrtaceae family and a source of phenolic compounds, particularly anthocyanins, as well as flavonoids, tannins, carotenoids, and dietary fiber. Despite its wide

occurrence in Brazil, the fruit is highly perishable and remains commercially underused. This review aimed to analyze the composition, functional potential, processing technologies, and application of jambolan in food products, with emphasis on flour production and its use in bakery products. Experimental and characterization studies published in the field of Food Science and Technology published between 2006 and 2026 were consulted. The literature shows that pulp, peel, and seeds have different profiles of bioactive compounds. Drying may increase fruit stability and shelf life, although it can lead to anthocyanin losses. The incorporation of jambolan into food products may increase phenolic content and antioxidant capacity while modifying technological and sensory characteristics. In bakery products, its use has shown promising results, although these depend on the fruit fraction, processing method, and concentration used. Jambolan therefore has potential as a value-added ingredient, although further studies are needed to standardize pulp flour production and evaluate its application in bakery products.

Keywords: Syzygium cumini. phenolic compounds. anthocyanins. functional foods.

Introdução

As frutas tropicais constituem importantes fontes de nutrientes e compostos bioativos, incluindo vitaminas, fibras e compostos denominados fenólicos que possuem propriedade antioxidante. Entre essas espécies destaca-se *Syzygium cumini* (L.) Skeels, conhecida popularmente como jambolão, jamelão, jamun, java plum ou azeitona-roxa. Originária do sul da Ásia e amplamente adaptada a regiões tropicais e subtropicais, a espécie foi introduzida em diferentes países, entre eles, o Brasil, sendo utilizada também para arborização em áreas rurais e urbanas (Neves-Brito et al., 2022; Pereira et al., 2015).

O fruto é uma baga pequena, carnosa e suculenta, com uma única semente de tamanho relativamente grande. Durante a maturação, sua coloração evolui de verde para tons rosados e avermelhados, alcançando roxo-escuro ou quase preto quando maduro. A intensa pigmentação é associada ao acúmulo de antocianinas, enquanto a adstringência característica está relacionada, entre outros fatores, à presença de taninos. O sabor pode variar de doce a agridoce e ácido conforme cultivar, maturação e condições ambientais (Brito et al., 2017; Lestario et al., 2017).

Segundo a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, 100 g da parte comestível da *Syzygium cumi in natura* fornecem aproximadamente 42 kcal, 10,6 g de carboidratos totais, 0,55 g de proteínas, 0,11 g de lipídios e 1,78 g de fibra alimentar, além de um teor considerável de potássio. Esses valores, entretanto, podem variar entre amostras e estudos devido a fatores genéticos, ambientais, estágio de maturação, porção analisada e método analítico (TBCA, 2026; Pereira et al., 2015).

Além da composição centesimal, o interesse tecnológico e científico pelo jambolão está relacionado ao seu perfil fitoquímico. Estudos identificaram

antocianinas derivadas de delfinidina, cianidina, petunidina, peonidina e malvidina, assim como ácido gálico, ácido elágico, flavonoides e carotenoides. A distribuição desses compostos não é homogênea entre polpa, casca e semente, de modo que o aproveitamento integral pode permitir a obtenção de ingredientes com diferentes características nutricionais, antioxidantes e tecnológicas (Benherlal; Arumughan, 2007; Faria; Marques; Mercadante, 2011; Brito et al., 2017).

Apesar desse potencial, o aproveitamento do fruto é limitado por sua alta umidade, curta vida pós-colheita e sazonalidade. A transformação em polpa congelada, extratos, pós e farinhas representa uma estratégia viável para reduzir perdas, ampliar o período de utilização e facilitar a incorporação em formulações. Entretanto, antocianinas e outros fenólicos podem sofrer degradação em função da temperatura, do tempo de processamento, do oxigênio, da luz e do pH. Assim, a escolha do método de secagem e das condições operacionais é decisiva para manter a estabilidade dos compostos bioativos e, consequentemente, suas propriedades tecnológicas (Mussi et al., 2015; Tavares et al., 2017; Gaibor et al., 2022).

Na indústria de alimentos, o jambolão já foi testado em matrizes como iogurtes, bebidas, snacks extrusados, cookies e muffins (Adithya et al., 2025). Em produtos de panificação, a utilização de frutas e farinhas não convencionais pode contribuir para o enriquecimento com fibras e compostos fenólicos, mas também pode interferir em atributos de cor, viscosidade da massa, formação da estrutura, volume, textura e aceitação sensorial. Por isso, a definição de níveis adequados de incorporação e a caracterização da farinha são etapas essenciais para o desenvolvimento de produtos de boa qualidade.

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo revisar a literatura sobre o jambolão, considerando suas características físico-químicas e fitoquímicas, potencial funcional, tecnologias de processamento e preservação, produção de farinhas e aplicações em alimentos, com ênfase em produtos de panificação, subsidiando posteriormente o desenvolvimento de um teste piloto com farinha da polpa de *Syzygium cumini*.

Metodologia

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, com busca bibliográfica dirigida e foco em Ciência e Tecnologia de Alimentos. A etapa de levantamento e verificação das fontes foi realizada por meio de buscas no PubMed e SciELO e nas páginas oficiais de periódicos e editoras científicas, incluindo ScienceDirect, Wiley Online Library, Oxford Academic e Springer Nature. Também foram consultadas fontes institucionais para dados de composição de alimentos, como a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA).

As buscas foram realizadas mediante combinações dos termos “Syzygium cumini”, “jambolan”, “jamun”, “jambolão”, “jamelão”, “phenolic compounds”,

"anthocyanins", "drying", "powder", "flour", "bakery", "muffin", "cookies", "biscuits", "extruded snacks", "yogurt" e "food application". Foram selecionados prioritariamente estudos entre 2006 e 2026, originais, que apresentassem dados de composição, processamento, estabilidade ou aplicação alimentícia do fruto, da polpa, da casca, da semente, de resíduos ou de seus pós e farinhas. Trabalhos de revisão foram utilizados como apoio para rastreamento de estudos primários, e as informações quantitativas incluídas no texto e na tabela foram conferidas, sempre que disponíveis, na publicação original ou na página oficial do periódico.

A síntese foi organizada do geral para o específico: caracterização do fruto e de seus compostos bioativos; potencial funcional e limitações das evidências; aproveitamento tecnológico; estabilidade durante o processamento; produção e caracterização de pós e farinhas; uso de farinhas não convencionais em panificação; e aplicações alimentícias do jambolão. Para os estudos de desenvolvimento de produtos, foram consideradas a parte do fruto utilizada, a tecnologia de processamento, a concentração de incorporação, a matriz alimentar e os principais efeitos tecnológicos, químicos e sensoriais. Por se tratar de revisão narrativa, não foram aplicados protocolos estatísticos.

Resultados e Discussões

CARACTERÍSTICAS DO JAMBOLÃO

- Aspectos botânicos, distribuição e características do fruto

O jambolão pertence à família Myrtaceae e é produzido por uma árvore perene de grande porte, que pode atingir aproximadamente 10 a 30 m de altura conforme condições ambientais e de manejo. O tronco apresenta casca espessa, rugosa e acinzentada, enquanto as folhas são simples, opostas, coriáceas e brilhantes. As flores são pequenas, hermafroditas e geralmente esbranquiçadas, sendo visitadas por insetos polinizadores.

O fruto é classificado como baga carnosa, de formato oblongo a ovóide, geralmente medindo cerca de 1,5 a 3,5 cm. A mudança de cor ao longo do amadurecimento está associada à modificação do perfil fenólico: as antocianinas surgem a partir de estágios intermediários e aumentam com a maturação, enquanto galotaninos, elagitaninos, flavonóis, ácido gálico e ácido elágico apresentam maiores teores em estágios iniciais e diminuem à medida que o fruto amadurece. Isso demonstra que o estágio de maturação deve ser considerado na seleção da matéria-prima para finalidade tecnológica (Lestario et al., 2017).

No Brasil, a espécie encontra condições favoráveis para crescimento e frutificação, porém seu aproveitamento comercial ainda é reduzido em comparação com outras frutas tropicais. A combinação entre elevada produção

em períodos de safra, rápida deterioração pós-colheita e consumo limitado favorece perdas e reforça o interesse em processos de conservação e transformação (Araújo; Pena, 2023).

- Características físico-químicas e composição centesimal

A composição do jambolão varia em função da origem, cultivar, maturação e fração analisada. Na TBCA, a parte comestível apresenta 87,7 g de umidade, 10,6 g de carboidratos totais, 1,78 g de fibra alimentar, 0,55 g de proteínas, 0,11 g de lipídios e 1,04 g de cinzas por 100 g, evidenciando um fruto de elevada umidade e baixo teor lipídico. A mesma base registra 394 mg de potássio por 100 g, valor que, ao comparar-se ao da principal fonte de potássio, a banana, revela valores aproximados (TBCA, 2026).

Pereira e colaboradores (2015) também observaram elevada umidade na polpa e na semente de S. cumini, acompanhada de baixos teores de lipídios e proteínas. Os autores encontraram diferenças importantes entre polpa e semente para valor energético, cinzas e pectinas, reforçando que a composição centesimal não deve ser generalizada para todas as partes do fruto.

Neves-Brito et al. (2022), ao comparar polpa, casca fresca e casca desidratada, verificaram que a desidratação da casca promoveu aumento em parâmetros como cinzas, lipídios, acidez e sólidos solúveis em relação à casca fresca. Esse resultado evidencia que o processamento altera a composição aparente da fração desidratada e deve ser considerado na comparação entre ingredientes frescos e secos.

- Principais compostos bioativos

Os compostos fenólicos representam um dos principais grupos responsáveis pelo interesse funcional e tecnológico no jambolão. Benherlal e Arumughan (2007) encontraram fenólicos tanto na polpa quanto no tegumento e no núcleo da semente, com concentrações particularmente elevadas nas frações da semente. Os extratos das partes mencionadas apresentaram capacidade antioxidante em ensaios in vitro, confirmando que esse potencial não se restringe à porção pigmentada do fruto.

As antocianinas são os pigmentos mais associados à coloração roxa do jambolão. Faria, Marques e Mercadante (2011) caracterizaram no fruto, por técnicas cromatográficas, antocianinas na forma de 3,5-diglicosídeos, além de carotenoides, com destaque para luteína e β-caroteno. Brito et al. (2017) demonstraram que esse pigmento possui forte instabilidade em relação ao pH, característica relevante para sua utilização como corante natural.

Além das antocianinas, flavonoides, taninos hidrolisáveis, ácido gálico, ácido elágico e derivados de miricetina contribuem para seu perfil fitoquímico. A adstringência pode limitar a aceitação sensorial em níveis elevados de incorporação, especialmente quando sementes e cascas são empregadas. Por outro lado, essa mesma composição pode agregar capacidade antioxidante e

propriedades tecnológicas, tornando essencial o equilíbrio entre concentração, processamento e aceitabilidade (Benherlal; Arumughan, 2007; Faria; Marques; Mercadante, 2011).

A fibra alimentar é outro componente de interesse para formulações enriquecidas. Embora o fruto fresco apresente quantidade moderada de fibra em 100 g, a desidratação de frações como casca e semente pode concentrar as fibras e favorecer o desenvolvimento de farinhas com maior capacidade de retenção de água e potencial para alterar a textura de massas e produtos assados.

POTENCIAL FUNCIONAL E NUTRACÊUTICO DO JAMBOLÃO

A atividade antioxidante é a propriedade biológica mais consistentemente demonstrada para diferentes frações de S. cumini em estudos laboratoriais. Extratos de polpa e semente apresentam capacidade de neutralizar radicais livres em ensaios químicos, efeito associado à concentração e ao perfil de fenólicos (Benherlal; Arumughan, 2007; Faria; Marques; Mercadante, 2011). É importante, contudo, distinguir a capacidade antioxidante medida in vitro de um efeito clínico direto após o consumo do alimento.

Quanto à ação anti-inflamatória, estudos experimentais com extratos do fruto demonstraram atividade em ensaios in vitro e em modelos animais. Qamar et al. (2021) avaliaram estabilização de membrana, desnaturação de proteínas e modelos murinos de edema, observando maior atividade para o extrato metanólico. Em trabalho posterior, os autores verificaram efeito antinociceptivo e anti-inflamatório, além de realizarem avaliação de toxicidade aguda e subaguda (Qamar et al., 2022). Esses resultados são promissores, mas foram obtidos com extratos concentrados e não permitem atribuir ao consumo habitual do fruto ou de produtos de panificação o mesmo efeito terapêutico.

Com relação ao possível efeito hipoglicemiante, é exigido uma interpretação cautelosa. Embora existam resultados positivos em modelos experimentais no controle da diabetes mellitus, ensaios clínicos randomizados com chá preparado a partir das folhas não demonstraram redução significativa da glicemia em indivíduos com diabetes tipo 2 quando comparado ao placebo (Teixeira et al., 2004; Teixeira et al., 2006). Assim, o jambolão deve ser tratado como matéria-prima alimentar rica em compostos bioativos, e não como substituto de terapias farmacológicas ou como alimento com eficácia clínica antidiabética comprovada.

Estudos experimentais para avaliar a toxicidade do extrato de jambolão também se faz necessário, visando certificar dosagens seguras para o seu uso. Nesse sentido, Lopes (2024) realizou um estudo pré-clínico aplicado ao peixe zebra. No trabalho, foi feito o rastreio toxicológico do extrato de jambolão em diferentes concentrações, identificando que, nas condições analisadas, doses medianas do extrato (em torno de 25 µg/ml) são seguras nas fases de vida do peixe zebra. Todavia, os resultados mostraram que o extrato de jambolão apresenta efeitos dependentes da concentração e da fase de vida do peixe zebra, com alterações comportamentais em diferentes doses.

Do ponto de vista de desenvolvimento de alimentos, o maior interesse é a possibilidade de agregar pigmentos naturais, compostos fenólicos e fibras a formulações. Para que alegações funcionais sejam adequadamente sustentadas, entretanto, são necessários estudos de biodisponibilidade, intervenções em humanos e avaliação das quantidades efetivamente consumidas.

APROVEITAMENTO TECNOLÓGICO DO JAMBOLÃO

O aproveitamento integral do jambolão envolve polpa, casca, semente e resíduos gerados durante o despolpamento. A polpa é a fração de maior interesse para produtos que buscam sabor, cor e antocianinas; a casca pode atuar como fonte concentrada de pigmentos; e a semente se destaca pelo teor de compostos fenólicos e por sua possibilidade de transformação em farinha. Essa diversificação contribui para reduzir perdas pós-colheita e para converter coprodutos em ingredientes com valor agregado (Benherlal; Arumughan, 2007; Neves-Brito et al., 2022; Santos et al., 2025).

Entre as principais tecnologias avaliadas estão secagem convectiva, liofilização, foam-mat drying, leito de jorro, spray drying, desidratação osmótica associada à secagem e encapsulação. A seleção do processo depende do produto pretendido. Processos mais brandos tendem a preservar melhor pigmentos termossensíveis, enquanto métodos mais rápidos e escaláveis podem apresentar vantagens econômicas, ainda que demandem otimização para minimizar degradações (Mussi et al., 2015; Tavares et al., 2017; Gaibor et al., 2022; Araújo; Pena, 2023).

Na produção de pós, agentes carreadores podem ser empregados para melhorar rendimento, higroscopicidade, fluidez e estabilidade. Gaibor et al. (2022), por exemplo, produziram corante em pó por spray drying a partir de extrato hidroalcoólico do jambolão e mostraram que temperatura de entrada e teor de sólidos afetaram o rendimento e a preservação de antocianinas e polifenóis. O estudo evidencia que um ingrediente estável não depende apenas da presença inicial de bioativos, mas da interação entre composição da matéria-prima e parâmetros de processo.

ESTABILIDADE DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DURANTE O PROCESSAMENTO

As antocianinas apresentam estabilidade influenciada por temperatura, pH, oxigênio, luz, atividade de água e presença de outros componentes do meio em que se encontra. Em meio ácido, a forma catiônica responsável por tonalidades avermelhadas tende a ser favorecida, enquanto alterações de pH promovem mudanças estruturais e de cor. Brito et al. (2017) demonstraram variações importantes de cor em extratos de jambolão submetidos a pH de 1 a 8, informação relevante para bebidas, lácteos fermentados e produtos de panificação (Brito et al., 2017; Tavares et al., 2017).

Na secagem em leito de jorro do resíduo de jambolão, composto por casca e semente, Mussi et al. (2015) observaram redução de aproximadamente 60 a

70% das antocianinas após o processo, sem redução da capacidade antioxidante. Esse resultado indica que a perda de um grupo específico de pigmentos não implica, necessariamente, desaparecimento da atividade antioxidante medida pelos ensaios utilizados no estudo.

Tavares et al. (2017) compararam a liofilização com a secagem em camada de espuma (foam-mat drying) do suco de jambolão a 60, 70 e 80 °C. O aumento da temperatura afetou negativamente sobretudo as antocianinas, enquanto flavonóides e taninos hidrolisáveis apresentaram respostas distintas ao tempo de aquecimento e à oxidação. Os autores concluíram que 70 °C foi a melhor temperatura entre tempo de processamento e menor perda da qualidade fenólica.

Paul e Das (2018) compararam a liofilização com a secagem a vácuo, secagem com ar desumidificado e secagem por microondas combinada com ar quente na obtenção de pó a partir da polpa e casca do jambolão. Os autores observaram que os processos de secagem promoveram diferentes efeitos sobre o teor de fenólicos totais, antocianinas monoméricas e atividade antioxidante. Embora a liofilização tenha se mostrado adequada para a obtenção do produto desidratado, ela não apresentou os melhores resultados para o conjunto dos compostos avaliados.

Em spray drying, Gaibor et al. (2022) obtiveram pó com concentração expressiva de antocianinas e polifenóis, mas verificaram que a degradação das antocianinas aumentou com temperatura e tempo. Dessa forma, para a produção de farinha destinada a produtos assados, deve-se considerar uma dupla exposição térmica: primeiro na secagem da matéria-prima e posteriormente no forneamento. A escolha de temperaturas moderadas, menor tempo do processo, proteção contra luz e oxigênio e armazenamento em embalagem com boa barreira podem contribuir para maior preservação.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE JAMBOLÃO

A obtenção da farinha de jambolão pode envolver diferentes partes do fruto, como polpa, sementes e resíduos constituídos por casca e semente. De modo geral, após o preparo da matéria-prima, são empregadas etapas de secagem, moagem e padronização do tamanho das partículas. Diferentes condições e métodos de secagem podem resultar em produtos com características distintas quanto à umidade, atividade de água, tamanho de partícula, cor, higroscopicidade e retenção de compostos bioativos. Já na caracterização da farinha pode ser avaliado os fenólicos totais, teor de antocianinas, capacidade antioxidante, preferencialmente combinando ensaios espectrofotométricos com técnicas cromatográficas quando o objetivo for identificar compostos individuais. A avaliação de estabilidade do pigmento e compostos bioativos durante armazenamento também é essencial, pois a atividade de água, oxigênio e luz podem alterar esses fatores mesmo após a secagem, sendo assim, a vida de prateleira do produto também se faz necessário (Mussi et al., 2020).

Soares e Pereira (2020) avaliaram a obtenção de pó a partir da polpa de jambolão por meio da secagem em leito de jorro, utilizando uma mistura de maltodextrina e clara de ovo como agentes carreadores, correspondendo a 19,5% da formulação. A secagem foi realizada à temperatura de 70 °C e, posteriormente, os pós obtidos foram caracterizados quanto à umidade, atividade de água, tamanho das partículas, densidade, molhabilidade, solubilidade, higroscopicidade, cor e retenção de antocianinas. Os autores observaram que o aumento da proporção de clara de ovo favoreceu a preservação das antocianinas durante a secagem, alcançando retenção de até 79%, além de reduzir o tempo necessário para o molhamento do pó. Entretanto, maiores concentrações de clara também resultaram em aumento da higroscopicidade e redução do rendimento do processo. Esses resultados demonstram que, além das condições de secagem, a composição utilizada na obtenção do pó pode influenciar tanto a preservação dos compostos bioativos quanto suas propriedades físicas e tecnológicas.

Santos et al. (2025) trouxeram a obtenção da farinha de outra parte do fruto. Produziram a partir das sementes do jambolão após secagem em estufa a 60 °C e relataram concentração de alguns nutrientes e compostos bioativos em relação à semente fresca, além de elevada capacidade antioxidante. Por se tratar de farinha obtida da semente, esses resultados não devem ser extrapolados diretamente para farinha de polpa, que apresenta composição, cor, acidez e comportamento tecnológico distintos.

APLICAÇÃO DO JAMBOLÃO EM ALIMENTOS E PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO

Kapoor et al. (2021) suplementaram farinha de arroz com 5, 10, 15 e 20% de pó de jambolão obtido por secagem em ar quente ou liofilização para a produção de snacks extrusados. O aumento da incorporação reduziu a taxa de expansão e o índice de absorção de água, enquanto elevou densidade aparente, dureza e solubilidade em água. Os melhores escores sensoriais foram observados nas formulações com 10% de pó. Nessa concentração, os snacks com pó liofilizado apresentaram 9,52% mais antocianinas do que aqueles com pó seco por ar quente; o teor de fenólicos também aumentou com a suplementação.

Entre os produtos de panificação, Singh et al. (2015) desenvolveram muffins de arroz sem glúten e sem ovos com 0, 10, 20 e 30 g de polpa de jambolão para cada 100 g de farinha de arroz, com ou sem 0,5 g de goma xantana. A incorporação da polpa aumentou fenólicos totais, flavonoides, inibição por DPPH e ABTS e modificou parâmetros reológicos, de cor, atividade de água, coesividade e resiliência. A análise sensorial indicou melhora da aceitabilidade com a incorporação da polpa.

Em cookies de baixo teor de gordura, Kumar et al. (2023) utilizaram pós de polpa e semente de jambolão em combinação com outros ingredientes vegetais. As formulações enriquecidas apresentaram maiores teores de fenólicos e flavonóides, porém a formulação com melhor desempenho global em propriedades proximais, funcionais e sensoriais não foi aquela que

apresentou os maiores teores desses compostos, evidenciando a necessidade de equilibrar enriquecimento e aceitação.

Além da aplicação em produtos de panificação, jambolão tem sido investigado em matrizes lácteas, Carvalho et al. (2020) incorporaram cápsulas de polpa de jambolão produzidas por gelificação iônica a iogurtes e observaram aumento de fenólicos, antocianinas e potencial antioxidante ao longo do armazenamento. Freitas-Sá et al. (2018) utilizaram pó da casca como corante em iogurte e demonstraram que a cor influenciou a expectativa de sabor e a resposta hedônica dos consumidores. Esses resultados destacam que o efeito do ingrediente deve ser avaliado não apenas quimicamente, mas também em relação à percepção sensorial.

De maneira geral, a literatura sugere que níveis moderados de incorporação tendem a preservar melhor a aceitação e as propriedades tecnológicas, enquanto níveis mais altos potencializam o enriquecimento com fenólicos e fibras, mas podem aumentar a adstringência, dureza, escurecimento e alterações de volume. Para a farinha da polpa do jambolão, ainda existe espaço para estudos sistemáticos que avaliem simultaneamente conservação de antocianinas após o forneamento, propriedades da massa, textura instrumental, cor, composição nutricional, estabilidade durante armazenamento e aceitação do consumidor..

PERSPECTIVAS FUTURAS DO POTENCIAL TECNOLÓGICO DO JAMBOLÃO

A revisão dos estudos evidenciou que há uma variedade importante quanto à parte do fruto utilizada, origem da matéria-prima, métodos de secagem, o que impacta em toda a sua caracterização e aplicabilidade em produtos alimentícios.

Uma lacuna encontrada foi a concentração de estudos em sementes, cascas, extratos ou produtos que utilizam o fruto em combinação com outros ingredientes. Há menor número de trabalhos especificamente voltados à farinha da polpa aplicada isoladamente em produtos de panificação, como em bolos, que consiste em uma preparação de alta aceitabilidade. Assim, trabalhos que controlem condições de secagem e moagem da polpa e avaliem níveis graduais de substituição podem contribuir de maneira relevante para o campo.

Do ponto de vista analítico, recomenda-se que estudos futuros relacionem composição química, conservação de antocianinas após o forneamento e propriedades tecnológicas. A avaliação de atividade de água, cor, textura, sabor, propriedades de hidratação da farinha, fenólicos, antocianinas e capacidade antioxidante deve ser combinada com análise sensorial. Também são relevantes estudos de estabilidade durante armazenamento e estimativas de custo e escalabilidade.

Por fim, o termo alimento funcional deve ser empregado com cautela. A presença de compostos bioativos e atividade antioxidante in vitro demonstra potencial, mas efeitos clínicos dependem de dose, biodisponibilidade e padrão

alimentar. A principal contribuição imediata do jambolão em produtos de panificação está no desenvolvimento de produtos inovadores, no aproveitamento de uma fruta subutilizada e na incorporação de componentes naturais com interesse nutricional e tecnológico.

Conclusão

A literatura demonstra que o jambolão (*Syzygium cumini*) apresenta composição viável como matéria-prima de interesse para a indústria de alimentos, especialmente pela presença de antocianinas, outros compostos fenólicos, fibras e pigmentos naturais. Polpa, casca e semente possuem características distintas e podem ser aproveitadas de forma complementar, favorecendo o uso integral do fruto e a redução de perdas. A secagem e a produção de pós e farinhas ampliam a estabilidade e a possibilidade de aplicação, embora as antocianinas sejam suscetíveis a perdas térmicas e oxidativas, exigindo controle dos parâmetros de processamento e armazenamento. Em alimentos, e particularmente em produtos de panificação, a incorporação de jambolão pode elevar o teor de compostos fenólicos e a capacidade antioxidante, mas também interfere em cor, textura, volume e aceitação sensorial. Os estudos disponíveis indicam que níveis moderados de incorporação tendem a proporcionar melhor equilíbrio entre enriquecimento e qualidade tecnológica. Para subsidiar o desenvolvimento de um produto de panificação com farinha da polpa de jambolão, são necessários estudos que padronizem a obtenção da farinha e avaliem diferentes níveis de substituição, preservação de antocianinas após o forneamento, propriedades físico-químicas e tecnológicas e aceitação sensorial. Dessa forma, o jambolão pode representar uma alternativa promissora para inovação em panificação e valorização de matérias-primas vegetais ainda subutilizadas.

Referências

ADITHYA, B. S. et al. Therapeutic Potentials of Jamun (Syzygium cumini) and Its Integration Into Modern Food Technologies: A Review. **International Journal of Food Science**. p. 25, 2025. DOI: https://doi.org/10.1155/ijfo/8197889. Acesso em: 16 jul. 2026.

ARAÚJO, A. L.; PENA, R. S. Combined pulsed vacuum osmotic dehydration and convective air-drying process of jambolan fruits. **Foods**, v. 12, n. 9, 1785, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/foods12091785. Acesso em: 30 jul. 2026.

BENHERLAL, P. S.; ARUMUGHAN, C. Chemical composition and in vitro antioxidant studies on Syzygium cumini fruit. **Journal of the Science of Food**

and Agriculture, v. 87, n. 14, p. 2560-2569, 2007. DOI: https://doi.org/10.1002/jsfa.2957. Acesso em: 30 jul. 2026.

BRITO, B. N. C.; PENA, R. S.; LOPES, A. S.; CHISTÉ, R. C. Anthocyanins of Jambolão (Syzygium cumini): extraction and pH-dependent color changes. **Journal of Food Science**, v. 82, n. 10, p. 2286-2290, 2017. DOI: https://doi.org/10.1111/1750-3841.13847. Acesso em: 14 jul. 2026.

CARVALHO, C.; PAGANI, A.; TELES, A.; SANTOS, J.; PACHECO, T.; COMBUCA JUNIOR, R.; POZZA, M. Jamelão capsules containing bioactive compounds and its aplication in yoghurt. **Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria**, v. 19, n. 1, p. 47-56, 2020. DOI: https://doi.org/10.17306/J.AFS.0744. Acesso em: 30 jul. 2026.

FARIA, A. F.; MARQUES, M. C.; MERCADANTE, A. Z. Identification of bioactive compounds from jambolão (Syzygium cumini) and antioxidant capacity evaluation in different pH conditions. **Food Chemistry**, v. 126, n. 4, p. 1571-1578, 2011. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.12.007. Acesso em: 14 jul. 2026.

FREITAS-SÁ, D. G. C. et al. Effect of jabuticaba (Myrciaria jaboticaba) and jamelão (Syzygium cumini) peel powders as colorants on color-flavor congruence and acceptability of yogurts. **LWT-Food Science and Technology**, v. 96, p. 215-221, 2018. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.05.024. Acesso em: 20 jul. 2026.

GAIBOR, F. M. et al. Development of a food colorant from Syzygium cumini L. (Skeels) by spray drying. **Journal of Food Science and Technology**, v. 59, n. 10, p. 4045-4055, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s13197-022-05454-9. Acesso em: 17 jul. 2026.

KAPOOR, S.; RANOTE, P. S.; SINGH, B.; SHARMA, S. Product characterization and antioxidant potential of rice-based jamun (Syzygium cumini L.) powder-supplemented extruded snacks. **International Journal on Nutraceuticals, Functional Foods and Novel Foods**, 2021. DOI: https://doi.org/10.17470/NF-016-1019-1. Acesso em: 28 jul. 2026

KUMAR, S.; KESHAV; SELURIYAL, P.; SHARMA, S.; KUMAR, V.; BISHT, B.; JOSHI, S.; DOBHAL, A.; SAIKUMAR, A. Functional and nutritional prospectives of low-fat cookies fortified with jamun pulp, jamun seed, mango kernel powder. **Applied Food Research**, v. 3, n. 2, 100340, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.afres.2023.100340. Acesso em: 6 ago. 2026.

LESTARIO, L. N.; HOWARD, L. R.; BROWNMILLER, C.; STEBBINS, N. B.; LIYANAGE, R.; LAY, J. O. Changes in polyphenolics during maturation of Java plum (Syzygium cumini Lam.). **Food Research International**, v. 100, pt. 3, p. 385-391, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.04.023. Acesso em: 17 jul. 2026.

LOPES, B. S. Rastreio toxicológico do extrato hidroalcoólico de jambolão (Syzygium Cumini (L.) Skeels) em zebrafish (Danio rerio). Orientadora: Dra. Juliana Kelly da Silva Maia. 2024. 112f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

MUSSI, L. P.; GUIMARÃES, A. O.; FERREIRA, K. S.; PEREIRA, N. R. Spouted bed drying of jambolão (Syzygium cumini) residue: drying kinetics and effect on the antioxidant activity, anthocyanins and nutrients contents. **LWT - Food Science and Technology**, v. 61, n. 1, p. 80-88, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.11.040. Acesso em: 20 jul. 2026.

NEVES-BRITO, B. S.; ARAÚJO, L. F.; TELES, A. R. S.; MOREIRA, J. J. S.; NUNES, T. P.; PAGANI, A. A. C. Physical-chemical characterization, bioactive compounds, and antioxidant activity of pulp and peel of the Jamelão. **Revista Ceres**, v. 69, n. 2, p. 173-179, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-737X202269020007. Acesso em: 23 jul. 2026.

PAUL, I.D., DAS, M. Effect of freeze, microwave-convective hot air, vacuum and dehumidified air drying on total phenolics content, anthocyanin content and antioxidant activity of jamun (Syzygium cumini L.) pulp. **J Food Sci Technol**. v. 55, n.7, p. 2410-2419, jul 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/s13197-018-3158-2. Acesso em: 22 ago. 2026.

PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. G.; VILAS BOAS, E. V. B.; PEREIRA, R. J. Aspectos de qualidade e composição centesimal dos frutos de Syzygium cumini (L.) Skeels e Syzygium paniculatum Gaertn. **Revista Cereus**, v. 7, n. 1, p. 60-74, 2015. Disponível em: https://ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/726 . Acesso em: 30 jul. 2026.

QAMAR, M. et al. Syzygium cumini (L.) Skeels fruit extracts: in vitro and in vivo anti-inflammatory properties. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 271, 113805, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113805. Acesso em: 30 jul. 2026.

QAMAR, M. et al. Syzygium cumini (L.) Skeels extracts; in vivo anti-nociceptive, anti-inflammatory, acute and subacute toxicity assessment. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 287, 114919, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114919. Acesso em: 30 jul. 2026.

SANTOS, C. A. L. S. et al. Aproveitamento da semente de jambolão (Syzygium cumini (L.) Skeels) sob a forma de farinha. **Revista DELOS**, v.18, n. 65, 2025. DOI: https://doi.org/10.55905/rdelosv18.n65-002. Acesso em: 05 ago. 2026.

SINGH, J. P.; KAUR, A.; SHEVKANI, K.; SINGH, N. Influence of jambolan (Syzygium cumini) and xanthan gum incorporation on the physicochemical, antioxidant and sensory properties of gluten-free eggless rice muffins. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 50, n. 5, p. 1190-1197, 2015. DOI: https://doi.org/10.1111/ijfs.12764. Acesso em: 18 ago. 2026.

SOARES, A. C.; PEREIRA, N. R.. Secagem da polpa de jambolão (Syzygium cumini) em secador de leito de jorro: efeito da clara de ovo como agente carreador de secagem na qualidade do produto. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, p. e2019075, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1981-6723.07519. Acesso em: 20 ago. 2026.

TAVARES, I. M. C. et al. Dehydration of jambolan [Syzygium cumini (L.)] juice during foam mat drying: quantitative and qualitative changes of the phenolic compounds. **Food Research International**, v. 102, p. 32-42, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.09.068. Acesso em: 22 jul. 2026.

TEIXEIRA, C. C.; SCHWERZ WEINERT, L.; BARBOSA, D. C.; RICKEN, C.; ESTEVES, J. F.; FUCHS, F. D. Syzygium cumini (L.) Skeels in the treatment of type 2 diabetes: results of a randomized, double-blind, double-dummy, controlled trial. **Diabetes Care**, v. 27, n. 12, p. 3019-3020, 2004. DOI: https://doi.org/10.2337/diacare.27.12.3019-a. Acesso em: 22 jul. 2026.

TEIXEIRA, C. C.; FUCHS, F. D.; WEINERT, L. S.; ESTEVES, J. The efficacy of folk medicines in the management of type 2 diabetes mellitus: results of a randomized controlled trial of Syzygium cumini (L.) Skeels. **Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics**, v. 31, n. 1, p. 1-5, 2006. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1365-2710.2006.00700.x. Acesso em: 22 jul. 2026.

TBCA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. Jamelão, in natura, Brasil, código BRC0060C. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://www.tbca.net.br/base-dados/int_composicao_alimentos.php?n0REd3kv7e86D%2BViXWYUnQ%3D%3D=zfkC8EcuRpu4AS0ZADQ2%2BQ%3D%3D. Acesso em: ago. 2026.

CÓDIGO: SB0651

AUTOR: MARIA CLARA FERREIRA NUNES

ORIENTADOR: JULIANA KELLY DA SILVA MAIA

TÍTULO: ANÁLISE DOS COMPOSTOS BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO TREVO-ROXO (Oxalis triangularis)

Resumo

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) apresentam potencial para diversificar a alimentação e ampliar o uso de espécies com propriedades nutricionais e funcionais. Entre elas, destaca-se o trevo-roxo (Oxalis triangularis), cujas folhas possuem intensa coloração roxa associada às antocianinas e a outros compostos bioativos. Este trabalho avaliou a atividade antioxidante do extrato de O. triangularis pelo método ABTS e caracterizou seus compostos bioativos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). As folhas foram coletadas entre março de 2025 e maio de 2026, na Horta Comunitária Nutrir, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Após higienização, corte e secagem a 46 °C por 3 horas, as amostras foram trituradas e submetidas à extração com água acidificada com ácido trifluoroacético (0,1%), na proporção de 1:25 (p/v), a 45 °C por 30 minutos. O extrato apresentou atividade antioxidante de 6,24 ± 0,33 mM Trolox/g. Entre os compostos identificados, destacaram-se a pelargonidina-3-diglucosídeo (3214,55 ± 883,30 mg/L), a procianidina A2 (398,01 ± 115,55 mg/L) e a quercetina-3-glicosídeo (384,17 ± 306,53 mg/L). Os resultados indicam potencial de O. triangularis como fonte de compostos bioativos e pigmentos naturais para aplicação em alimentos.

Palavras-chave: Trevo roxo, Oxalis triangularis, HPLC, ABTS.

TITLE: NUTRITIONAL AND BIOACTIVE VALUE OF UNCONVENTIONAL FOOD PLANTS (PANC) SOURCES OF ANTHOCYANINS Oxalis triangularis

Abstract

Non-Conventional Food Plants (NCFPs) have the potential to diversify diets and expand the use of plant species with nutritional and functional properties. Among them, purple shamrock (Oxalis triangularis) stands out due to the intense purple coloration of its leaves, associated with anthocyanins and other bioactive compounds. This study evaluated the antioxidant activity of O. triangularis extract using the ABTS method and

characterized its bioactive compounds by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). Leaves were collected between March 2025 and May 2026 at the Nutrir Community Garden, Federal University of Rio Grande do Norte. After sanitization, cutting, and drying at 46 °C for 3 hours, the samples were ground and subjected to extraction with water acidified with trifluoroacetic acid (0.1%), at a 1:25 (w/v) ratio, at 45 °C for 30 minutes. The extract showed antioxidant activity of 6.24 ± 0.33 mM Trolox/g. Among the identified compounds, pelargonidin-3-diglucoside (3214.55 ± 883.30 mg/L), procyanidin A2 (398.01 ± 115.55 mg/L), and quercetin-3-glucoside (384.17 ± 306.53 mg/L) stood out. The results indicate the potential of O. triangularis as a source of bioactive compounds and natural pigments for food applications.

Keywords: Purple shamrock, Oxalis triangularis, ABTS, HPLC.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são espécies vegetais com potencial para consumo humano, mas ainda pouco utilizadas na alimentação cotidiana (Durigon et al., 2024). Essas plantas representam uma alternativa para diversificar a dieta, pois apresentam elevado valor nutricional, especialmente em relação ao teor de micronutrientes (Liberato; Lima; Silva, 2019). Além disso, o aproveitamento de espécies nativas contribui para a valorização da biodiversidade brasileira, da cultura alimentar local e para a ampliação da diversidade nutricional da população (Fonseca et al., 2018). Nesse contexto, as PANCs também se destacam como uma opção nutricional para diferentes padrões alimentares, incluindo dietas vegetarianas e veganas.

O trevo-roxo (Oxalis triangularis) é uma PANC pertencente à família Oxalidaceae, caracterizada por folhas trifoliadas de coloração roxa intensa, atribuída à presença de antocianinas (Glória; Pazmiño-Durán, 1996; Pazmiño-Durán et al., 2001). Embora seja amplamente cultivado como planta ornamental, a espécie também apresenta potencial alimentício e funcional, podendo ser utilizada em preparações como saladas, molhos e chás, devido ao seu sabor levemente ácido e à intensa pigmentação, o que desperta interesse para sua aplicação como ingrediente e corante natural na indústria de alimentos (Pazmiño-Durán et al., 2001). Além disso, estudos têm demonstrado propriedades biológicas, como atividade antimicrobiana, sugerindo que a espécie seja uma fonte promissora de compostos bioativos (Kim et al., 2018). Entretanto, apesar dessas características, o Oxalis triangularis ainda é pouco explorado cientificamente, havendo escassez de estudos voltados à caracterização de sua composição química e de seu potencial antioxidante, o que evidencia a necessidade de ampliar as investigações sobre essa espécie.

Nesse contexto, a avaliação da atividade antioxidante é fundamental para compreender o potencial funcional de espécies vegetais, uma vez que compostos bioativos, como os fenólicos e as antocianinas, são capazes de neutralizar radicais livres e minimizar os danos causados pelo estresse oxidativo (Caretto et al, 2015). Entre os métodos mais empregados para essa finalidade, destaca-se o ensaio de captura do radical ABTS, amplamente utilizado por sua sensibilidade, rapidez e aplicabilidade a diferentes tipos de extratos vegetais. No entanto, a determinação da atividade antioxidante,

isoladamente, não permite identificar quais compostos são responsáveis por esse efeito. Assim, técnicas analíticas, como a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), tornam-se essenciais por possibilitarem a separação, identificação e quantificação de compostos bioativos, incluindo fenólicos e antocianinas. Dessa forma, enquanto o ensaio de ABTS fornece informações sobre a capacidade antioxidante do extrato, o HPLC permite caracterizar os compostos responsáveis por essa atividade, proporcionando uma avaliação mais abrangente do potencial funcional do Oxalis triangularis.

Diante desse contexto, a caracterização química e a avaliação da atividade antioxidante do Oxalis triangularis são importantes para ampliar o conhecimento sobre o potencial funcional dessa espécie e suas possíveis aplicações na área de alimentos. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antioxidante do extrato de Oxalis triangularis pelo método ABTS e caracterizar seus principais compostos bioativos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC).

Metodologia

2. METODOLOGIA

2.1. COLETA E AMOSTRAGEM

As amostras de trevo-roxo (Oxalis triangularis) foram coletadas por conveniência, no período entre março de 2025 a maio de 2026, no Laboratório Horta Comunitária Nutrir, localizado no Departamento de Nutrição (DNUT) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) campus Natal. A coleta das folhas, destacadas dos ramos com auxílio de tesoura de poda. Durante cada coleta, a responsável pela extração (autora deste trabalho) registrou o nome popular e o nome científico da planta, bem como a data da coleta e a quantidade obtida.

2.2. PREPARO DAS AMOSTRAS

As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises de Alimentos do Departamento de Nutrição da UFRN, onde passaram por triagem quanto à integridade. Em seguida, foram lavadas em água corrente e cortadas com tesoura de aço inoxidável previamente higienizada. Posteriormente, foram submetidas à secagem em desidratador de alimentos a 46 °C por 3 horas. Após a desidratação, o material foi peneirado em peneira doméstica com a finalidade de obter um pó mais fino e homogêneo. Em seguida, foi acondicionado em recipientes de vidro limpos e devidamente identificados com a espécie e a data de coleta. Para evitar a absorção de umidade, os recipientes foram envolvidos em sacos plásticos e armazenados em local protegido da luz, à temperatura ambiente.

2.3 COMPOSTOS BIOATIVOS

2.3.1 Preparação do extrato

A extração foi realizada pelo método convencional sólido-líquido adaptada de Tantratian et al., utilizando água acidificada (ácido trifluoracético 0,1%) como solvente, na proporção de 1:25 p/v (1 g de amostra para 25 mL de solvente). A amostra, previamente seca e peneirada, foi transferida para tubos Falcon de 50 mL e misturada ao solvente. Em seguida, o material foi homogeneizado em agitador vortex por 1 minuto, e posteriormente, mantido em banho-maria a 45°C por 30 minutos. Após o aquecimento, a suspensão foi novamente agitada por mais 1 minuto para garantir completa extração, deixada em repouso por 20 minutos e submetida a uma última agitação. Finalmente, para isolar a fração líquida da sólida, foi realizada uma filtragem com o auxílio de algodão, funil de vidro, um béquer de 100mL e espátula de aço inox, onde a solução é filtrada, e a parte sólida retida no algodão. O volume do extrato obtido foi transferido para um balão volumétrico de 25 mL, completando-se o volume com água acidificada. Em seguida, foi acondicionada em tubo Falcon de 50 mL, devidamente identificado e armazenado em freezer, protegido da luz com papel-alumínio.

2.3.2 Atividade antioxidante

O método ABTS foi utilizado para a determinação da atividade antioxidante do extrato de Oxalis triangularis, conforme descrito por Rufino et al. (2010) e Morais et al. (2022). Esse método baseia-se no princípio de que os compostos antioxidantes presentes na amostra são capazes de neutralizar um radical livre estável ($ABTS^{+}$), sendo que, quanto maior a presença desses compostos, menor será a absorbância registrada, indicando maior atividade antioxidante.

A solução do radical $ABTS^{+}$ foi obtida a partir da reação entre a solução estoque de ABTS (7 mM) e o persulfato de potássio (145 mM), permanecendo em repouso, protegida da luz, à temperatura ambiente por um período de 12 a 16 horas antes do uso. Após esse período, a solução será diluída com etanol até atingir uma absorbância de 0,80 ± 0,02 a 734 nm. Nos ensaios, serão adicionados 40 µL da amostra previamente diluída (5x) ou da solução padrão de Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcroman-2-carboxílico) a 260 µL da solução de $ABTS^{+}$, e as leituras de absorbância serão registradas a 734 nm, utilizando um espectrofotômetro.Para a construção da curva de calibração, serão utilizadas soluções etanólicas de Trolox nas concentrações de 50 a 250 µmol, permitindo expressar os resultados em µmol equivalentes de Trolox por mL de extrato e por grama de amostra.

2.3.3 Análise de compostos por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC)

Para a identificação dos compostos fenólicos por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), os extratos foram concentrados por rotaevaporação e submetidos à liofilização. Os resultados foram expressos em mg/kg de extrato liofilizado.

A determinação dos compostos fenólicos foi realizada em um cromatógrafo WATERS (modelo Alliance e2695), equipado com detector de arranjo de diodos (DAD) e detecção por fluorescência (FD), seguindo o método descrito por Coelho et al. (2016). No DAD, foram empregados os seguintes comprimentos de onda: 220 nm para identificação de catequina, epicatequina galato e procianidina B1; 320 nm para resveratrol e os ácidos cafeico, caftárico, clorogênico e p-cumárico; e 360 nm para kaempferol 3-glicosídeo, quercetina 3-glicosídeo, miricetina, isorhamnetina e rutina. Para detecção de cianidina 3,5-diglicosídeo, delfinidina 3-galactosídeo, malvidina 3-

glicosídeo, malvidina 3,5-diglicosídeo, cianidina 3-glicosídeo, peonidina 3-glicosídeo, petunidina 3-glicosídeo, delfinidina 3-glicosídeo e pelargonidina 3-glicosídeo, foi utilizado o comprimento de onda de 520 nm.

Na detecção por fluorescência, a excitação ocorreu a 280 nm e a emissão foi monitorada em 360 nm para epicatequina, procianidina A2, procianidina B2 e os ácidos gálico e siríngico. Utilizou-se uma coluna Gemini NX C18 (150 × 4,60 mm, 3 µm), acompanhada de pré-coluna Gemini NX C18 (4,0 × 3,0 mm), ambas da Phenomenex. A temperatura do forno foi mantida a 40 °C, enquanto o volume de injeção foi fixado em 10 µL e a vazão ajustada para 0,6 mL/min.

O gradiente de eluição seguiu o seguinte programa: 0 min – 100% A; 18 min – 87,5% A, 2,5% B e 10% C; 30 min – 83,5% A, 3,2% B e 13,3% C; 36 min – 75% A, 5% B e 20% C; 48,5 min – 65% A, 8,3% B e 26,7% C; 50 min – 65% A, 8,3% B e 26,7% C; 65 min – 100% A; 70 min – 100% A. As fases móveis foram preparadas da seguinte forma: fase A – água ultrapura acidificada com ácido fosfórico até pH 2,05; fase B – metanol; fase C – acetonitrila.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

A atividade antioxidante do extrato de Oxalis triangularis, determinada pelo método ABTS, foi de 6,24 mM Trolox/g, evidenciando elevado potencial antioxidante da espécie. Ao comparar esse resultado com outras Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs), observa-se que O. triangularis apresentou atividade antioxidante superior à relatada por Dibagar; Michalska-Ciechanowska; Kucharska-Guzik, (2026) para Clitoria ternatea, outra espécie reconhecida pelo elevado teor de antocianinas e pelo potencial de aplicação na indústria de alimentos. Os autores encontraram valores de 0,050 mmol Trolox/g de matéria seca para a fração íntegra e 0,026 mmol Trolox/g de matéria seca para a fração moída dos subprodutos da clitória. Embora a comparação deva ser realizada com cautela devido às diferenças entre as espécies, às condições de cultivo, ao processamento da matéria-prima e aos protocolos de extração empregados, os resultados obtidos para O. triangularis demonstram que essa espécie apresenta expressiva capacidade antioxidante, reforçando seu potencial como fonte natural de compostos bioativos.

Além da comparação com uma espécie de características semelhantes, o potencial antioxidante do Oxalis triangularis também pode ser avaliado em relação a outras plantas de interesse medicinal. Trevizan et al.(2020) investigaram a atividade antioxidante de nove plantas medicinais do norte do Chile com potencial comercial e observaram valores entre 6 e 186 Mmol Trolox/g de matéria seca. Nesse contexto, o resultado obtido para O. triangularis confirma que a espécie possui elevado potencial antioxidante quando comparada a outras plantas de interesse funcional, indicando que

seus metabólitos secundários, especialmente os compostos fenólicos e as antocianinas, podem contribuir significativamente para essa atividade.

3.2. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

A análise cromatográfica do extrato de Oxalis triangularis evidenciou a presença de diferentes compostos fenólicos, com destaque para a pelargonidina-3-diglucosídeo, que apresentou concentração de 3214,55 ± 883,30, seguida por procyanidina A2 (398,01 ± 115,55) e quercetina-3-glicosídeo (384,17 ± 306,53). Considerando conjuntamente os três compostos identificados, a pelargonidina-3-diglucosídeo correspondeu a aproximadamente 60,31% desse conjunto, enquanto a procyanidina A2 e a quercetina-3-glicosídeo representaram cerca de 7,47% e 7,21%, respectivamente. Esse resultado evidencia a predominância do composto identificado como pelargonidina-3-diglucosídeo no perfil cromatográfico obtido para o extrato analisado.

A predominância observada no presente estudo apresenta particular interesse quando comparada ao perfil de antocianinas anteriormente descrito para O. triangularis. Pazmiño-Durán et al. (2001) foram pioneiros na caracterização dos pigmentos antociânicos das folhas de O. triangularis por HPLC, espectroscopia UV-visível e espectrometria de massas. Os autores verificaram que três antocianinas correspondiam a aproximadamente 90% da área total dos picos cromatográficos, sendo a principal identificada como malvidina-3-rutinosídeo-5-glicosídeo, acompanhada por derivados acilados contendo uma e duas moléculas de ácido malônico. Entretanto, esses padrões não estavam disponíveis na presente análise, o que pode ter limitado a identificação e a quantificação de outros compostos. Assim, o perfil e a quantidade de antocianinas da amostra podem estar subestimados. Além disso, a principal antocianina identificada neste estudo, a pelargonidina-3-diglucosídeo, apresenta estrutura distinta daquela descrita pelos autores, evidenciando diferenças entre os perfis analisados.

Posteriormente, Fossen et al. (2005) aprofundaram a caracterização dos pigmentos das folhas roxas de O. triangularis, isolando sete antocianinas por técnicas cromatográficas e caracterizando-as principalmente por espectroscopia de RMN e espectrometria de massas. Os sete pigmentos identificados apresentaram a malvidina como aglicona, incluindo derivados glicosilados, malonilados e p-cumaroilados. Dessa forma, os resultados desses autores reforçam a predominância de derivados de malvidina no perfil antociânico anteriormente descrito para a espécie.

Nesse contexto, o resultado obtido no presente estudo apresenta uma diferença relevante em relação à literatura disponível para O. triangularis, uma vez que a malvidina não foi identificada entre os compostos analisados, enquanto a pelargonidina-3-diglucosídeo apresentou a maior concentração entre os compostos detectados. Assim, o perfil cromatográfico observado não reproduziu a predominância de derivados de malvidina descrita anteriormente para as folhas da espécie. Essa diferença não necessariamente indica uma incompatibilidade entre os resultados, considerando que o perfil de metabólitos secundários de uma planta pode sofrer influência de fatores relacionados ao material vegetal, condições de cultivo, estágio de desenvolvimento, condições ambientais, processamento da amostra e procedimentos de extração e análise (Vital et al., 2020). Além disso, os estudos anteriores utilizaram diferentes estratégias analíticas e condições experimentais, o que também pode contribuir para diferenças na composição e na detecção dos compostos.

Outro composto identificado foi a Procianidina A2, uma proantocianidina reconhecida pelo potencial antioxidante e por efeitos anti-inflamatórios (Wang et al., 2020) . Embora haja poucos relatos de sua ocorrência em O. triangularis, sua identificação amplia o conhecimento sobre o perfil fitoquímico da espécie. Além disso, a presença conjunta de pelargonidina-3-diglicosídeo, flavonoides e procianidinas sugere uma ação complementar entre diferentes classes fenólicas, considerando que a atividade antioxidante de extratos vegetais resulta, em geral, da ação conjunta de seus metabólitos. Assim, essa diversidade de compostos pode contribuir para o potencial biológico do extrato de O. triangularis.

A predominância da pelargonidina-3-diglucosídeo entre os compostos identificados reforça o potencial de O. triangularis como fonte de pigmentos naturais, uma vez que as antocianinas são responsáveis por colorações vermelhas, púrpuras e azuladas e apresentam interesse para aplicação em alimentos (Alara; Abdurahman; Ukaegbu, 2021). Entretanto, sua estabilidade é influenciada por fatores como pH, temperatura, luz, oxigênio e interações com a matriz, além de características estruturais como glicosilação e acilação (Rodriguez-amaya, 2018). Esse potencial já havia sido observado por Pazmiño-Durán et al. (2001), que destacaram a coloração, o conteúdo de pigmentos e o caráter comestível de O. triangularis como características favoráveis à obtenção de corantes naturais.

Nesse contexto, a identificação da pelargonidina-3-diglucosídeo acrescenta uma informação relevante à caracterização química da espécie, especialmente por diferir dos derivados de malvidina descritos anteriormente. Embora esse resultado indique um perfil cromatográfico distinto para a amostra avaliada, a confirmação da identidade dos compostos requer análises complementares. Ainda assim, a elevada proporção relativa da antocianina, associada à presença de outros compostos fenólicos, reforça o interesse de O. triangularis como fonte de pigmentos naturais e sustenta sua investigação para aplicações alimentícias.

Conclusão

4. CONCLUSÃO

Os resultados demonstraram que Oxalis triangularis apresenta potencial como fonte de compostos bioativos e pigmentos naturais, evidenciado pela atividade antioxidante e pela identificação de compostos fenólicos por HPLC. A predominância da pelargonidina-3-diglucosídeo reforça o potencial da espécie como fonte de pigmentos naturais e contribui para ampliar o conhecimento sobre sua composição química.

Diante disso, O. triangularis apresenta perspectivas para aplicação na área de alimentos, especialmente como fonte de compostos bioativos e corantes naturais. Entretanto, a disponibilidade limitada de padrões analíticos pode ter restringido a identificação de outras antocianinas presentes na amostra, indicando a necessidade de estudos complementares para aprofundar a caracterização de seu perfil químico e avaliar seu potencial tecnológico em diferentes aplicações alimentícias.

Referências

REFERÊNCIAS

ALARA, O. R.; ABDURAHMAN, N. H.; UKAEGBU, C. I. Extraction of phenolic compounds: a review. Current Research in Food Science, v. 4, p. 200-214, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665927121000193. Acesso em: 16 ago. 2026.

CARETTO, S. et al. Carbon Fluxes between Primary Metabolism and Phenolic Pathway in Plant Tissues under Stress. Int J Mol Sci. v. 16, n. 11. 04 nov. 2015. DOI: 10.3390/ijms161125967. Acesso em: 15 ago. 2026.

COELHO, E. M. et al. Phenolic profile, organic acids and antioxidant activity of frozen pulp and juice of the jambolan (Syzygium cumini). Journal of Food Biochemistry, [Hoboken, NJ], v. 40, n. 2, p. 211-219, Nov. 2015. DOI:https://doi.org/10.1111/jfbc.12209. Disponível em:https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfbc.12209. Acesso em: 20 nov. 2025.

DIBAGAR, N.; MICHALSKA-CIECHANOWSKA, A.; KUCHARSKA-GUZIK, A. Investigating the potential of by-products from Clitoria and borage flower infusions for valorization: a comparative study. Molecules, [Basel], v. 31, n. 8, p. 1335, Apr. 2026. DOI:https://doi.org/10.3390/molecules31081335. Disponível em: https://www.mdpi.com/1420-3049/31/8/1335. Acesso em: 16 ago. 2026.

DURIGON, J. et al. Plantas alimentícias não convencionais no território zona sul: identificação de espécies e usos de estruturas vegetativas. Brasília-DF: Embrapa; Rio Grande-RS: Ed. da FURG, 2024.

FONSECA et al. A importância das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS) para a sustentabilidade dos sistemas de produção de base ecológica. Cadernos de Agroecologia. In: Anais do VI CONGRESSO LATINO AMERICANO DE AGROECOLOGIA, Vol. 13, N° 1. Distrito Federal. Anais [...]. Ed: Cadernos em Agroecologia, 2018.

FOSSEN, T.; RAYYAN, S.; HOLMBERG, M. H.; NATELAND, H. S.; ANDERSEN, Ø. M. Acylated anthocyanins from leaves of Oxalis triangularis. Phytochemistry, [Oxford], v. 66, n. 10, p. 1133-1140, 2005. DOI:https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2005.04.009.

GLÓRIA, M. B. A.; PAZMIÑO-DURÁN, E. A. Antocianinas do trevo roxo (Oxalis sp.): estudos preliminares. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., Poços de Caldas. Resumos [...]. Campinas: SBCTA, 1996. p. 238.

KIM, Y.-G. et al. Extracts of Oxalis triangularis shows broad spectrum antibacterial activity in acidic condition. Biomedical Research, [Tokyo], v. 29, n. 20, p. 3680-3683, Oct. 2018. DOI:https://doi.org/10.4066/biomedicalresearch.29-18-1089. Disponível em:https://www. alliedacademies.org/articles/extracts-of-oxalis-triangularis-shows-broad-spectrum-antibacterial-activity-in-acidic-condition-11007.html. Acesso em: 20 nov. 2025.

LIBERATO, P. da S.; LIMA, D.V.T.; SILVA, G.M.B. Pancs - Plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais. Environmental Smoke. v.2, n.2, p. 102-111, 2019. ISSN: 2595-5527. DOI: 10.32435/envsmoke.201922102-111.

MORAIS, N. S. et al. Nanoencapsulation of buriti oil (Mauritia flexuosaL.f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation. PLoS ONE, [San Francisco, CA], v. 17, n. 3, e0265649, p. 1-24, 18 Mar. 2022. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265649. Disponível em:https://journals.plos.org/ plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0265649. Acesso em: 20 nov. 2025.

PAZMIÑO-DURÁN, E. A. et al. Anthocyanins from Oxalis triangularis as potential food colorants. Food Chemistry, [Amsterdam], v. 75, n. 2, p. 211-216, Nov. 2001. DOI: https:// doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00201-1. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/ science/article/abs/pii/S0308814601002011.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Update on natural food pigments: a mini-review on 87 carotenoids, anthocyanins, and betalains. Food Research International, v. 108, p. 219-222, 2018. DOI:https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.03.075. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996918302230. Acesso em: 16 ago. 2026.

RUFINO, M. S. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. Food Chemistry, [Amsterdam], v. 121, n. 4, p. 996-1002, Aug. 2010. DOI:https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.01.037. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814610001172. Acesso em: 20 nov. 2025.

TANTRATIAN, S.; KRUSONG, W.; SIRIWETWUT. Combination of Syzygium cumini (L) Skeels seed extract with acetic acid to control Escherichia coli on mint (Mentha cordifolia opiz.) leaves. LWT: Food Science and Technology, [Amsterdam], v. 164, art. 113619, p. 1-7, July 2022. DOI:https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113619. Disponível em:https://www. sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822005540. Acesso em: 20 nov. 2025.

TREVIZAN, J.; SOTO, E.; PARRA, F.; BUSTOS, L.; PARRA, C. Atividade antioxidante de nove plantas medicinais com potencial comercial. Idesia, [Arica], v. 38, p. 53-58, 2020. DOI:https://doi.org/10.4067/S0718-34292020000300053. Disponível em:https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292020000300053. Acesso em: 16 ago. 2026.

VITAL, A. S.; BARBOSA, F.; JERÔNIMO, S. E.; PACIULLI, S. D. Caracterização físico-química e compostos bioativos em polpa de jambolão (Syzygium cumini). Prática e Pesquisa em Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 22-32, 2020.

WANG, Qin-Qin et al. Procyanidin A2, a polyphenolic compound, exerts anti-inflammatory and anti-oxidative activity in lipopolysaccharide-stimulated RAW264.7 cells. PLoS ONE, v. 15, n. 8, e0237017, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0237017.

CÓDIGO: SB0653

AUTOR: LIVIA EMANUELY GOMES DE SOUZA

COAUTOR: ARYELLY DAYANE DA SILVA NUNES ARAÚJO

ORIENTADOR: SHEILA ANDREOLI BALEN

TÍTULO: Aplicativo Ouvir Brasil para o Sistema Único de Saúde: influência de determinantes sociais e biológicos no processo de validação

Resumo

Introdução: O Teste de Dígitos no Ruído em smartphone é uma tecnologia com um alto nível de sensibilidade e especificidade no rastreio da perda auditiva e amplo acesso a serviços auditivos. Determinantes sociais, como escolaridade e nível socioeconômico, podem influenciar diretamente o desempenho dos indivíduos no TDR. **Objetivo:** Analisar a influência de determinantes sociais e biológicos no desempenho do teste de dígitos no ruído do aplicativo Ouvir Brasil em adultos normo ouvintes no processo de validação. **Metodologia:** Estudo transversal, por conveniência, com sujeitos da comunidade acadêmica do ensino superior. Os procedimentos realizados foram meatoscopia, entrevista fonoaudiológica, avaliação do critério socioeconômico, audiometria tonal liminar e TDR no aplicativo Ouvir Brasil. Análise de dados descritiva, teste U de Mann-Whitney e correlação de Spearman, com nível de significância de 5%. **Resultados:** Foram avaliados 19 sujeitos entre 18 e 38 anos, 9 do sexo masculino e 10 do sexo feminino. A classificação socioeconômica da ABEP resultou em quatro sujeitos na classe A (21,1%), dois na B1 (10,5%), dez na B2 (52,6%), dois na C1 (10,5%), e um na DE (5,3%). A escolaridade autorreferida foi 19,8 anos. O desempenho no Ouvir Brasil, teve mediana de -17,9 dB. **Conclusões:** Entre as variáveis sociodemográficas investigadas, a idade apresentou correlação significativa com a relação sinal/ruído, enquanto sexo e condição socioeconômica não apresentaram associação com o desempenho.

Palavras-chave: Fatores Socioeconômicos. Testes Auditivos. Classe Social.

TITLE: The Ouvir Brasil App for the Unified Health System: The Influence of Social and Biological Determinants on the Validation Process

Abstract

Introduction: The smartphone Digit-in-Noise (DIN) Test is a technology offering high sensitivity and specificity for hearing loss screening, facilitating broad access to hearing services. Social determinants, such as educational attainment and socioeconomic status, directly influence performance. **Objective:** To analyze the influence of social and biological determinants on DIN Test performance in the Ouvir Brasil app among normo-hearing adults during validation. **Methodology:** A cross-sectional, convenience sample study of participants from a higher education community. Procedures included otoscopy, a speech-language pathology interview, socioeconomic status assessment, pure-tone threshold audiometry, and the Ouvir Brasil DIN test. Descriptive analysis, the Mann-Whitney U test, and Spearman's correlation were applied (α=5%). **Results:** Nineteen participants aged 18 to 38 (9 males, 10 females) were evaluated. According to ABEP classification, four subjects were in Class A (21.1%), two in B1 (10.5%), ten in B2 (52.6%), two in C1 (10.5%), and one in DE (5.3%). Self-reported schooling averaged 19.8 years. The median performance on the Ouvir Brasil test was -17.9 dB. **Conclusions:** Among the sociodemographic variables investigated, age correlated significantly with the signal-to-noise ratio, whereas gender and socioeconomic status showed no association with performance.

Keywords: Socioeconomic Factors. Hearing Tests. Social Class.

Introdução

O Teste de Dígitos no Ruído em smartphone apresenta-se como uma tecnologia com um alto nível de sensibilidade e especificidade no rastreio da perda auditiva e amplo acesso a serviços auditivos; sendo o seu desenvolvimento e validação a promoção de uma ferramenta universal para triagem auditiva (Kwak et al. 2022; Potgieter et al., 2016). O teste destaca-se por sua fácil administração, rapidez, baixa demanda linguística (fala simples com um conjunto fechado de três dígitos), ampla aplicabilidade, bom custo-benefício e disponibilidade com o uso de um smartphone (Potgieter; Swanepoel; Smits, 2018).

Uma revisão sistemática identificou a necessidade de métodos rápidos e acessíveis para a triagem auditiva, por meio de um método voltado para a promoção à saúde (Melo et al., 2022). Diante disso, ferramentas como essa possibilitam uma alta adesão populacional, atingindo públicos importantes, evidenciando a importância dessa tecnologia na saúde pública do país (De Sousa et al., 2018). Ademais, entre suas implicações clínicas está a capacidade de otimizar o cuidado por meio de testes remotos individualizados, com uma boa medida de percepção de fala no ruído sem a necessidade de participação de um clínico, levando indivíduos a procurar um teste auditivo formal quando necessário (Schimmel et al., 2024; De Souza et al., 2022).

Atualmente o aplicativo hearWHO, promovido pela Organização Mundial de Saúde (OMS), é disponibilizado no Português Brasileiro (WHO, 2021), podendo ser utilizado para triagem auditiva a partir dos 18 anos, além do seu uso em todos os ambientes clínicos e moradia dos usuários. Segundo a mesma organização, estima-se que até 2050, quase

2,5 bilhões de pessoas terão algum grau de perda auditiva, e pelo menos 700 milhões precisarão de serviços de reabilitação (WHO, 2021). Sendo assim, é essencial o desenvolvimento de ferramentas, de baixo custo e alto nível, voltadas para o cuidado da população e inserido na rede pública. Com isso, a sua portabilidade, acessibilidade, auto aplicação e baixo custo fazem desses testes em aplicativos uma oportunidade para superar barreiras, especialmente em países de baixa e média renda (Bright; Pallawela, 2016). Entende-se que o Sistema Único de Saúde (SUS) se beneficia com a tecnologia disponível de forma ampla e alcançando grandes grupos populacionais, intensificando a promoção de saúde e o monitoramento de alterações auditivas.

Segundo um estudo voltado para a população brasileira, determinantes sociais, como escolaridade e nível socioeconômico, influenciam diretamente o desempenho dos indivíduos no TDR, evidenciando a importância da validação e adoção de pontos de corte considerando essas variáveis presentes na realidade do país (Barros et al., 2022). Com isso, alguns autores consideram os determinantes de saúde como atores sociais, econômicos, culturais, étnicos/raciais, psicológicos e comportamentais que influenciam a ocorrência de agravos e riscos à saúde (Buss; Filho, 2007). Assim, evidencia-se a importância de compreender e abordar o papel dos determinantes sociais da saúde na prevenção e manejo da perda auditiva (Mossman et al., 2023).

Oferecer cuidados auditivos que sejam financeiramente acessíveis e de fácil alcance tornou-se uma prioridade de saúde pública, buscando a garantia de atendimento equitativo e redução de custos que facilitem o acesso aos cuidados auditivos e transformação do modelo de assistência (Malcolm; Suen; Nieman, 2022). Portanto, a validação do aplicativo Ouvir Brasil tem papel fundamental na promoção da saúde brasileira, pois a sua acessibilidade e uma possível conectividade com o Sistema Único de Saúde, irá permitir uma rede de cuidado, diagnóstico e monitoramento da audição.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi analisar a influência de determinantes sociais e biológicos no desempenho do teste de dígitos no ruído do aplicativo Ouvir Brasil em adultos normo ouvintes diante do processo de validação.

Metodologia

Estudo transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (parecer número 7.316.451). A amostra foi constituída por conveniência, com sujeitos da comunidade acadêmica do ensino superior. Antes do início de todos os procedimentos, foi realizada a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

A coleta foi realizada em ambiente do laboratório de pesquisa no Hospital Universitário Onofre Lopes, em um espaço reservado e acusticamente favorável (cabina acústica) para a realização dos procedimentos de avaliação.

Os critérios de elegibilidade deste estudo foram discentes de graduação e pós-graduação, realizar todos os procedimentos propostos na pesquisa no mesmo dia, compreender instruções/ordens simples, além de não apresentar condições conhecidas

que interferissem na compreensão dos sujeitos. Após a conclusão dos procedimentos, cada participante recebeu uma devolutiva com orientações em saúde auditiva individualizadas, e aqueles que tivessem alteração em qualquer procedimento seriam encaminhados para a rede de saúde auditiva. No entanto, não foram encontradas alterações e/ou queixas na amostra.

Os procedimentos realizados com os discentes da graduação e pós- graduação de foram meatoscopia (Otoscópio Smart Detector With Screen Q10), com objetivo de observar se a integridade da orelha para a realização do exame, não podendo ser feito se houver a presença de corpos estranhos ou cera impedindo a visualização da membrana (Frota, 2011), entrevista fonoaudiológica com o intuito de verificar sinais e sintomas que serviriam de auxílio durante a devolutiva e orientações individuais, avaliação do critério socioeconômico, audiometria tonal liminar e aplicação do TDR no aplicativo Ouvir Brasil.

O critério socioeconômico foi analisado pelo Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2026), sendo categorizado entre classes (A, B1, B2, C1, C2 e DE) medindo o poder de compra e consumo. Em virtude do número de sujeitos não homogêneo entre as categorias, foi mantida a análise estatística com a pontuação bruta. Os anos de escolaridade consideraram a resposta autorreferida dos participantes.

A audiometria tonal foi realizada nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz com o audiômetro Aurical dentro de uma cabine acústica. Antes do início do procedimento, sem os fones, os sujeitos foram orientados a levantar a mão ao ouvir o som, independente da intensidade. Foi realizada a apresentação do tom puro de cada frequência, com orelha de início aleatorizada na amostra, em uma intensidade considerável e seguindo a definição do limiar auditivo pelo método descendente-ascendente (Momensohn-Santos; Russo, 2011) . Adotou-se a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2020, a qual define a perda auditiva com base na média quadritonal das frequência de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, e audição normal limiares menores que 20 dB.

O TDR foi aplicado com o estímulo antifásico em um smartphone Samsung A17, com os fones de ouvido originais do dispositivo (earbuds). Utilizou-se a versão em desenvolvimento do aplicativo Ouvir Brasil. Antes do início do teste, os participantes passaram por algumas etapas prévias no próprio aplicativo de monitoramento do ruído ambiente e instruções para execução do teste. O sujeito foi orientado a colocar os fones e ouvir um estímulo em cada orelha de forma individual e ajuste do volume, seguido de um treino (sendo informado a sempre indicar 3 números mesmo que não tenha certeza do que escutou) e por fim o teste. O método do teste é adaptativo (Potgieter, 2016), onde a primeira sequência é apresentada com uma relação sinal-ruído (SNR) de 0 dB, após a respostas corretas de reconhecimento dos dígitos (0 a 9) a relação sinal-ruído diminuía em 4 dB e quando era apresentado uma resposta incorreta a relação sinal-ruído aumentava 2 dB. Durante todas as etapas os sujeitos estavam dentro de uma cabine acústica. Quando finalizada as 23 sequências, o aplicativo fornece o resultado com o limiar de reconhecimento de fala estabelecido pela média da relação sinal-ruído. Os dados adquiridos são salvos automaticamente no sistema de análise Analytics, do qual foi extraído o resultado do teste (Freire et al., 2026).

Foi realizada a análise descritiva dos dados, com proporção de categorias para as variáveis categóricas, média e desvio padrão para as variáveis com distribuição normal, e mediana e intervalo interquartílico para aquelas sem distribuição normal. A análise de dados considerou a relação sinal/ruído obtida no aplicativo Ouvir Brasil como variável de desfecho. A comparação do desempenho entre os sexos foi realizada pelo teste U de Mann–Whitney. A correlação de Spearman foi aplicada na análise de associação com a idade, pontuação da ABEP e média quadritonal. A magnitude das correlações foi interpretada conforme Schober et al. (2018), considerando coeficientes de 0,10 a 0,39 como fracos, de 0,40 a 0,69 como moderados, de 0,70 a 0,89 como fortes e de 0,90 a 1,00 como muito fortes. Todas as análises foram realizadas no Jamovi v 2.6, com nível de significância de 5% ($p<0,05$).

Resultados e Discussões

Todos os participantes completaram os procedimentos e foram incluídos na amostra. Os 19 sujeitos avaliados tiveram de 18 a 38 anos, com mediana de 23 anos (Q1: 20,5; Q3: 29) (figura 1), sendo 9 do sexo masculino (47,4%) e 10 do sexo feminino (52,6%). Seis sujeitos eram vinculados à pós-graduação e 13 à graduação. A classificação socioeconômica da ABEP resultou em quatro sujeitos na classe A (21,1%), dois na B1 (10,5%), dez na B2 (52,6%), dois na C1 (10,5%), e um na DE (5,3%). A pontuação bruta da ABEP teve mediana de 62 pontos (Q1: 57,5; Q3: 71). A escolaridade autorreferida foi 19,8 (±2,78) anos.

O desempenho no Ouvir Brasil, expresso pela relação sinal-ruído no TDR, teve mediana de -17,9 dB (Q1: -18,5; Q3: -17,6), conforme visualizado na figura 2.

Para identificar se há diferença no desempenho do TDR no Ouvir Brasil, foi utilizado o teste estatístico de Mann-Whitney, que não identificou diferenças ($U = 23$; $p=0,078$), apesar de a análise descritiva indicar que pode haver diferença entre os grupos, conforme figura 3.

Em dois estudos nacionais que analisaram a diferença entre essa variável e o reconhecimento de fala do ruído, não apresentou dados estatísticos significativos entre os sexos (Barros et al. 2022; Melo, 2019). A mesma perspectiva também foi vista em estudos internacionais, no qual o gênero não foi um preditor significativo sobre os resultados do teste, tanto em grupos normo ouvintes como em grupos com perda auditiva (Wolmarans et al., 2021; Potgieter et al., 2018). O nosso atual estudo caracteriza-se por uma amostragem composta por homens e mulheres normo ouvintes, mas em decorrência do tamanho da amostra e processo de amostragem, deve ser interpretada com cautela. Diferente dos presentes achados relacionados ao TDR, um estudo encontrou correlação entre o sexo e o desempenho do LRF, no qual destacou que homens mais velhos costumam ter piores desempenhos no ruído do que mulheres mais velhas (Armstrong et al., 2020). Logo, identificamos que o fator sexo pode estar de forma direta também ligada ao fator idade, indicando mais uma vez a necessidade de uma composição amostral de maior quantidade de participantes entre grupos de idade e sexo.

Foi identificada correlação positiva e moderada do desempenho no Ouvir Brasil com a idade (ρ = 0,533; p=0.019). Embora a amostra seja pequena, esse achado que indica que quanto maior a idade menos negativo tornou-se o desempenho no TDR, corrobora com achados anteriores (Barros et al., 2022; De Sousa et al., 2018).

A idade tem sido vista como um preditor significativo no LRF para ouvinte com audição normal (Potgieter et al., 2018), identificado também no nosso estudo com adultos normo ouvintes. Assim, determinantes biológicos como a idade mostra-se como proporcionalmente inverso ao LRF, ou seja, sendo mais negativo (melhor) nos grupos mais jovens e influenciando diretamente no desempenho dos indivíduos (Barros et al., 2022). Estudos voltados para o público infantil esclarecem que a habilidade de compreender a fala no ruído melhora à medida que as crianças crescem, sugerindo fatores cognitivos e de memória de trabalho desempenham um importante papel na melhora do desempenho (Kootstra et al., 2025). Entendemos assim, que a população do nosso estudo é composta por adultos com habilidade cognitivas e condições audiológicas preservadas e amadurecidas, promovendo resultados melhores quando expostos à demanda auditiva e cognitiva com ruído competidor. Ademais, outro estudo apresentou a idade como um preditor significativo do LRF, com o aumento da idade houve um impacto na piora do LRF, contudo a composição do atual estudo não nos permite analisar de forma mais específica tais alterações de acordo com o aumento da faixa etária (De Sousa et al., 2018). Sendo assim, necessários estudos futuros que analisem e discutam o impacto do fator idade na população brasileira usuária do aplicativo Ouvir Brasil, assim como sua relação com o sexo dos sujeitos; dado cruciais para o processo de validação do aplicativo.

Ao analisar o desfecho principal com a pontuação da ABEP, não foi identificada correlação (ρ = 0,096; p=0.696). A partir dos estudos anteriores com a população brasileira (Barros et al, 2022), esperava-se encontrar resultados semelhantes. Essa aproximação de pesquisas internacionais pode ter relação não só com a composição heterogênea da amostra, como também por se tratar de um estudo com normo ouvintes. A variabilidade de respostas encontradas em diferentes tipos e graus de perda auditiva poderia evidenciar associação, estratégia sugerida a estudos futuros.

O status socioeconômico, quando medido especificamente por meio da ocupação e da educação, mostrou-se significativamente associado à perda, no entanto após o ajuste estatístico para as outras medidas socioeconômicas e covariáveis (como a idade) a renda familiar anual per capita não apresentou associação estatisticamente significativa com a perda auditiva (He, 2018). Diante disso, famílias com renda do chefe do domicílio inferior a 200 dólares mensais tiveram chances significativamente maiores de deficiência auditiva em comparação com aquelas de maior renda (Béria et al., 2007). Quando refletimos sobre esses achados para a realidade brasileira, torna-se possível inferir o impacto de fatores socioeconômicos na qualidade auditiva dos indivíduos.

Quanto aos anos de escolaridade autorreferidos e o desempenho no aplicativo Ouvir Brasil, não foi observada correlação estatisticamente (ρ = 0,396; p = 0,093). Além da limitação da amostra, destaca-se a variabilidade nos anos referidos pelos participantes, o que pode ter influenciado também nesse resultado.

Não foram observadas correlações entre o desempenho no aplicativo Ouvir Brasil e a média quadritonal da orelha direita (ρ = 0,098; p = 0,689) e da orelha esquerda (ρ = 0,036; p = 0,884). Esse achado pode estar relacionado à homogeneidade da amostra, por se tratar

de normo ouvintes, conforme observado na análise descritiva. Tais achados assemelham-se aos valores de corte descritos como:para indivíduos com audição normal no melhor ouvido foi de 8,9 dB e para adultos com audição normal em ambos os ouvidos foi de 8,4 dB (Potgieter et al., 2016).

As principais limitações do presente estudo envolvem a amostra, tanto em sua composição/alocação, quanto ao seu tamanho. Parte dessas limitações esteve envolvida no processo de desenvolvimento e disponibilização para uso do aplicativo Ouvir Brasil.

Conclusão

Entre as variáveis sociodemográficas investigadas, a idade apresentou correlação significativa com a relação sinal/ruído obtida no aplicativo Ouvir Brasil, enquanto sexo e condição socioeconômica não apresentaram associação com o desempenho. Entre as variáveis biológicas avaliadas, não foram observadas correlações entre o desempenho no teste e as médias quadritonais das orelhas direita e esquerda.

Embora haja limitações no estudo, os achados reforçam a importância de considerar características da população no processo de validação do aplicativo, especialmente a idade, em estudos com amostras maiores e maior variabilidade sociodemográfica e de características audiológicas.

Declaração de uso de inteligência artificial: Foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial (ChatGPT, modelo GPT-5.6 Sol, da OpenAI), como recurso auxiliar na revisão da redação, organização do texto e discussão de possibilidades de apresentação. Também foi utilizada a ferramenta de Inteligência Artificial NotebookLM (desenvolvida pela Google, modelo Gemini 1.5 Pro), alimentada exclusivamente com artigos previamente selecionados pelos autores, empregada para traduzir artigos (inglês para o português) e estruturar resumos. Durante a preparação do resumo, os autores utilizaram a ferramenta DeepL Translator (versão gratuita da DeepL SE) para apoio à tradução do texto do portugês para o inglês. Todas as etapas foram revisadas e validadas pelos autores.

Referências

Armstrong, N. M.; Oosterloo, B. C.; Croll, P. H.; Ikram, M. A.; Goedegebure, A. Discrimination of degrees of auditory performance from the digits-in-noise test based on hearing status. International journal of audiology, v. 59, n. 12, p. 897-904, 2020. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/14992027.2020.1787531?scroll=top&needAccess=true. Acesso em: 29 de ago. de 2026.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério Brasil: 2026. São Paulo: ABEP, 2026. Disponível em: https://abep.org/wp-content/uploads/2026/03/CCEB_2026.pdf. Acesso em: 29 de ago. de 2026.

Barros, V. V.; Nunes-Araújo, A. D. S.; Silva, A. R. X.; Cavalcanti, H. G.; Ferrari, D. V.; Balen, S. A. Teste de dígitos no ruído no Português Brasileiro: influência das variáveis demográficas e socioeconômicas em normo-ouvintes. CODAS, v. 34, p. e20210274, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-1782/20212021274. Acesso em: 11 de jul. de 2026.

Béria, J. U. et al. Hearing impairment and socioeconomic factors: a population-based survey of an urban locality in southern Brazil. Revista panamericana de salud publica, ed. 21. v. 6, p. 381-387, 2007. Disponível em: https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2007.v21n6/381-387. Acesso em: 22 de jul. de 2026.

Bright, T.; Pallawela, D. Validated Smartphone-Based Apps for Ear and Hearing Assessments: A Review. JMIR rehabilitation and assistive technologies, v. 3, p. e13, 2016. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28582261/. Acesso em: 25 de jul. de 2026.

Buss, P. M.; Filho, A. P. A saúde e seus determinantes sociais. Revista de Saúde Coletiva, ed. 17, v. 1, p. 77-93, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006. Acesso em: 25 de jul. de 2026.

De Sousa, K. C.; Smits, C.; Moore, D. R.; Myburgh, H. C.; Swanepoel, D. W. Diotic and antiphasic digits-in-noise testing as a hearing screening and triage tool to classify type of hearing loss. Ear and Hearing, v. 43, n. 3, p. 1037-1048, 2022. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9010337/. Acesso em: 20 de ago. de 2026.

De Sousa, K. C.; Swanepoel, D. W.; Moore, D. R.; Smits, C. A Smartphone National Hearing Test: Performance and Characteristics of Users. American journal of audiology, v. 27, p. 448-454, 2018. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6437705/. Acesso em: 12 de jul. de 2026.

Freire, P. A.; Araújo, A. N.; Brazorotto, J. S.; Ferrari, D. V.; Balen, S. A. ANALYTICS: FERRAMENTA PARA VIGILÂNCIA EM SAÚDE AUDITIVA EM UM ECOSSISTEMA PARA O SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE. In: anais do I simpósio da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência (RCPD) do Nordeste e III Jornada da RCPD do RN. Macaíba: Instituto Santos Dumont, 2026. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/simposiorcpdnordeste-711595/1576214-analytics--ferramenta-para-vigilancia-em-saude-auditiva-em-um-ecossistema-para-o-sistema-unico-de-saude/. Acesso em: 29 de ago. de 2026.

Frota, S. Avaliação do processamento auditivo: testes comportamentais. In Bevilacqua, M. C. et al. (org.). Tratado de Audiologia. São Paulo: Santos, 2011. p. 293-313.

He, P.; Luo, Y.; Hu, X.; Gong, R.; Wen, X.; Zheng, X. Association of socioeconomic status with hearing loss in Chinese working-aged adults: A population-based study. PLoS one, ed. 13, v. 3, p. e0195227, 2018. Disponível em:

https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0195227. Acesso em 23 de jul de 2026.

kootstra, L.; Rodenburg-Vlot, M. B. A.; Schroeff, M. P. van der; Vroegop, J. L. Exploring age-dependent speech recognition in noise for children with hearing loss: insights from hearing Aid or cochlear Implant rehabilitation. International Journal of Audiology, ed. 65, v. 7, p. 846-855, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1080/14992027.2025.2573030. Acesso em: 16 de ago de 2026.

Kwak, C.; Seo, J. H.; Oh, Y.; Han, W. Efficacy of the Digit-in-Noise Test: A systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Audiology and Otology, v. 26, p. 10-21, 2022. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8755436/. Acesso em: 12 de jul. de 2026.

Malcolm, K. A.; Suen, J. J.; Nieman, C. L. Socioeconomic position and hearing loss: current understanding and recent advances. Current opinion in otolaryngology and head and neck surgery, ed. 30, v. 5, p. 351-357, 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36004788/. Acesso em: 22 de ago. de 2026.

Melo, I. M. M. Acurácia do teste de dígitos no ruído, baseado em software, em português brasileiro [master's thesis na internet]. Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2019. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/items/87898acd-9743-4c7b-bcce-c700955877de. Acesso em: 11 de jul. de 2026.

Melo, I. M. M. et al. Accuracy of smartphone-based hearing screening tests: a systematic review. CODAS, v. 34, p. e20200380, 2022. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9769434/. Acesso em: 12 de jul. de 2026.

Momensohn-Santos, T. M.; Russo, I. C. P. Prática da audiologia clínica. Ed. 8. São Paulo: Cortez, 2011.

Mossman, A. et al. Association Between Adult-Onset Hearing Loss and Income: A Systematic Review. Ear and Hearing, ed. 44, v. 5, p. 931-939, 2023. Disponível em: https://www.ovid.com/jnls/ear-hearing/abstract/10.1097/aud.0000000000001396~association-between-adult-onset-hearing-loss-and-income-a?redirectionsource=fulltextview. Acesso em: 22 de jul. de 2026.

Potgieter, J. M.; Swanepoel, D. W.; Myburgh, H. C.; Hopper, T. C.; Smits, C. Development and validation of a smartphone-based digits-in-noise hearing test in South African English. International journal of audiology, v. 55, n. 7, p. 405-411, 2016. Disponível em:https://doi.org/10.3109/14992027.2016.1172269. Acesso em: 20 de ago. de 2026.

Potgieter, J. M.; Swanepoel, D. W.; Smits, C. Evaluating a smartphone digits-in-noise test as part of the audiometric test battery. South African journal of communication disorders, v. 65, p. 1-6, 2018. Disponível em: https://sajcd.org.za/index.php/sajcd/article/view/574/808. Acesso em: 11 de jul. de 2026.

Schimmel, C.; Cormier, K.; Manchaiah, V.; Swanepoel, D. W.; Sharma, A. Digits-in-Noise Test as an Assessment Tool for Hearing Loss and Hearing Aids. Audiology Research, v. 14, p. 342-358, 2024. Disponível em: https://www.mdpi.com/2039-4349/14/2/30/htm. Acesso em: 11 de jul. de 2026.

Schober, P.; Boer, C.; Schwarte, L. A. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. Anesthesia and analgesia, ed. 126, v. 5, p. 1763–1768, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864. Acesso em: 29 de ago. de 2026.

WHO: World Health Organization. World Report on Hearing. Geneva: World Health Organization, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240021570. Acesso em: 16 de ago. de 2026.

Wolmarans, J et al. Speech Recognition in Noise Using Binaural Diotic and Antiphasic Digits-in-Noise in Children: Maturation and Self-Test Validity. Journal of the American Academy of Audiology, v. 32, p. 315-323, 2021. Disponível em: https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0041-1727274. Acesso em: 25 de jul. de 2026.

Anexos



Figura 1 - Distribuição da idade (n=19)



Figura 2 - Desempenho no Aplicativo Ouvir Brasil relação sinal/ruído no teste de dígitos no ruído (n=19) -



Figura 3 - Distribuição da relação sinal/ruído no teste de dígitos no ruído do Aplicativo Ouvir Brasil segundo o sexo (n=19)

CÓDIGO: SB0660

AUTOR: ELLEN JOYCE PONTES DA SILVA

ORIENTADOR: RODRIGO PEGADO DE ABREU FREITAS

TÍTULO: Investigação dos Mecanismos Neurofisiológicos da Dor Crônica em Pacientes Acometidos por Chikungunya: Atuação Integrada em Avaliação Clínica, Coleta Neurofuncional e Análise Multivariada

Resumo

A Chikungunya faz parte da categoria de arboviroses, um grupo de doenças virais. A palavra “arbovirose” deriva de “arbovírus” e seu significado é “vírus transmitido por artrópodes” como carrapatos e principalmente os mosquitos, como no caso da Chikungunya. No Brasil, a circulação do vírus é endêmica e apresenta comportamento epidêmico recorrente, com casos distribuídos em todas as regiões do país. O crescimento urbano desordenado e as mudanças climáticas contribuem para a cadeia de transmissão. O quadro clinico é caracterizado por febre associada a cefaleia, poliartralgia, fadiga, mialgia e incapacidade funcional e estima-se que mais da metade dos indivíduos infectados evoluam com a forma crônica da doença com a persistência desses sintomas. Aproximadamente 400 mil brasileiros podem estar convivendo com dor crônica decorrente da Chikungunya, evidenciando uma demanda crescente por estratégias terapêuticas eficazes e sustentáveis. Desta forma, o presente estudo propõe uma abordagem neurofisiológica e multidimensional para investigar os mecanismos centrais da dor crônica em indivíduos com histórico de Chikungunya, a partir da análise de oscilações cerebrais, inibição intracortical, e da modulação condicionada da dor. O plano de estudo foi dividido nas etapas de recrutamento dos indivíduos, leitura do TCLE e aprovação da participação por assinatura do termo, avaliação sociodemográfica, questionários e avaliação clínica.

Palavras-chave: Poliartralgia. Arbovirose. Funcionalidade. Dor crônica.

TITLE: Investigation of Neurophysiological Mechanisms of Chronic Pain in Patients Affected by Chikungunya: Integrated Approach Involving Clinical Assessment, Neurofunctional Data Collection, and Multivariate

Abstract

Chikungunya falls under the category of arboviral diseases, a group of viral illnesses. The term "arbovirus" stands for "arthropod-borne virus," referring to viruses transmitted by arthropods such as ticks and—most notably in the case of Chikungunya—mosquitoes. In Brazil, the virus is endemic and exhibits recurring epidemic patterns, with cases distributed across all regions of the country. Unplanned urban growth and climate change contribute to the chain of transmission. The clinical presentation is characterized by fever accompanied by headache, polyarthralgia, fatigue, myalgia, and functional impairment; it is estimated that more than half of infected individuals develop the chronic form of the disease, with persistent symptoms. Approximately 400,000 Brazilians may be living with chronic pain resulting from Chikungunya, highlighting a growing need for effective and sustainable therapeutic strategies. Accordingly, this study proposes a neurophysiological and multidimensional approach to investigate the central mechanisms of chronic pain in individuals with a history of Chikungunya, analyzing brain oscillations, intracortical inhibition, and conditioned pain modulation. The study plan comprised the following stages: participant recruitment; review of the Informed Consent Form (ICF) and formal agreement to participate via signature; and sociodemographic assessment, questionnaires, and clinical evaluation.

Keywords: Polyarthralgia. Arboviral disease. Functionality. Chronic pain.

Introdução

A Chikungunya (CHIKV) faz parte da categoria de arboviroses, um grupo de doenças virais, o CHIKV é um vírus de RNA pertencente ao gênero Alphavirus e à família Togaviridae. O termo Chikungunya deriva da língua Makonde, falada em regiões do leste da África, de onde o vírus se originou, e significa "aquele que se curva" em razão da posição antálgica que os pacientes adquiriam durante o período de doença. O vetor de transmissão desse vírus é o mosquito da família Aedes, seu nome cientifico é Aedes Aegypti, com a característica de possuir listras brancas pelo corpo (3,8). A doença foi inicialmente descrita durante um surto ocorrido na região que atualmente corresponde à Tanzânia, entre 1952 e 1953, e, nas décadas subsequentes, expandiu-se progressivamente para diferentes regiões da África, Ásia, Europa e Américas (1,2,8). No Brasil, a transmissão foi identificada em 2014, sendo posteriormente estabelecida circulação sustentada do vírus e ocorrência de surtos recorrentes (5). Atualmente, mais de 110 países já notificaram casos da doença, e a Organização Mundial da Saúde classificou o Chikungunya como uma prioridade global para pesquisa desde 2018 (4). Embora a infecção pelo CHIKV apresente manifestações sistêmicas agudas, sua principal característica clínica é o importante comprometimento musculoesquelético. Na fase aguda, predominam febre de início súbito, poliartralgia intensa, mialgia, edema articular, cefaleia e fadiga. A dor frequentemente apresenta distribuição bilateral e poliarticular, acometendo principalmente articulações periféricas, podendo produzir importante limitação funcional. Enquanto os sintomas sistêmicos tendem a regredir após os primeiros dias ou semanas, uma parcela significativa dos indivíduos infectados apresenta persistência ou recorrência da dor articular por meses ou anos, caracterizando a fase crônica da doença. Na poliartralgia crônica pós-Chikungunya, o quadro clínico apresenta considerável heterogeneidade. Alguns indivíduos mantêm manifestações predominantemente inflamatórias, incluindo artralgia associada à sinovite, edema e rigidez articular, enquanto outros apresentam dor persistente ou desproporcional à magnitude dos sinais inflamatórios periféricos. Além disso, podem ocorrer redução da

mobilidade, fadiga persistente, comprometimento da capacidade funcional, alterações do sono e impacto significativo sobre as atividades de vida diária e a qualidade de vida (6,7). Essa heterogeneidade clínica sugere que a persistência da dor não decorra de um único mecanismo fisiopatológico, diferentes processos têm sido propostos para explicar a permanência dos sintomas após a infecção pelo CHIKV. Contudo, a dor crônica pós-Chikungunya pode ser compreendida como um fenômeno multidimensional, resultante potencialmente da interação entre mecanismos inflamatórios periféricos, sensibilização nociceptiva, alterações neuroimunes e modificações no processamento central da dor. A caracterização desses diferentes componentes é particularmente relevante diante da grande variabilidade clínica observada entre indivíduos acometidos e da ausência de marcadores específicos capazes de identificar os mecanismos predominantes de manutenção da dor. Dessa forma, o presente estudo propõe uma abordagem clínica e neurofisiológica multidimensional para investigar os mecanismos associados à poliartralgia crônica pós-Chikungunya. Serão avaliadas variáveis relacionadas ao fenótipo clínico da dor, à modulação condicionada da dor, à excitabilidade e inibição intracortical e às oscilações cerebrais, em associação com características clínicas, bioquímicas e sociodemográficas. A integração dessas medidas poderá contribuir para identificar diferentes fenótipos mecanísticos da dor, ampliar a compreensão dos processos envolvidos em sua cronificação e fornecer subsídios para o desenvolvimento de intervenções terapêuticas orientadas por mecanismos, incluindo estratégias de reabilitação e neuromodulação não invasiva.

Metodologia

O estudo em andamento é do tipo caso controle, no qual serão selecionados 100 indivíduos afetados pela artralgia crônica por Chikungunya (grupo experimental) e 100 indivíduos saudáveis (grupo controle). O estudo acontece no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no período de julho de 2025 a julho de 2027. O estudo seguirá as diretrizes do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) para elevar a qualidade da comunicação científica, tornando-a clara, objetiva e transparente. O estudo foi submetido à aprovação do comitê de ética da UFRN, no qual, recebeu parecer favorável. Para a avaliação das variáveis sociodemográficas, serão incluídos: sexo (ao nascer), idade (anos), peso (quilogramas), altura (metros), tempo do diagnóstico de chikungunya (meses), nível educacional (analfabeto, ensino fundamental, ensino médio ou ensino superior), estado civil (solteiro, casado, divorciado, viúvo ou preferiu não responder), renda (1 salário mínimo; entre 2 e 3 salários mínimos; > 4 salários mínimos; ou sem resposta) e raça/etnia (branco, asiático, negro, pardo, indígena, não sabe ou preferiu não responder). Os questionários aplicados no presente estudo são, o Questionário de Avaliação de Saúde (HAQ), será utilizado para avaliar o nível de capacidade funcional (vestir, levantar, comer, caminhar, higiene, alcançar, segurar e atividades habituais) (11). O HAQ tornou-se uma das ferramentas frequentemente citadas e utilizadas no manejo de doenças reumáticas (11). A fadiga será avaliada através da Escala de Severidade da Fadiga. Os pacientes farão a autoavaliação da fadiga por meio de 9 itens, pontuados em uma escala que varia de 1 (discordo totalmente) a 7 (concordo totalmente) (13). O questionário Short Form Survey (SF-36) será utilizado para a avaliação da qualidade de vida (14). Para a avaliação clínica, será utilizado uma bateria de testes funcionais no intuito de avaliar a capacidade funcional do participante, o registro da atividade elétrica cerebral por meio do EEG (Eletroencefalograma), além da avaliação do sistema de

inibição endógena da dor (modulação condicionada da dor) e está será o desfecho primário do estudo. Na bateria de testes funcionais, para avaliar a força dos membros inferiores, será realizado o teste de sentar e levantar em 30 segundos e para a resistência a marcha estacionaria em 2 minutos. Para avaliar a força dos membros superiores, será realizado o exercício de flexão de cotovelo, apenas no membro dominante, com halter sendo 2 quilogramas para mulheres e 3 quilogramas para homens, por 30 segundos. A atividade elétrica cerebral será registrada por meio dos softwares OpenViBE Acquisition Server (v3.2.0 - 64bit) e OpenViBE Design (v3.2.0 - 64bit), utilizando um sistema de Eletroencefalografia (BEG) de 32 canais (modelo Engineering Actichamp, Brain Vision). O Eletroencefalograma é uma ferramenta útil para avaliação da rede inibitória cerebral (9). Desta forma, nos auxiliando no melhor entendimento dos efeitos das redes inibitórias no processo de reabilitação. O registro das ondas elétricas cerebrais pelo EEG ocorrerá ao longo de 45 min: 25 min de preparação do participante e do software, 10 min de gravação de EEG divididos em uma condição de EEG em repouso (5 min com os olhos abertos e 5 min com os olhos fechados) e uma condição relacionada à tarefa (8 min). Os participantes serão solicitados a relaxar na condição de repouso (o investigador garantirá que não adormeçam). A condição relacionada à tarefa inclui observação de símbolos (círculos verdes e vermelhos) que aparecerão na tela de um computador, mediante ao símbolo o participante deverá apertar em um botão quando um dos símbolos aparecer e permanecer em repouso no outro. 3 eletrodos serão conectados ao membro superior do participante, um no ventre muscular do bíceps braquial, outro na região da inserção muscular, e por fim na região do processo estiloide da ulna, com o objetivo de coletar as ondas eletromiográficas na execução do movimento, além da colocação de um acelerômetro na região dorsal da mão, com o intuito de coletar a velocidade do movimento. Os dados serão registrados conectando o software Net Station (para EGI) com o E-Prime, e além disso, a inibição sensorial também será analisada pelos métodos descritos anteriormente. Para a avaliação da dor, a Escala Visual Analógica (VAS) será utilizada, com uma escala de pontuação de 0 a 100, respectivamente variando de 'Sem dor' a 'Pior dor inimaginável'. A VAS será preenchida pelos próprios pacientes, que marcarão o ponto que melhor representava a intensidade da dor no momento e em uma média de dor nas 24 horas prévias (12). Após, realizaremos o procedimento de modulação condicionada da dor, nesse momento será realizado a coleta de 3 medidas de algometria, utilizada para a sensibilidade da dor, O equipamento algômetro é posicionado na mão dominante do participante na região tênar e realizado um estimulo de pressão. Logo após, o participante irá submergir a outra mão em um recipiente com água em temperatura de 10° a 12°, por 1 minuto e a cada 10 segundos dirá o nível de desconforto ou dor pela escala visual analógica (1 sem dor – 10 pior dor imaginável), em seguida mais 3 medidas de algometria serão coletadas no intuito de verificar se houve a modulação dolorosa por vias do sistema nervoso central, as medidas do primeiro e segundo momento da algometria serão calculadas e dividas por 3, ao final, o resultado da medida 2 será subtraída da medida 1. A CPM irá avaliar a capacidade de inibição da dor, quando um estímulo doloroso é administrado concomitantemente a um estímulo de dor condicionado, o estímulo de teste é percebido como menos doloroso do que quando aplicado isoladamente (10). Desta forma, estará com falha no sistema de inibição endógena da dor aquele paciente que apresentar nas diferenças das medidas um número negativo (-).

Resultados e Discussões

O estudo encontra-se em andamento com período previsto de execução até julho de 2027, com o tamanho amostral esperado de 200 participantes. Desta forma, os participantes continuam sendo recrutados e avaliados, bem como, os dados coletados. Foram avaliados 82 participantes, sendo 66 indivíduos do grupo experimental composto por participantes com histórico de chikungunya e manifestações crônicas e 16 indivíduos do grupo controle, constituído por participantes saudáveis, até o presente momento. Para discussão dos achados futuros nos registros de sinais elétricos cerebrais, notou-se que a inibição bem-sucedida está associada ao aumento da potência do EEG nas bandas teta e delta (9,10) Assim, levantamos a hipótese de que um melhor estado funcional estará relacionado ao aumento da potência nas bandas delta e teta do EEG no estado de repouso, bem como modificações de outras bandas de EEG (alfa, beta e gama). Nas avaliações relacionadas à capacidade física e funcional, espera-se que os indivíduos do grupo Chikungunya (CK) apresentem desempenho inferior em comparação ao grupo controle (GC). Na análise parcial dos dados, a avaliação da capacidade funcional pelo SF-36, o grupo Chikungunya apresentou menor pontuação quando comparado ao grupo controle (18,7 ± 6,2 vs. 25,8 ± 1,4) demonstrando uma menor capacidade funcional no grupo CK em comparação ao GC, embora o p=0,0812, o efeito de importância está no d de Cohen que apresenta -1,383, com intervalo de confiança -10,286 (limite inferior) -3,869 (limite superior) indicando uma diferença de grande magnitude entre os grupos e levando em consideração o pequeno N amostral. A hipótese se relaciona à presença de manifestações persistentes associadas à doença, especialmente mialgia e artralgia, que podem comprometer a capacidade funcional, a tolerância ao esforço e o desempenho durante os testes físicos (6,7). Inclusive, alguns participantes relataram o desenvolvimento da artrite reumatoide após o diagnóstico da Chikungunya, fazendo-se necessário novos estudos na área para compreensão da relação do vírus com o aparecimento de doenças reumatológicas.

A hipótese sobre a diminuição da capacidade funcional do grupo CK pode ser expressada em uma outra variável, a do teste de marcha estacionária de 2min, utilizada como um preditivo para avaliar capacidade funcional e resistência. Nos resultados preliminares do teste de marcha estacionária, o grupo CK apresentou uma menor pontuação em comparação com o GC (53,1 ± 18,4 vs. 79,7 ± 13,7) e mais uma vez, embora, o p = 0,0953, o efeito de importância está no d de Cohen que apresenta −1,571 para o intervalo de confiança -39,264 (limite inferior) e -13,914 (limite superior). Dessa forma, reforçando a hipótese de que pacientes com dores crônicas pela Chikungunya, possuem uma menor funcionalidade em virtude dos sintomas musculoesqueléticos como a poliartralgia intensa e a mialgia, ocasionadas pela doença (6,7). Além disso, foi observada uma tendência de maior comprometimento na qualidade de vida em função da dor, entre os participantes com Chikungunya em comparação ao grupo controle, na avaliação pelo SF-36. No desfecho preliminar, o CK apresentou uma menor pontuação no SF-36 em comparação ao GC (5,9 ± 2,1 vs. 9,2 ± 1,6), sendo o p = 0,0528 e d de Cohen = −1,711 sugerindo uma diferença elevada e importante entre os grupos.

Nos demais testes funcionais, não houve uma diferença estatística significativa. Entretanto, o d de Cohen sugere um tamanho de efeito elevado entre os grupos. No teste de flexão de cotovelo, para avaliar a força dos membros superiores, o resultado preliminar apresentou que, o grupo Chikungunya obteve um menor desempenho em comparação ao grupo controle (11,7 ± 4,9 vs. 16,9 ± 3,1 repetições), ou seja, em média, cinco repetições a menos que o grupo controle. Essa diferença não foi estatisticamente significativa sendo o p = 0,22. Entretanto, o resultado do d de Cohen revela uma grande diferença entre os grupos (d de Cohen= −1,204), com a linha inferior -8,356 e a linha superior -2,11, sugerindo uma possível diferença relevante no desempenho muscular dos membros

superiores. No teste de sentar e levantar, para avaliar a força dos membros inferiores, houve uma diferença, em média, de 7 repetições entre os grupos. (9,6 ± 3,6 vs. 16,4 ± 5,1 repetições) grupo Chikungunya realizou, em média, 9,6 repetições, enquanto o grupo controle realizou 16,4 repetições. Sendo o p = 0,1086 e d de Cohen -1,647, sugerindo uma possível redução do desempenho funcional dos membros inferiores em pessoas acometidas pela doença em razão da dor crônica e fadiga.

Em relação à modulação da dor, a hipótese é de que a persistência da dor após a infecção possa estar relacionada não apenas a alterações periféricas, mas também a modificações nos mecanismos centrais de processamento e modulação da dor (10). Dessa forma, espera-se que os indivíduos acometidos pela forma crônica da doença, tenham uma possível alteração nos mecanismos endógenos envolvidos no controle da resposta dolorosa. Entretanto, os resultados preliminares mostraram que os grupos apresentaram valores semelhantes 0,13 ± 0,50 no grupo Chikungunya e 0,24 ± 0,56 no grupo controle, com p = 0,5211 e d de Cohen −0,214, apresentando um tamanho de efeito pequeno entre os grupos.

Um detalhe no padrão observado dos resultados preliminares da bateria de testes físicos, para avaliação da funcionalidade, resistência, e força dos membros inferiores/superiores, foi que, o grupo Chikungunya obteve pior desempenho nas 3 variáveis (Marcha estacionária, flexão de cotovelo, sentar e levantar. Além disso, apresentaram um grande efeito entre os grupos (d de Cohen), embora, o pvalor tenha sido > 0,05. Contudo, deve-se considerar o pequeno número amostral.

As análises referentes à atividade eletroencefalográfica (EEG), seguem em desenvolvimento. Os dados obtidos até o momento sugerem a possibilidade de alterações nos padrões de atividade cerebral em indivíduos com manifestações crônicas da Chikungunya, quando comparados ao grupo controle. Contudo, por se tratar de uma análise ainda não concluída, estas observações devem ser consideradas preliminares e não permitem estabelecer diferenças definitivas entre os grupos, nesse momento.

Paralelamente, as amostras biológicas obtidas por espectroscopia encontram-se em processo de análise, com o objetivo de identificar possíveis alterações no perfil molecular dos indivíduos acometidos pela Chikungunya crônica. A investigação busca identificar potenciais biomarcadores associados à persistência das manifestações clínicas após a infecção, contribuindo para uma melhor compreensão dos mecanismos relacionados à cronificação da doença.

De forma geral, os resultados preliminares apontam para possíveis alterações na capacidade física, na modulação endógena da dor, na atividade cerebral e no perfil espectroscópico de indivíduos com manifestações crônicas da Chikungunya. Entretanto, considerando que a pesquisa não foi finalizada, a confirmação dessas tendências dependerá da conclusão da coleta, do processamento das análises e da aplicação dos procedimentos estatísticos previstos no protocolo do estudo.

Conclusão

Este estudo tem como objetivo ampliar a compreensão dos mecanismos neurofisiológicos associados à persistência da dor crônica pós infecção por Chikungunya. Ele integra aspectos clínicos, funcionais e neurofisiológicos. Os resultados preliminares indicam que os indivíduos que apresentam manifestações crônicas de doença podem ter sua capacidade funcional comprometida, evidenciado pelo menor desempenho do grupo Chikungunya nos testes de marcha estacionária de 2 minutos, na flexão de cotovelo e no exercício de sentar e levantar. Os tamanhos de efeito apresentados entre os grupos foram

grandes. Esses achados reforçam a possibilidade de que a persistência de sintomas musculoesqueléticos, como dor, fadiga e artralgia, estejam ligados à redução do desempenho físico e funcional.

Em relação à modulação endógena da dor, os resultados preliminares não mostraram diferença significativa entre os grupos. O tamanho do efeito na modulação condicionada à dor foi pequeno, o que impossibilita, até o momento, confirmar as hipóteses de alterações nesse mecanismo em indivíduos com dor crônica pós Chikungunya. Da mesma forma, as análises sobre atividade eletroencefalográfica e perfil espectroscópico ainda estão em desenvolvimento. Assim, não é possível concluir, ainda, as possíveis alterações neurofisiológicas e moleculares associadas à cronificação da dor.

Assim, os resultados preliminares apontam para possíveis alterações principalmente nos aspectos físicos e funcionais dos indivíduos com manifestações crônicas da Chikungunya. Os mecanismos centrais relacionados ao dor ainda estão em investigação. O resultado definitivo dependerá da conclusão da coleta de dados, das análises neurofisiológicas e bioquímicas e da aplicação dos procedimentos estatísticos previstos no protocolo. Espera-se que a integração dessas diferentes medidas contribua para uma melhor compreensão dos mecanismos envolvidos na cronificação da dor pós Chikungunya. Isso pode oferecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias de reabilitação e intervenções terapêuticas mais direcionadas.

Referências

1. de Souza WM, Ribeiro GS, de Lima STS, de Jesus R, Moreira FRR, Whittaker C, et al. Chikungunya: a decade of burden in the Americas. Vol. 30, The Lancet Regional Health - Americas. Elsevier Ltd; 2024.
2. Kang H, Auzenbergs M, Clapham H, Maure C, Kim JH, Salje H, et al. Chikungunya seroprevalence, force of infection, and prevalence of chronic disability after infection in endemic and epidemic settings: a systematic review, meta-analysis, and modelling study. Lancet Infect Dis. 2024 May 1;24(5):488–503.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Arboviroses. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s. d.]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/arboviroses. Acesso em: 23 ago. 2026.
4. WHO Research and Development Blueprint 2018 Annual review of diseases prioritized under the Research and Development Blueprint Informal consultation [Internet]. Available from: http://www.who.int/csr/research-and-development/documents/prioritizing_diseases_progress/en/
5. Costa LB, Barreto FK de A, Barreto MCA, Santos THP dos, Andrade M de MO de, Farias LABG, et al. Epidemiology and Economic Burden of Chikungunya: A Systematic Literature Review. Vol. 8, Tropical Medicine and Infectious Disease. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
6. Ng WH, Amaral K, Javelle E, Mahalingam S. Chronic chikungunya disease (CCD): clinical insights, immunopathogenesis and therapeutic perspectives. QJM: An International Journal of Medicine. 2024 Feb 20;
7. Amaral JK, Bilsborrow JB, Schoen RT. Chronic Chikungunya Arthritis and Rheumatoid Arthritis: What They Have in Common. Vol. 133, American Journal of Medicine. Elsevier Inc.; 2020. p. e91–7.
8. DONALISIO, Maria Rita; FREITAS, André Ricardo Ribas. Chikungunya no Brasil: um desafio emergente. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 283-285, jan./mar. 2015. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-5497201500010022. Disponível

em: SciELO – artigo completo. Acesso em: 23 ago. 2026.A
9. Simis M, Imamura M, Pacheco-Barrios K, Marduy A, de Melo PS, Mendes AJ, et al. EEG theta and beta bands as brain oscillations for different knee osteoarthritis phenotypes according to disease severity. Sci Rep. 2022 Dec 1;12(1).
10. Simis M, Imamura M, Sampaio de Melo P, Marduy A, Battistella L, Fregni F. Deficit of Inhibition as a Marker of Neuroplasticity (DEFINE Study) in Rehabilitation: A Longitudinal Cohort Study Protocol. Front Neurol. 2021 Aug 9;12.
11. Shinjo SK, Gonçalves R, Kowalski S, Gonçalves CR. Brazilian-Portuguese version of the Health Assessment Questionnaire for Spondyloarthropathies (HAQ-S) in patients with ankylosing spondylitis: A translation, cross-cultural adaptation, and validation. Clin Rheumatol. 2007 Aug;26(8):1254–8.
12. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care Res (Hoboken). 2011 Nov;63(SUPPL. 11).
13. Hewlett S, Dures E, Almeida C. Measures of fatigue: Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Multi-Dimensional Questionnaire (BRAF MDQ), Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Numerical Rating Scales (BRAF NRS) for Severity, Effect, and Coping, Chalder Fatigue Questionnaire (CFQ), Checklist Individual Strength (CIS20R and CIS8R), Fatigue Severity Scale (FSS), Functional Assessment Chronic Illness Therapy (Fatigue) (FACIT-F), Multi-. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011 Nov;63(SUPPL. 11).
14. Campolina AG, Bortoluzzo AB, Ferraz MB, Ciconelli RM. Validation of the Brazilian version of the generic six-dimensional short form quality of life questionnaire (SF-6D Brazil). Cien Saude Colet. 2011;16(7):3103–10.

Anexos



Tabela sociodemográfica

CÓDIGO: SB0662

AUTOR: GIOVANA FAUSTINO PEREIRA

ORIENTADOR: MARISE REIS DE FREITAS

TÍTULO: Melhorando o uso de antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde

Resumo

A resistência aos antimicrobianos (RAM) constitui importante ameaça à saúde pública, e o uso inadequado desses medicamentos favorece sua disseminação. A Atenção Primária à Saúde (APS) tem papel estratégico nesse enfrentamento, devido à elevada utilização de antimicrobianos no contexto comunitário. Objetivou-se caracterizar profissionais da APS e identificar aspectos relacionados ao uso responsável de antimicrobianos, contribuindo para o planejamento de estratégias de melhoria do seu uso. Trata-se de pesquisa aplicada, de abordagem quase-experimental, realizada com profissionais de unidades de APS de Parnamirim e São José de Mipibu, Rio Grande do Norte. Foram analisadas 125 respostas a questionário estruturado, contemplando características sociodemográficas, categoria profissional, município de atuação e capacitação prévia em gestão de antimicrobianos. A maioria dos participantes era do sexo feminino (72,8%), com idade média de 40,3 anos e formação superior completa ou pós-graduação (80,6%). Agentes comunitários de saúde constituíram a categoria profissional mais frequente (44,0%). Apenas 11,2% dos participantes relataram treinamento prévio em gestão de antimicrobianos. Os achados iniciais evidenciam a necessidade de fortalecer a capacitação profissional e desenvolver estratégias voltadas ao uso responsável de antimicrobianos na APS.

Palavras-chave: Resistência antimicrobiana. Atenção Primária. Uso racional.

TITLE: Improving antimicrobial use in Primary Health Care

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) is an important public health threat, and inappropriate antimicrobial use contributes to its spread. Primary Health Care (PHC) plays a strategic role in addressing this problem due to the high use of antimicrobials in community settings. This study aimed to characterize PHC professionals and identify aspects related to responsible antimicrobial use, contributing to the development of strategies to improve antimicrobial use. This applied, quasi-experimental study was conducted with professionals from PHC units in Parnamirim and São José de Mipibu, Rio Grande do Norte, Brazil. A total of 125 responses to a structured questionnaire were analyzed, covering sociodemographic characteristics, professional category, municipality of practice, and previous training in antimicrobial stewardship. Most participants were women (72.8%), with a mean age of 40.3 years, and 80.6% had completed higher

education or postgraduate studies. Community health workers were the most frequent professional category (44.0%). Only 11.2% of participants reported previous training in antimicrobial stewardship. The initial findings highlight the need to strengthen professional training and develop strategies aimed at promoting responsible antimicrobial use in PHC.

Keywords: Antimicrobial resistance. Primary care. Stewardship.

Introdução

A descoberta e a expansão da terapêutica antimicrobiana constituíram um dos principais avanços da medicina moderna, permitindo o tratamento de inúmeras doenças infecciosas e reduzindo significativamente sua morbimortalidade. Entretanto, a utilização inadequada e excessiva desses medicamentos exerce pressão seletiva sobre os microrganismos e favorece a emergência e disseminação da resistência aos antimicrobianos (RAM). A RAM ocorre quando bactérias, vírus, fungos ou parasitas deixam de responder adequadamente aos medicamentos utilizados para tratar as infecções, tornando terapias anteriormente eficazes menos efetivas ou até mesmo inviáveis. A Organização Mundial da Saúde reconhece a RAM como uma das principais ameaças contemporâneas à saúde pública. Em 2019, aproximadamente 1,27 milhão de mortes foram diretamente atribuídas a infecções bacterianas resistentes aos medicamentos (MURRAY et al, 2022).

A magnitude do problema exige estratégias que ultrapassem a perspectiva exclusivamente individual ou hospitalar. Nesse contexto, destaca-se o conceito de Saúde Única (One Health), que reconhece a interdependência entre saúde humana, animal, vegetal e ambienta, postura integrativa que capaz de trazer abordagens para o combate da RAM. O Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Saúde Única (PAN-BR), desenvolvido pelo Ministério da Saúde para o período de 2018 a 2022, incorporou essa perspectiva ao estabelecer ações de educação, vigilância, pesquisa, qualificação profissional, uso racional e descarte adequado de antimicrobianos.

Nesse contexto, a Atenção Primária à Saúde (APS) ocupa uma posição estratégica. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 80% a 90% das prescrições de antibióticos ocorrem na APS. Nesse cenário, decisões relacionadas à necessidade de antimicrobianos, escolha terapêutica, duração do tratamento, acompanhamento do paciente, educação em saúde e comunicação de riscos fazem parte de um conjunto de práticas denominado antimicrobial stewardship, ou gestão responsável de antimicrobianos.

Nesse sentido, conhecer as características dos profissionais e os fatores que influenciam sua atuação constitui etapa fundamental para o planejamento de intervenções adequadas ao contexto da APS. A ausência de capacitação formal pode coexistir com elevada percepção de responsabilidade profissional, mas não necessariamente se traduzir em conhecimento, habilidades ou condições organizacionais suficientes para a adoção sistemática de práticas de uso responsável..

Dessa forma, este estudo integra uma proposta de estratégia multimodal para melhorar o uso de antimicrobianos na APS, articulando capacitação dos profissionais, conscientização dos usuários e ações de educação em saúde. O presente trabalho concentra-se na caracterização inicial dos profissionais participantes para posterior análise de conhecimentos, percepções, intenções e possíveis barreiras comportamentais relacionadas ao uso responsável de antimicrobianos.

Metodologia

Trata-se de pesquisa aplicada, de abordagem quase-experimental, desenvolvida no contexto de um projeto destinado a aprimorar a prescrição e o manejo de antimicrobianos na APS. Para o presente trabalho, foram analisados os dados referentes à aplicação de um questionário estruturado para aos profissionais de saúde da APS. Os participantes estavam vinculados a unidades localizadas nos municípios de Parnamirim e São José de Mipibu, no estado do Rio Grande do Norte. O banco disponibilizado para análise continha 125 respostas.

O instrumento utilizado contemplou variáveis sociodemográficas, incluindo idade, gênero, etnia, escolaridade, categoria profissional e município de atuação. Também foi investigada a realização de treinamento prévio relacionado à gestão de antimicrobianos e, para os participantes que responderam afirmativamente, foi solicitada a duração aproximada da capacitação. O questionário incluiu ainda itens destinados a avaliar diferentes dimensões relacionadas ao comportamento profissional diante do uso responsável de antimicrobianos.

Para a análise descritiva, foram calculadas frequências absolutas e relativas das categorias de resposta e médias dos itens. As respostas referentes às características sociodemográficas e ao treinamento foram apresentadas por frequências e percentuais. Também foi realizada análise de contingência entre município de atuação e realização de treinamento prévio em gestão de antimicrobianos.

Foram avaliados ainda aspectos clínicos, profissionais, comportamentais, cognitivos, sociais e institucionais relacionados ao uso responsável de antimicrobianos. A estrutura dos itens foi baseada no Theoretical Domains Framework (TDF), que organiza determinantes de comportamento em domínios como conhecimento, habilidades, identidade profissional, crenças sobre capacidades e consequências, intenções, metas, memória e atenção, contexto ambiental, influências sociais, emoção e regulação comportamental. As respostas aos itens comportamentais foram organizadas em escala de cinco pontos, conforme o banco de dados disponibilizado, porém, a análise dos resultados dessa etapa ainda estão em curso.

Resultados e Discussões

Caracterização dos participantes

Foram analisadas 125 respostas de profissionais da APS. A idade média dos participantes foi de 40,3 anos, com mediana de 39 anos, desvio-padrão de 8,40 anos e amplitude de 27 a 63 anos. Quanto ao gênero, 91 participantes eram do sexo feminino (72,8%) e 34 do sexo masculino (27,2%).

Em relação à etnia, 63 participantes declararam-se brancos (50,4%), 52 pardos (41,6%) e 10 pretos (8,0%). Quanto à escolaridade, 17 participantes (13,6%) possuíam ensino médio completo, oito (6,4%) ensino superior incompleto, 42 (33,6%) ensino superior completo e 58 (46,4%) pós-graduação. Assim, 80% dos profissionais informaram possuir ensino superior completo ou pós-graduação.

A categoria profissional mais frequente foi a de agente comunitário de saúde, com 55 participantes (44,0%), seguida por médicos, com 28 (22,4%), enfermeiros, com 20 (16,0%), cirurgiões-dentistas, com 12 (9,6%), técnicos de enfermagem, com sete (5,6%), farmacêuticos, com dois (1,6%), e técnicos ou auxiliares de saúde bucal, com um (0,8%).

Quanto ao município de atuação, 87 profissionais (70,7% dos respondentes válidos) trabalhavam em Parnamirim e 36 (29,3%) em São José de Mipibu, havendo duas respostas ausentes.

A composição multiprofissional da amostra constitui aspecto relevante para a interpretação dos resultados. Embora médicos e enfermeiros possuam papel particularmente importante na decisão terapêutica, o uso responsável de antimicrobianos envolve toda a equipe. Agentes comunitários de saúde, profissionais de enfermagem, odontologia, farmácia e saúde bucal podem participar da identificação de sinais de infecção, educação dos usuários, adesão ao tratamento, orientação sobre riscos e encaminhamento de situações que necessitem de avaliação clínica.

A predominância de agentes comunitários de saúde também reforça o caráter territorial da APS e a possibilidade de utilizar a equipe como elemento de disseminação de informações sobre antimicrobianos na comunidade. A perspectiva de Saúde Única pressupõe justamente articulação entre diferentes setores e profissionais, com compartilhamento de responsabilidades diante de problemas complexos como a RAM.

Capacitação em gestão de antimicrobianos

Um dos achados mais expressivos foi a baixa frequência de treinamento prévio. Dos 125 participantes, 111 (88,8%) relataram não ter recebido treinamento sobre gestão de antimicrobianos, enquanto apenas 14 (11,2%) responderam afirmativamente.

Entre os 14 participantes que relataram treinamento, as respostas sobre duração foram heterogêneas, variando de aproximadamente três horas a 320 horas. A variabilidade e a presença de respostas como “não lembro” e “não recordo” dificultam a caracterização quantitativa da carga horária de capacitação.

Esse resultado é particularmente relevante porque o treinamento constitui um dos componentes potencialmente modificáveis para melhorar a prática de antimicrobial

stewardship. A baixa cobertura de capacitação observada no presente estudo, portanto, representa uma oportunidade de intervenção. Entretanto, é importante destacar que treinamento isolado não necessariamente resolve barreiras comportamentais.

Determinantes comportamentais e organizacionais relacionados ao uso responsável de antimicrobianos

Os resultados referentes aos comportamentos relacionados ao uso responsável de antimicrobianos, responsabilidade profissional, crenças e motivação, barreiras do contexto de trabalho, influências sociais e intenção de mudança encontram-se em processo de análise, visando à avaliação aprofundada dos determinantes que influenciam as práticas dos profissionais da Atenção Primária à Saúde. A análise contemplará a identificação de facilitadores e barreiras à adoção de práticas de uso responsável de antimicrobianos, bem como a relação entre fatores individuais, sociais e institucionais. Os resultados detalhados serão posteriormente consolidados e destinados à divulgação científica.

Limitações

A principal limitação consiste no caráter predominantemente descritivo da análise inicial dos dados dos profissionais. Posteriormente essas informações serão associadas ao perfil de uso de antimicrobianos, dados já coletados, e complementadas pela investigação dos conhecimentos e práticas dos usuários.

Conclusão

Os resultados iniciais permitiram caracterizar os profissionais participantes e evidenciar baixa frequência de capacitação prévia em gestão de antimicrobianos, uma vez que apenas 11,2% relataram ter recebido treinamento. Esse achado reforça a necessidade de ampliar ações de educação permanente e qualificação profissional voltadas ao uso responsável de antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde. A análise dos demais aspectos comportamentais e organizacionais, bem como sua associação com o perfil de uso de antimicrobianos e os dados dos usuários, permitirá uma compreensão mais abrangente dos fatores relacionados ao uso desses medicamentos. Esses resultados serão posteriormente aprofundados e destinados à divulgação científica em periódicos especializados.

Referências

AGUIAR, J. N. et al. Evolução das políticas brasileiras de saúde humana para prevenção e controle da resistência aos antimicrobianos: revisão de escopo. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 47, 2023. DOI: 10.26633/RPSP.2023.77.

BRAGA, R. C. História dos antibióticos: uma revisão de literatura. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) – Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, Vitória, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de Ação Nacional de Prevenção e Controle da Resistência aos Antimicrobianos no Âmbito da Saúde Única 2018-2022 (PAN-BR). Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

DREKONJA, D. M. et al. Antimicrobial stewardship in outpatient settings: a systematic review. Infection Control & Hospital Epidemiology, v. 36, n. 2, p. 142-152, 2015. DOI: 10.1017/ice.2014.41.

MURRAY, C. J. L. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. The Lancet, v. 399, n. 10325, p. 629-655, 2022. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antimicrobial resistance. Geneva: WHO, 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Strengthening primary health care to address antimicrobial resistance. Geneva: WHO, 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. One Health Joint Plan of Action (2022-2026): working together for the health of humans, animals, plants and the environment. Geneva: WHO, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION; WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Strategic framework for collaboration on antimicrobial resistance: together for One Health. Geneva: WHO, 2022.

COURTENAY, M. et al. Influences on nurses' engagement in antimicrobial stewardship behaviours: a multi-country survey using the Theoretical Domains Framework. Journal of Hospital Infection, 2022. O estudo utilizou o TDF para avaliar determinantes comportamentais relacionados ao uso responsável de antimicrobianos e identificou associação entre treinamento e diferentes domínios comportamentais.

CÓDIGO: SB0664

AUTOR: NATALIA QUEIROZ DE ARAUJO

ORIENTADOR: ANA ELZA OLIVEIRA DE MENDONCA

TÍTULO: Instrumento de avaliação do paciente após procedimentos invasivos na unidade de hemodinâmica: validação de conteúdo

Resumo

Introdução: As doenças cardiovasculares representam uma demanda expressiva e de alto custo para o sistema de saúde brasileiro. Com a expansão dos procedimentos percutâneos minimamente invasivos na rede pública, a assistência de enfermagem é essencial na identificação precoce de complicações vasculares (como hematomas e sangramentos). Para subsidiar esse cuidado com segurança, a utilização de instrumentos validados é fundamental. Objetivo: Validar o conteúdo e a aparência de um instrumento de avaliação do paciente após procedimentos percutâneos invasivos em unidades de hemodinâmica. Método: Estudo metodológico baseado na Técnica Delphi. Um comitê de oito juízes especialistas avaliou a versão inicial de 33 itens divididos em seis dimensões por meio de Escala de Likert. Os dados foram analisados por estatística descritiva, adotando-se nota de corte de Índice de Validação de Conteúdo e consistência interna avaliada pelo coeficiente Alfa de Cronbach. Resultados e Discussão: O instrumento demonstrou confiabilidade com um Alfa de Cronbach global de 0,896 e índices de validade de conteúdo superiores a 0,80 em suas dimensões e critérios de aparência. Com base nas sugestões dos juízes, foram realizados refinamentos clínicos importantes até obter a versão final. Conclusão: O instrumento foi validado, mostrando-se robusto, coeso e plenamente apto para ser implementado na prática clínica e assistencial das unidades de hemodinâmica, com vistas à garantia da segurança do paciente.

Palavras-chave: Hemodinâmica; Segurança do Paciente; Validação de Instrumento.

TITLE: PATIENT ASSESSMENT INSTRUMENT AFTER INVASIVE PROCEDURES IN THE HEMODYNAMICS UNIT: CONTENT VALIDATION

Abstract

Introduction: Cardiovascular diseases represent a significant and high-cost demand for the Brazilian health system. With the expansion of minimally invasive percutaneous procedures in the public network, nursing care becomes essential in preventing and early identifying vascular complications. To support this care safely, the use of

validated instruments is fundamental. Objective: To validate the content and appearance of an assessment instrument for patients after invasive percutaneous procedures in a hemodynamics unit. Method: This was a methodological study based on the Delphi Technique. A committee of eight expert judges evaluated the content of an initial version consisting of 33 items divided into six dimensions using a Likert scale. Data were analyzed using descriptive statistics, adopting a Content Validity Index (CVI) cutoff of >0.80 and internal consistency evaluated by Cronbach's alpha coefficient. Results and Discussion: The instrument demonstrated excellent reliability with a global Cronbach's alpha of 0.896 and content validity indices superior to 0.80 across its dimensions and appearance criteria. Based on the judges' suggestions, important clinical refinements were made until the final version was obtained. Conclusion: The instrument was fully validated, proving to be robust, cohesive, and fully capable of being implemented in the clinical and care practice of hemodynamics units to ensure patient safety.

Keywords: Hemodynamics; Patient Safety; Instrument Validation.

Introdução

A unidade de hemodinâmica caracteriza-se por um setor hospitalar destinado à realização de procedimentos minimamente invasivos, como forma de diagnóstico ou tratamento de doenças cardiovasculares. As intervenções endovasculares comumente utilizam técnica por cateteres percutâneos, afim de diminuir custos e riscos de complicações associadas (FRANCISCO et al., 2022).

As doenças cardiovasculares representam importante demanda para o sistema de saúde brasileiro, refletindo também em elevados custos para a assistência. No Brasil, os procedimentos cardiovasculares realizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) geram gastos superiores a R$1 bilhão por ano, evidenciando a magnitude da assistência cardiovascular e a necessidade de estratégias que contribuam para a qualidade e segurança do cuidado. A realização de procedimentos cardiovasculares percutâneos tem apresentado expansão no sistema público brasileiro. Entre 2008 e 2022, o número de intervenções coronárias percutâneas realizadas em hospitais públicos mais que dobrou, evidenciando a crescente demanda por procedimentos minimamente invasivos e, consequentemente, a necessidade de estratégias sistematizadas para o acompanhamento dos pacientes submetidos a essas intervenções (OLIVEIRA et al., 2023).

Apesar dos avanços nas técnicas intervencionistas, complicações relacionadas ao acesso vascular, como hematomas, sangramentos e pseudoaneurismas, ainda podem ocorrer após procedimentos percutâneos. Paralelamente, a assistência de enfermagem possui papel relevante no acompanhamento desses pacientes, especialmente na identificação e prevenção de complicações relacionadas ao procedimento e ao local de acesso vascular. (CALVI; SOUZA; FERREIRA JUNIOR, 2025).

Salienta-se o embasamento no objetivo 9 da Agenda Sustentável para as Américas 2030 que visa reduzir a morbidade, a incapacidade e a mortalidade decorrentes de doenças não transmissíveis, como as cardiovasculares. Tal objetivo está mais próximo de ser alcançado com a implementação de recursos tecnológicos que garantam a

segurança do paciente diante ao tratamento, com menor incidência de complicações(Organization, 2017).

Nesse cenário, instrumentos de avaliação constituem recursos importantes para sistematizar a coleta de informações e favorecer a identificação de alterações clínicas. Entretanto, para que possam ser incorporados à prática assistencial com maior segurança, esses instrumentos devem apresentar propriedades que demonstrem sua adequação ao fenômeno que se pretende avaliar. Entre essas propriedades, destaca-se a validade de conteúdo, que permite verificar se os itens contemplam de maneira apropriada os aspectos relevantes do objeto investigado, a partir da apreciação de especialistas na temática. (Fernandes; Figueiredo, 2024).

1.1. Justificativa

Diante da necessidade de instrumentos capazes de auxiliar na avaliação de pacientes submetidos a procedimentos percutâneos em unidades de hemodinâmica, torna-se relevante verificar se o conteúdo e a apresentação de uma ferramenta desenvolvida para essa finalidade são adequados. Assim, este estudo teve como justificativa o impacto na segurança do paciente e a necessidade de comprovação da funcionalidade benéfica de instrumento construído previamente para avaliar pacientes após procedimentos invasivos em unidades de hemodinâmica.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Validar instrumento de avaliação do paciente após procedimentos percutâneos invasivos na unidade de hemodinâmica.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Qualificar instrumento quanto à eficácia na garantia da segurança do paciente, com base no julgamento de especialistas;
- Aperfeiçoar conteúdo, aparência e aplicabilidade do instrumento, desenvolvendo versões rascunho até atingir uma versão final.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico focado na etapa de validação de conteúdo e aparência de um instrumento assistencial de enfermagem para Unidades de Hemodinâmica. A construção prévia do instrumento fundamentou-se em mapeamento diagnóstico no serviço e revisão da literatura, cujos resultados subsidiaram a versão submetida à apreciação dos juízes especialistas neste estudo. Seguiu-se as recomendações do Standards for Quality Improvement Reporting Excellence 2.0 (SQUIRE 2.0) (Ogrinc et al., 2016), que norteou a descrição do problema de qualidade

local, o planejamento da tecnologia assistencial desenvolvida e a apresentação dos resultados do processo de validação por especialistas.

2.1. Recorte Metodológico e Construção Prévia

O presente artigo restringe-se à etapa de validação do instrumento, entretanto, declara que a construção prévia foi realizada por meio de mapeamento diagnóstico das complicações e problemas relacionados à temática, com foco no impacto clínico da ausência de tecnologia guiadora que facilite a garantia da segurança do paciente após procedimentos percutâneos invasivos. A versão inicial (V1) conteve 33 itens divididos em seis dimensões: A) Identificação do paciente, B) Avaliação geral e antecedentes, C) Dados do procedimento, D) Fatores de risco, E) Complicações vasculares e F) Notificações. A V1 foi primeiramente aplicada por profissionais do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN), cujas sugestões movimentaram as alterações que resultaram na segunda versão (V2), que foi enviada para os juízes.

2.2. Seleção do Comitê de Juízes

Para seleção da equipe externa de validação do instrumento, realizou-se busca ativa na plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, adotando-se critérios de inclusão: ser profissional de saúde, preferencialmente enfermeiro(a), com título de especialista, mestre ou doutor na área de hemodinâmica, cardiologia e/ou nefrologia. Resultou-se em 21 profissionais, dos quais oito concordaram e concluíram a participação na pesquisa.

2.3. Procedimento de Coleta de Dados e Validação

2.3.1. A Técnica Delphi

A validação pelos juízes ocorreu conforme as diretrizes da Técnica Delphi (Polit; Beck, 2018), com a garantia de anonimato entre os especialistas, utilizando rodadas intercaladas por feedbacks controlados interativos que possibilitem o alinhamentos das perspectivas até a obtenção de um consenso quantitativamente mensurado por meio do Índice de Validação do Conteúdo (IVC).

2.3.2. As Rodadas de Avaliação.

O momento de avaliação crítica pelos juízes ocorreu de forma remota para maior praticidade, no período de janeiro a abril de 2026. Organizou-se em duas rodadas, acompanhando a Técnica Delphi:

1. Validação do conteúdo e itens: Os itens das seis dimensões da V2 foram analisados individualmente pelos juízes. Para cada item, utilizou-se a Escala de Likert de cinco pontos, com variação de 1 “Discordo totalmente” a 5 “Concordo totalmente” (Likert, 1932; Pasquali, 2017). Com espaço também para sugestão livre de alterações.
2. Julgamento da aparência e semântica: após reformulação da V2 com base no feedback dos especialistas, construiu-se a versão revisada (V3), que foi enviada para mesma equipe. Instruiu-se a análise de cor, figuras, layout, clareza,

pertinência e organização do conteúdo. As alterações culminaram na versão final (VF).

2.4. Análise Estatística e Critérios de Concordância

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel e analisados no software RStudio (v2022.12.0), por estatística descritiva. Para quantificar o grau de concordância dos especialistas, foi calculado o IVC global, adotando-se a nota de corte IVC>0,80 para aprovação e manutenção positiva. A consistência interna do instrumento foi avaliada pelo coeficiente Alfa de Cronbach (Polit; Beck, 2018), considerando-se adequados os valores superiores a 0,70.

2.5. Aspectos Éticos

A pesquisa correspondeu às diretrizes e normas reguladoras para pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde). Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer nº 5.911.528 e CAAE nº 67303423.5.0000.5292. O consentimento dos juízes foi registrado eletronicamente via Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados e Discussões

O perfil do comitê com oito juízes especialistas demonstrou qualificação acadêmica e clínica. A média de idade dos juízes foi de 40 anos, com tempo médio de atuação profissional na área de 14 anos (variação de 1 a 33 anos). O grupo foi constituído por 50% de homens e 50% de mulheres, sendo sete enfermeiros (87,5%) e um médico (12,5%). Quanto à titulação acadêmica, 37,5% possuíam mestrado, 25% pós-graduação lato sensu, 25% título de especialista e 12,5% cursavam doutorado. As especialidades representadas abrangeram Cardiologia e Hemodinâmica (50%), Enfermagem em Cardiologia (25%), Cardiologia Intervencionista (12,5%) e Terapia Intensiva/Cardiologia (12,5%). A expertise do corpo de avaliadores assegura rigor metodológico e fidedignidade ao julgamento do instrumento.

Na avaliação de conteúdo dos 33 itens da versão V2, observou-se IVC > 0,80 na maioria absoluta das variáveis. A análise de consistência interna pelo coeficiente Alfa de Cronbach atingiu 0,896 demonstrando elevada confiabilidade da escala.

A validação de aparência e conteúdo da versão V3 (composta por 32 itens reestruturados) apresentou índices elevados. Na aparência, as variáveis Cores, Figuras e Informações atingiram IVC = 1,0, enquanto Apresentação/Layout obteve IVC = 0,875. Quanto ao conteúdo/semântica, os critérios de Palavras, Coerência, Facilidade de Leitura, Pertinência e Precisão obtiveram IVC entre 0,875 e 1,0.

3.1. Análise por Dimensão

3.1.1. Dimensão A: Identificação

O item Diagnóstico Médico obteve IVC = 0,625. Acolhendo a sugestão dos especialistas, o item foi reformulado para "Indicação clínica para o procedimento", visto que o risco de complicação associa-se diretamente à indicação da intervenção e não apenas ao diagnóstico de base.

3.1.2. Dimensão B: Avaliação Geral e Antecendentes

O item Dislipidemia obteve IVC = 0,625 e, por ausência de embasamento literário como preditor isolado de complicação vascular imediata pós-procedimento, foi excluído. Foram incorporadas sugestões de relevância clínica: controle pressórico/glicêmico, uso regular de medicações, histórico de uso de drogas, modalidade dialítica (aguda ou crônica) e presença de alergia ao contraste iodado.

3.1.3. Dimensão C: Dados do Procedimento

Atendendo aos juízes, foram inseridos os campos: horário de administração da heparina, indicativo de múltiplas punções arteriais e detalhamento do sítio de acesso em ilustração corporal anterior/posterior.

3.1.4. Dimensão D: Análise de Fatores de Risco

Foi adicionada a investigação sobre o tempo de suspensão do anticoagulante e a presença de Insuficiência Aórtica.

3.1.5. Dimensão E: Complicações Vasculares

A variável "Necessitou de intervenção cirúrgica" obteve IVC = 0,875 e foi ampliada para "Necessitou de intervenção? Se sim, qual?", contemplando medidas não cirúrgicas (ex: compressão prolongada). O sangramento passou a ser estratificado pela classificação internacional BARC (Bleeding Academic Research Consortium) (Hicks et al., 2011).

3.1.6. Dimensão F: Notificação

Apesar do IVC = 0.937, ligeiramente menor, os itens foram mantidos por contemplarem requisitos para a segurança do paciente e vigilância em saúde.

3.2. Discussões

Os elevados Índices de Validade de Conteúdo (IVC > 0,80) obtidos tanto para a semântica quanto para a aparência, aliados à excelente consistência interna (alpha = 0,896), atestam que o instrumento possui precisão, clareza, relevância e abrangência para mensurar o construto investigado. As adequações sugeridas pelos especialistas — como a inclusão de indicadores sobre o tempo de suspensão de anticoagulantes, classificação BARC para sangramentos, verificação do controle pressórico/glicêmico e a ampliação para intervenções não cirúrgicas — incorporaram rigor científico e funcionalidade à prática assistencial diária.

Conclusão

A partir do rigor metodológico empregado, conclui-se que o instrumento foi integralmente validado, demonstrando elevados padrões de adequação teórica, clareza e aplicabilidade para sua implementação efetiva na prática assistencial em unidades de hemodinâmica.

A etapa de validação de conteúdo e de aparência baseou-se na avaliação criteriosa de um corpo de especialistas com reconhecida expertise na área. As contribuições e sugestões emergentes das análises críticas e do consenso estabelecido entre os juízes foram sistematicamente incorporadas, permitindo o refinamento e o aprimoramento estrutural do instrumento. Essa construção colaborativa resultou em uma versão final altamente coesa, representativa e considerada plenamente apta, funcional e eficaz para o alcance dos objetivos propostos.

Diante dos indicadores favoráveis obtidos, a tecnologia cuidativa e educacional validada neste estudo consolida-se como uma ferramenta científica e operacionalmente madura, pronta para integração ao fluxo de trabalho clínico. Recomenda-se, no entanto, que sua introdução na rotina diária seja conduzida de forma gradual, pautada no acompanhamento contínuo e na observação atenta ao longo dos primeiros meses de execução. Esse monitoramento inicial é fundamental para identificar, em cenário real, eventuais barreiras operacionais, assim como elementos facilitadores que influenciem a aplicabilidade prática e a adesão da equipe de saúde.

Por fim, considerando a dinamicidade das evidências científicas e o compromisso permanente com a excelência do cuidado, a equipe de autores reitera a intenção de submeter o instrumento a revisões e atualizações periódicas em investigações futuras, assegurando sua evolução alinhada às melhores práticas e às reais necessidades do ambiente assistencial.

Referências

OGRINC, Greg et al. SQUIRE 2.0 (Standards for QUality Improvement Reporting Excellence): revised publication guidelines from a detailed consensus process. BMJ Quality & Safety, v. 25, n. 12, p. 986-992, 2016. Disponível em:https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004411. Acesso em: 20 fev. 2024.

ORGANIZATION, Pan American Health. Agenda de saúde sustentável para as Américas 2018-2030: Um chamado à ação para a saúde e o bem-estar na Região. 2017.

POLIT, Denise F.; BECK, Cheryl Tatano. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática da enfermagem. 9. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018[cite: 1]. (Capítulo sobre Validação e Técnica Delphi).

PASQUALI, Luiz. Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação. São Paulo: Editora Vozes, 2017.

OLIVEIRA, G. M. M. et al. Estatística Cardiovascular – Brasil 2023. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 120, n. 5, e20230037, 2023. Disponível em:SciELO – Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Acesso em: 17 ago. 2026.

FRANCISCO, William Mannerick; FLAUZINO, Victor Hugo de Paula; PERUCHENA, Giseli da Silva Moura; CESÁRIO, Jonas Magno dos Santos. O cuidado de enfermagem na prevenção de hematomas no setor de hemodinâmica.Research, Society and Development, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e26411629123, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.29123.

CALVI, Gilberto; SOUZA, Yasmin Alves da Luz; FERREIRA JUNIOR, Josemar. Complicações relacionadas ao acesso vascular em procedimentos percutâneos em laboratórios de hemodinâmica.Brazilian Journal of Health Review, v. 8, n. 4, 2025. DOI: 10.34119/bjhrv8n4-083.

FERNANDES, Cleide Henriqueta Praxedes; FIGUEIREDO, Maria Aparecida Araújo. Estudo de validação de indicadores avaliativos de registros eletrônicos de saúde em imunização: técnica Delfos. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 77, n. 5, 2024.

ORGANIZATION, Pan American Health. Agenda de saúde sustentável para as Américas 2018-2030: Um chamado à ação para a saúde e o bem-estar na Região. 2017.

HICKS, Karen A. et al. Bleeding Academic Research Consortium Consensus Report. Circulation, v. 123, n. 23, p. 2664–2665, 14 jun. 2011.

Anexos



Tabela 1 - Dimensões de Avaliação, Média de concordância e IVC. (Elaboração própria).

CÓDIGO: SB0668

AUTOR: CECÍLIA PEERSEN CHIANCA DA CÂMARA

ORIENTADOR: HALLISSA SIMPLICIO GOMES PEREIRA

TÍTULO: DIFERENTES TIPOS DE BRÁQUETES CERÂMICOS: AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO CISALHAMENTO

Resumo

Este estudo in vitro objetivou avaliar e comparar a resistência de união ao cisalhamento (RUC) de diferentes bráquetes cerâmicos colados ao esmalte bovino. Setenta coroas de incisivos inferiores bovinos foram distribuídas aleatoriamente em sete grupos (n=10), de acordo com o tipo de braquete cerâmico: Eleganpro (EGP) - , Ultraclear (ULT), New Ice Clear (NIC), Iceram P (ICP), Ceramic (CER), Polysafira (PSF)e Biocrystal (BIO). Os braquetes foram colados com resina Orthocem (FGM), fotoativados por 6 segundos e envelhecidos por quatro meses em água destilada a 37 °C. Em seguida, as amostras foram submetidas ao ensaio de cisalhamento em máquina universal de ensaios (5 kN; 1 mm/min). Após o teste mecânico, determinou-se o Índice de Remanescente Adesivo (IRA). Os dados de RUC foram analisados pelos testes t de Student, ANOVA one-way e Tukey, e o IRA pelo teste de Kruskal-Wallis (α=5%). Os grupos EGP, CER e BIO apresentaram valores médios de RUC dentro da faixa classicamente considerada mínima para suportar as forças mastigatórias (5,9–7,8 MPa). O grupo ULT apresentou a maior resistência média ao cisalhamento (12,89 ± 4,39 MPa), enquanto o grupo PSF apresentou a menor média (5,38 ± 2,55 MPa). O IRA diferiu significativamente entre os grupos (p=0,001), com predominância do escore 3 (45,7%). A maioria dos bráquetes apresentou desempenho adesivo dentro dos limites considerados clinicamente aceitáveis, indicando potencial adequação para uso ortodôntico.

Palavras-chave: Braquetes Ortodônticos; Resistência ao Cisalhamento.

TITLE: DIFFERENT TYPES OF CERAMIC BRACKETS: EVALUATION OF SHEAR BOND STRENGTH

Abstract

This in vitro study aimed to evaluate and compare the shear bond strength (SBS) of different ceramic brackets bonded to bovine enamel. Seventy bovine mandibular incisor crowns were randomly assigned to seven groups (n=10) based on the ceramic bracket type: Eleganpro (EGP), Ultraclear (ULT), New Ice Clear (NIC), Iceram P (ICP), Ceramic (CER), Polysafira (PSF), and Biocrystal (BIO). The brackets were bonded using Orthocem resin (FGM), light-cured for 6 seconds, and aged for four months in distilled water at 37°C. Subsequently, the samples underwent shear testing using a

universal testing machine (5 kN; 1 mm/min). Following mechanical testing, the Adhesive Remnant Index (ARI) was determined. SBS data were analyzed using Student's t-test, one-way ANOVA, and Tukey's test, while ARI data were analyzed using the Kruskal-Wallis test (α=5%). Groups EGP, CER, and BIO exhibited mean SBS values within the range classically considered minimal to withstand masticatory forces (5.9–7.8 MPa). The ULT group showed the highest mean shear bond strength (12.89 ± 4.39 MPa), whereas the PSF group showed the lowest mean (5.38 ± 2.55 MPa). ARI scores differed significantly among groups (p=0.001), with a predominance of score 3 (45.7%). Most brackets demonstrated adhesive performance within clinically acceptable limits, indicating potential suitability for orthodontic use.

Keywords: Orthodontic Brackets; Shear Strength.

Introdução

Atualmente, a busca por estética tem se intensificado e se estendido a diversas áreas da vida humana. Nesse contexto, a ortodontia precisou evoluir para acompanhar os novos padrões de beleza, especialmente entre pacientes adultos, que priorizam alternativas mais discretas aos tradicionais bráquetes metálicos (Maranõn-Vásquez et al., 2021; Kadiglu et al., 2023).

Com o objetivo de contornar essas limitações estéticas, surgiram alternativas como os aparelhos linguais, os bráquetes estéticos e os alinhadores transparentes (Oliveira; Furquim; Ramos, 2012). Entre os bráquetes estéticos, os de policarbonato foram os primeiros a serem confeccionados (Feldner et al., 1994). Entretanto, falhas em suas propriedades físicas, como fraturas, dificuldades na aplicação de forças de torque e ocorrência de manchas, comprometeram seu desempenho clínico e reduziram sua popularidade (Kato et al., 2011; Kato et al., 2014).

Por outro lado, os bráquetes cerâmicos, desenvolvidos desde 1987, permanecem amplamente utilizados. Esses dispositivos apresentam boa estabilidade de cor, resistência à oxidação, biocompatibilidade, resistência a alterações térmicas e químicas e boa resistência de união ao cisalhamento (RUC) (Sobreira; Loriato; Oliveira, 2007; Ansari et al., 2016). Entretanto, também apresentam maior fragilidade, maior atrito com os fios ortodônticos, maior dureza e menor resistência à tração em comparação aos bráquetes metálicos (Baggagio; Telles; Domiciano, 2007; Iwasaki et al., 2022).

Os bráquetes cerâmicos podem ser classificados como monocristalinos ou policristalinos, de acordo com o método de fabricação. Os monocristalinos são confeccionados a partir de alumina monocristalina, submetida à sinterização em temperaturas superiores a 2100 ºC, formando um único cristal de óxido de alumínio. Esse processo confere maior translucidez e, consequentemente, melhor estética, embora apresente maior custo de fabricação. Já os policristalinos são produzidos pela aglutinação e fusão de múltiplos cristais de óxido de alumínio, a aproximadamente 1800 ºC, resultando em aspecto mais opaco (Karamouzos; Athanasiou; Papadopoulos, 1997; Iwasaki et al., 2022).

A RUC dos bráquetes deve ser suficiente para mantê-los aderidos ao esmalte e resistir às cargas oclusais. Segundo Reynolds (1975), valores entre 5,9 e 7,8 MPa são

considerados adequados para resistir às forças mastigatórias. Valores muito elevados podem dificultar o descolamento e aumentar o risco de fraturas do bráquete ou danos ao esmalte, enquanto valores inferiores podem favorecer falhas de adesão e descolamentos indesejados (Esmail et al., 2024; Salama; Shehab; Naguib, 2026).

Entre os fatores relacionados à conformação dos bráquetes que influenciam a RUC, destacam-se o tipo de adesão e o design da base (Shirazi et al., 2021). Bases tratadas quimicamente com silano apresentam maior RUC que aquelas com retenção mecânica, porém sua elevada resistência de união pode aumentar o risco de fraturas e danos ao esmalte. Dessa forma, bases com retenção predominantemente mecânica têm sido preferidas (Viazis; Cavanaugh; Bevis, 1990; Arici; Minors, 2000; Kim et al., 2025).

Diferentes designs de base têm sido desenvolvidos para otimizar a retenção mecânica dos bráquetes cerâmicos, incluindo sulcos retentivos, esferas, botões e bases poliméricas (Ansari et al., 2016; Azainal et al., 2020; Shirazi et al., 2021). Entretanto, ainda são escassos os estudos que avaliam e comparam a influência desses diferentes designs sobre a RUC de bráquetes de alumina. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a RUC de diferentes modelos de bráquetes cerâmicos (ELEGANPRO - OrthoMundi, ULTRACLEAR - OrthoMundi, New Ice Clear - Orthometric, Iceram P - Orthometric, Ceramic - Morelli, Polysafira - Morelli e Biocrystal - Aditek), utilizando esmalte bovino como substrato.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como básica, de natureza experimental, quantitativa, descritiva, laboratorial e transversal. As etapas foram realizadas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Departamentos de Odontologia e de Engenharia de Materiais), em Natal/RN, e na Universidade Federal da Paraíba (Departamento de Ciências Farmacêuticas), em João Pessoa/PB. A amostra foi não probabilística do tipo intencional.

Foram selecionados 70 incisivos inferiores permanentes bovinos, adquiridos em frigoríficos, com período pós-extração de até 30 dias e coroas visualmente íntegras, sem trincas ou fraturas. Após a limpeza, as raízes foram seccionadas na junção amelocementária e descartadas. As coroas foram armazenadas em água destilada a 4 °C por período máximo de um mês (International Organization for Standardization, 2003). Para facilitar a manipulação durante o ensaio mecânico, as coroas foram incluídas em resina acrílica quimicamente ativada incolor (Vipiflash®, Vipi, Pirassununga, SP, Brasil), mantendo a superfície vestibular exposta.

A área destinada à colagem foi minimamente planificada com lixas d'água de granulações #200, #400 e #600, sob irrigação constante, durante 10 segundos para cada granulação, em politriz/lixadeira metalográfica Aropol 2V-PU (Arotec, Cotia, SP, Brasil), conforme a ISO/TS 11405 (International Standardization Organization, 2015). Em seguida, foi realizada profilaxia durante 10 segundos com pedra-pomes e água, utilizando taça de borracha em baixa rotação. Após enxágue e secagem, a área de

colagem foi delimitada com fita adesiva isolante (Scotch®, 3M, Sumaré, SP, Brasil), contendo um orifício circular de 4,5 mm de diâmetro.

O esmalte foi condicionado com ácido fosfórico a 37% (Codac 37, FGM, Joinville, SC, Brasil) durante 15 segundos, seguido de lavagem por 30 segundos e secagem por 5 segundos. Posteriormente, foi aplicado o Adesivo Ambar (FGM, Joinville, SC, Brasil), recomendado pelo fabricante da resina Orthocem, com auxílio de microbrush. O excesso foi removido com jato de ar por 2 segundos, seguido de fotoativação por 3 segundos com o fotopolimerizador Valo Cordless Grand 3200® (Ultradent, South Jordan, Utah, Estados Unidos).

As 70 coroas foram distribuídas aleatoriamente em sete grupos, de acordo com o modelo de bráquete cerâmico avaliado. Foram utilizados bráquetes para incisivos inferiores, prescrição Roth 0,022", associados à resina Orthocem (FGM, Joinville, SC, Brasil). Os bráquetes foram posicionados perpendicularmente ao longo eixo dentário e os excessos de resina foram removidos com sonda exploradora nº 5. Em seguida, foi realizada fotoativação por 6 segundos no centro da face vestibular, utilizando o mesmo fotopolimerizador, com a ponta em contato com a superfície do bráquete. Esse protocolo foi adotado com base nos achados de Cruz (2017), que demonstraram resistência de união clinicamente satisfatória para a colagem de bráquetes ortodônticos. Após a fotoativação, a fita isolante foi removida.

Os corpos de prova foram armazenados individualmente por grupo em recipientes contendo água destilada e mantidos em estufa a 37 °C durante quatro meses. Posteriormente, foi realizado o ensaio de resistência de união ao cisalhamento (RUC) em máquina de ensaio universal Oswaldo Filizola®, modelo AME5k (Oswaldo Filizola, São Paulo, SP, Brasil). Os corpos de prova foram posicionados de modo que a interface bráquete/esmalte permanecesse perpendicular ao plano horizontal. A carga foi aplicada verticalmente na interface, com velocidade constante de 1 mm/min, até o descolamento do bráquete. A força necessária para o descolamento foi registrada em Newton (N) e convertida em Megapascal (MPa), considerando a área da base de cada bráquete, mensurada com paquímetro digital (Mitutoyo, Suzano, SP, Brasil; exatidão ± 0,02 mm).

Após o descolamento, o tipo de falha de união foi avaliado em estereomicroscópio (Nikon SMZ800, Tóquio, Japão), com aumento de 25×, por meio do Índice Remanescente Adesivo (IRA), segundo Bishara e Trulove (1990): escore 1, toda a resina permaneceu no esmalte; escore 2, mais de 90% permaneceu no esmalte; escore 3, entre 10% e 90% permaneceu no esmalte; escore 4, menos de 10% permaneceu no esmalte; e escore 5, nenhuma resina permaneceu no esmalte.

A análise do IRA foi realizada por um único pesquisador e repetida após 15 dias. A concordância intraexaminador foi determinada pelo Índice de Kappa. Para análise ilustrativa, amostras representativas dos escores encontrados foram avaliadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV; TM3000, Hitachi, Tóquio, Japão), nos aumentos de 25×, 30× e 40×.

Resultados e Discussões

4.1 Poder da amostra

Considerando as médias e os desvios-padrão dos sete grupos, o poder da amostra para o ensaio de cisalhamento foi estimado em 99,96%, com nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$) e intervalo de confiança de 95%.

4.2 Resistência de união ao cisalhamento

Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (ANOVA; $p < 0,001$). O grupo ULT apresentou a maior resistência média ao cisalhamento (12,89 ± 4,39 MPa), sem diferença estatística em relação ao grupo NIC (10,79 ± 1,74 MPa). O grupo PSF apresentou a menor média (5,38 ± 2,55 MPa), diferindo significativamente do ULT, mas não dos demais grupos (teste de Tukey).

Apenas os grupos EGP, CER e BIO apresentaram valores médios de RUC dentro da faixa de 5,9 a 7,8 MPa, classicamente considerada por Reynolds (1975) como suficiente para suportar as forças mastigatórias. Estudos recentes também destacam a necessidade de resistência adequada para manter os bráquetes aderidos ao esmalte durante o tratamento (Nawrocka et al., 2023; Esmail et al., 2024). Em contrapartida, resistências muito elevadas podem aumentar o risco de danos ao esmalte, sendo relatado por Bishara (2000) que valores próximos a 13,5 MPa podem estar associados a fraturas. No presente estudo, todos os grupos apresentaram médias inferiores a esse limiar. Com exceção do PSF (5,38 MPa), os demais grupos apresentaram valores dentro dos intervalos considerados clinicamente aceitáveis, indicando desempenho adesivo satisfatório, considerando as limitações do estudo.

Em relação ao tipo de alumina, o único modelo monocristalino avaliado (ULT) apresentou a maior RUC, com média de 12,89 MPa. Esse resultado está de acordo com estudos que relataram valores superiores para bráquetes monocristalinos em comparação aos policristalinos (Klocke et al., 2003; Sajitha et al., 2020; Perciano et al., 2021). Entretanto, Chunhacheevachaloke e Tyas (1997) e Theodorakopoulou et al. (2004) não encontraram diferenças significativas entre esses tipos de bráquetes. Os maiores valores de RUC atribuídos aos monocristalinos podem estar relacionados às suas características estruturais e ao processo de fabricação. A menor incorporação de impurezas confere maior translucidez, favorecendo a transmissão da luz e, potencialmente, uma polimerização mais eficiente da resina durante a fotoativação (Mohamed et al., 2016). Contudo, diferenças entre fabricantes, designs de base e tecnologias de fabricação também influenciam a RUC. Assim, os resultados sugerem que o tipo de cristal de alumina, isoladamente, apresenta influência limitada sobre a resistência de união.

Quanto à resistência à fratura, a literatura indica desempenho superior dos bráquetes monocristalinos em relação aos policristalinos (Sanchez et al., 2008; AlBadr; Talic, 2023). Kieling et al. (2019) observaram maior resistência à fratura dos monocristalinos durante a aplicação de torque. No presente estudo, apenas cinco dos 70 bráquetes apresentaram fratura após o ensaio, sendo dois do grupo NIC e três do grupo ICP, ambos policristalinos, achado compatível com a literatura. Estudos por MEV demonstraram maior rugosidade e presença de irregularidades microestruturais, como ranhuras e porosidades, em bráquetes policristalinos, características que podem

influenciar negativamente seu desempenho e resistência à fratura (Kusy, 1988; Viazis et al., 1993; AlBadr; Talic, 2024).

Em relação ao design da base, o grupo ULT apresentou microporosidades distribuídas irregularmente. Segundo o fabricante, esse modelo é produzido pela tecnologia Ceramic Injection Molding (CIM), assim como NIC e ICP. Esse processo permite a obtenção de geometrias complexas e componentes com elevada precisão dimensional (Polychronis et al., 2023). No presente estudo, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre ULT, NIC e ICP e os demais grupos, sugerindo que o método CIM, isoladamente, não exerça influência significativa sobre a RUC. Entretanto, a escassez de estudos que comparem diretamente esse método com outras tecnologias limita a interpretação desse achado.

Os demais bráquetes apresentaram diferentes estratégias de retenção mecânica, como sulcos retentivos (EGP e BIO), malhas simples (CER e PSF) e arranjos de pinos de retenção (NIC e ICP). Apesar dessa diversidade, o ULT, que apresentou a maior RUC, caracterizou-se por uma base com padrão irregular e evidente microtexturização, o que pode ter favorecido seu desempenho adesivo.

Esse resultado é consistente com Kang et al. (2013), que observaram, entre bráquetes cerâmicos, maiores valores de rugosidade e área superficial em bases com padrão irregular mais proeminente, enquanto bases com esferas uniformemente distribuídas ou malhas simples apresentaram menores valores dessas características. Ansari et al. (2016) também verificaram maior resistência de união em um bráquete cerâmico com base microcristalina, seguido por um modelo com base esférica, enquanto sistemas com malhas polimérica e mecânica apresentaram menores valores. Segundo os autores, a maior área superficial favorece a retenção mecânica. Em conjunto, esses achados corroboram os resultados do presente estudo e reforçam que a morfologia da base pode desempenhar papel relevante na RUC, uma vez que superfícies mais complexas tendem a favorecer a retenção micromecânica.

4.2.1 Análise do tipo de falha de união: IRA

A concordância intraexaminador para a classificação do IRA foi excelente, com coeficiente Kappa de 0,94. O escore 3 foi o mais prevalente (45,7%), seguido pelos escores 2 (30%), 4 (20%) e 1 (4,3%); o escore 5 não foi observado. Houve diferença estatisticamente significativa entre os escores ($p = 0,001$; Kruskal-Wallis). No teste post hoc de Dunn com correção de Bonferroni, foram observadas diferenças entre NIC e CER ($p = 0,028$), NIC e PSF ($p = 0,001$) e PSF e BIO ($p = 0,012$).

A predominância dos escores 3 e 2 corrobora estudos anteriores (Matos, 2013; Oliveira et al., 2015; Batista et al., 2024) e pode ser considerada favorável, pois sugere maior retenção da resina no esmalte após a remoção do bráquete, reduzindo a possibilidade de danos à superfície dentária. A resina remanescente pode posteriormente ser removida de forma cuidadosa com instrumentos específicos.

O grupo NIC apresentou escore 4 em 60% da amostra, diferindo significativamente de CER e PSF, o que pode indicar maior força de adesão entre a base desse bráquete e o sistema adesivo. Entretanto, nenhuma fratura de esmalte foi observada na amostra.

A planificação do esmalte, realizada conforme a ISO/TS 11405, contribui para a padronização da superfície e redução de variáveis anatômicas, mas pode afastar os resultados das condições clínicas por remover o esmalte aprismático superficial e modificar a interface adesiva. Dessa forma, sua utilização permanece controversa, uma vez que tanto a planificação quanto a manutenção da morfologia original apresentam limitações e potenciais vieses (Talan et al., 2020). Neste estudo, a planificação foi adotada para favorecer a padronização experimental e a reprodutibilidade.

De modo geral, os resultados contribuem para a compreensão do desempenho adesivo de bráquetes cerâmicos estéticos e indicam desempenho clinicamente satisfatório da maioria dos modelos avaliados. A morfologia da base parece exercer papel relevante na RUC, enquanto o tipo de alumina e o método de fabricação, isoladamente, apresentaram influência menos evidente. Entretanto, por se tratar de um estudo in vitro, realizado sob condições laboratoriais padronizadas, os resultados devem ser interpretados com cautela. Estudos adicionais, especialmente ensaios clínicos, são necessários para confirmar e ampliar essas evidências.

Conclusão

Os diferentes modelos de bráquetes cerâmicos avaliados apresentaram valores variados de RUC quando colados ao esmalte bovino. A maioria dos grupos demonstrou desempenho adesivo dentro dos limites considerados clinicamente aceitáveis, indicando potencial adequação para uso ortodôntico. Observou-se que características relacionadas ao design da base e à microestrutura dos bráquetes podem influenciar significativamente a resistência de união.

Entretanto, devido à natureza in vitro do estudo e ao uso de esmalte bovino como substrato, os resultados devem ser interpretados com cautela, não podendo ser extrapolados diretamente para a prática clínica. Estudos clínicos e laboratoriais adicionais, utilizando esmalte humano, são necessários para confirmar os achados e avaliar o comportamento desses materiais ao longo do tempo.

Referências

AlBadr AH, Talic NF. Correlating Frictional Forces Generated by Different Bracket Types during Sliding and Surface Topography Using Scanning Electron Microscopy and Optical Profilometer. The journal of contemporary dental practice [Internet]. 2024 Jan [cited 2026 Aug 3];25(1):41–51. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38514430/

Alshali RZ, Silikas N, Satterthwaite J D. Degree of conversion of bulk-fill compared to conventional resin-composites at two time intervals. Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials [Internet]. 2013 Sept [cited 2026 Aug 3];29(9):e213-7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23845799/

Alzainal AH, Majud AS, Al-Ani AM, Mageet AO. Orthodontic Bonding: Review of the Literature. International Journal of Dentistry. 2020 July 14;2020:1–10.

Ansari MY, Agarwal DK, Gupta A, Bhattacharya P, Ansar J, Bhandari R. Shear Bond Strength of Ceramic Brackets with Different Base Designs: Comparative In-vitro Study. Journal of clinical and diagnostic research : JCDR [Internet]. 2016 Nov [cited 2026 Aug 3];10(11):ZC64–8. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28050507/

Arici S, Minors C. The force levels required to mechanically debond ceramic brackets: an in vitro comparative study. European journal of orthodontics [Internet]. 2000 June [cited 2026 Aug 3];22(3):327–34. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10920565/

Atali PY, Kaya BD, Özen AM, Tarçın B, Şenol AA, Bayraktar ET, et al. Assessment of Micro-Hardness, Degree of Conversion, and Flexural Strength for Single-Shade Universal Resin Composites. Polymers [Internet]. 2022 Nov 17 [cited 2026 Aug 3];14(22):4987. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9697557/pdf/polymers-14-04987.pdf

Bággio PE, Telles C de S, Domiciano JB. Avaliação do atrito produzido por braquetes cerâmicos e de aço inoxidável, quando combinados com fios de aço inoxidável. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial. 2007 Feb;12(1):67–77.

Batista TR de M, Teixeira AM, Carvalho NSR de, Pithon MM, Rêgo MVNN. Resistência ao cisalhamento e índice de remanescente adesivo de braquetes cerâmicos colados com resina ultravioleta. Revista Interdisciplinar. 2024;17(2):1–7.

Bishara SE. Ceramic brackets and the need to develop national standards. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2000 May;117(5):595–7.

Chunhacheevachaloke E, Tyas MJ. Shear bond strength of ceramic brackets to resin-composite surfaces. Australian orthodontic journal [Internet]. 1997 Oct [cited 2026 Aug 3];15(1):10–5. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9528397/

Cruz IDS. Resistência ao cisalhamento e grau de conversão: efeito de diferentes protocolos de fotoativação na colagem de bráquetes metálicos. Ufrn.br. 2017 [cited 2026 Aug 3]. Available from: https://repositorio.ufrn.br/items/85bb830a-30cf-4e62-96fb-cb19947adcf7

Esmail Z, Wiltshire W, Pinheiro FHSL, Frota CM, França R. The effect of orthodontic bracket base shape on shear bond strength to human enamel, an in vitro study. Biomaterial Investigations in Dentistry. 2024 May 7;11:42–7.

Feldner JC, Sarkar NK, Sheridan JJ, Lancaster DM. In vitro torque-deformation characteristics of orthodontic polycarbonate brackets. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics [Internet]. 1994 Sept [cited 2026 Aug 3];106(3):265–72. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8074091/

Iwasaki T, Nagata S, Ishikawa T, Tanimoto Y. Mechanical characterization of aesthetic orthodontic brackets by the dynamic indentation method. Dental materials journal [Internet]. 2022 [cited 2026 Aug 3];41(6):860–7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35934802/

Kadıoğlu MB, Çakmak B, Altunal EK, Rübendiz M. Evaluation of Orthodontic Treatment Method Preferences of Dentistry Students, Dentists and Orthodontic Residents. Turkish journal of orthodontics [Internet]. 2023 Summer [cited 2026 Aug 3];36(2):101–10. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37346007/

Kang Da Y, Choi SH, Cha JY, Hwang CJ. Quantitative analysis of mechanically retentive ceramic bracket base surfaces with a three-dimensional imaging system. The Angle orthodontist [Internet]. 2013 July [cited 2026 Aug 3];83(4):705–11. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23270384/

Karamouzos A, Athanasiou AE, Papadopoulos MA. Clinical characteristics and

properties of ceramic brackets: A comprehensive review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics [Internet]. 1997 [cited 2026 Aug 3];112(1):34–40. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9228839/

Kato M, Miyoshi K, Suzuki T, Tabuchi M, Miyazawa K, Goto S. Optical and physical stability of plastic orthodontic brackets over time: A 2-year clinical study. Orthodontic Waves [Internet]. 2011 Oct 12 [cited 2026 Aug 3];70(4):136–42. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1344024111001063

Kato M, Miyoshi K, Suzuki T, Tabuchi M, Miyazawa K, Goto S. Changes in physical properties of new, non-BPA containing, polymeric orthodontic bracket materials over time: A 2-year clinical study. Orthodontic Waves. 2014 June 1;73(2):41–7.

Kelch M, Stawarczyk B, Mayinger F. Time-dependent degree of conversion, Martens parameters, and flexural strength of different dual-polymerizing resin composite luting materials. Clinical oral investigations [Internet]. 2022 Jan [cited 2026 Aug 3];26(1):1067–76. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34342762/

Kieling TCB, Correr-sobrinho L, Godoi APT de, Menezes CC de, Venezian GC, Costa AR. Fracture strength of monocrystalline and polycrystalline ceramic brackets during archwire torque. Revista de Odontologia da UNESP. 2019;48.

Kim H, Giap H Van, Kim KH, Yu HS, Kwon JS, Lee H, et al. Shear bond strength of zirconia orthodontic brackets depending on surface pretreatment of bonding base. Scientific reports [Internet]. 2025 Mar [cited 2026 Aug 3];15(1):38348. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41184343/

Klocke A, Korbmacher HM, Huck LG, Ghosh J, Kahl-Nieke B. Plasma arc curing of ceramic brackets: an evaluation of shear bond strength and debonding characteristics. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics [Internet]. 2003 Sept [cited 2026 Aug 3];124(3):309–15. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12970665/

Kusy RP. Morphology of polycrystalline alumina brackets and its relationship to fracture toughness and strength. The Angle orthodontist [Internet]. 1988 July [cited 2026 Aug 3];58(3):197–203. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3189953/

Krznar IP, Par M, Tarle Z, Meštrović S. Influence of the Bracket Material on the Post-Cure Degree of Conversion of Resin-Based Orthodontic Adhesive Systems. Polymers [Internet]. 2024 Winter [cited 2026 Aug 3];16(3):318. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38337207/

Marañón-Vásquez GA, Barreto LS da C, Pithon MM, Nojima LI, Nojima M da CG, Araújo MT de S, et al. Reasons influencing the preferences of prospective patients and orthodontists for different orthodontic appliances. Korean journal of orthodontics [Internet]. 2021 [cited 2026 Aug 3];51(2):115–25. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33678627/

Mohamed JP. Evaluating the Type of Light Transmittance in Mono Crystalline, Poly Crystalline and Sapphire Brackets- An Invitro Spectrofluorometer Study. JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH. 2016;.

Nawrocka A, Nowak J, Sauro S, Hardan L, Bourgi R, Lukomska-Szymanska M.

CÓDIGO: SB0673

AUTOR: ÂNGELA THAYSSA DURANS AMARAL

ORIENTADOR: REJANE MARIA PAIVA DE MENEZES

TÍTULO: TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS PARA O APOIO AO AUTOCUIDADO DE PESSOAS IDOSAS COM DIABETES MELLITUS: REVISÃO DE ESCOPO.

Resumo

O diabetes mellitus representa um importante problema de saúde pública com elevada prevalência entre pessoas idosas. Segundo a Federação Internacional de Diabetes, trata-se de uma condição grave e crônica que ocorre quando há níveis elevados de glicose no sangue, devido a falhas na produção ou no aproveitamento da insulina no organismo humano. Esta condição de saúde, pode implicar em estratégias eficazes de promoção e apoio ao autocuidado, através do uso de tecnologias educacionais cuidativas. Mapear as tecnologias educacionais utilizadas no apoio ao autocuidado de pessoas idosas com diabetes mellitus na Atenção à Saúde, na literatura científica. Trata-se de uma revisão de escopo, realizada conforme as recomendações do Instituto Joanna Briggs nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Embase, Cochrane Library, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, Scopus, Web of Science e Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature. Além disso, recorreu à literatura cinzenta por meio do ProQuest Dissertations & Theses Global, Google Acadêmico. Em relação ao perfil sociodemográfico dos estudos analisados, verificou-se que a idade média da maioria dos participantes foi de 62,1 anos, com uma predominância maior do sexo feminino e que o tempo médio de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 foi de aproximadamente 6,9 anos. Resultados: Foram incluídos 18 estudos na revisão.

Palavras-chave: Autocuidado; Tecnologias Educacionais; Diabetes Mellitus; Pessoa Idosa

TITLE: Educational technologies to support self-care for older adults with diabetes mellitus: a scoping review.

Abstract

Diabetes mellitus is a major public health problem with a high prevalence among older adults. According to the International Diabetes Federation, it is a serious, chronic condition that occurs when blood glucose levels are elevated due to deficiencies in the production or utilization of insulin in the human body. This health condition may call

for effective strategies to promote and support self-care through the use of educational technologies focused on care. Objective: To map the educational technologies used to support self-care among older adults with diabetes mellitus in healthcare settings, as reported in the scientific literature. Methodology: This is a systematic review conducted in accordance with the recommendations of the Joanna Briggs Institute, using the following databases: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Embase, the Cochrane Library, Latin American and Caribbean Health Sciences Literature, Scopus, Web of Science, and the Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature. In addition, gray literature was consulted through ProQuest Dissertations & Theses Global and Google Scholar. Regarding the sociodemographic profile of the analyzed studies, it was found that the mean age of most participants was 62.1 years, with a higher proportion of females, and that the mean duration since diagnosis of type 2 diabetes mellitus was approximately 6.9 years. Results:Eighteen studies were included in the review.

Keywords: Educational Technologies; Self-care; Diabetes Mellitus; Elderly;

Introdução

O Diabetes Mellitus (DM) configura-se, no momento, como um dos maiores problemas de saúde pública mundial, destacando-se por seu elevado impacto na morbidade e mortalidade (Pereira; Xavier, 2024). De acordo com a Federação Internacional de Diabetes (IDF), o DM é uma condição grave e crônica que ocorre quando há níveis elevados de glicose no sangue, devido a falhas na produção ou no aproveitamento da insulina. (IDF Diabetes Atlas, 2021). Desta maneira, é de suma importância compreender os dilemas inerentes à fisiopatologia do DM, em especial entre as populações mais vulneráveis, como as pessoas idosas.

Sob essa perspectiva, observa-se que a população idosa apresenta, proporcionalmente, taxas mais elevadas de internação associadas ao DM e esse cenário pode ser compreendido à luz do acelerado processo de transição demográfica e epidemiológica, bem como do envelhecimento populacional. E considerando que a população idosa apresenta as maiores prevalências de DM na sociedade, torna-se fundamental o desenvolvimento de estratégias inovadoras de abordagem e apoio ao autocuidado, como as tecnologias educacionais. (Funchal Camacho; Alessandra Conceição Leite et al., 2023).

O autocuidado consiste na realização de ações voltadas à manutenção da vida, da saúde e do bem-estar, sendo considerado um componente essencial para a promoção da saúde e do envelhecimento saudável. Entre as pessoas com doenças crônicas, o desenvolvimento de práticas de autocuidado favorece a autonomia, a adesão ao tratamento e a melhoria da qualidade de vida (Floriano; Tavares, 2022). Nesse contexto, as tecnologias educacionais constituem importantes estratégias para fortalecer o autocuidado, ao promoverem o acesso ao conhecimento e estimularem a participação ativa da pessoa idosa no manejo de sua condição de saúde (Almeida; Bastos, 2017).

As Tecnologias Educacionais (TE) em saúde têm se consolidado como importantes estratégias para a promoção do conhecimento, para o fortalecimento das práticas de cuidado e o desenvolvimento da autonomia dos indivíduos diante de suas condições de

saúde. Nesse contexto, essas tecnologias não devem ser compreendidas de forma reducionista ou simplista, apenas como recursos materiais ou instrumentos técnicos, mas sim como produtos resultantes de processos sistemáticos de construção do conhecimento, fundamentados na prática profissional e na produção científica (Salbego et al., 2017).

Assim, esta pesquisa justifica-se pela importância de reunir e mapear as produções existentes sobre essa temática, contribuindo para a educação em saúde de pessoas idosas com diabetes mellitus e para a promoção da independência e da autonomia no autocuidado. Nesse sentido, torna-se relevante conhecer quais tecnologias educacionais são mais utilizadas, em quais contextos e quais os resultados obtidos, a fim de subsidiar as práticas assistenciais em saúde, o desenvolvimento de pesquisas futuras e contribuir para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 3 Saúde e Bem-Estar e o ODS 4 Educação de Qualidade.

Desse modo, ao reconhecer que essas tecnologias educacionais são estratégias fundamentais para o desenvolvimento do autocuidado da pessoa idosa com diabetes mellitus, o presente estudo tem como objetivo, por meio de uma revisão de escopo, mapear na literatura científica, as tecnologias educacionais utilizadas no apoio do autocuidado de pessoas idosas com Diabetes Mellitus na Atenção à Saúde.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de escopo, com base no referencial metodológico proposto por Arksey and O'Malley. O método compreende cinco etapas: (1) identificação da questão de pesquisa; (2) identificação de estudos relevantes; (3) seleção dos estudos; (4) organização dos dados; (5) compilação, resumo e apresentação dos resultados, podendo ainda, ser complementado por uma etapa opcional de consulta aos especialistas do assunto.

O protocolo da presente revisão foi registrado antecipadamente no Open Science Framework (OSF), sob o código de identificação DOI: 10.17605/OSF.IO/JK2YD, seguindo as diretrizes do Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P). No que se refere à condução da revisão, foi baseada na estrutura metodológica conforme o Manual JBI em seu Capítulo 10 sobre a Síntese de Evidências, abrangendo as necessidades da pesquisa alinhadas às necessidades do estudo. Por fim, a apresentação dos achados seguiu as recomendações contidas no checklist do Preferred reporting items for systematic reviews and meta analyses extension for scoping reviews para revisões de escopo (PRISMA-ScR), com intuito de garantir uma descrição estruturada e transparente dos resultados da revisão.

A formulação da pergunta de pesquisa foi guiada pela estratégia metodológica do mnemônico, que considera os elementos PCC (População, Conceito e Contexto). A pergunta é: ‘’Quais as tecnologias educacionais utilizadas para apoio ao autocuidado de pessoas idosas com diabetes mellitus na atenção à saúde?’’.

ara a seleção dos estudos disponíveis, foram estabelecidos os seguintes critérios: população dos estudos com idade ≥ 60 anos; possuírem diabetes mellitus (tipo 1 ou tipo 2); estudos com abordagens sobre tecnologias educacionais (digitais, impressas, audiovisuais, aplicativos, plataformas online, jogos educativos, entre outros) relacionados ao autocuidado do pacientes idosos com DM; tecnologias com objetivo educacional e de apoio à gestão da saúde/autocuidado do idoso com diabetes mellitus; publicações disponíveis na íntegra; publicações primárias; estudos observacionais; estudos clínicos; estudos qualitativos, estudos secundários (revisões sistemáticas, narrativas); teses; dissertações; editoriais; publicações sem restrição de idiomas e publicações sem recorte temporal.

Alguns critérios de exclusão também foram definidos: estudos que envolvam crianças, adultos não idosos, cuidadores ou profissionais de saúde como foco principal; estudos que abordam tecnologias assistivas (terapias clínicas ou farmacológicas, sem fins educacionais).

Realizou-se uma estratégia de busca preliminar com o auxílio de uma bibliotecária experiente, na base de dados Medline via PubMed, conforme apresentado no Quadro 1, a qual foi posteriormente adaptada para aplicação nas demais bases de dados selecionadas para a busca dos artigos.

Buscou-se descritores indexados no Medical Subject Heading (MeSH), em inglês, e no Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), nas línguas portuguesa e espanhola. As estratégias de busca foram aplicadas em sete bases de dados escolhidas para localizar os trabalhos, sendo elas: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (Medline), Embase, Cochrane Library, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scopus, Web of Science (WoS) e Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL).

Além disso, recorreu à literatura cinzenta por meio do ProQuest Dissertations & Theses Global, Google Acadêmico e por buscas manuais nas bibliografias dos estudos incluídos. As estratégias de buscas aplicadas nas demais bases de dados e o número de estudos recuperados estão disponíveis no Apêndice 1.

A base de dados Medline foi acessada via PubMed. O acesso à base de dados LILACS foi acessada pelo Portal da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Já as demais bases de dados foram acessadas através do Acesso à Rede Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), concedido pelo Portal de Periódicos da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) com utilização da identificação da Universidade Federal do Rio Grande de Norte (UFRN). A busca nas bases de dados foi realizada até o dia 27 de agosto de 2025 por meio do Portal de Periódico Capes. Durante esse processo, não foram aplicadas restrições de idioma e nem recorte temporal, respeitando desse modo, o rigor metodológico da Revisão de Escopo.

As referências encontradas foram exportadas para o gerenciador EndNote Online Classic (Agrawal Abha et al., 2024) onde foram organizadas em pastas e os duplicados identificados excluídos. Em seguida, o arquivo final foi transferido para a plataforma Rayyan QCRI - Instituto de Pesquisa em Computação do Catar - (Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z. et al., 2026) na qual, os estudos foram selecionados em duas etapas por dois revisores independentes e às cegas, de acordo com os critérios de

inclusão e exclusão previamente estabelecidos. A triagem se iniciou por meio da leitura dos títulos e resumos, e posteriormente, pela leitura dos textos completos. Além disso, houve um terceiro revisor para resolver as discordâncias das etapas de triagem caso fosse preciso.

Com o objetivo de sistematizar os dados dos artigos incluídos na revisão, foi construída uma planilha para organizar as informações dos estudos selecionados. Esta planilha contemplou os seguintes campos para a extração: autores; ano de publicação; país de origem; objetivos do estudo; desenho metodológico; tipo de tecnologia educacional desenvolvida; cenário de aplicação (como Atenção Primária à Saúde, Atenção ambulatorial ou domiciliar); profissionais envolvidos na implementação/aplicação da tecnologia educacional e Resultados/Conclusões.

Resultados e Discussões

RESULTADOS:

Foram identificados, inicialmente, cerca de 607 artigos nas bases de dados selecionadas. Após remover os duplicados no gerenciador EndNote Online, 546 artigos foram importados e submetidos à ferramenta de triagem. Antes de iniciar a seleção, o Rayyan identificou a existência de prováveis 50 artigos duplicados, os quais foram analisados e removidos 26, sobrando assim, 520 artigos para a primeira triagem com base nos títulos e resumos (etapa 1), e 57 artigos prosseguiram para a triagem de texto completo (etapa 2). O detalhamento do processo de exclusão e inclusão dos estudos é apresentado pelo fluxograma adaptado do PRISMA.

Os estudos incluídos nesta revisão foram desenvolvidos em diferentes continentes. No continente americano, destacaram-se o Brasil, com seis estudos (33,3%), os Estados Unidos, com dois (11,1%), e o Equador, com um (5,6%). No continente asiático, foram identificados oito estudos, distribuídos entre a Coreia do Sul, com três (16,7%), China, com dois (11,1%), e Taiwan, Malásia e Singapura, com um estudo cada (5,6%). A Oceania contribuiu com um estudo (5,6%), realizado em Fiji. A distribuição geográfica desses estudos pode ser observada na Figura 3.

Os estudos incluídos consistiram, predominantemente, em ensaios clínicos randomizados (44,4%), seguidos por estudos quase-experimentais (16,7%), estudos quase-controlados (5,6%), relato de experiência (5,6%), estudo observacional exploratório (5,6%), estudo metodológico (5,6%), estudo qualitativo (5,6%) e estudo de métodos mistos (5,6%). Além disso, ressalta-se que não houve estudo que incluísse pessoas idosas com diabetes mellitus tipo 1. O cenário de maior aplicação das tecnologias educacionais na maioria das fontes de evidência foi a Atenção Primária à Saúde (57,1%).

Em relação ao perfil sociodemográfico dos estudos analisados, verificou-se que a idade média da maioria dos participantes foi de 62,1 anos, com uma predominância maior do sexo feminino e que o tempo médio de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 foi de

aproximadamente 6,9 anos. Os valores médios de idade e tempo de diagnóstico observados podem ter sido inferiores ao esperado em pessoas com diabetes de longa data, e a provável razão pode ter sido a exclusão em alguns estudos, dos pacientes idosos com complicações graves, como a cegueira, surdez ou que estavam acamados.

No que se refere ao uso de tecnologias educacionais disponíveis para apoio do autocuidado em pessoas idosas, presentes nos estudos, identificou-se que a educação em grupo tem sido a tecnologia mais recorrente, através de reuniões presenciais com dinâmicas, slides, vídeos ou rodas de conversa. Destaca-se também as tecnologias multimodais, ou seja, aquelas que combinam diversas estratégias educativas, sejam presenciais ou virtuais como por exemplo: mapa de conversas, visitas domiciliares, material impresso (folhetos e cartilhas), vídeos chamadas, telefonemas, vídeos educativos, mapas mentais em saúde, aplicativos gamificados, câmeras corporais e aprendizagem dialógica.

DISCUSSÃO:

Evidenciaram-se uma diversidade no uso de TE, especialmente no contexto da Atenção Primária à Saúde. Observou-se a presença recorrente de TE relacionadas ao acolhimento em saúde, ao estabelecimento de vínculos para a construção da autonomia, à oferta de saberes estruturados e à utilização de recursos materiais como estratégias de apoio ao autocuidado de pessoas idosas com DM.

Entre os estudos analisados, sete utilizaram tecnologias do tipo leve-duras, caracterizadas por serem fundamentadas em saberes estruturados e científicos, sem depender obrigatoriamente de equipamentos de alta tecnologia (Gayeski; Bruggermann, 2010). Destacaram-se os mapas de conversação, mapas mentais em saúde, treino prático simulado, folhetos informativos, palestras e cartilhas educativas adaptadas ao nível de alfabetização. Essas tecnologias impactam ao favorecer a ampliação do conhecimento sobre o DM, fortalecer a autonomia para o autocuidado e facilitar a compreensão das orientações em saúde, contribuindo assim para maior adesão ao tratamento e para a tomada de decisões mais conscientes no manejo da doença.

Como tecnologia leve-dura, destaca-se o mapas de conversas, caracterizados como recursos visuais coloridos que utilizam metáforas do cotidiano para abordar temas sobre DM, manejo da doença, alimentação saudável, prática de exercícios físicos, cuidados com os pés, fatores de risco, além do contexto domiciliar de pessoas idosas com DM. Validado pela Federação Internacional de Diabetes, o mapa de conversas aumentou o nível de alfabetização em saúde e tornou-se uma tecnologia que favorece o empoderamento do paciente idoso com DM em compreender melhor acerca de sua doença (Santos et al., 2025).

Por consequente, as tecnologias duras, que compreendem os equipamentos, máquinas, instrumentos e procedimentos utilizados na assistência à saúde (De Souza et al., 2021). Concernente a esse tipo de tecnologia, o aplicativo móvel gamificado, propiciou aos participantes obterem melhorias no estilo de vida, na autoeficácia e nos comportamentos de saúde voltadas ao manejo e à educação em DM. Embora os estudos tenham demonstrado resultados promissores com o uso de tecnologias, sua aplicação deve considerar as barreiras de acesso e usabilidade enfrentadas por parte da população idosa,

especialmente entre aqueles com baixa escolaridade, baixa renda e de contexto familiar com poucos recursos digitais.

Não obstante, o enquadramento de mensagens também se destacaram como uma nova TE com potencial estratégico e de eficácia na educação em saúde para pessoas com diabetes, incluindo as pessoas idosas. O ensaio clínico de Park et al., (2020) incluído nesta revisão demonstrou que mensagens com enfoque negativo conseguem promover melhores atitudes e maiores percepções acerca do autocuidado. Essa descoberta é corroborada na revisão sistemática de Gao et al., (2022), o qual indica que o enquadramento de ambos os tipos de mensagens, negativas e positivas são benéficas, porém, que há predominância de melhores resultados para as mensagens com teor negativo, principalmente quando se trata de doenças crônicas em pessoas com menor consciência sobre o autocuidado.

As tecnologias leves destacam-se por favorecerem relações interpessoais entre profissionais de saúde e pacientes, fundamentadas no acolhimento, no diálogo e na troca de conhecimentos, constituindo importantes estratégias para a educação em saúde e a promoção do autocuidado (Pinto et al., 2024). Entre os estudos analisados, as principais tecnologias leves identificadas foram visitas domiciliares, apoio entre pares, empoderamento, educação em grupo, demonstração prática, programas de mentoria, aconselhamento individual e apresentação dialógica

Destacam-se, entre as tecnologias leves, as visitas domiciliares, a educação em grupo, o apoio entre pares e o empoderamento, por atuarem de forma complementar na promoção do autocuidado. As visitas domiciliares possibilitam compreender as necessidades individuais e o contexto de vida da pessoa idosa, favorecendo um cuidado integral. Já a educação em grupo e o apoio entre pares estimulam a socialização, a troca de experiências, a construção compartilhada do conhecimento e o fortalecimento do suporte social. Por sua vez, o empoderamento fortalece a autonomia, a autoconfiança e o controle do diabetes, contribuindo para a manutenção das práticas de autocuidado e para a melhoria da qualidade de vida (Nogueira Cortez et al., 2022; Machado et al., 2025).

Todas essas TE foram conduzidas majoritariamente por profissionais enfermeiros e mostraram-se benéficas na tentativa de promover comportamentos de autocuidado nos pacientes idosos com DM. Evidenciou-se, com isso, o papel que a Enfermagem possui sobre a educação popular, principalmente, por intermediar intervenções educativas individuais e coletivas durante a apresentação de novos conceitos e práticas em saúde, ao facilitar assim o processo de entendimento e educação frente às doenças crônicas associadas ao processo de envelhecimento (Souza, L. C. F. E. et al., 2025).

Conclusão

Evidenciou-se por meio desta revisão, que houveram impactos positivos para o autocuidado da população idosa com diabetes mellitus atravésdo uso de TE (mapas de conversas, mapas mentais em saúde, treino prático simulado, folhetos informativos, palestras educativas, cartilhas educativas, ligação telefônica, vídeos educativos,

aplicativo móvel gamificado, câmera vestíveis, visitas domiciliares, educação em grupo, apoio entre pares e o empoderamento).

Ademais, constatou-se que o uso de TE no apoio ao autocuidado de pessoas idosas com diabetes mellitus apresentou efeitos benéficos nos comportamentos de autocuidado, no aumento do conhecimento sobre a doença, no fortalecimento da autonomia, da segurança e da autoeficácia, além de melhoria nos desfechos clínicos e psicossociais da pessoa idosa com DM.

Observou-se ainda, que as TE quando estruturadas e adaptadas às necessidades específicas da população idosa, especialmente quando combinam diferentes estratégias, mostraram-se mais eficazes no manejo do DM. Em contrapartida, ressalta-se que a efetividade dessas tecnologias pode variar conforme características individuais e contextuais de cada pessoa idosa.

Este estudo contribuiu para o mapeamento das TE disponíveis no apoio ao autocuidado de pessoas idosas com DM na atenção à saúde, considerando a maior prevalência dessa doença crônica na população idosa. Dessa forma, foi possível sintetizar o conhecimento disponível na literatura acerca dessas tecnologias educacionais, bem como identificar suas contribuições e colaborações para a assistência ao cuidado. Por último, destaca-se, ainda, a necessidade de realização de pesquisas futuras que ampliem o conhecimento sobre a temática abordada.

Referências

AGRAWAL, A.; RASOULI, M. EndNote Online and EndNote for iOS. In: AGRAWAL, A.; RASOULI, M. EndNote 1-2-3 Easy! Reference Management for the Professional. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 303-362. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-61996-0_10. Acesso em: 07 ago. 2025.

ALMEIDA, Luciane; BASTOS, P. R. H. O. Autocuidado do Idoso: revisão sistemática da literatura. Revista Espacios, v. 38, n. 28, p. 3, 2017. Disponível em: https://www.revistaespacios.com/a17v38n28/a17v38n28p03.pdf Acesso em: 01 jul. 2026.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, v. 8, n. 1, p. 19–32, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1080/1364557032000119616. Acesso em: 06 ago. 2025.

BAKO, Keresi Rokorua; MOHAMMADNEZHAD, Masoud; SIKA-PAOTONU, Dianne; D'SOUZA, Amanda; SIGNAL, Louise. 'Diabetes Makes You Lose Your Leg': footcare self ꞉management amongst i ꞉taukei fijians.꞉a wearable camera study. Health Promotion Journal Of Australia, [S.L.], v. 36, n. 3, p. 1-12, jul. 2025. Wiley. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/hpja.70076. Acesso em: 07 abr. 2026

DADALTO, E. V.; CAVALCANTE, F. G.. O lugar do cuidador familiar de idosos com doença de Alzheimer: uma revisão de literatura no Brasil e Estados Unidos. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, n. 1, p. 147–157, jan. 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/CWw8j4HLgyzrDCV389hkZgR/?lang=ptAcesso em: 19 mai 2026.

DE SOUZA, Joyce Wadna Rodrigues et al. Percepção dos enfermeiros da atenção básica sobre tecnologias do cuidado. Revista Recien-Revista Científica de Enfermagem, v. 11, n. 33, p. 204-211, 2021. Disponível em: https://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/365 Acesso em: 08 jun 2026.

FABIO MOURA et al. Abordagem do paciente idoso com diabetes mellitus. In: Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes. 2023. DOI: 10.29327/5238993.2023-3. ISBN: 978-85-5722-906-8. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br/abordagem-do-paciente-idoso-com-diabetes-mellitus/. Acesso em: 04 ago. 2025.

FLORIANO DR, TAVARES DMS. Health self-care practices among community older adults with morbidity. Rev Bras Enferm. 2022;75(Suppl 4):e20210545. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2021-0545pt. Acesso em: 01 jul. 2026.

FREITAS, Pollyanna Evelyn Ferreira; COSTA, Josiane Moreira; NUNES, Ciomara Maria Pérez. Implantação de um serviço sobre orientação de insulina na transição do cuidado: contribuições para o autocuidado.. Revista de Aps, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 151-167, 16 jun. 2020. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: http://dx.doi.org/10.34019/1809-8363.2019.v22.16152. Acesso em: 05 fev. 2026.

FUNCHAL CAMACHO, A. C. L. et al. Núcleo de saúde do adulto e idoso em tecnologias educacionais. RECIEN: Revista Científica de Enfermagem, v. 13, n. 41, 2023. Disponível em: https://recien.com.br/index.php/Recien/article/view/725/750. Acesso em: 05 ago. 2025.

GAO, Ruitong; GUO, Hui; LI, Fei; LIU, Yandi; SHEN, Meidi; XU, Linqi; YU, Tianzhuo; LI, Feng. The effects of health behaviours and beliefs based on message framing among patients with chronic diseases: a systematic review. Bmj Open, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 055329-8, 12 jan. 2022. Continuada. BMJ. http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-055329. Disponível em: https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/12/1/e055329.full.pdf. Acesso em: 05 abr. 2026.

GAYESKI, M. E.; BRÜGGEMANN, O. M.. Métodos não farmacológicos para alívio da dor no trabalho de parto: uma revisão sistemática. Texto & Contexto - Enfermagem, v. 19, n. 4, p. 774–782, out. 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0104-07072010000400022. Acesso em: 06 jun 2026.

GLASGOW, Russell e; BOLES, Shawn M; MCKAY, H.Garth; FEIL, Edward G; BARRERA, Manuel. The D-Net diabetes self-management program: long-term implementation, outcomes, and generalization results. Preventive Medicine, [S.L.], v. 36, n. 4, p. 410-419, abr. 2003. Elsevier BV. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1016/s0091-7435(02)00056-7. Acesso em: 02 fev. 2026.

HAMMERSCHMIDT, Karina Silveira de Almeida; LENARDT, Maria Helena. Tecnologia educacional inovadora para o empoderamento junto a idosos com diabetes mellitus. Texto & Contexto - Enfermagem, [S.L.], v. 19, n. 2, p. 358-365, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1590/s0104-07072010000200018. Acesso em: 02 fev. 2026.

HUNG, Jui-Yu; CHEN, Pin-Fan; LIVNEH, Hanoch; CHEN, Yi-Yu; GUO, How-Ran; TSAI, Tzung-Yi. Long-term effectiveness of the Diabetes Conversation Map Program. Medicine, [S.L.], v. 96, n. 36, p. 7912, set. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/md.0000000000007912. Acesso em: 08 fev. 2026.

IDF DIABETES ATLAS. Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. SUN, H. et al. Diabetes Research and Clinical Practice, v. 183, 109119, 2021. Disponível em: https://profissional.diabetes.org.br/wp-content/uploads/2022/02/IDF_Atlas_10th_Edition_2021-.pdf. Acesso em: 04 ago. 2025.

KHO, Siok Ee Sharon; LIM, Siew Geok; HOI, Wai Han; NG, Poh Leng; TAN, Lucy; KOWITLAWAKUL, Yanika. The Development of a Diabetes Application for Patients With Poorly Controlled Type 2 Diabetes Mellitus. Cin: Computers, Informatics, Nursing, [S.L.], v. 37, n. 2, p. 99-106, fev. 2019. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). Disponível em: http://dx.doi.org/10.1097/cin.0000000000000485. Acesso em: 03 fev. 2026.

LAVEGA, Pablo Buitron de; COE, Christopher; PAASCHE-ORLOW, Michael K.; CLARK, Jack A.; WAITE, Katherine; SANCHEZ, Maria Jose; ARMSTRONG, Emily; BOKHOUR, Barbara G.. “It’s like a mirror image of my illness”: exploring patient perceptions about illness using health mind mapping.: a qualitative study. Journal Of General Internal Medicine, [S.L.], v. 33, n. 10, p. 1692-1699, 10 jul. 2018. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1007/s11606-018-4557-9. Acesso em: 07 fev. 2026.

LEE, Jung Hee; LEE, Soo Jin. A non-face-to-face diabetes self-management program based on self-efficacy theory and health literacy: a non-randomized controlled trial. Journal Of Korean Academy Of Nursing, [S.L.], v. 55, n. 2, p. 165-177, 31 maio 2025. Korean Society of Nursing Science. Disponível em: http://dx.doi.org/10.4040/jkan.25009. Acesso em: 05 fev. 2025

LI, Fang; GUO, Shaofan; GONG, Wenhuan; XIE, Xuejuan; LIU, Na; ZHANG, Qingjing; ZHAO, Wenjing; CAO, Mengjie; CAO, Yuzhong. Self-management of Diabetes for Empty Nest Older Adults: a randomized controlled trial. Western Journal Of Nursing Research, [S.L.], v. 45, n. 10, p. 921-931, 24 ago. 2023. SAGE Publications. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1177/01939459231191599. Acesso em: 05 fev. 2026.

MACHADO, A. V.; QUEIROZ, F. M.; NÓBREGA, A. C. F.; FARRAPO, J. S. T.; Ó, D. M. do N. do; RAPOSO, J. F. C. dos S.; LIMA, R. F.; GALATO, D. Empoderamento para o autocuidado em diabetes: avaliação de pessoas que usam insulina na atenção primária. Caderno Pedagógico, [S. l.], v. 22, n. 11, p. e19987, 2025. DOI:

10.54033/cadpedv22n11-216. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/19987. Acesso em: 6 abr. 2026.

MEDEIROS, Morgana Maria Ramos. Construção de Vídeo Educativo para Promoção do Autocuidado do Idoso com Diabetes, 2021. 78f. (Dissertação) Programa de Mestrado Profissional em Gerontologia - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/21202?locale=pt_BR. Acesso em: 05 fev. 2026.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic Reviews, v. 4, n. 1, p. 1, 2015. Disponível em: https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2046-4053-4-1. Acesso em: 06 ago. 2025.

AGRAWAL, A.; RASOULI, M. EndNote Online and EndNote for iOS. In: AGRAWA

Anexos



Fluxograma dos estudos incluídos, Natal_RN, 2026.



Distribuição geográfica e cenários de aplicação das tecnologias educacionais dos estudos incluídos (n = 18), Natal_RN, 2026.



Mnemônico PCC

CÓDIGO: SB0684

AUTOR: LUANA SILVA BATISTA

ORIENTADOR: MARCELLO BARBOSA OTONI GONCALVES GUEDES

TÍTULO: Validação do Short-Form Health Survey (SF-36) para avaliação da qualidade de vida em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama: análise fatorial exploratória

Resumo

Introdução: O câncer de mama e seu tratamento podem afetar a qualidade de vida em diferentes. A investigação das propriedades psicométricas de instrumentos utilizados nessa população é relevante para verificar sua adequação. Objetivo: Investigar a estrutura fatorial do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do câncer de mama. Metodologia: Estudo metodológico, observacional, transversal e quantitativo, realizado com mulheres adultas submetidas ao tratamento do câncer de mama. Foram utilizados dados sociodemográficos, clínicos e o SF-36, aplicado por entrevistas presenciais ou telefônicas. A estrutura interna foi investigada por Análise Fatorial Exploratória, com Principal Axis Factoring e rotação Oblimin. Resultados: Participaram 135 mulheres, com idade média de 56,84 anos e IMC médio de 28,12 kg/m². A solução de quatro fatores explicou 54,9% da variância total. O KMO foi 0,899 e o teste de Bartlett foi significativo (χ^2=3628; gl=630; p<0,001). As correlações interfatoriais variaram de 0,285 a 0,476. Foram obtidos RMSEA=0,091 e TLI=0,762. Conclusão: A solução de quatro fatores apresentou variância explicada relevante e organização teoricamente interpretável, mas as cargas cruzadas, a elevada unicidade de alguns itens e os índices de ajuste indicam cautela na interpretação da estrutura encontrada. Recomenda-se a realização de estudos com amostras maiores para certificação e ampliar as evidências psicométricas do SF-36 nessa população.

Palavras-chave: Câncer de mama. Qualidade de vida. SF-36. Psicometria.

TITLE: Validation of the Short-Form Health Survey (SF-36) for assessing quality of life in women undergoing breast cancer treatment: exploratory factor analysis

Abstract

Introduction: Breast cancer and its treatment can affect quality of life in various ways. Investigating the psychometric properties of instruments used in this population is relevant to verify their suitability. Objective: To investigate the factor structure of the Short-Form Health Survey (SF-36) in Brazilian women undergoing breast cancer

treatment. Methodology: A methodological, observational, cross-sectional, quantitative study conducted with adult women undergoing breast cancer treatment. Sociodemographic and clinical data were collected, and the SF-36 was administered via in-person or telephone interviews. Internal structure was investigated using Exploratory Factor Analysis with Principal Axis Factoring and Oblimin rotation. Results: A total of 135 women participated, with a mean age of 56.84 years and a mean BMI of 28.12 kg/m². The four-factor solution explained 54.9% of the total variance. The KMO was 0.899, and Bartlett's test was significant (χ^2=3628; df=630; p<0.001). Inter-factor correlations ranged from 0.285 to 0.476. Values obtained were RMSEA=0.091 and TLI=0.762. Conclusion: The four-factor solution showed significant explained variance and a theoretically interpretable organization; however, cross-loadings, high item uniqueness, and fit indices suggest caution when interpreting the identified structure. Further studies with larger samples are recommended to validate and expand the psychometric evidence for the SF-36 in this population.

Keywords: Breast cancer. Quality of life. SF-36. Psychometrics.

Introdução

O câncer de mama constitui um importante problema de saúde pública e está entre os tipos de câncer mais frequentes entre as mulheres. O diagnóstico e o tratamento podem envolver cirurgia, quimioterapia, radioterapia e hormonioterapia, de acordo com as características e o estágio da doença (MUTEBI et al., 2020). Embora os avanços no diagnóstico e nas modalidades terapêuticas tenham contribuído para o aumento da sobrevida, os efeitos da doença e de seu tratamento podem persistir após o término do tratamento.

As repercussões do câncer de mama ultrapassam os aspectos biológicos e podem envolver dor, fadiga, limitações funcionais, alterações da imagem corporal, do peso e do sono, além de consequências emocionais, sociais e sexuais, comprometendo a qualidade de vida das mulheres (OLIVEIRA et al., 2017; GUEDES et al., 2018; CULBERTSON et al., 2020).

A qualidade de vida relacionada à saúde é um conceito multidimensional que considera a percepção do indivíduo sobre sua condição de saúde e suas repercussões nos domínios físico, psicológico e social. Dessa forma, sua avaliação é relevante para compreender os impactos do câncer de mama e de seu tratamento, especialmente diante do aumento do número de mulheres sobreviventes à doença (HO et al., 2018; GONZALEZ et al., 2021).

O Short-Form Health Survey (SF-36) é um instrumento genérico e multidimensional amplamente utilizado para avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. Desenvolvido por Ware e Sherbourne e validado para o contexto brasileiro por Ciconelli et al. (1999), o questionário é composto por 36 itens distribuídos em oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Seus escores variam de 0 a 100, sendo os maiores valores indicativos de melhor estado de saúde percebido.

Apesar de sua ampla utilização, o desempenho de um instrumento pode variar entre diferentes populações. Em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, fatores clínicos, sociodemográficos e relacionados às consequências da doença podem influenciar a percepção da qualidade de vida, tornando relevante investigar as propriedades psicométricas do SF-36 especificamente nesse grupo (JANZ et al., 2014; CULBERTSON et al., 2020; SOCHA; SOBIECH, 2021).

Nesse contexto, a Análise Fatorial Exploratória (AFE) possibilita investigar a estrutura interna de um instrumento, identificando como seus itens se organizam em fatores e verificando empiricamente sua dimensionalidade em uma população específica (HAIR et al., 2009). Assim, a análise do SF-36 em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do câncer de mama pode ampliar as evidências sobre seu comportamento psicométrico e contribuir para verificar a adequação de sua estrutura nessa população.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo investigar a estrutura fatorial do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do câncer de mama, utilizando a Análise Fatorial Exploratória.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, descritivo, observacional, transversal e de abordagem quantitativa, desenvolvido para avaliar as propriedades psicométricas do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama.

A amostra foi composta por mulheres com diagnóstico de neoplasia maligna da mama, classificada pelo código C-50 da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), submetidas a tratamento oncológico, incluindo cirurgia, quimioterapia, radioterapia e/ou hormonioterapia, entre os anos de 2013 e 2025. As participantes foram retrospectivamente identificadas nas unidades da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer localizadas em Natal/RN e pesquisadas após o diagnóstico e tratamento da doença.

Foram incluídas mulheres submetidas ao tratamento oncológico para câncer de mama que permaneciam em acompanhamento clínico nas unidades selecionadas e que aceitaram participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas participantes com déficit cognitivo que comprometesse a compreensão dos questionários, morbidades debilitantes ou incapacitantes não relacionadas ao câncer de mama e seu tratamento, pacientes em estado oncológico crítico sob cuidados paliativos, com recidiva da doença ou que estivessem recebendo tratamento oncológico no momento da pesquisa.

A coleta de dados ocorreu inicialmente por meio da consulta aos prontuários das pacientes diagnosticadas e tratadas nas unidades especializadas. As informações foram registradas em instrumento previamente estruturado pelos pesquisadores, contemplando variáveis socioeconômicas e clínicas. Posteriormente, foram realizadas entrevistas

individuais por contato telefônico para obtenção das informações relacionadas à qualidade de vida.

A qualidade de vida relacionada à saúde foi avaliada por meio do Short-Form Health Survey (SF-36), desenvolvido por Ware e Sherbourne e validado para a população brasileira por Ciconelli et al. O instrumento possui 36 itens distribuídos em oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Os escores variam de 0 a 100, sendo os valores mais elevados indicativos de melhor estado de saúde percebido.

A estrutura interna do instrumento foi investigada por meio da Análise Fatorial Exploratória (AFE), realizada no programa estatístico JAMOVI, versão 2.7, conforme os princípios propostos por Hair et al. A análise buscou identificar fatores latentes responsáveis pela variância comum entre as variáveis observadas. Para a extração dos fatores, foi utilizado o método Principal Axis Factoring (PAF), seguido da rotação oblíqua Oblimin, permitindo a correlação entre os fatores.

A solução fatorial foi avaliada por meio das correlações interfatoriais e dos índices de ajuste Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) e Tucker-Lewis Index (TLI). A definição do número de fatores considerou os eigenvalues e o diagrama de sedimentação (Scree Plot). Também foram examinadas as cargas fatoriais e os valores de Uniqueness dos itens, bem como a variância explicada e a variância acumulada pelos fatores identificados.

O estudo é uma continuidade de projeto previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, sob o protocolo nº 2.197.925. Todas as participantes foram informadas sobre os objetivos da pesquisa e manifestaram concordância por meio da assinatura do TCLE.

Resultados e Discussões

A amostra final foi composta por 135 mulheres, com idade média de 56,84 anos e IMC 28,12 kg/m². No entanto, observou-se dados ausentes para as variáveis citadas anteriormente (n=133). As características socioculturais e clínicas da amostra estão descritas na Tabela 1. A avaliação da qualidade de vida foi realizada por meio dos oito domínios do SF-36, com perfil heterogêneo. Os resultados expressos em mediana e intervalo interquartil (IIQ) estão apresentados na Tabela 2. Entre os domínios, os maiores valores de mediana foram observados em Aspectos Emocionais (100,0; IIQ=100,0), Aspectos Sociais (87,5; IIQ=37,5), Saúde Mental (76,0; IIQ=32,0) e Capacidade Funcional (75,0; IIQ=45,0), enquanto os menores ocorreram em Aspectos Físicos (50,0; IIQ=100,0), Estado Geral de Saúde (57,0; IIQ=25,0), Dor (61,0; IIQ=43,0) e Vitalidade (65,0; IIQ=35,0). A heterogeneidade entre os domínios evidencia que os diferentes componentes da qualidade de vida podem apresentar comportamentos distintos entre mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama.

A análise fatorial exploratória identificou uma solução composta por quatro fatores, que, conjuntamente, explicaram 54,9% da variância total. O primeiro fator explicou 16,3% da variância, o segundo 14,4%, o terceiro 12,7% e o quarto 11,5%, conforme apresentado na Tabela 4. O primeiro fator foi denominado “Limitações por aspectos físicos e emocionais”, sendo composto por itens relacionados aos aspectos físicos, sociais e desempenho emocional. O segundo fator, responsável por 14,4% da variância, foi denominado “Capacidade funcional”, por englobar os dez itens referentes à função física. O terceiro fator, denominado “Saúde emocional e vitalidade”, representou 12,7% da variância e foi constituído especialmente por itens relacionados à saúde mental, vitalidade, aspectos sociais e percepção negativa da saúde. O quarto fator, responsável por 11,5% da variância, foi denominado “Estado geral de saúde e bem-estar”, reunindo de forma mais ampla itens relacionados à dor, aspectos positivos da saúde e percepções gerais.

A organização dos itens em quatro fatores evidencia uma estrutura interna que não reproduz integralmente a organização tradicional dos oito domínios do SF-36. Essa característica é relevante considerando a ampla utilização do instrumento na avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde, inclusive em sobreviventes do câncer de mama. Treanor e Donnelly destacam, em revisão metodológica, a utilização do SF-36 e de seus derivados nessa população, reforçando a importância da avaliação de suas propriedades metodológicas.

A matriz de cargas fatoriais demonstrou diferentes magnitudes de associação entre os itens do SF-36 e os fatores resultantes. Alguns itens apresentaram cargas fatoriais elevadas e associadas principalmente a um único fator, enquanto outros apresentaram cargas distribuídas entre mais de um fator. Quanto às unicidades, houve diferenças entre os itens, sendo que valores mais baixos indicam maior proporção de sua variância representada pelos fatores comuns e valores mais altos indicam menor proporção de variância. As cargas fatoriais e os valores referentes às unicidades estão descritos na Tabela 3.

Os itens que apresentaram cargas cruzadas (Q3a, Q3c, Q3e, Q3i, Q5a, Q6, Q7, Q8 e Q9h) foram alocados ao fator que apresentou maior carga fatorial em valor absoluto, tendo em vista também a adequação teórica desses itens aos fatores obtidos. Destacam-se os itens Q2, Q11a e Q11c, que apresentaram elevada unicidade, indicando baixa proporção de variância compartilhada com a solução fatorial e exigindo, portanto, cautela na interpretação da estrutura.

As correlações entre os quatro fatores variaram de 0,285 a 0,476. A maior foi observada entre os fatores 1 e 4 ($r=0,476$), seguida pelas correlações entre os fatores 1 e 2 ($r=0,449$) e 1 e 3 ($r=0,429$). As demais correlações estão descritas na Tabela 5. A presença de correlações entre os fatores é compatível com a natureza multidimensional da qualidade de vida, na qual diferentes componentes relacionados à saúde podem apresentar relações entre si.

A adequação da matriz para a realização da análise fatorial foi considerada satisfatória, conforme evidenciado pelo índice KMO de 0,899 e pelo teste de esfericidade de Bartlett estatisticamente significativo ($\chi^2=3628$; $gl=630$; $p<0,001$). Em relação aos índices de ajuste, a solução apresentou RMSEA=0,0910, com intervalo de confiança de 90% entre 0,0838 e 0,0995, e TLI=0,762. O teste de ajuste apresentou $\chi^2=1033$, com 492 graus de

liberdade e p<0,001. Embora a solução de quatro fatores tenha explicado parcela relevante da variância total, os índices de ajuste indicam cautela na interpretação da estrutura fatorial obtida. A solução apresentou quatro fatores relativamente bem determinados pelo número de itens, mas também apresentou nove itens com cargas cruzadas e alguns com elevada unicidade. Assim, recomenda-se a realização de novas análises posteriores em amostras maiores.

Os achados reforçam a importância de avaliar as propriedades psicométricas de instrumentos destinados à mensuração da qualidade de vida em diferentes populações. O SF-36 possui versão brasileira validada por Ciconelli et al. e é amplamente utilizado para avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. Entretanto, a estrutura encontrada na presente amostra demonstra que o comportamento dos itens pode apresentar particularidades de acordo com a população investigada. Nesse contexto, os resultados contribuem para a compreensão do funcionamento do instrumento entre mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, sem desconsiderar as limitações observadas na solução fatorial.

O presente trabalho corresponde a um recorte da pesquisa mais ampla intitulada “Função sexual de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama: um estudo de coorte retrospectivo”, que contempla diferentes objetivos e etapas de coleta de dados, incluindo informações sociodemográficas e clínicas e a aplicação de instrumentos destinados à avaliação da qualidade de vida e da função sexual. No desenvolvimento do plano de trabalho de Iniciação Científica, a atuação da discente esteve direcionada principalmente à etapa de coleta de dados, realizada nas modalidades presencial e remota. Nesse processo, a discente esteve envolvida na abordagem das participantes, no contato para agendamento das entrevistas, na condução das entrevistas e na aplicação dos instrumentos previstos no protocolo da pesquisa. A coleta presencial ocorreu nos serviços de saúde vinculados ao estudo, enquanto a modalidade remota foi realizada por meio de contato telefônico com as participantes.

A inserção nas diferentes etapas da coleta proporcionou à discente contato direto com a execução de uma pesquisa, permitindo o desenvolvimento de habilidades relacionadas à comunicação com as participantes, aplicação dos instrumentos, organização das informações coletadas e condução dos procedimentos estabelecidos no protocolo. Essa vivência contribuiu para a articulação entre os conhecimentos adquiridos na formação acadêmica e sua aplicação no contexto da pesquisa científica, além de favorecer a compreensão das etapas envolvidas na produção e organização dos dados de uma investigação.

Conclusão

A Análise Fatorial Exploratória do SF-36 em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama identificou uma estrutura composta por quatro fatores, que explicaram 54,9% da variância total e apresentaram organização teoricamente interpretável. Entretanto, a presença de cargas fatoriais cruzadas, elevada unicidade em alguns itens e índices de ajuste menos satisfatórios indicam que a estrutura encontrada deve ser interpretada com cautela.

Os resultados demonstram que o comportamento dos itens do SF-36 pode apresentar particularidades nessa população, não reproduzindo integralmente a organização tradicional dos oito domínios do instrumento. Dessa forma, o estudo contribui para ampliar as evidências sobre as propriedades psicométricas do SF-36 em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do câncer de mama, mas não permite estabelecer, isoladamente, uma estrutura fatorial definitiva. Recomenda-se a realização de estudos futuros com amostras maiores e análises psicométricas complementares para confirmar a estrutura identificada e ampliar as evidências de validade do instrumento nessa população.

Referências

1.Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. INCA estima 781 mil novos casos de câncer por ano no Brasil entre 2026 e 2028 [Internet]. 2026 [citado 13 de maio de 2026]. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer

2.World Health Organization. Breast cancer. 2026.

3.Ministério da Saúde. Câncer de mama [Internet]. 2025 [citado 13 de maio de 2026]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/cancer-de-mama

4.Blouet A, Zinger M, Capitain O, Landry S, Bourgeois H, Seegers VT, et al. Sexual quality of life evaluation after treatment among women with breast cancer under 35 years old. Supportive Care in Cancer. 16 de março de 2019;27(3):879–85. doi:10.1007/s00520-018-4374-z

5.World Health Organization. WHOQOL: measuring quality of life [Internet]. [citado 20 de maio de 2026]. Disponível em: https://www.who.int/tools/whoqol

6.World Cancer Research Fund International. Breast Cancer Survivors Research [Internet]. 2024 [citado 19 de maio de 2026]. Disponível em: https://www.wcrf.org/research-policy/evidence-for-our-recommendations/after-a-cancer-diagnosis-follow-recommendations/breast-cancer-survivors-research/

7.Akel R, El Darsa H, Anouti B, Mukherji D, Temraz S, Raslan R, et al. Anxiety, depression and quality of life in breast cancer patients in the levant. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention. 1o de outubro de 2017;18(10):2809–16. doi:10.22034/APJCP.2017.18.10.2809 PubMed PMID: 29072421.

8.Treanor C, Donnelly M. A methodological review of the Short Form Health Survey 36 (SF-36) and its derivatives among breast cancer survivors. Quality of Life Research. Kluwer Academic Publishers; 2015. p. 339–62. doi:10.1007/s11136-014-0785-6 PubMed PMID: 25139502.

9.HAIR JF, BLACK B, BABIN B, ANDERSON RE, TATHAM RL. ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS. 6a. 2009.

10.Guedes MBOG, Lopes JM, Guedes TSR, Lima AL, Oliveira DCF de, Lima KC. Validade e acurácia do Guedes Tool para avaliar o apoio social informal para idosos. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia. 2020;23(2). doi:10.1590/1981-22562020023.200059

11.Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão I, Quaresma MR. Brazilian-Portugues_Version_of_the_SF-36. Rev Bras Reumatol [Internet]. 1999;39(3):143–50. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-296502

12.HAIR JF, BLACK B, BABIN B, ANDERSON RE, TATHAM RL. ANÁLISE MULTIVARIADA DE DADOS. 6a. 2009.

Anexos



Tabela 1- Características socioculturais, clínicas e comportamentais (n=135)



Tabela 2. Domínios do Short-Form Health Survey (n=135).



Tabela 3. Cargas fatoriais rotacionadas com 4 Fatores Extraídos, 36 itens e suas respectivas unicidades do Short-Form Health Survey (SF-36).



Tabela 4. Sumário



Tabela 5. Correlações entre os fatores.



Tabela 6. Questionário final com itens e fatores. Natal, RN, 2026.

CÓDIGO: SB0685

AUTOR: ISAAC PAIVA DINIZ

COAUTOR: HINDIAEL AERAF BELCHIOR

ORIENTADOR: ADRIANO BRETANHA LOPES TORT

TÍTULO: Desenvolvimento e Validação da Biblioteca SPARQ para Detecção de Artefatos Multicanal em Sinais Eletrofisiológicos

Resumo

Registros intracerebrais de potencial de campo local (LFP) revelam a atividade coordenada de populações neuronais e circuitos neurais. Em roedores em movimento, integram processos sensoriais, cognitivos e motores, mas são contaminados por artefatos de grande amplitude compartilhados entre canais. Como o pré-processamento carece de padrão validado, soluções próprias ampliam vieses e dificultam a colaboração entre laboratórios. Nesse contexto, desenvolvemos o SPARQ, biblioteca MATLAB generalista e configurável para detectar artefatos multicanal. Em cada sessão, seleciona-se manualmente um intervalo sem artefatos como referência. A detecção ocorre quando a amplitude ultrapassa um limiar ajustável, expresso em desvios padrão, simultaneamente em uma quantidade mínima de canais. O algoritmo funde artefatos próximos em janelas contínuas e as expande até o retorno do sinal à referência. A fundamentação e avaliação usaram registros de LFP de diversas áreas cerebrais de oito ratos Wistar expostos a odores neutros e aversivos em esteira elétrica a velocidade constante. Foram processadas 16 sessões a 1.000 Hz; excluído o canal de respiração, restaram 15 canais válidos. As sessões somaram cerca de cem minutos, dos quais aproximadamente vinte (19,22%) foram detectados como artefatos multicanais. As taxas variaram significativamente entre ratos, mas não entre condições de odor. Por sua arquitetura modular e parâmetros ajustáveis, o SPARQ é adaptável a outros dados além do escopo validado.

Palavras-chave: Potencial de Campo Local. Artefatos. Eletrofisiologia. Olfato. MATLAB.

TITLE: Development and Validation of the SPARQ Library for Multichannel Artifact Detection in Electrophysiological Signals

Abstract

Intracerebral local field potential (LFP) recordings reveal coordinated neuronal population activity and circuit dynamics. In moving rodents, they integrate sensory,

cognitive, and motor processes, but are often contaminated by large-amplitude artifacts shared across channels. Because preprocessing lacks a validated standard, lab-specific solutions increase bias and hinder collaboration. We therefore developed SPARQ, a general-purpose, configurable MATLAB library for multichannel noise detection. For each session, an adjustable artifact-free interval is manually selected as reference. Detection requires amplitude to exceed an adjustable number of standard deviations simultaneously in an adjustable minimum number of channels. The algorithm merges nearby artifacts into continuous windows and expands them until the signal returns to the reference pattern. SPARQ was developed and evaluated using LFP recordings from Wistar rats exposed to neutral and aversive odors while running on a constant-speed treadmill. Sixteen sessions from eight animals were sampled at 1,000 Hz; after excluding the respiration channel, 15 valid channels remained. The sessions totaled approximately 100 minutes, of which about 20 minutes (19.22%) were detected as multichannel artifacts. Artifact rates differed significantly among rats, but not between odor conditions. Owing to its modular architecture and adjustable parameters, SPARQ can be adapted to datasets beyond the validated scope.

Keywords: Local Field Potential. Artifacts. Electrophysiology. Olfaction. MATLAB

Introdução

As oscilações cerebrais são padrões rítmicos e ondulares da atividade eletrofisiológica cerebral. Essas oscilações emergem das interações síncronas entre populações de neurônios excitatórios e inibitórios. As oscilações cerebrais podem ser mensuradas por diferentes métodos, como o eletroencefalograma (EEG), o eletrocorticograma (ECoG), e o potencial de campo local (LFP), do menos para o mais invasivo. O LFP é registrado através de microeletrodos implantados dentro do cérebro, próximo aos circuitos neurais de interesse. Os microeletrodos capturam a atividade elétrica extracelular da região alcançada, e fornecem a principal fonte de dados utilizados para o estudo da atividade rítmica dos circuitos neurais (BUZSÁKI; ANASTASSIOU; KOCH, 2012; DONOGHUE et al., 2020; DONOGHUE; SCHAWORONKOW; VOYTEK, 2022). Contudo, a presença de artefatos eletromecânicos nos registros eletrofisiológicos é frequente, condição que exige tratamento por filtragens e exclusões de épocas comprometidas, evitando tanto a perda de sinais válidos como a contaminação por ruído, e assim garantindo o controle de qualidade dos registros (NICOLAI et al., 2018; SHAW; YEN; CHEN, 2003).

Até o presente momento, não há consenso na literatura científica para o tratamento de sinais eletrofisiológicos (DELORME, 2023; BIGDELY-SHAMLO et al., 2015). Isso ocorre devido às diferentes abordagens ou objetivos adotados por diferentes grupos de pesquisa. Na prática, ocorre uma compartimentação na qual diferentes grupos desenvolvem rotinas singulares para seus respectivos experimentos, o que restringe sua replicabilidade e aumenta as chances de vieses nas pesquisas. Com base nisso, construímos um fluxo de tratamento de sinais que envolve a demarcação semi automatizada de artefatos eletromecânicos multicanal. A ferramenta pode ser utilizada em quaisquer conjuntos de sinais de característica ondulatória, através da linguagem de programação MATLAB. A ferramenta proposta segue um fluxo linear que retorna uma máscara lógica – ou seja, um vetor binário contendo zeros e uns, que representam os valores booleanos True ou False. Esta máscara demarca, para cada ponto dos sinais de

entrada, a detecção de artefato multicanal. A noiseMask retornada serve como seleção para etapas futuras das análises. Por fim, os parâmetros são configuráveis, e todos os procedimentos são auditáveis através do livre acesso ao código, indo em contrapartida com as restrições de uso típicas da área e contribuindo para o desenvolvimento e ampliação do acesso à ciência (LAWHERN et al., 2013; FABIETTI et al., 2021; JAS et al., 2017; MERCIER et al., 2022).

Os artefatos eletromecânicos são caracterizados por abrangerem diversos canais de registro simultaneamente, e são comumente causados por falhas de contato, interferências de rede elétrica ou movimentação do modelo animal durante o experimento (NICOLAI et al., 2018; SHAW; YEN; CHEN, 2003). Vale salientar que utilizamos como ponto de partida artefatos multicanal apenas. A ferramenta foi aplicada a um conjunto de dados composto por registros eletrofisiológicos obtidos de ratos Wistar submetidos a um protocolo de locomoção em esteira elétrica de velocidade modular enquanto os sinais de LFP são registrados de forma contínua. Após a devida habituação ao aparato, eles foram submetidos à sessões de exercício físico separadas por duas condições: introdução de odor neutro (lavanda) e introdução de odor aversivo (urina de gato). Ambas as condições ocorrem durante a corrida do animal na esteira. Devido à natureza altamente locomotora do protocolo experimental e à presença frequente de artefatos multicanal, o conjunto de dados mostrou-se adequado para a testagem e experimentação do software.

Metodologia

Foram analisadas 16 sessões de registros eletrofisiológicos obtidas de oito ratos Wistar, com uma sessão de odor neutro e uma sessão de odor aversivo por animal. As 16 sessões de registro analisadas possuem durações semelhantes, cerca de 374 segundos cada. Durante cada registro, os animais se locomoveram em uma esteira elétrica em velocidade constante. Os sinais foram adquiridos a 1.000 Hz e organizados em 15 canais de registros eletrofisiológicos provenientes de diferentes áreas cerebrais e um canal proveniente da cavidade nasal. O canal destinado ao registro da respiração foi excluído porque não forneceu uma medida confiável, de modo que a aplicação e testagem da ferramenta utilizou 15 canais de LFP. Cada sessão foi tratada separadamente, preservando sua quantidade original de amostras.

O processamento dos dados foi realizado no MATLAB por meio da biblioteca SPARQ (Figura 1). Os registros foram carregados de arquivos MAT e organizados internamente como matrizes com canais nas linhas e amostras nas colunas. Nessa etapa não foram aplicadas quaisquer técnicas de filtragem, pois o objetivo foi avaliar a capacidade de detecção de artefatos a partir dos sinais brutos. Os dados originais foram mantidos inalterados, e os resultados foram salvos como novas saídas derivadas.

Para cada sessão, há a geração de uma interface gráfica contendo os sinais de todos os canais organizados em linhas (15 canais registrados por cerca de 400 segundos, Figura 2). A partir desta visualização, o usuário seleciona um intervalo visualmente livre de artefatos (trecho livre de artefatos demarcado em azul, Figura 3). O início e o fim foram definidos por dois cliques, e os índices correspondentes foram utilizados como referência de qualidade. A partir desse trecho, o algoritmo calculou a média e o desvio padrão de cada canal válido (Figura 4). Dessa forma, cada canal foi comparado com a

sua própria distribuição de amplitude.

A detecção ocorreu em cinco etapas sucessivas. Primeiro, em cada canal válido, uma amostra foi classificada como candidata a artefato quando o valor absoluto de sua distância em relação à média da referência ultrapassou quatro desvios padrão. Segundo, a candidata foi mantida apenas quando esse limite foi excedido simultaneamente em pelo menos sete canais. Terceiro, amostras candidatas separadas por até 100 amostras foram reunidas no mesmo bloco temporal. Quarto, cada bloco foi expandido para a esquerda e para a direita, canal por canal e amostra por amostra, utilizando janelas de observação de até 50 amostras. Quinto, a expansão foi encerrada quando o maior desvio dentro da janela retornou a um valor menor ou igual a dois desvios padrão da linha de base. O limite final de cada bloco correspondeu à maior extensão encontrada entre os canais válidos (artefatos detectados demarcados em vermelho, Figura 5). Os valores empregados são parâmetros adequados ao conjunto de dados do experimento esteira e odor e permanecem configuráveis para outros experimentos.

A união dos blocos expandidos produz uma máscara lógica com o mesmo comprimento do registro, a noiseMask. O valor zero indica uma amostra não identificada como ruído, enquanto o valor um indica uma amostra marcada como artefato multicanal. A máscara preserva a correspondência com o eixo temporal e pode ser aplicada posteriormente conforme o objetivo de cada análise. O SPARQ também permite gerar uma matriz com NaN nas posições marcadas como artefato ou uma matriz formada somente pelas amostras de sinais preservadas e concatenadas. A segunda alternativa perde a continuidade temporal e, por isso, não deve ser interpretada como uma série contínua em análises dependentes de fase ou frequência (DONOGHUE et al., 2020; DONOGHUE; SCHAWORONKOW; VOYTEK, 2022).

Para quantificar a proporção de amostras detectadas como artefato, calculamos o número de amostras marcadas em cada noiseMask e dividimos esse valor pelo número total de amostras da sessão. As durações foram obtidas pela razão entre o número de amostras e a frequência de 1.000 Hz. O percentual global foi ponderado pelo tamanho das sessões, isto é, pela soma de todas as amostras marcadas dividida pela soma de todas as amostras registradas. Para examinar a variação entre animais e condições, organizamos os percentuais em uma matriz de oito animais por duas condições e aplicamos uma análise de variância de dois fatores sem replicação, com animal nas linhas e condição de odor nas colunas, adotando nível de significância de 5%. Como existe apenas uma sessão por combinação entre animal e condição, esse modelo não estima a interação entre os fatores e foi interpretado como análise exploratória de controle de qualidade.

Resultados e Discussões

Nas 16 sessões, foram analisadas aproximadamente 1 hora, 39 minutos e 42 segundos de registro. O SPARQ marcou 19 minutos e 10 segundos da amostragem total como artefato e preservou 1 hora, 20 minutos e 32 segundos. Considerando conjuntamente a extensão de todas as sessões, 19,22% das amostras foram identificadas como artefato multicanal e 80,78% foram classificadas como sinais de qualidade compatíveis com a seleção do usuário.

A média do percentual de amostras marcadas foi de 16,77% na condição neutra, com erro padrão de 7,60%, e de 21,73% na condição aversiva, com erro padrão de 7,26%. A análise de variância não indicou efeito significativo da condição de odor, $F(1,7) = 3,08$ e $p = 0,123$. Portanto, a diferença numérica entre as médias não permite afirmar que o odor aversivo aumentou a ocorrência de artefatos.

Em contraste, houve variação significativa entre os animais (Figura 7), $F(7,7) = 26,58$ e $p < 0,001$. Os percentuais variaram de 2,38% a 63,03% nas sessões individuais. O animal 6 apresentou os maiores valores nas duas condições, 63,03% no registro neutro e 63,02% no aversivo. Essa concordância dentro do mesmo animal, somada à ausência de efeito da condição, sugere que características próprias do registro, como estabilidade dos contatos, movimentação, qualidade da aquisição ou escolha da referência, contribuíram mais para a quantidade marcada do que a categoria de odor (SHAW; YEN; CHEN, 2003; WHITMORE; LIN, 2016; NICOLAI et al., 2018). O algoritmo, entretanto, não identifica a causa física de cada evento, e essa interpretação deve permanecer técnica e exploratória.

A validação do SPARQ ainda apresenta limitações. A referência limpa depende de seleção manual do usuário e pode saturar a sensibilidade do detector. Além disso, os limiares foram ajustados ao conjunto esteira e odor, e ainda não foram comparados com uma anotação independente que funcione como padrão de verdade (DELORME, 2023; JAS et al., 2017). Em adição, o método foi planejado para artefatos de grande amplitude compartilhados entre canais, ou seja, artefatos restritos a poucos canais ou eventos neurais mais discretos exigem critérios adicionais. A análise estatística também não permite estimar a interação entre animal e condição. Assim, os resultados sustentam a utilidade operacional do SPARQ como ferramenta de pré-processamento de sinais sem demonstrar diferenças neurofisiológicas entre odores.

Conclusão

O SPARQ implementou um procedimento de demarcação de artefatos multicanais em um fluxo linear, configurável e auditável. O programa combina referência limpa, limiar por canal, simultaneidade, fusão temporal e retorno à linha de base gerou uma noiseMask alinhada a cada registro. A versão avaliada demonstrou resultados satisfatórios entre nossos especialistas e preservou os arquivos brutos, oferecendo uma base reproduzível para o pré-processamento de LFP e potencialmente de outros sinais biológicos de natureza oscilatória (BIGDELY-SHAMLO et al., 2015; LAWHERN et al., 2013; FABIETTI et al., 2021).

A aplicação às 16 sessões marcou 19,22% da amostragem total. As porcentagens de artefatos eletromecânicos nos registros de LFP variaram significativamente entre animais, mas não entre as condições de odor neutro e aversivo. Esses valores descrevem a presença de eventos classificados pelo algoritmo e a heterogeneidade técnica dos registros. Porém, eles não demonstram que a apresentação de odores modificou a quantidade de ruído nem permitem inferir diferenças na atividade cerebral.

Concluímos que o SPARQ cumpriu o objetivo de padronizar o fluxo de seleção temporal de artefatos multicanais em conjuntos de dados eletrofisiológicos, favorecendo a replicabilidade do pré-processamento e minimizando viéses. Trabalhos futuros

deverão comparar a máscara lógica retornada com anotações manuais de outros especialistas, testar diferentes montagens e frequências de amostragem aplicadas à outras pesquisas – possivelmente de outras áreas do conhecimento – e avaliar sistematicamente a sensibilidade dos parâmetros antes de empregar a biblioteca em novos projetos.

Referências

BIGDELY-SHAMLO, N. et al. The PREP pipeline: standardized preprocessing for large-scale EEG analysis. Frontiers in Neuroinformatics, v. 9, artigo 16, 2015. DOI: https://doi.org/10.3389/fninf.2015.00016.

BUZSÁKI, G.; ANASTASSIOU, C. A.; KOCH, C. The origin of extracellular fields and currents—EEG, ECoG, LFP and spikes. Nature Reviews Neuroscience, v. 13, p. 407–420, 2012. DOI: https://doi.org/10.1038/nrn3241.

DELORME, A. EEG is better left alone. Scientific Reports, v. 13, artigo 2372, 2023. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-023-27528-0. FABIETTI, M. et al. SANTIA: a Matlab-based open-source toolbox for artifact detection and removal from extracellular neuronal signals. Brain Informatics, v. 8, artigo 14, 2021. DOI: https://doi.org/10.1186/s40708-021-00135-3.

JAS, M. et al. Autoreject: Automated artifact rejection for MEG and EEG data. NeuroImage, v. 159, p. 417–429, 2017. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.06.030.

LAWHERN, V. J. et al. DETECT: A MATLAB Toolbox for Event Detection and Identification in Time Series, with Applications to Artifact Detection in EEG Signals. PLOS ONE, v. 8, n. 4, e62944, 2013. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062944.

NICOLAI, E. N. et al. Design Choices for Next-Generation Neurotechnology Can Impact Motion Artifact in Electrophysiological and Fast-Scan Cyclic Voltammetry Measurements. Micromachines, v. 9, n. 10, artigo 494, 2018. DOI: https://doi.org/10.3390/mi9100494.

SHAW, F.-Z.; YEN, C.-T.; CHEN, R.-F. A simple and effective process for noise reduction of multichannel cortical field potential recordings in freely moving rats. Journal of Neuroscience Methods, v. 124, n. https://doi.org/10.1016/S0165-0270(03)00005-0.

WHITMORE, N. W.; LIN, S.-C. Unmasking local activity within local field potentials (LFPs) by removing distal electrical signals using independent component analysis. NeuroImage, v. 132, p. 79–92, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.02.032.

DONOGHUE, T., HALLER, M., PETERSON, E. J., VARMA, P., SEBASTIAN, P., GAO, R., ... & VOYTEK, B. (2020). Parameterizing neural power spectra into periodic and aperiodic components. Nature neuroscience, 23(12), 1655-1665.

DONOGHUE, T., SCHAWORONKOW, N., & Voytek, B. (2022). Methodological considerations for studying neural oscillations. European journal of neuroscience, 55(11-12), 3502-3527.

SCHWIEDRZIK, C., MERCIER, M. R., DUBARRY, A. S., TADEL, F., AVANZINI, P., AXMACHER, N., ... & OOSTENVELD, R. (2022). Advances in human intracranial electroencephalography research, guidelines and good practices.

Anexos



Figura 1 - Representação esquemática do fluxo de processamento do algoritmo SPARQ.



Figura 2 - Amostra representativa dos dados brutos originais, composta por 15 canais de LFP com duração de aproximadamente 380 segundos.



Figura 3 - Demonstração do trecho de qualidade marcado pelo usuário após inspeção visual dos sinais, janela em azul.



Figura 4 - Demarcação da variabilidade de cada canal calculada como 4 vezes o desvio padrão demarcada em linhas tracejadas vermelhas.



Figura 5 - Trechos de artefatos eletromecânicos detectados marcados como máscara vermelha.



Figura 6 - Reconstrução do sinal após remoção dos trechos de artefatos detectados e concatenação do sinal para conferência do usuário. Note a ausência de trechos de sinais com alta amplitude simultaneamente entre múltiplos canais.



Figura 7 - Histograma da quantidade de tempo de registro detectado pelo SPARQ como artefato em cada animal e sessão.

CÓDIGO: SB0687

AUTOR: GUILHERME PEREIRA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: HINDIAEL AERAF BELCHIOR

TÍTULO: REVISÃO DE LITERATURA: EFEITO AGUDO DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE OSCILAÇÕES HIPOCAMPAIS

Resumo

A prática regular de exercício físico promove profundos benefícios neurobiológicos estruturais e funcionais, com notável impacto na neuroplasticidade do hipocampo. Embora os efeitos crônicos do treinamento na saúde cerebral estejam bem consolidados, a dinâmica neurofisiológica aguda desencadeada por uma única sessão de esforço físico permanece menos elucidada. O objetivo deste estudo foi analisar o efeito agudo do exercício físico sobre as oscilações hipocampais e seus respectivos impactos para a função cognitiva e a neuroplasticidade. Para tanto, foi conduzida uma revisão narrativa da literatura nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico nos últimos 75 anos (1950–2026), resultando na seleção de 35 artigos originais focados no registro eletrofisiológico em tempo real de potenciais de campo local (PCL) durante o exercício ou caminhada espontânea em modelos de roedores.

Os achados demonstram que o esforço motor modula agudamente as redes hipocampais, evidenciando uma correlação positiva entre a velocidade ou aceleração do movimento e o aumento da frequência, amplitude e sincronização do ritmo teta (4–12 Hz), muitas vezes de forma antecipatória à ação. Observou-se também um complexo acoplamento fase-amplitude entre as bandas teta e gama durante o esforço.

Em contrapartida, corridas repetidas ou prolongadas induzem o declínio progressivo da potência teta e o surgimento de oscilações na banda delta (1–4 Hz), consolidando-se como um marcador eletrofisiológico de fadiga central.

Palavras-chave: Oscilações Hipocampais; Ritmo Teta; Exercício Agudo; Neuroplasticidade

TITLE: LITERATURE REVIEW: ACUTE EFFECT OF PHYSICAL EXERCISE ON HIPPOCAMPAL OSCILLATIONS

Abstract

Regular physical exercise promotes profound structural and functional neurobiological benefits, with a notable impact on hippocampal neuroplasticity. Although the chronic effects of training on brain health are well established, the acute neurophysiological dynamics triggered by a single bout of exercise remain less elucidated. The aim of this study was to analyze the acute effects of physical exercise on hippocampal oscillations and their respective impacts on cognitive function and neuroplasticity. To this end, a narrative literature review was conducted using the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases (1950–2026), resulting in the selection of 35 original articles focused on real-time electrophysiological recording of local field potentials (LFP) during exercise or locomotion in rodent models. The findings demonstrate that motor effort acutely modulates hippocampal networks, revealing a direct positive correlation between movement speed or acceleration and increases in the frequency, amplitude, and synchronization of the theta rhythm (4–12 Hz), often in anticipation of the action. A complex phase-amplitude coupling between the theta and gamma bands was also observed during physical exertion. In contrast, repeated or prolonged running induces a progressive decline in theta power and the emergence of delta-band oscillations (1–4 Hz), consolidating this pattern as an electrophysiological marker of central fatigue.

Keywords: Hippocampal Oscillations; Theta Rhythm; Acute Exercise;Neuroplasticity

Introdução

No panorama da saúde global, a prática regular de exercício físico atua como uma intervenção primária inquestionável na prevenção e no manejo clínico de doenças crônicas não transmissíveis, tais como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2 e obesidade. Por essa razão, as principais diretrizes mundiais consolidam a atividade física como uma estratégia de saúde pública essencial para a redução da morbimortalidade e para a melhoria da qualidade de vida da população (Warburton & Bredin, 2017; Bull et al., 2020). Para além da homeostase metabólica e cardiovascular, a literatura científica reconhece amplamente o exercício como um importante modulador da saúde cerebral. A longo prazo, o esforço físico protege e mantém as capacidades cognitivas, mitigando o declínio neurodegenerativo ao longo de toda a vida (Hillman; Erickson; Kramer, 2008; Ludyga et al., 2020).

Os benefícios estruturais e funcionais induzidos pelo exercício são sustentados por profundas alterações estruturais e funcionais. Dentre as redes neurais remodeladas pelo exercício, o hipocampo destaca-se devido às suas propriedades neuroplásticas. O hipocampo é uma estrutura crítica para a aprendizagem e a formação de novas memórias declarativas, referentes a fatos e eventos. Em resposta ao treinamento físico aeróbico, o hipocampo exibe expansão volumétrica, aumento da densidade sináptica e neurogênese acelerada (Erickson et al., 2011; Stillman et al., 2020). Embora os efeitos crônicos do treinamento estejam bem estabelecidos, existem poucos estudos acerca dos impactos do exercício agudo sobre o hipocampo. Nesse contexto, é crescente o interesse atual concentra-se em elucidar os mecanismos fisiológicos pelos quais uma única sessão de esforço altera, de forma imediata, a atividade neuronal hipocampal, induzindo janelas de plasticidade celular (Basso & Suzuki, 2017).

As respostas neurais induzidas pelo exercício são observadas em diversas faixas etárias e em ambos os sexos, promovendo adaptações sistêmicas que protegem e otimizam a cognição ao longo de toda a vida (Ludyga et al., 2020). Estudos demonstram que os benefícios cognitivos do treinamento físico ocorrem desde o aprimoramento do controle executivo na infância (Hillman et al., 2014) até a mitigação do declínio neurocognitivo em idosos, com eficácia modulada por fatores biológicos inerentes a cada sexo (Barha et al., 2017). A comunicação sistêmica explica esses efeitos em qualquer idade, ao se contrair, o músculo libera miocinas que atravessam a barreira hematoencefálica para regular a neurogênese e a plasticidade sináptica (Pedersen, 2019).

Dessa forma, a presente pesquisa visa compreender, por meio de uma revisão narrativa de literatura, o efeito agudo do exercício físico sobre as oscilações hipocampais e avaliar seus possíveis impactos para a função cognitiva e a neuroplasticidade. Embora haja consenso na literatura sobre os amplos benefícios do exercício para o cérebro (Basso & Suzuki, 2017), os mecanismos neurofisiológicos subjacentes, especialmente aqueles relacionados à dinâmica temporal das oscilações neurais, e seus impactos na dinâmica de redes neurais ainda não estão completamente elucidados.

Como objetivos específicos, busca-se: (1) investigar a correlação entre a atividade física e os padrões rítmicos no hipocampo, com especial ênfase na banda teta; (2) discutir como a ritmicidade neural mediada pelo exercício reverbera na neuroplasticidade e nos processos cognitivos.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, cujo objetivo é analisar e sintetizar as evidências científicas publicadas nas últimas cinco décadas. A escolha por este delineamento metodológico justifica-se pela sua adequação em “descrever e discutir o estado da arte de um determinado tema, permitindo a integração de diferentes abordagens, sejam elas experimentais ou teóricas, sob uma perspectiva ampla e crítica” (Rother, 2007).

Para conduzir a investigação, a seguinte pergunta norteadora foi estabelecida: “Qual é o efeito agudo do exercício físico sobre as oscilações hipocampais?”. A partir desta questão central, foram delineados os parâmetros a seguir para o levantamento bibliográfico e a seleção dos estudos.

As buscas foram realizadas de forma independente nas bases de dados eletrônicas PubMed, SciELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico, reconhecidas por sua relevância e abrangência nas áreas das ciências da saúde e neurociências. A estratégia de busca utilizou os descritores em língua inglesa, combinados por meio do operador booleano AND, resultando na chave de busca: ("Hippocampal oscillations" OR "Hippocampal rhythms") AND (Exercise OR "physical activity" OR Running OR Locomotion) AND (Rat OR Rats OR Mice OR Mouse).

Uma busca preliminar utilizando esta chave retornou um total de 2025 resultados elegíveis para triagem inicial (sendo 15 no PubMed, 2.080 no Google Acadêmico e nenhum na base SciELO).

O recorte temporal estabelecido englobou publicações dos últimos 75 anos (1950 a 2026), em Português e Inglês, considerando este um período representativo e fundamental para capturar a evolução metodológica e conceitual das pesquisas eletrofisiológicas indexadas nas bases biomédicas. Foram incluídos artigos redigidos em português e inglês.

Os critérios de elegibilidade para a inclusão na síntese priorizaram artigos originais publicados que investigassem diretamente a relação entre o esforço físico (com ênfase no exercício agudo) e as alterações nas oscilações hipocampais em modelos experimentais com roedores. Complementarmente, estudos clássicos de revisão e artigos teóricos de alto impacto foram incluídos para fundamentar o referencial teórico e enriquecer a discussão sobre a neurofisiologia e a neuroplasticidade.

O processo de seleção dos estudos ocorreu em duas etapas consecutivas. Inicialmente, procedeu-se à triagem por meio da leitura criteriosa de títulos e resumos, descartando estudos que não se alinhavam ao escopo da pesquisa. Na etapa subsequente, os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra para confirmar sua aderência à pergunta norteadora. Estudos que não abordavam a temática de forma direta ou que focavam primariamente em outras intervenções, sem associação com o exercício, foram excluídos. Por fim, os dados extraídos dos artigos selecionados foram organizados, categorizados e analisados de maneira descritiva. Essa abordagem permitiu a construção de uma síntese crítica do conhecimento vigente, detalhando os mecanismos pelos quais o exercício físico agudo modula a ritmicidade hipocampal e suas respectivas implicações cognitivas.

A análise da rede hipocampal em escala temporal aguda fundamenta-se na observação de mudanças eletrofisiológicas que ocorrem em frações de segundo (<1s) em resposta a alterações comportamentais momentâneas (Kemere et al., 2013). A justificativa biofísica para o uso de janelas temporais curtas (0,5s a 2s) reside na necessidade de capturar a transição contínua, e não binária, entre estados de rede durante a locomoção intermitente e breves pausas (Schultheiss et al., 2020; Yang et al., 2023). Esta metodologia permite dissociar o ruído comportamental da dinâmica intrínseca de processamento de informação, sendo especialmente crítica para identificar a reconfiguração rápida da rede durante a exploração de novos ambientes (Kemere et al., 2013).

Resultados e Discussões

Após a triagem dos títulos e resumos encontrados, aliada à aplicação dos critérios de elegibilidade na leitura integral, foram selecionados 35 artigos para compor a amostra seguinte desta revisão.
Com base na leitura detalhada dos 35 artigos selecionados, todos eles analisam, de fato, as oscilações agudas do hipocampo, registrando a atividade eletrofisiológica em tempo real utilizando de técnicas de registro (como LFP) durante a execução do exercício

físico ou da locomoção, permitindo capturar as oscilações hipocampais exatamente no momento em que o esforço físico ocorre.

Os artigos selecionados que investigaram as oscilações agudas do hipocampo durante a atividade física de roedores. Os estudos detalham os diferentes modelos de intervenção adotados pelos autores, abrangendo corrida em esteira rolante, caminhada espontânea em labirintos e uso de rodas de atividade voluntária, e descreve as respostas eletrofisiológicas detectadas em tempo real. O foco principal é sobre como o esforço físico modula as oscilações neurais no exato momento de sua ocorrência.

A análise detalhada dos achados eletrofisiológicos evidencia que o exercício físico e a locomoção atuam como potentes moduladores agudos das oscilações hipocampais, com predominância absoluta de alterações nas bandas teta (aproximadamente 4–12 Hz) e gama (40–150 Hz). De maneira consistente entre os diversos modelos experimentais — que incluem locomoção em esteira, roda de atividade e exploração espontânea —, observa-se uma correlação positiva e direta entre a velocidade de corrida (ou aceleração) e o aumento da frequência, amplitude e taxa de sincronização do ritmo teta no hipocampo. Além de responder à velocidade, a dinâmica dessas ondas apresenta altíssima precisão temporal em relação aos eventos de aceleração, enquanto desacelerações tendem a reduzir a frequência dessas oscilações.

A atividade oscilatória transcende o ritmo teta de forma isolada, envolvendo um complexo acoplamento cruzado de frequências. Durante a locomoção, o ritmo gama se subdivide em componentes lentos e rápidos, cujas amplitudes aumentam expressivamente em função do incremento da velocidade do animal e modulam-se de acordo com as fases específicas do ciclo teta (acoplamento fase-amplitude). Além disso, a literatura demonstra que o estado da rede neural hipocampal pode transitar rapidamente, refletindo a dominância de vias distintas (como a projeção do córtex entorrinal em altas velocidades e de CA3 em baixas velocidades).

Do ponto de vista cronológico do exercício, as alterações eletrofisiológicas não se restringem apenas ao momento do esforço motor. A potência e a frequência da banda teta elevam-se de forma aguda nas fases de preparação e iniciação do movimento, antecipando o exercício. Em contrapartida, submeter o animal a corridas curtas sucessivas ou prolongadas induz o declínio progressivo da potência de teta e o surgimento concomitante de oscilações na banda delta (1-4 Hz), fenômeno que a literatura sugere atuar como um marcador eletrofisiológico agudo da fadiga central.

Por fim, os resultados revelam que a resposta oscilatória hipocampal é sensível a fatores biológicos e peculiaridades da tarefa. O envelhecimento atua como um fator atenuante, fazendo com que animais idosos apresentem um atraso e uma lentidão na modulação das respostas teta e gama frente às variações de velocidade. Tais evidências consolidam a compreensão de que as oscilações hipocampais são dinâmicas, dependentes da cinemática do movimento e vulneráveis à exaustão.

Conclusão

Em síntese, os dados integrados nesta revisão consolidam o exercício físico agudo como um potente modulador da dinâmica de redes hipocampais. A transição entre os estados teta (ativo/navegação) e delta (fadiga/processamento offline), a codificação de aceleração e velocidade, e a ativação de cascatas neurotróficas convergem para um estado de maior resiliência e plasticidade cerebral. O entendimento de que diferentes

protocolos e idades geram assinaturas eletrofisiológicas distintas permite o desenho de intervenções mais precisas para a preservação da saúde mental.

Referências

ABE, N.; TOYOSAWA, K. Age-related changes in hippocampal cholinergic neurons and oscillatory activity. Neuroscience Research, 1999.
ABE, Y.; TOYOSAWA, K. Age-related changes in rat hippocampal theta rhythms: a difference between type 1 and type 2 theta. Journal of Veterinary Medical Science, v. 61, n. 5, p. 543–548, 1999.
AMARAL, Ricardo M.; WITTER, Menno P. The three-dimensional organization of the hippocampal formation: a review of anatomical data. Neuroscience, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 571-591, 1989.
AMIL, A. F.; ALBESA-GONZÁLEZ, A.; VERSCHURE, P. F. M. J. Theta oscillations optimize a speed-precision trade-off in phase coding neurons. PLOS Computational Biology, v. 20, n. 12, p. e1012628, 2 dez. 2024.
BARTH, A. M. et al. Hippocampal Network Dynamics during Rearing Episodes. Cell Reports, v. 23, n. 6, p. 1706–1715, 8 maio 2018. DOI: 10.1016/j.celrep.2018.04.021.
BASSO, J. C.; SUZUKI, W. A. The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: a review. Brain Plasticity, v. 2, n. 2, p. 127–152, 2017.
BERGEL, Antoine et al. Adaptive modulation of brain hemodynamics across stereotyped running episodes. Nature Communications, v. 11, n. 1, p. 6193, 2020.
BENDER, Franziska; GORBATI, Maria. Theta oscillations regulate the speed of locomotion via a hippocampus to lateral septum pathway. Nature Communications, 2015.
BARHA, Cindy K. et al. Sex differences in exercise efficacy to improve cognition: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in older humans. frontiers in Neuroendocrinology, [S. l.], v. 46, p. 71-85, 2017.
BASSO, Julia C.; SUZUKI, Wendy A. The effects of acute exercise on mood, cognition, and neurophysiology: emerging mechanisms and theoretical issues. Frontiers in Human Neuroscience, [S. l.], v. 11, p. 1-13, 2017.
BLAND, B. H. The physiology and pharmacology of hippocampal formation theta rhythms. Progress in Neurobiology, v. 26, p. 1–54, 1986.
BLAND, B. H.; ODDIE, S. D. Theta band oscillation and synchrony in the hippocampal formation and associated structures. Progress in Neurobiology, v. 67, p. 1–54, 2001.
BROOKS, George A. The science and translation of lactate shuttle theory. Cell Metabolism, [S. l.], v. 27, n. 4, p. 757-785, 2018.
BULL, Fiona C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. British Journal of Sports Medicine, [S. l.], v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.
BUZSÁKI, G. Theta oscillations in the hippocampus. Neuron, v. 33, n. 3, p. 325–340, 2002.
BUZSAKI, G.; BUHL, D. L.; HARRIS, K. D.; CSICSVARI, J.; CZEH, B.; MOROZOV, A. Hippocampal network patterns of activity in the mouse. Neuroscience, v. 116, p. 201-211, 2003.
BUZSÁKI, G. Rhythms of the brain. New York: Oxford University Press, 2006.
BUZSÁKI, G.; MOSER, E. I. Memory, navigation and theta rhythm in the

hippocampal-entorhinal system. Nature Neuroscience, v. 16, p. 130–138, 2013.
CHEN, C. Y. et al. Locomotion-induced hippocampal theta is independent of visual information in rats during movement through a pipe. Behavioural Brain Research, v. 216, n. 2, p. 699–704, 2011.
CHEN, X. et al. Running speed and proprioceptive feedback drive hippocampal theta rhythm. Journal of Neuroscience, 2011.
CHEN, Z.; RESNIK, E.; MCFARLAND, J. M.; SAKMANN, B.; MEHTA, M. R. Speed Controls the Amplitude and Timing of the Hippocampal Gamma Rhythm. [PLoS ONE], 2011. DOI: 10.1371/journal.pone.0021408.
CHERON, G. et al. Brain oscillations and sport performance: toward biomarkers of fatigue and skill. Frontiers in Systems Neuroscience, v. 10, 2016.
COHEN, M. X. Analyzing neural time series data: theory and practice. Cambridge: MIT Press, 2014.
COLGIN, L. Rhythms of the hippocampal network. Nature Reviews Neuroscience, v. 17, n. 4, p. 239–249, 2016.
COTMAN, C. W.; BERCHTOLD, N. C.; CHRISTIE, L. A. Exercise builds brain health: key roles of growth factor cascades and inflammation. Trends in Neurosciences, v. 30, n. 9, p. 464–472, 2007.
CROWN, L. M.; GRAY, D. T.; SCHIMANSKI, L. A.; BARNES, C. A.; COWEN, S. L. Aged Rats Exhibit Altered Behavior-Induced Oscillatory Activity, Place Cell Firing Rates, and Spatial Information Content in the CA1 Region of the Hippocampus. The Journal of Neuroscience, v. 42, n. 22, p. 4505–4516, 1 jun. 2022.
EL HAYEK, L. et al. Lactate mediates the effects of exercise on learning and memory through SIRT1-dependent activation of hippocampal brain-derived neurotrophic factor (BDNF). The Journal of Neuroscience, [S. l.], v. 39, n. 13, p. 2369-2382, 2019.
ERICKSON, K. I. et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 108, n. 7, p. 3017–3022, 2011.
FERNANDES, J. et al. Skeletal muscle as an endocrine organ: implications for brain function. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 2020.
FERRIER, J. et al. Preservation of septo-hippocampal network integrity after cardiac arrest and memory recovery. Brain, 2025.
FISHER, James P.; SEIFERT, Thomas; OGOH, Shigehiko. Autonomic control of the cardiovascular system during exercise. Comprehensive Physiology, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 475-512, 2015 .
FUHRMANN, F. et al. Locomotion, Theta Oscillations, and the Speed-Correlated Firing of Hippocampal Neurons Are Controlled by a Medial Septal Glutamatergic Circuit. Neuron, v. 86, p. 1253–1264, 3 jun. 2015. DOI: 10.1016/j.neuron.2015.05.001.
FURTUNATO, A. M. B. et al. Specific increase of hippocampal delta oscillations across consecutive treadmill runs. Frontiers in Behavioral Neuroscience, v. 14, n. 101, 2020.
FURTUNATO, A. M. B. et al. Hippocampal delta oscillations entrain neuronal activity, modulate gamma amplitude and convey information about running speed on a treadmill. bioRxiv, 2022. Preprint. DOI: 10.1101/2022.01.24.477542.
GEREKE, B. J.; MABLY, A. J.; COLGIN, L. L. Experience-dependent trends in CA1 theta and slow gamma rhythms in freely behaving mice. Journal of Neurophysiology, v. 119, p. 476–489, 2018. DOI: 10.1152/jn.00472.2017.
GHOSH, M.; SHANAHAN, B. E.; FURTAK, S. C.; MASHOUR, G. A.; BURWELL, R. D.; AHMED, O. J. Instantaneous amplitude and shape of postrhinal theta oscillations differentially encode running speed. bioRxiv, 2020. DOI: 10.1101/2020.06.03.130609.

HILLMAN, C. H., et al. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. Nature Reviews Neuroscience, 9(1), 58-65, 2008.
HILLMAN, Charles H. et al. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. Pediatrics, [S. l.], v. 134, n. 4, p. e1063-e1071, 2014.
IDE, Koji; SECHER, Niels H. Cerebral blood flow and metabolism during exercise. Progress in Neurobiology, [S. l.], v. 61, n. 4, p. 397-414, 2000.
ISLA, A. et al. GSK3β inhibition prevents β-amyloid-induced hippocampal dysfunction. Journal of Neuroscience, v. 36, p. 10306–10318, 2016.
JELITA, Marta; BARTH, Albert M. Activity and Coupling to Hippocampal Oscillations of Median Raphe GABAergic Cells in Awake Mice. Frontiers in Neural Circuits, v. 15, p. 711466, 2021.
JOYNER, Michael J.; CASEY, Darren P. Regulation of increased blood flow (hyperemia) to muscles during exercise: a hierarchy of competing physiological needs. Physiological Reviews, [S. l.], v. 95, n. 2, p. 549-601, 2015.
KAUFMAN, Marc P.; HAYES, Shawn G. The exercise pressor reflex. Clinical Autonomic Research, [S. l.], v. 12, n. 6, p. 429-439, 2002.
KEMERE, C. et al. Rapid and continuous modulation of hippocampal network state during exploration of new places. PLOS ONE, v. 8, n. 9, p. e73114, 2013.
KRAMER, Arthur F. et al. Ageing, fitness and neurocognitive function. Nature, [S. l.], v. 400, n. 6743, p. 418-419, 1999.
KRAMER, A.; ERICKSON, K. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. Trends Cogn Sci. 2007 Aug;11(8):342-8. Epub 2007 Jul 12. doi: 10.1016/j.tics.2007.06.009.
KRAMIS, R.; VANDERWOLF, C. H.; BLASEWICH, B. H. Two types of hippocampal rhythmical(...)

CÓDIGO: SB0689

AUTOR: MARIA CECÍLIA REIS DE PAULA

ORIENTADOR: MARISE REIS DE FREITAS

TÍTULO: Melhoria do uso de antimicrobianos e enfrentamento da resistência bacteriana na Atenção Primária: avaliação e intervenção com profissionais de saúde.

Resumo

A resistência antimicrobiana (RAM) representa uma grave ameaça à saúde pública global, sendo impulsionada pelo uso inadequado de antibióticos. Embora a Atenção Primária à Saúde (APS) concentre a maioria das prescrições no sistema público, as estratégias de gerenciamento permanecem restritas ao ambiente hospitalar, perpetuando lacunas formativas e estruturais no nível primário. O objetivo deste estudo foi avaliar os conhecimentos, percepções e barreiras relacionados à gestão de antimicrobianos entre profissionais da APS e relatar a implementação de oficinas educativas voltadas ao uso racional desses fármacos. Trata-se de um estudo quasi-experimental, multifacetado, realizado em Unidades Básicas de Saúde de Parnamirim/RN e São José de Mipibu/RN com 125 profissionais de saúde. A pesquisa incluiu um diagnóstico inicial via questionário estruturado em escala Likert e uma intervenção pedagógica presencial pautada na Educação Permanente em Saúde. Identificou-se elevada prontidão atitudinal dos profissionais (90,4% reconhecem a gestão como sua atribuição), contudo 88,8% nunca receberam treinamento formal sobre o tema e 43,2% relatam suporte institucional insuficiente. As oficinas formativas promoveram a articulação multiprofissional, aprimorando a comunicação com os usuários e a adesão a diretrizes clínicas. Conclui-se que a intervenção educacional territorializada na APS revelou-se fundamental para superar gargalos operacionais e fortalecer o uso consciente de antimicrobianos no SUS

Palavras-chave: Gestão de Antimicrobianos. Resistência Microbiana a Medicamentos.

TITLE: Antimicrobial stewardship and tackling bacterial resistance in Primary Care: evaluation and intervention with healthcare professionals.

Abstract

Antimicrobial resistance (AMR) represents a threat to global public health, driven by the inappropriate use of antibiotics. Although Primary Health Care (PHC) accounts for the majority of prescriptions in the public health system, stewardship strategies remain largely restricted to hospital settings, perpetuating training and structural gaps at the primary care level. The objective of this study was to assess the knowledge, perceptions, and barriers related to antimicrobial stewardship among PHC health professionals and to report the implementation of educational workshops aimed at strengthening the rational use of these drugs. This quasi-experimental, multifaceted study was conducted in Primary Health Units in Parnamirim/RN and São José de Mipibu/RN, Brazil, involving 125 health professionals. The study comprised an initial diagnosis via a structured Likert-scale questionnaire, followed by an educational intervention based on Continuing Health Education. High attitudinal readiness was identified among professionals, however, 88.8% had never received formal training on the topic, and 43.2% reported insufficient institutional support. The educational workshops fostered interprofessional collaboration, improving communication with patients and adherence to clinical guidelines. In conclusion, territorialized educational interventions in PHC proved essential for overcoming operational bottlenecks and strengthening the rational use of antimicrobials within the health system.

Keywords: Antimicrobial Stewardship. Drug Resistance, Microbial.

Introdução

A resistência antimicrobiana (RAM) ocorre quando bactérias, vírus, fungos e parasitas não respondem mais aos medicamentos antimicrobianos e, consequentemente, as infecções tornam-se difíceis de tratar, aumentando o risco de disseminação de doenças, quadros graves, incapacidade e morte. Reconhecida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma das dez maiores ameaças à saúde pública global, estima-se que a RAM possa causar mais de 10 milhões de mortes anuais até 2050 se medidas eficazes de contenção não forem consolidadas. (WHO, 2026)

A emergência dessa resistência está diretamente correlacionada ao grau de pressão seletiva exercido pelo uso inadequado e excessivo desses fármacos (ALÓS, 2015). Embora as estratégias de monitoramento e o gerenciamento do uso de antimicrobianos tenham ganhado destaque em ambientes hospitalares, a Atenção Primária à Saúde (APS) concentra a maior parte do volume de prescrições no sistema público de saúde (CORRÊA et al., 2022). Nesse cenário, a APS e os serviços de cuidados ambulatoriais representam os alvos mais críticos para as intervenções de controle (KING; FLEMING-DUTRA; HICKS, 2018; BOREK et al., 2020).

Estimativas apontam que uma parcela expressiva das prescrições na APS ocorre de forma inadequada, impulsionada por fatores complexos como incerteza diagnóstica, falta de tempo nas consultas, lacunas no conhecimento dos profissionais, ausência de protocolos clínicos locais e a forte pressão por expectativas dos usuários. (DREKONJA et al, 2015). (KING; FLEMING-DUTRA; HICKS, 2018).

Diante desse panorama, a otimização da prescrição e do uso de antimicrobianos na APS emerge como prioridade para garantir a eficácia terapêutica, reduzir reações adversas, mitigar custos ao sistema de saúde e, fundamentalmente, conter o avanço da RAM. (DREKONJA et al, 2015). Estudos demonstram que intervenções educacionais envolvendo prescritores e pacientes possuem resultados positivos nesse cenário, sendo apontados como facilitadores de implementação das estratégias de enfrentamento da resistência antimicrobiana (ARAÚJO et al, 2022).

Para que programas de gerenciamento sejam efetivos nesse nível de atenção, torna-se indispensável diagnosticar a realidade local, identificando as barreiras e facilitadores enfrentados pelos profissionais de saúde no seu cotidiano de trabalho. O entendimento dessas dinâmicas culturais e comportamentais fornece o aporte necessário para o desenho de intervenções adaptadas ao contexto. Para planejar qualquer programa de administração antimicrobiana, é importante avaliar a situação e o contexto (DE BRITO-COSTA, 2025).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os conhecimentos, percepções e barreiras relacionados à prescrição e uso de antimicrobianos entre profissionais de saúde da APS, além de relatar o desenvolvimento e a implementação de oficinas educativas voltadas ao fortalecimento do uso racional desses medicamentos.

Metodologia

Trata-se de um estudo com abordagem quasi-experimental, de estratégia multifacetada, voltado para o Gerenciamento de Antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde (APS). A pesquisa foi desenvolvida no âmbito do projeto de pesquisa e extensão "Estratégia multimodal para melhorar o uso de antimicrobianos e controle de resistência bacteriana na Atenção primária à saúde", vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em Unidades Básicas de Saúde (UBS) dos municípios de Parnamirim/RN e São José de Mipibu/RN.

A população do estudo foi constituída por profissionais de saúde atuantes nas equipes de Saúde da Família e APS, incluindo médicos, enfermeiros, cirurgiões-dentistas, farmacêuticos e agentes comunitários de saúde. A amostragem deu-se por conveniência, convidando-se os profissionais que estavam em efetivo exercício nas unidades selecionadas durante o período de coleta de dados.

O estudo foi conduzido em duas etapas complementares:

Etapa 1 - Diagnóstico Inicial (Questionário): Para avaliar os conhecimentos, atitudes, crenças, barreiras e facilitadores relacionados ao uso e à prescrição de antimicrobianos, foi utilizado um formulário estruturado e pré-testado, adaptado a partir de instrumentos validados sobre o tema. A aplicação ocorreu de forma online por meio da plataforma Google Forms, disponibilizada diretamente aos profissionais de saúde. O formulário contemplou variáveis sociodemográficas e profissionais, percepções sobre a gravidade da resistência antimicrobiana, fatores que influenciam a prescrição na rotina da APS e

principais desafios enfrentados na prática clínica. Para as respostas, foi utilizada a escala de Likert de discordo totalmente (um) a concordo totalmente (cinco).

Etapa 2 - Intervenção Educacional: Com base nos diagnósticos levantados no questionário, foram desenvolvidas ações educativas com os profissionais de saúde. As intervenções ocorreram em formato presencial, por meio de oficinas pedagógicas. Os encontros abordaram temas centrais como: uso racional de antimicrobianos, critérios diagnósticos para infecções comuns na APS, diretrizes clínicas atualizadas, comunicação e manejo das expectativas dos pacientes em relação à prescrição de antibióticos e a importância das estratégias de gerenciamento em nível primário.

Os dados quantitativos coletados na Etapa 1 foram organizados e analisados por meio de estatística descritiva (frequências absolutas e relativas, médias e desvios-padrão) com o auxílio de software de análise de dados. As informações qualitativas e as impressões registradas durante as oficinas e reuniões foram categorizadas segundo a análise temático-conteúdo, permitindo identificar os nós críticos e as potencialidades do processo de trabalho na APS.

O estudo atendeu integralmente às diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos previstas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRN. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) no formato digital antes do preenchimento do formulário.

Resultados e Discussões

Responderam ao questionário 125 profissionais de saúde atuantes no estado do Rio Grande do Norte. Houve predomínio do sexo feminino (72,8%; n=91) e idade média de 40,3 anos. Quanto à etnia, 50,4% declararam-se brancos (n=63), 41,6% pardos (n=52) e 8,0% pretos (n=10) . O grupo apresentou alta escolaridade, com 46,4% de pós-graduados (n=58) e 33,6% com ensino superior completo (n=42). As categorias mais representadas foram agentes comunitários de saúde (44,0%; n=55), médicos (22,4%; n=28) e enfermeiros (16,0%; n=20), acumulando média de 10,8 anos de atuação profissional. 69,6% (n=87) atuava em Parnamirim, 28,8% (n=36) em São José de Mipibu. Destaca-se como dado crítico o fato de que 88,8% (n=111) dos participantes nunca receberam treinamento formal sobre gestão de antimicrobianos, evidenciando uma expressiva lacuna formativa na região.

Ao analisar as percepções e atitudes dos profissionais de saúde da Atenção Primária em relação à gestão de antimicrobianos, utilizando escala Likert de 1 a 5, observa-se inicialmente um contraste entre o engajamento individual e o suporte institucional. De um lado, a grande maioria concorda fortemente que promover o uso responsável de antibióticos faz parte de suas atribuições (90,4% pontuaram 4 ou 5) e é coerente com seu papel profissional (84,8% pontuaram 4 ou 5), além de que há expressivo reconhecimento sobre o impacto positivo dessas ações para o futuro (94,4% nos pontos 4 e 5) e para a saúde pública global (92,0%). Por outro lado, esse compromisso vai de encontro à falta de amparo estrutural, uma vez que 43,2% dos profissionais relatam a

percepção de falta de apoio sociopolítico e institucional suficiente. Evidencia-se, assim, que embora os profissionais reconheçam a importância do tema, enfrentam uma escassez de respaldo institucional no nível local.

Esse cenário encontra embasamento na literatura científica. Pesquisas qualitativas conduzidas na Atenção Primária à Saúde (APS) no Brasil indicam que os profissionais de saúde estão amplamente conscientes dos riscos associados à RAM (CORRÊA et al., 2022). Contudo, essa conscientização contrasta com fragilidades estruturais: estudos apontam que apenas 21,5% dos serviços seguem padronizações formais para a dispensação de antimicrobianos, 56,3% carecem de protocolos normatizados para o diagnóstico e tratamento de infecções, e 65,8% das unidades não realizam ações de educação continuada (MENEZES et al., 2023). Esse desalinhamento entre a percepção individual dos trabalhadores e o suporte institucional oferecido reforça a urgência de intervenções estruturadas que integrem capacitação técnica e respaldo operacional no âmbito do Sistema Único de Saúde.

Diante dos resultados obtidos, foi idealizado e colocado em prática um ciclo de oficinas formativas voltado aos profissionais de saúde da APS. A intervenção fundamentou-se na evidente lacuna de capacitação identificada pelo levantamento, no qual 88,8% dos participantes relataram nunca ter recebido treinamento prévio sobre a gestão de antimicrobianos. Esse cenário é crítico, pois a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) define as ações contínuas de capacitação e treinamento como uma das seis áreas essenciais para a implementação bem-sucedida de um Programa de Gerenciamento de Antimicrobianos (PGA).

Nesse contexto, a intervenção adotou uma abordagem multiprofissional, articulando médicos, enfermeiros, cirurgiões-dentistas e agentes comunitários de saúde e abordou o aprimoramento da comunicação centrada no paciente, a identificação precoce de sinais de alarme e a adesão às diretrizes clínicas de uso racional de antibióticos, devidamente alinhadas ao perfil epidemiológico e de resistência antimicrobiana local. O treinamento pautou-se nos princípios da aprendizagem baseada em problemas e da Educação Permanente em Saúde, proporcionando um espaço dialógico e colaborativo. Os participantes envolveram-se ativamente na resolução de casos clínicos simulados, no compartilhamento de experiências do cotidiano assistencial e na problematização das barreiras enfrentadas na rotina das unidades. Essa dinâmica de trabalho em equipe não apenas favoreceu a construção coletiva de estratégias adaptadas à realidade territorial, mas também fortaleceu a coesão multiprofissional frente ao desafio da gestão responsável de antimicrobianos na Atenção Primária.

Conclusão

A Atenção Primária à Saúde estabelece-se como o cenário mais estratégico e decisivo para o combate global à RAM, por constituir a principal porta de entrada do sistema de saúde e alocar a maior proporção das prescrições de antibióticos na comunidade. Os achados deste estudo demonstram que a otimização do uso desses fármacos no âmbito da APS não depende apenas da conscientização dos profissionais, a qual se mostrou

expressiva, mas da superação ativa das barreiras formativas e operacionais que ainda perpassam o cotidiano assistencial.

Nesse contexto, a implementação de intervenções pedagógicas multifacetadas revelou-se uma ferramenta fundamental. As oficinas formativas desenvolvidas responderam diretamente às lacunas identificadas, demonstrando que a integração multiprofissional, alinhando prescritores e agentes comunitários de saúde, fomenta a adesão a diretrizes clínicas, aprimora a comunicação com os usuários e tem o potencial de reduzir a prescrição inadequada de antimicrobianos. A experiência evidenciou que capacitar as equipes locais fortalece a tomada de decisão orientada por evidências.

Por fim, reitera-se que o sucesso sustentável no controle da RAM exige a institucionalização da Educação Permanente em Saúde e o fortalecimento de estratégias contínuas de gerenciamento na Atenção Básica. Isso é indispensável para salvaguardar a eficácia dos antimicrobianos, mitigar riscos à saúde pública e consolidar a APS como um pilar de prevenção e uso racional desses medicamentos no Sistema Único de Saúde.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA. Diretriz Nacional para Elaboração de Programa Elaboração de Programa de Gerenciamento de Antimicrobianos em Serviços de Saúde. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/DiretrizGerenciamentoAntimicrobianosANVISA2023FINAL.pdf/@@display-file/file>.

ALÓS, Juan-Ignacio. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, [S.L.], v. 33, n. 10, p. 692-699, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.10.004.>.
BOREK, Aleksandra J. et al. Optimising antimicrobial stewardship interventions in English primary care: a behavioural analysis of qualitative and intervention studies. BMJ open, v. 10, n. 12, p. e039284, 2020. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/10/12/e039284>.

ARAÚJO, Bruna Carolina de et al. Prevenção e controle de resistência aos antimicrobianos na Atenção Primária à Saúde: evidências para políticas. Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, p. 299-314, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022271.22202020>.

CORRÊA, Juliana Silva et al. Antimicrobial resistance in Brazil: an integrated research agenda. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 56, p. e20210589, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0589>.

DE BRITTO-COSTA, Letícia Fernandes et al. Understanding context to plan Antimicrobial Stewardship: a mixed method study in a Brazilian urban primary care. American Journal of Infection Control, 2025. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196655325000598>.

KING, Laura M.; FLEMING-DUTRA, Katherine E.; HICKS, Lauri A. Advances in optimizing antibiotic prescribing in outpatient settings. BMJ, v. 363, p. k3047, 2018. Disponível em: <<https://www.bmj.com/content/363/bmj.k3047>.

MENEZES, Rochelle M., et al. Gerenciamento de antimicrobianos e educação em saúde na atenção primária brasileira: o que sabemos até o momento?. Repositório UNISC.

Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/4006/1/Rochele%20Mosmann%20Menezes.pdf>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antimicrobial resistance. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.

CÓDIGO: SB0690

AUTOR: KAIO HENRIQUE SILVA BERTOLDO

ORIENTADOR: LEANDRO DE SANTIS FERREIRA

TÍTULO: Desenvolvimento e caracterização de gel e nanoemulsão contendo extrato de Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng

Resumo

O uso de extratos vegetais como Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) destaca-se pelo baixo custo e abundância na flora da Caatinga. A Sebastiania macrocarpa produz metabólitos com propriedades anti-inflamatórias, antimicrobianas e antioxidantes promissoras para formulações tópicas ou orais. O objetivo deste trabalho foi desenvolver, caracterizar e avaliar a estabilidade de nanoemulsões (NE) líquidas e géis contendo o extrato hidroetanólico de suas folhas, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. O extrato foi obtido por extração assistida por ultrassom. A NE foi preparada por gotejamento com seringa sobre o tensoativo Phosal, seguido de sonicação em banho de gelo. O gel foi formulado com carboximetilcelulose (CMC) em água sob agitação por 24 horas. As formulações foram avaliadas nos dias 0 e 15. A NE apresentou estabilidade preliminar promissora, com melhoria no tamanho de partícula, polidispersão e potencial zeta. O gel manteve o pH estável, mas apresentou redução acentuada na espalhabilidade, sugerindo aumento de viscosidade. Ambas as formulações mostraram estabilidade preliminar promissora, recomendando-se ensaios de permeação cutânea e estudos de estabilidade de longo prazo.

Palavras-chave: Extrato. Caatinga. Farmacotécnica. Fitoterapia. Caracterização.

TITLE: Development and characterization of liquid nanoemulsions and gel containing Sebastiania macrocarpa extract

Abstract

The use of plant extracts as Active Pharmaceutical Ingredients (APIs) stands out for its low cost and abundance in the Caatinga biome. Due to the scarcity and depletion of the original plant resource, it was necessary to substitute the species Cochlospermum vitifolium (cotton) with Sebastiania macrocarpa (burra-leiteira). S. macrocarpa produces metabolites with promising anti-inflammatory, antimicrobial, and antioxidant properties for topical or oral formulations. This study aimed to develop, characterize, and evaluate the stability of liquid nanoemulsions (NE) and gels containing the hydroethanolic extract of its leaves, aligning with the UN Sustainable Development Goals. The extract was obtained via ultrasound-assisted extraction. The NE was prepared by syringe dripping onto the Phosal surfactant, followed by sonication in an ice bath. The gel was

formulated using carboxymethylcellulose (CMC) in water under stirring for 24 hours. Both formulations were evaluated on days 0 and 15. The NE exhibited promising preliminary stability, showing improvements in droplet size, polydispersity index, and zeta potential over time. The gel maintained a stable pH but showed a sharp reduction in spreadability, indicating increased viscosity. In conclusion, both formulations showed promising preliminary stability, and skin permeation assays and long-term stability studies are recommended.

Keywords: Extract. Caatinga. Pharmacotechnics. Phytotherapy. Characterization.

Introdução

Cada vez tem sido popularizado o emprego de extratos de planta como IFA (Insumo Farmacêutico Ativo) devido a sua abundância, baixo custo, facilidade em repor o material utilizado e retorno de conhecimento adquirido a população, principalmente em um país com uma grande pluralidade de biomas como o Brasil, dentre esses biomas, um se destaca, tanto por ser exclusivamente brasileiro, tanto pela sua vegetação única, a caatinga, bioma desértico brasileiro, de clima semiárido e rios temporários produzidos pelos breves períodos de chuva, todas essas características formam uma flora única. Dentro dessa diversidade vegetal, há a Sebastiania macrocarpa, planta popularmente conhecida como “Pau-de-leite” ou “Purga-de-leite, tal espécie produz metabólitos de interesse medicinal, como β-sitosterol, estigmasterol, a escopoletina, o ácido gálico e o lupeol, onde possuem atividade antiinflamatória, antimicrobiana e antioxidante, atividades essas, que podem ser exploradas em formulações tópicas e orais. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho é desenvolver e caracterizar e observar a estabilidade de nanoemulsão e gel contendo extrato hidroetanólico de folhas de Sebastiania macrocarpa. Atendendo os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) Boa saúde e bem-estar (3), Indústria e inovação (9) e Consumo e produção responsáveis (12) propostos pela União das Nações Unidas (ONU).

Metodologia

A princípio foi feito uma extração hidroalcoólica (EtOH 60%) de 3% de pó de folha da planta para 1000 mL de solvente, assistida por banho de ultrassom por 30 minutos, feito isso foi feita a concentração do extrato através do aparelho de rota evaporação até atingir 25% do volume original (250 mL), em seguida, foi utilizado 1% (p/p) do extrato para a formulação de nanoemulsão (NE) para 20 g de Água destilada e 5% (p/p) de Phosal, que foi utilizado como tensoativo, o método de formação de NE foi por gotejamento de seringa, onde o bequer posicionado a baixo possuia o Phosal, o gotejamento possuia uma frequencia de 1 gota a cada 2 segundos, após isso a formulação foi colocada no sonicador, com parametros de 5 minutos de pulso intermitente com 80% de potência em banho de gelo, foram medidos o tamanho, Índice de Polidispersão (PDI) e potencial Zeta (pZ) pelo aparelho de zetasizer e pH no dia 0 e 15 dias apos a formaçao das NEs, enquanto para o gel, foi utilizado 10 g de água 3% (p/p) de extrato e 1% (p/p) de Carboximetilcelulose (CMC), utilizado como gelificante, apenas colocado sob agitação por 24 horas, foi medido o pH e a espalhabilidade por

pressão de placas de vidro com nenhuma placa, 1 Kg, 3Kg e 6 Kg no dia 0 e 15 dias após a formação do gel.

Resultados e Discussões

A NE apresentou um tamanho médio de 103,6 nm com PDI de 0,255 e pZ médio de -24,7 mV e pH de 4,2. Enquanto em 15 dias, o tamanho médio de 96,84 nm, PDI médio de 0,2 e pZ médio de -32,2 mV e pH de 4,1. Já o gel possuiu um pH de aproximadamente 5,4 no dia 0 e 5,2 no dia 15, enquanto o ensaio de espalhabilidade mostrou halos de 3,5 cm (9,62 cm²), 10,2 cm (81,71 cm²), 13,0 cm (132,73 cm²) e 14,1 cm (156,06 cm²) com 0 Kg, 1 Kg, 3 Kg e 6 Kg no dia 0, respectivamente, enquanto no dia 15 apresentou 2,1 cm (3,46 cm²), 4,5 cm (15,90 cm²), 6,1 cm (29,22 cm²) e 7 cm (38, 48 cm²), apresentando uma diminuição na área apresentado comparando dia 0 e dia 15 de -6,16 (-64%), -65,81 (-80,5%), -103,51 (-78%) e -117,58 (75,3%), com diminuição média de 73,26 cm² (77,1%).

Conclusão

É possivel concluir que neste ensaio de caracterização e estabilidade, a estabilidade do gel e da nanoemulsão apresentaram pouca variação, apesar de precisar de ensaios mais longos e estressantes para os sistemas testados para aferir boa estabilidade, enquanto os parametros de caracterização, o gel apresentou um aumento de viscosidade, é necessário um ensaio em derme ou sistemas que simulam a pele humana para determinar se a diminuição da espalhabilidade é benefica ou não, enquanto a nanoemulsao apresentou melhora em todos os parâmetros, em especial o aumento em módulo do potencial Zeta.

Referências

C., Ferreira. S.. Atividade antimicrobiana de escopoletina sobre Xanthomonas axonopodis pv. passiflorae. 2012. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/950439/atividade-antimicrobiana-de-escopoletina-sobre-xanthomonas-axonopodis-pv-passiflorae. Acesso em: 29 ago. 2026. LIMA, Michele A. A.. CONSTITUINTES QUÍMICOS DE Sebastiania macrocarpa MUELL. ARG. (EUPHORBIACEAE). 2009. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262586835_Constituintes_quimicos_de_Sebastiania_macrocarpa_Muell_Arg_Euphorbiaceae. Acesso em: 29 ago. 2026. CAVALCANTE, Haissa de Oliveira Espinheiro. Otimização da estabilidade de um gel fitoterápico usando Box-Behnken Design e Metodologia de Superfície de Resposta. 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/25695/22468. Acesso em: 29 ago. 2026.

Anexos



Imagem 1-Gráfico de distribuição de tamanho de partícula do dia 0



Imagem 2- Gráfico de distribuição de potencial Zeta dia 0 Enquanto em 15 dias, o tamanho médio de 96,84 nm, PDI médio de 0,2 e pZ médio de -32,2 mV e pH de 4,1.



Imagem 3- Gráfico de distribuição de tamanho de partícula do dia 15



Imagem 4- Gráfico de distribuição de potencial Zeta dia 15

CÓDIGO: SB0692

AUTOR: MARIA EDUARDA DA CAMARA UCHOA LINS

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: A importância do cirurgião-dentista nas equipes multidisciplinares da UTI para a saúde dos pacientes internados

Resumo

A ausência de tratamento odontológico e medidas de higiene bucal eficazes na UTI resulta em acúmulo de biofilme, os quais possuem patógenos responsáveis por causar complicações sistêmicas, como a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) . Esses microrganismos colonizam o biofilme dentário de pacientes internados, acometidos muitas vezes por hipossalivação, o que torna o ambiente bucal ainda mais vulnerável à colonização de diversas bactérias. Por esse motivo, faz-se essencial um estudo que comprove a importância da presença do cirurgião-dentista nas equipes multidisciplinares da UTI para as saúdes bucal e sistêmica dos pacientes internados a partir da implementação de hábitos de higienização oral satisfatórios para conter a proliferação desse patógenos.Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal com abordagem quantitativa, o qual se propõe a analisar prontuários de pacientes internados nas UTI dos hospitais de Natal, Rio Grande do Norte, nos últimos 10 anos (2016-2026).

Palavras-chave: Pneumonia, Unidade de Terapia Intensiva, Respiração Artificial, Odontó

TITLE: The importance of the dental surgeon in the multidisciplinary ICU teams for the health of hospitalized patients.

Abstract

The absence of dental treatment and effective oral hygiene measures in the ICU results in the accumulation of biofilm, which contains pathogens responsible for causing systemic complications, such as ventilator-associated pneumonia (VAP). These microorganisms colonize the dental biofilm of hospitalized patients, often affected by hyposalivation, which makes the oral environment even more vulnerable to colonization by various bacteria. For this reason, it is essential to conduct a study that proves the importance of the presence of the dental surgeon in the multidisciplinary ICU teams for the oral and systemic health of hospitalized patients through the implementation of satisfactory oral hygiene habits to contain the proliferation of these pathogens. This is an observational cross-sectional study with a quantitative approach, which analyzes

medical records of patients admitted to the ICUs hospitals in Natal, Rio Grande do Norte, over the last 10 years (2016-2026).

Keywords: Pneumonia, Intensive Care Unit, Artificial Respiration, Dentists

Introdução

A ausência de tratamento odontológico e medidas de higiene bucal eficazes na UTI resulta em acúmulo de biofilme (SANTANA et al., 2012). Uma vez que patógenos responsáveis pela pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) colonizam o biofilme dentário desses pacientes, são necessários hábitos de higienização oral satisfatórios para conter o avanço da infecção bucal para o sistema respiratório e assim prevenir a PAVM (ARAÚJO, VINAGRE et al., 2008; SÃO PAULO, 2012). A respiração artificial é um dos procedimentos mais utilizados para garantir a sobrevida dos pacientes de UTI. Esse mecanismo causa hipossalivação, deixando o ambiente bucal mais vulnerável à colonização de diversas bactérias, aumentando a chance de desenvolver pneumonia associada à ventilação mecânica (SCANNAPIECO, 2002; SBPT, 2007).

A PAVM é a infecção hospitalar mais comum em UTI (SISTEMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA DE INFECÇÕES NOSOCOMIAIS, 1989). Trata-se de uma infecção pulmonar que se manifesta 48-72 horas após a intubação endotraqueal e a instituição da ventilação mecânica invasiva. Essa infecção ocorre em virtude da aspiração de secreção da orofaringe, do condensado formado no circuito do respirador ou do conteúdo gástrico colonizado por bactérias patogênicas (SBPT, 2007). A PAVM é uma infecção de extrema importância por contribuir para a mortalidade e a falência múltipla de órgãos de pacientes críticos (FAGON et al., 1993).

A Anvisa preconiza como protocolo de prevenção à pneumonia associada à assistência hospitalar diversas medidas sanitárias e médicas, entre elas, a higiene bucal com clorexidina 0,12%, 3 (três) vezes por dia, durante 15 dias consecutivos, devendo ser posteriormente interrompida por 15 dias (ANVISA, 2020). O estudo de Souza et al (2012) comprovou que essa medida de higiene bucal impacta diretamente na redução dos índices de PAVM e que por isso, incorporar o cirurgião-dentista nas equipes multidisciplinares de UTI constitui uma boa estratégia de prevenção de infecções relacionadas à saúde, o que justifica a realização da proposta desta pesquisa, cujo objetivo é analisar comparativamente a prevalência de PAVM em UTI de hospitais de Natal/RN que apresentam e não apresentam cirurgiões-dentistas em suas equipes. Ademais a vivência de alunos de graduação no ambiente hospitalar para a execução da mesma contribuirá sobremaneira para o seu conhecimento científico na área da Odontologia Hospitalar, fortalecendo ainda mais esse componente curricular dentro do curso de Odontologia e promovendo a interação entre professores e profissionais que atuam na referida área.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal com abordagem quantitativa, que fez parte de um projeto guarda-chuva, aprovado no comitê de ética em pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN) com número do protocolo 78246124.8.0000.5537. O estudo está sendo realizado nas UTI dos hospitais Dr. João Machado, Policlínica e Giselda Trigueiro, localizados na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. A população de estudo compreendeu pacientes internados nas UTI dos hospitais mencionados nos últimos 10 anos (2016-2026) e que atenderam aos critérios de inclusão descritos neste estudo. Os critérios de inclusão foram todos os pacientes, independentemente do motivo de sua hospitalização, de ambos os gêneros, maiores de 18 (dezoito) anos, que estiveram internados por um período superior a 48 horas nas UTI dos hospitais Dr. João Machado, Policlínica e Giselda Trigueiro. Os critérios de exclusão foram pacientes que apresentavam idade inferior a 18 anos e com tempo de internação inferior a 48 horas. Justifica-se esse período como o mínimo para a manifestação da PAVM nos pacientes. A amostra foi de conveniência. A coleta de dados consistiu na análise das informações fornecidas pelos hospitais a partir dos prontuários dos pacientes. As variáveis independentes foram sexo, idade, presença de doença sistêmica prévia, motivo da internação, tempo de internação e desfecho. As dependentes foram presença ou ausência de PAVM e a presença ou ausência do cirurgião-dentista nas UTI.

Resultados e Discussões

Considerando que o projeto se encontra em fase de execução e coleta de dados, ainda não é possível apresentar resultados concretos. Entretanto, parte-se da hipótese de que a inserção do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional das Unidades de Terapia Intensiva (UTI) possa contribuir para a melhoria dos desfechos clínicos de pacientes submetidos à ventilação mecânica, especialmente no que concerne à prevenção e ao controle de alterações do sistema estomatognático e de possíveis complicações associadas à condição bucal. Dessa forma, espera-se evidenciar que a atuação odontológica integrada ao cuidado intensivo constitui um componente relevante da assistência multiprofissional, contribuindo para a integralidade e a qualificação do cuidado prestado aos pacientes criticamente enfermos.

Conclusão

Espera-se que os achados evidenciem que a atuação do cirurgião-dentista nas Unidades de Terapia Intensiva contribua positivamente para a qualidade da assistência aos pacientes críticos, especialmente aqueles submetidos à ventilação mecânica. Prevê-se, ainda, uma possível redução da incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) e, consequentemente, da mortalidade relacionada à infecção, reforçando a importância da assistência odontológica integrada à equipe multiprofissional no cuidado intensivo.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Protocolo de prevenção de pneumonia associada à assistência à saúde. Brasília: ANVISA, 2020.

ARAÚJO Rodolfo José Gomes de et al. Análise de percepções e ações de cuidados bucais realizados por equipes de enfermagem em unidades de tratamento intensivo. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 21, p. 38-44, 2009.

ARAÚJO, Rodolfo José Gomes de; VINAGRE, Nicole Patrícia de Lima; SAMPAIO, Jaqueline Montoril Santiago. Avaliação sobre a participação de cirurgiões-dentistas em equipes de assistência ao paciente. Acta sci., Health sci, p. 153-157, 2009.

FAGON, Jean-Yves et al. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. The American journal of medicine, v. 94, n. 3, p. 281-288, 1993.

LI-SANG FU et al. Impact of oral care modalities on the incidence of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a meta-analysis. Medicine, v. 102, n. 13, p. 1 - 6, 2023.

MARTINS et. al. Risk factors for oral alterations in intensive care unit patients: a pilot cohort study. Oral Pathology and medicine, v. 00, p. 1 - 8, 2021.

MEDEIROS et al. Microbiological analysis of oral biofilms in patients admitted to intensive care unit: Pilot study. Oral diseases, v. 29, p. 2293–2296, 2023.

NAKAJIMA et al. Association between oral candidiasis and bacterial pneumonia: a retrospective study. Oral disease, v. 26, p. 3=234 - 237, 2020.

SANNAPIECO, F. A. Relação entre doença periodontal e doenças respiratórias. Rose LE, Genco RJ, Mealy BL et al. Medicina Periodontal. São Paulo: Ed. Santos, p. 83-97, 2002.

SANTANA, Aline et al. Atendimento odontológico em UTI (unidade de terapia intensiva). Rev Herrero, v. 6, n. 3, p. 19-24, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica-2007. J. bras. pneumol, p. s1-s30, 2007.

SOUZA, Alessandra Figueiredo de; GUIMARÃES, Aneliza Ceccon; FERREIRA, Efigênia. Avaliação da implementação de novo protocolo de higiene bucal em um centro de terapia intensiva para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. Revista Mineira de Enfermagem, v. 17, n. 1, p. 178-192, 2013.

SANTOS, Paulo Sérgio da Silva; SOARES JUNIOR, Luiz Alberto Valente. Medicina bucal: a prática na odontologia hospitalar. Medicina bucal: a prática na odontologia hospitalar, 2012.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Grupo Técnico de Odontologia Hospitalar. Manual de odontologia hospitalar. 1 ed. São Paulo: Secretaria da Saúde, 2012. p.88.

SYSTEM, N. N. I. S. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) system report, data summary from January 1990-May 1999, issued June 1999. a report from the NNIS system. American journal of infection control, v. 27, n. 6, p. 520-532, 1999.

CÓDIGO: SB0695

AUTOR: MARCELLE MARIA BEZERRA PIRES

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: EXPERIÊNCIA DE DOENÇAS E NARRATIVAS EM SAÚDE

Resumo

O adoecimento por doenças infectocontagiosas constitui fenômeno complexo, que ultrapassa os aspectos biológicos e envolve dimensões sociais, culturais e subjetivas. As representações sociais construídas sobre essas doenças podem influenciar a vivência do adoecimento, a adesão ao tratamento, as relações interpessoais e o estigma. Este estudo tem como objetivo analisar as representações sociais das doenças infectocontagiosas entre pacientes acompanhados em um serviço de infectologia de um hospital universitário no Rio Grande do Norte e suas implicações para o cuidado em saúde. Trata-se de pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, fundamentada na Teoria das Representações Sociais. A coleta será realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, utilizando versão adaptada da McGill Illness Narrative Interview (MINI), seguida de grupos focais com participantes interessados em permanecer na pesquisa. Os dados serão submetidos à análise de conteúdo temática categorial de Bardin, articulada à Teoria das Representações Sociais. Espera-se compreender os significados atribuídos ao adoecimento, seus impactos psicossociais, as motivações relacionadas à adesão ao tratamento e as expectativas em relação aos serviços de saúde. Os resultados poderão contribuir para práticas assistenciais centradas na pessoa, qualificação do cuidado e enfrentamento do estigma, favorecendo uma assistência mais humanizada e integral.

Palavras-chave: Representações Sociais. Narrativas. Pesquisa Qualitativa.

TITLE: EXPERIENCE OF ILLNESS AND HEALTH NARRATIVES

Abstract

Illness resulting from infectious diseases is a complex phenomenon that extends beyond biological aspects and encompasses social, cultural, and subjective dimensions. Social representations constructed around these diseases may influence the experience of illness, treatment adherence, interpersonal relationships, and stigma. This study aims to

analyze the social representations of infectious diseases among patients receiving care at an infectious diseases service of a university hospital in Rio Grande do Norte, Brazil, and their implications for healthcare. This is a qualitative, descriptive, and exploratory study grounded in the Theory of Social Representations. Data will be collected through semi-structured interviews using an adapted version of the McGill Illness Narrative Interview (MINI), followed by focus groups with participants interested in continuing in the study. The data will be subjected to Bardin's thematic categorical content analysis, articulated with the Theory of Social Representations. The study is expected to provide an understanding of the meanings attributed to illness, its psychosocial impacts, motivations related to treatment adherence, and expectations regarding healthcare services. The findings may contribute to person-centered care practices, improved quality of care, and efforts to address stigma, promoting more humane and comprehensive healthcare.

Keywords: Social Representations. Narratives. Qualitative Research.

Introdução

A doença é imbuída de significados por aqueles que a experienciam, os quais ultrapassam sua dimensão anatomofuncional. Os indivíduos constroem representações sociais sobre uma mesma fisiopatologia a partir de suas experiências e dos contextos em que estão inseridos, produzindo narrativas plurais sobre o adoecimento.

As representações sociais constituem formas de conhecimento elaboradas no cotidiano, por meio das comunicações e relações interindividuais, que permitem aos sujeitos compreender e interpretar a realidade (Moscovici, 1989). Elas articulam dimensões individuais e coletivas e orientam a compreensão das doenças e dos estigmas. Nesse sentido, a comunicação é fundamental para acessar os significados atribuídos ao adoecimento e possibilitar a construção das narrativas dos sujeitos.

Segundo Moscovici (1989), diante do desconhecido e do não familiar, os indivíduos produzem representações que tornam compreensível uma realidade inicialmente estranha. Essas construções interferem na maneira como percebem a doença, interpretam suas causas e consequências e orientam suas formas de enfrentamento.

A valorização das narrativas possibilita compreender a doença para além do campo biológico e reconhecer seus impactos psicossociais. Essa perspectiva aproxima-se das transformações ocorridas na medicina ao longo do século XX, com maior valorização das dimensões antropológica, psicossomática e social do processo saúde-doença (Souza, 2015). A concepção ampliada de saúde reforça que o bem-estar envolve dimensões sociais e subjetivas.

A ideia de "patologia biográfica" destaca que a doença se insere em uma trajetória de vida, produzindo significados e repercussões nas relações e na vida do indivíduo. Compreender o processo saúde-doença exige considerar as singularidades e os contextos em que ele se desenvolve.

Essa abordagem contrapõe-se ao modelo biomédico tradicional. Barros (2001) diferencia a abordagem nosográfica, centrada na descrição clínica da doença, da abordagem biográfica, que privilegia a história e o contexto do adoecimento. A estrita relação causa-efeito pode limitar a compreensão do indivíduo ao desconsiderar crenças e fatores psicológicos, afetivos e socioeconômicos (Barros, 2001). Koifman (2001) também destaca que a racionalidade anatomoclínica pode reduzir o paciente a uma condição orgânica, afastando aspectos importantes da relação médico-paciente.

Considerar o indivíduo em seus contextos afetivos, psicológicos e sociais permite compreender o adoecimento de forma integral. Maluf (1999) ressalta a importância da experiência singular articulada à dimensão coletiva e social. Duarte (2003) defende a compreensão da doença como fenômeno também social, destacando as chamadas "perturbações físico-morais", nas quais doenças infecciosas podem apresentar dimensões morais e sociais relevantes, além das implicações físicas.

As doenças infectocontagiosas são particularmente relevantes por poderem estar associadas a estigma, julgamentos morais e exclusão social. Nascimento et al. (2018) demonstram que diferentes epidemias e infecções foram historicamente acompanhadas de representações e conflitos socioculturais. Tuberculose, sífilis e Aids, por exemplo, foram associadas a imagens estigmatizantes, evidenciando que a experiência da doença ultrapassa a fisiopatologia.

Estudos sobre representações sociais demonstram a possibilidade de identificar, por meio das narrativas, significados relacionados às causas, ao enfrentamento, à cura, ao tratamento e às repercussões da doença (Brito; Catrib, 2004). Compreender sentimentos e formas de enfrentamento pode contribuir para o manejo clínico e o cuidado integral.

Assim, investigar as narrativas de pessoas com doenças infectocontagiosas pode ampliar a compreensão do processo saúde-doença, favorecer uma abordagem biopsicossocial e contribuir para práticas clínicas mais humanizadas e centradas na pessoa.

Metodologia

A pesquisa terá co

A pesquisa terá como base os pressupostos epistemológicos da Teoria das Representações Sociais, buscando compreender o contexto social em que as representações emergem, circulam e se transformam. Trata-se de estudo qualitativo, descritivo e exploratório.

A definição das doenças infectocontagiosas investigadas será precedida por estudo exploratório de campo, mediante contato com profissionais do serviço de infectologia de um hospital universitário em Natal/RN. Essa etapa permitirá identificar as doenças mais frequentemente assistidas e a disponibilidade de potenciais participantes, subsidiando a seleção das condições a serem privilegiadas, considerando sua relevância para a compreensão das representações sociais e de seus impactos psicossociais.

O acesso aos prontuários ocorrerá exclusivamente para identificação inicial da elegibilidade clínica dos potenciais participantes, considerando idade, diagnóstico e tempo mínimo de acompanhamento. Não serão realizados registros, reprodução, armazenamento ou constituição de banco de dados clínicos. O acesso será restrito aos pesquisadores autorizados pela instituição, mediante compromisso de confidencialidade.

A população será composta por pacientes adultos assistidos pelo serviço de infectologia, em contexto ambulatorial ou de enfermaria, com diagnóstico de doença infectocontagiosa há pelo menos um ano. Serão incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, que atendam aos critérios estabelecidos e concordem voluntariamente com a participação mediante assinatura do Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE). O tempo mínimo de diagnóstico busca possibilitar uma vivência prolongada do processo de adoecimento, favorecendo a construção de narrativas sobre impactos psicossociais, relações com o tratamento e experiências no serviço de saúde.

Serão excluídos pacientes em quadro clínico agudo ou com comprometimento cognitivo que impossibilite a compreensão da pesquisa, do RCLE ou a participação nas etapas previstas. A capacidade de consentimento será avaliada pelos pesquisadores em articulação com a equipe assistencial, considerando compreensão, comunicação, orientação e manifestação autônoma da decisão. A participação será voluntária, podendo o participante retirar o consentimento a qualquer momento, com exclusão de seus discursos do material analítico.

O número de participantes será definido por saturação dos dados, considerando a recorrência de sentidos e categorias analíticas e a ausência de novos núcleos de sentido. Estima-se inicialmente a participação de aproximadamente 10 a 15 pacientes, podendo esse número ser ajustado conforme a saturação.

A coleta será realizada em duas etapas sequenciais: entrevistas individuais e Grupos Focais. Previamente, os pesquisadores serão capacitados quanto aos fundamentos teóricos e metodológicos do estudo. As entrevistas serão conduzidas a partir de versão adaptada do McGill Illness Narrative Interview (MINI), traduzida e adaptada culturalmente por Leal et al. (2016), complementada por questões elaboradas pelos pesquisadores para aprofundar aspectos relacionados às representações sociais e aos impactos psicossociais das doenças investigadas. O roteiro será utilizado como guia, permitindo a livre expressão e a construção de narrativas sobre as experiências de adoecimento. As entrevistas ocorrerão em ambientes que assegurem privacidade e conforto.

Após essa etapa, haverá intervalo aproximado de três meses para transcrição e análise preliminar do material e identificação dos participantes interessados em permanecer na pesquisa. Posteriormente, serão realizados Grupos Focais, técnica que possibilita analisar significados, símbolos, convergências e divergências construídos coletivamente. Participarão dessa etapa somente aqueles que manifestarem interesse em continuar no estudo e assinarem novo RCLE específico. Serão formados grupos de aproximadamente 4 a 8 participantes, organizados conforme a doença ou de forma mista, de acordo com os objetivos e a disponibilidade dos participantes. Os encontros terão duração aproximada de 90 a 120 minutos, podendo ser reduzidos ou interrompidos conforme a condição dos participantes. Cada grupo contará com um moderador e um

observador, responsável pelo registro de aspectos relevantes da interação, incluindo linguagem verbal e não verbal e dinâmica grupal.

As entrevistas e os Grupos Focais serão registrados exclusivamente por gravação de áudio, sem utilização de fotografias ou vídeos. Os áudios serão transcritos integralmente pelos pesquisadores e constituirão o corpus empírico da análise.

Os dados serão analisados por meio da análise de conteúdo temática categorial de Bardin (1977; 2009), articulada à Teoria das Representações Sociais. A análise compreenderá três etapas: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na pré-análise, será organizado o corpus formado pelas transcrições das entrevistas e dos Grupos Focais e pelos registros do observador, realizando-se leitura flutuante e definição das unidades de registro e contexto. Na exploração do material, os discursos serão codificados e examinados para identificação de unidades de significação relacionadas às experiências de adoecimento, aos sentidos atribuídos às doenças e às representações sociais construídas pelos participantes, agrupadas em categorias temáticas predominantemente indutivas. Por fim, as categorias serão interpretadas à luz da Teoria das Representações Sociais, considerando as condições sociais, culturais e institucionais relacionadas ao adoecimento, os sentidos compartilhados e as convergências e divergências presentes nas narrativas individuais e interações grupais.

Resultados e Discussões

A pesquisa ainda não foi concluída e encontra-se em fase preparatória para continuidade nos anos de 2026 e 2027. A prorrogação decorreu do tempo necessário para a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), considerando tratar-se de estudo com coleta de dados primários envolvendo seres humanos e que, portanto, demanda rigor ético e homologação pelos órgãos competentes antes do início da etapa de campo.

Até o momento, foram realizadas reuniões científicas voltadas à discussão metodológica da pesquisa. Como aprimoramento do delineamento, foi incorporada a técnica de Grupo Focal, visando possibilitar a obtenção de dados individuais e coletivos acerca das representações sociais das doenças infectocontagiosas. Também foram realizadas leituras para aprofundamento teórico-conceitual e aperfeiçoamento do roteiro de entrevista, elaborado com base no McGill Illness Narrative Interview (MINI), adaptado aos objetivos da pesquisa.

A aprovação ética foi obtida em junho de 2026, possibilitando o desenvolvimento das etapas de campo previstas no cronograma. Antes da coleta, será realizado estudo exploratório no serviço de infectologia para identificação das condições clínicas a serem contempladas e dos potenciais participantes.

O estudo busca compreender as representações sociais das doenças infectocontagiosas, identificando os significados atribuídos ao processo de adoecimento pelos próprios

indivíduos e analisando de que forma esses sentidos repercutem em suas vivências, relações e no cuidado em saúde.

Embora a pesquisa ainda se encontre em fase inicial de execução, o aprofundamento teórico realizado reforça a relevância de compreender a doença para além de sua dimensão biológica. As representações sociais podem influenciar a forma como os indivíduos interpretam o adoecimento, enfrentam suas condições de saúde e estabelecem relações com os profissionais e serviços. Nesse contexto, privilegiar as narrativas dos pacientes constitui estratégia relevante para ampliar a compreensão do processo saúde-doença sob perspectiva biopsicossocial e humanizada.

A pesquisa também contribui para fortalecer discussões acerca da integração de aspectos subjetivos, sociais e culturais à prática clínica. Ao valorizar a experiência singular do adoecimento, o estudo aproxima-se das propostas contemporâneas de cuidado centrado na pessoa e de humanização da assistência, podendo subsidiar futuras estratégias de formação de profissionais mais sensíveis às múltiplas dimensões que permeiam a experiência das doenças infectocontagiosas.

Conclusão

Até o presente momento, a pesquisa apresenta avanço em suas etapas preparatórias, contemplando o aprofundamento da fundamentação teórica, o aperfeiçoamento do delineamento metodológico, a adaptação dos instrumentos de coleta e a obtenção da aprovação ética necessária para o desenvolvimento do estudo. Essas etapas contribuíram para o refinamento dos procedimentos que serão empregados na fase de coleta.

Ao buscar compreender as representações sociais das doenças infectocontagiosas por meio das narrativas dos indivíduos adoecidos, o estudo pretende ampliar a compreensão do processo saúde-doença sob uma perspectiva biopsicossocial. Espera-se que os resultados contribuam para práticas clínicas mais humanizadas e centradas na pessoa, valorizando os significados atribuídos pelos pacientes às suas experiências de adoecimento e subsidiando futuras pesquisas sobre narrativas em saúde, cuidado integral, estigma e formação de profissionais comprometidos com uma assistência qualificada.

Referências

AMARANTE, P. Saúde mental e atenção psicossocial. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2007.

ARBEX, D. Holocausto brasileiro. São Paulo: Geração Editorial, 2013.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, José Augusto C. Pensando o processo saúde doença: a que responde o modelo biomédico? Saúde e Sociedade, v. 11, p. 67-84, 2002.

BRITO, Heleni Barreira de; CATRIB, Ana Maria Fontenelle. Representação social e subjetividade do adoecer psíquico. Estudos de Psicologia (Natal), v. 9, p. 285-296, 2004.

DE SOUZA SILVA, João Roberto; DE ASSIS, Silvana Maria Blascovi. Grupo focal e análise de conteúdo como estratégia metodológica clínica-qualitativa em pesquisas nos distúrbios do desenvolvimento. Cadernos de Pós-graduação em Distúrbios do Desenvolvimento, v. 10, n. 1, 2010.

FOUCAULT, M. História da loucura na Idade Clássica. São Paulo: Perspectiva, 2014.

GOFFMAN, E. Manicômios, prisões e conventos. São Paulo: Perspectiva, 2015.

PELICIONI, Maria Cecilia Focesi et al. A utilização do grupo focal como metodologia qualitativa na promoção da saúde. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 35, p. 115-121, 2001.

JODELET, D. Loucuras e representações sociais. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005.

KOIFMAN, Lilian. O modelo biomédico e a reformulação do currículo médico da Universidade Federal Fluminense. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, v. 8, p. 49-69, 2001.

LEAL, Erotildes Maria et al. McGill Entrevista Narrativa de Adoecimento - MINI: tradução e adaptação transcultural para o português. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, v. 27, 2016.

LIRA, N. de C. da S. et al. Representação social acerca da doença mental: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 11, p. 103113-103130, 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 5, n. 7, p. 1-12, 2017.

MORGAN, David L. Focus groups as qualitative research. Newbury Park: Sage Publications, 1988.

MOSCOVICI, S. Representações sociais: investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes, 2015.

MOSCOVICI, S. Sobre as representações sociais. Tradução de Clélia Maria Nascimento-Schulze. Florianópolis: UFSC, 1985.

NASCIMENTO, Dilene Raimundo do et al. O indivíduo, a sociedade e a doença: contexto, representação social e alguns debates na história das doenças. Khronos: Revista de História da Ciência, n. 6, p. 31-47, 2018.

OLIVEIRA, Raiane Souza; MOREIRA, Simone da Nóbrega Tomaz. Experiências do viver com espondilite anquilosante: implicações para o cuidado integral em saúde. [S.l.: s.n.], [20--].

SANTOS, P. S. Estigma e saúde mental: os desafios da reabilitação psicossocial. São Paulo: Editora Acadêmica, 2020.

SOUZA, Alicia Navarro et al. A narrativa de adoecimento e as práticas formativas na construção da realidade clínica. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Educação Médica, 2014.

SOUZA, Antonio Escandiel de; MOREIRA, Paulo Ricardo. A medicina narrativa e seus efeitos na qualidade de vida de doentes renais crônicos: um estudo na perspectiva da linguagem como prática social. Cruz Alta: UNICRUZ, 2020.

CÓDIGO: SB0699

AUTOR: MARIA EDUARDA TORRES GONCALVES

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: A NARRATIVA COMO ESTRATÉGIA NA COMPREENSÃO DA EXPERIÊNCIA DO ADOECIMENTO

Resumo

O transtorno afetivo bipolar (TAB) é uma condição psiquiátrica crônica que repercute na funcionalidade, nas relações interpessoais e na qualidade de vida. Para além das manifestações clínicas, o adoecimento envolve experiências relacionadas às oscilações de humor, ao estigma, às dificuldades de adesão terapêutica e às repercussões das crises no cotidiano. Nesse cenário, compreender a perspectiva do indivíduo pode favorecer práticas de cuidado mais integrais e centradas na pessoa. Objetiva-se compreender as representações sociais de pessoas que vivenciam o TAB por meio da construção de narrativas em saúde, identificando aspectos relacionados à experiência do adoecimento, aos impactos psicossociais, à adesão ao tratamento e às expectativas quanto aos serviços e profissionais de saúde. Trata-se de estudo qualitativo, descritivo e exploratório, fundamentado na Teoria das Representações Sociais. Participarão adultos com diagnóstico de TAB há pelo menos um ano, acompanhados no serviço de psiquiatria do Hospital Universitário Onofre Lopes. A coleta será realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, utilizando versão adaptada da McGill Illness Narrative Interview, seguida de grupo focal. Os dados serão submetidos à análise de conteúdo temática categorial, articulada ao referencial teórico adotado. Espera-se ampliar a compreensão da experiência do adoecimento bipolar e subsidiar uma prática clínica mais dialógica, integral e sensível à singularidade do indivíduo.

Palavras-chave: Transtorno afetivo bipolar; Narrativa em saúde; Representações sociais

TITLE: Narrative as a Strategy for Understanding the Experience of Illness

Abstract

Bipolar affective disorder (BAD) is a chronic psychiatric condition that impacts functionality, interpersonal relationships, and quality of life. Beyond clinical manifestations, the illness involves unique experiences related to mood swings, stigma, challenges with treatment adherence, and the repercussions of episodes on daily life. In this context, understanding the individual's perspective can foster more holistic, person-centered care practices. This study aims to understand the social representations held by individuals living with BAD through the construction of health narratives, identifying aspects related to the illness experience, psychosocial impacts, treatment adherence, and expectations regarding health services and professionals. It is a qualitative, descriptive, and exploratory study grounded in the Theory of Social Representations. Participants will be adults diagnosed with BAD at least one year prior who are receiving care at the psychiatry service of the Onofre Lopes University Hospital. Data collection will involve semi-structured interviews using an adapted version of the McGill Illness Narrative Interview, followed by a focus group. Data will be subjected to categorical thematic content analysis, aligned with the adopted theoretical framework. The study expects to broaden the understanding of the experience of bipolar illness and support clinical practice that is more dialogic, holistic, and sensitive to the uniqueness of individuals.

Keywords: Bipolar affective disorder; Health narrative; Social representations

Introdução

O transtorno afetivo bipolar (TAB) é uma condição psiquiátrica crônica caracterizada pela alternância entre episódios de mania ou hipomania e episódios depressivos, com impacto significativo sobre a funcionalidade, as relações interpessoais e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o TAB afeta aproximadamente 45 milhões de pessoas no mundo e figura entre as principais causas de incapacidade, exigindo acompanhamento clínico contínuo e multidisciplinar ao longo de toda a vida. A natureza episódica e imprevisível do TAB está intimamente associada a desafios particulares vivenciados por aqueles que recebem esse diagnóstico — dentre eles, o acesso tardio ao tratamento adequado, a dificuldade de adesão ao longo prazo e o profundo estigma social que acompanha a doença mental de forma mais ampla. A oscilação do humor característica do transtorno não apenas afeta as

capacidades funcionais do sujeito, mas remodela sua percepção de si mesmo, suas relações afetivas e sua inserção social, tornando o processo de adoecimento uma experiência radicalmente singular e carregada de significados. Diante disso, é fundamental que os pacientes com TAB estejam informados sobre sua condição e possam reconhecer e cumprir seu plano de tratamento, reduzindo a frequência e a intensidade das crises e limitando as incapacidades decorrentes. O manejo clínico, as mudanças no estilo de vida e os desafios emocionais são três pilares que, entrelaçados, sustentam a prática do autocuidado para as pessoas com essa condição crônica — isto é, a combinação de serviços de saúde da atenção básica com os serviços de especialistas da Rede de Atenção à Saúde, visando à inserção em um cuidado voltado para as necessidades do paciente em amplo aspecto.[3] Propõe-se a utilização de metodologias compreensivas, a exemplo das narrativas de experiência da doença, para contribuir com o Método Clínico Centrado na Pessoa, em que o paciente não será tratado somente na condição de sua doença, mas visto como um sujeito que possui uma história significativa e importante no contexto saúde-doença. Essas metodologias trabalham basicamente com as experiências, as vivências e os significados, assim como os sentimentos dos indivíduos em relação à sua condição. Acredita-se que as pessoas com TAB precisam fazer modificações em sua vida para acolher a doença e as mudanças que ela traz no cotidiano. Sabe-se ainda que a aceitação da doença não é resultado de informação e de aquisição de novos hábitos, mas está relacionada a como o paciente entende o seu problema, ao que ele acredita sobre o seu problema e à carga de experiência e de aprendizagem relacionadas ao adoecimento e de como foram sendo tecidas ao longo da vida: sentimentos de perdas, frustrações e busca de um querer viver para além das limitações que a doença traz. É importante que a experiência do adoecimento seja observada em pacientes com TAB, a fim de validar a importância do conhecimento e da abordagem dos pacientes em diversos níveis de atenção. Torna-se também desejável um maior incentivo dessa prática clínica no meio médico, embasada na amplificação da comunicação, considerando que um indivíduo não se resume somente a uma doença que respondeu bem ou não a um tratamento clínico e farmacológico, mas a um ser integral, com dimensões biopsicossociais, que merece o cuidado em todas as suas necessidades. Assim, este projeto objetiva compreender as representações sociais das pessoas que vivenciam o transtorno afetivo bipolar, por meio da construção de narrativas em saúde.

Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo, descritivo, de caráter exploratório, fundamentado nos pressupostos epistemológicos da Teoria das Representações Sociais. Os participantes serão escolhidos de forma intencional, a partir dos objetivos da pesquisa, e a definição do número de participantes será feita pela Técnica de Saturação (Minayo, 2017). O local predeterminado para a realização da pesquisa será o Hospital Universitário Onofre

Lopes (HUOL), localizado na Av. Nilo Peçanha, 620 – Petrópolis, Natal – RN, 59012-300, especificamente no serviço de psiquiatria da instituição. Serão elegíveis pacientes com diagnóstico de transtorno afetivo bipolar há pelo menos um ano, assistidos tanto em contexto ambulatorial quanto de enfermaria, com idade igual ou superior a 18 anos, que não apresentem quadro psiquiátrico agudo ou comprometimento cognitivo que inviabilize a participação. Todos os participantes deverão assinar o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE). Para a coleta dos dados, será utilizada a narrativa mediada por um roteiro de entrevista semiestruturado — a versão adaptada da McGill Illness Narrative Interview (MINI), traduzida e adaptada culturalmente por Leal et al. (2016) —, com incorporação de questões elaboradas pelos pesquisadores voltadas aos aspectos específicos do adoecimento bipolar, como a experiência das alternâncias de humor, o impacto das crises sobre o cotidiano e as formas de enfrentamento construídas ao longo do percurso terapêutico. Onde todos os entrevistados responderão às mesmas perguntas. A técnica de narrativa é uma ferramenta que pode facilitar a percepção e a interpretação do significado do processo de adoecimento, como um modo de o profissional de saúde incorporar novos enunciados ao seu repertório interpretativo e, assim, ampliar a dimensão dialógica, hermenêutica e integral do saber e da prática clínica.[8–11] Após a etapa das entrevistas individuais, será realizado um Grupo Focal com os participantes que manifestem interesse em permanecer no estudo, visando compreender como as representações sociais sobre o TAB são formuladas e negociadas coletivamente. Os dados serão analisados pela técnica de análise de conteúdo temática categorial de Bardin (1977), articulada ao referencial da Teoria das Representações Sociais.

Resultados e Discussões

A pesquisa propõe uma transição paradigmática na prática assistencial, contrapondo-se ao modelo biomédico tradicional centrado em uma abordagem nosográfica, que restringe a análise à fisiopatologia e distancia o observador da dimensão singular do adoecido. Em contraste, o estudo fundamenta-se no modelo biopsicossocial, visando incorporar a patologia biográfica ao entendimento clínico e holístico do indivíduo. Um pilar central dessa discussão é o profundo estigma sociocultural e histórico associado às doenças psiquiátricas. Apesar da Reforma Psiquiátrica e da desinstitucionalização dos antigos modelos manicomiais que segregavam os doentes, constata-se que os pacientes ainda enfrentam preconceitos descritos como muros invisíveis, uma vez que a representação social da loucura permanece atrelada à alienação e ao estranhamento, dificultando a plena reabilitação psicossocial e a garantia de cidadania desses sujeitos. Diante desse cenário, ao captar e analisar narrativas por meio de entrevistas individuais e grupos focais no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), o projeto estima realizar um mapeamento claro de como os pacientes compreendem, ressignificam e constroem mentalmente o seu adoecimento psiquiátrico para lidar com o estigma e o

desconhecido. Paralelamente, espera-se propiciar uma observação direta de como os transtornos mentais interferem na identidade, nas relações interpessoais e na rotina, avaliando a patologia muito além do seu fragmento puramente biológico. O estudo também busca descobrir os reais fatores que impulsionam a adesão ou o abandono do tratamento sob a ótica do paciente, baseando-se no seu nível de entendimento sobre a própria condição de saúde e nas implicações de seus sentimentos no manejo clínico. Somado a isso, almeja-se compreender o que os assistidos consideram como um cuidado ideal e quais são as suas expectativas frente aos serviços e aos profissionais envolvidos no acompanhamento diário. No âmbito prático, a inserção e adoção da técnica de Narrativa em Saúde tenciona melhorar diretamente o vínculo doente-profissional. Ao assumir uma postura clínica interativa e dialógica, o profissional empodera o paciente para que ele atue de forma ativa no processo clínico-terapêutico, ciente de sua condição e evitando que se torne uma vítima passiva de seu adoecimento. O reconhecimento e a valorização dessas histórias reiteram a premissa de que cada doente é um doente e cada caso é um caso, favorecendo um manejo integral que não desconsidera os conflitos outrora vividos. Adicionalmente, busca-se incentivar, de maneira ativa, a estruturação de uma rede de apoio multidisciplinar mais coesa, envolvendo médicos, psicólogos, terapeutas ocupacionais e assistentes sociais, capaz de oferecer uma abordagem interativa e focada na experiência relatada pelo paciente. Por fim, a produção de artigos científicos em periódicos indexados decorrente deste trabalho tem o intuito de fortalecer o modelo assistencial focado na pessoa e em políticas públicas de humanização, como o Humaniza-SUS e a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde, promovendo assim a consolidação de uma medicina integral, empática e capaz de ler o doente inserido em seus contextos antropológicos, sociais e psíquicos.

Conclusão

Como conclusões esperadas deste estudo prospectivo, projeta-se que a apreensão das representações sociais da doença mental revelará a complexidade intrínseca à experiência do adoecimento psiquiátrico, evidenciando que a escuta qualificada é indispensável para a eficácia do cuidado em saúde integral. Espera-se concluir que os sentidos atribuídos pelos pacientes às suas patologias, frequentemente moldados pelo estigma histórico e pelos fortes preconceitos que formam "muros invisíveis" na sociedade, impactam de maneira profunda a sua autoimagem, as suas relações interpessoais e, consequentemente, o manejo e a resposta clínica.

Além disso, a pesquisa deve demonstrar que a transição de um modelo estritamente biomédico e mecanicista para uma abordagem biopsicossocial é capaz de reaproximar o profissional de saúde do paciente, mitigando o grave distanciamento provocado pela

racionalidade anatomoclínica focada apenas na doença. Ao valorizar a biografia do indivíduo por meio da técnica de Narrativa em Saúde, o estudo tende a atestar que os pacientes quando verdadeiramente ouvidos e inseridos em seus processos terapêuticos deixam de atuar como vítimas passivas, assumindo maior protagonismo e consciência sobre as suas condições, o que influencia direta e positivamente a motivação e a adesão ao tratamento.

Por fim, projeta-se que os achados comprovem a necessidade estrutural de manter uma rede de apoio multidisciplinar mais integrada, flexível e ancorada na singularidade de cada assistido, reafirmando que o sofrimento psíquico afeta cada sujeito de maneira única e irrepetível. O trabalho deverá concluir, portanto, que a incorporação dos aspectos psicossociais e das narrativas à prática clínica não se resume a um complemento humanístico opcional, mas constitui uma ferramenta estratégica fundamental para a promoção do bem-estar e da reabilitação psicossocial plena. Como consequência maior, os dados esperam corroborar a urgência de fortalecer a formação médica e as políticas de educação contínua, sempre em alinhamento com as diretrizes da Política Nacional de Humanização (Humaniza-SUS), visando transformar definitivamente a atenção psiquiátrica em uma prática cidadã, dialógica e cuidadora.

Referências

1.ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Transtorno afetivo bipolar. Genebra: OMS, 2024. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/bipolar-disorder. Acesso em: 31 mai. 2026. 2. BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas – Transtorno Afetivo Bipolar. Brasília, DF: MS, 2020. 3. MERIKANGAS, K. R. et al. Prevalence and correlates of bipolar spectrum disorder in the world mental health survey initiative. Archives of General Psychiatry, v. 68, n. 3, p. 241–251, 2011. 4. GRANDE, I. et al. Bipolar disorder. The Lancet, v. 387, n. 10027, p. 1561–1572, 2016. 5. RIBEIRO, M. M. F.; AMARAL, C. F. S. Medicina centrada no paciente e ensino médico: a importância do cuidado com a pessoa e o poder médico. Rev Bras Educ Med, v. 32, n. 1, p. 90–97, 2008. 6. FONTANELLA, B. J. B.; RICAS, J.; TURATO, E. R. Amostragem por saturação em pesquisas qualitativas em saúde: contribuições teóricas. Cad Saúde Pública, v. 24, n. 1, 2008. 7. GROSSMAN, E.; CARDOSO, M. H. C. de A. As narrativas em medicina: contribuições à prática clínica e ao ensino médico. Revista Brasileira de Educação Médica, Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, jan./abr. 2006. 8. FAVORETO, C. A. O.; DE CAMARGO JR., K. R. A narrativa como ferramenta para o desenvolvimento da prática clínica. Interface (Botucatu), v. 15, n. 37, p. 473–483, jun. 2011. 9. FAVORETO, C. A. O.; CABRAL, C. C. Narrativas sobre o processo saúde-doença: experiências em grupos operativos de educação em saúde. Interface (Botucatu), v. 13, n. 28, p. 7–18, mar. 2009. 10. ALMEIDA, H. O. de et al.

Desenvolvendo competências em comunicação: uma experiência com a Medicina Narrativa. Revista Brasileira de Educação Médica, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, set./dez. 2005. 11. DIAS, H. G.; MISHIMA, S. M. Análise temática de dados qualitativos: uma proposta prática para efetivação. Revista Sustinere, v. 11, n. 1, 2023.

CÓDIGO: SB0706

AUTOR: MARIA LUIZA MADRUGA DE SOUSA

ORIENTADOR: HEBEL CAVALCANTI GALVAO

TÍTULO: EXPRESSÃO IMUNOHISTOQUÍMICA DAS PROTEÍNAS SYNDECAN-1, MMP-9 E NOGGIN EM CERATOCISTOS ODONTOGÊNICOS, CERATOCISTOS ODONTOGÊNICOS RECIDIVANTE E AMELOBLASTOMAS

Resumo

Lesões odontogênicas compõem um grupo complexo de patologias cuja etiologia é associada a causas inflamatórias, neoplásicas e de desenvolvimento. O ceratocisto odontogênico (CO) e o ameloblastoma (AMB) destacam-se por apresentar particularidades clínico-patológicas e comportamentos biológicos, com potencial agressivo e taxas elevadas de recorrência. Embora a patogênese dessas condições permaneça pouco compreendida, fatores moleculares e genéticos influenciam no crescimento e progressão. Para elucidar a etiopatogênese desses cistos e tumores, é essencial a avaliação de marcadores celulares potenciais. Este estudo objetivou analisar a expressão imuno-histoquímica da Syndecan-1, MMP-9 e do Noggin em COs, e AMBs, correlacionando os perfis de imunomarcação com parâmetros clínico-patológicos. A amostra foi composta por 60 casos, 30 casos de COs e AMBs, sendo 20 primários e 10 recidivantes. Dados clínico-radiográficos foram obtidos a partir de prontuários, e, seguidamente, houve análise morfológica descritiva. Por fim, os dados foram submetidos a análises estatísticas descritivas e inferenciais para identificar frequências e associações significativas ($p \leq 0,05$). Logo, observou-se que o perfil clínico das lesões é semelhante, porém a apresentação extra-oral e imaginológica diferiu. Ademais, aspectos relacionados ao manejo das lesões influenciam na recidiva, a qual pode ocorrer em um amplo intervalo de tempo.

Palavras-chave: Ceratocisto Odontogênico; Ameloblastoma; Processo patológico; Recidiva

TITLE: Immunohistochemical expression of Syndecan-1, MMP-9, and Noggin proteins in odontogenic keratocysts, recurrent odontogenic keratocysts, and ameloblastomas.

Abstract

Odontogenic lesions comprise a complex group of pathologies whose etiology is associated with inflammatory, neoplastic, and developmental causes. Odontogenic

keratocyst (OKC) and ameloblastoma (AMB) stand out for presenting particular clinicopathological characteristics and biological behaviors, with aggressive potential and high recurrence rates. Although the pathogenesis of these conditions remains poorly understood, molecular and genetic factors influence their growth and progression. To elucidate the etiopathogenesis of these cysts and tumors, the evaluation of potential cellular markers is essential. This study aimed to analyze the immunohistochemical expression of Syndecan-1, MMP-9, and Noggin in OKCs and AMBs, correlating the immunostaining profiles with clinicopathological parameters. The sample consisted of 60 cases, 30 cases of OKCs and 30 cases of AMBs, 20 of which were primary and 10 recurrent. Clinical and radiographic data were obtained from medical records, followed by a descriptive morphological analysis. Finally, the data were subjected to descriptive and inferential statistical analyses to identify significant frequencies and associations ($p \leq 0.05$). It was observed that the clinical profile of the lesions is similar, but the extraoral and imaging presentation differed. Furthermore, aspects related to lesion management influence recurrence, which can occur over a wide period of time.

Keywords: Keratocyst; Ameloblastomas; Pathological Process Recurrent.

Introdução

As lesões odontogênicas epiteliais císticas e benignas constituem um grupo heterogêneo de patologias cuja etiologia associa-se a causas inflamatórias, neoplásicas ou de desenvolvimento (WHO, 2022). Embora a maioria dos representantes apresente curso clínico indolente, ceratocistos odontogênicos (COs) e ameloblastomas (AMBs) podem exibir comportamento agressivo, associado a infiltração local e propensão a recorrência (Silva et al., 2018; Ajila e Hegde, 2022). Nesse sentido, estudos genéticos e análise biomoleculares são essenciais para propiciar uma melhor compreensão da patogênese dessas lesões, pois possibilitam a identificação de casos potencialmente agressivos e recidivantes a partir de perfis de imunoexpressão específicos (Duarte-Andrade et al., 2020; Almeida et al., 2024). Nesse cenário, a investigação acerca do perfil de imunoexpressão do Syndecan-1 torna-se relevante, dada a importância do proteoglicano em manter a adesão celular, atuar na regulação da proliferação, diferenciação e integridade epitelial (Hammad et al., 2020; Ghaisas et al., 2022). Além disso, a metaloproteinase de matriz (MMP-9) pode estar envolvida nos mecanismos patogênicos de lesões odontogênicas, em virtude da sua participação na degradação e remodelação da matriz extracelular, além da sua atuação em mecanismos de reabsorção óssea (Kelppe et al., 2021; Almeida et al., 2024). Ademais, avaliação do Noggin mostra-se pertinente, em virtude do seu papel como antagonista das proteínas morfogenéticas ósseas (BMP) e da sua participação na regulação da homeostase tecidual, embriogênese e remodelação óssea (Jani et al., 2020; Santos et al., 2023). Logo, o presente estudo objetiva avaliar a expressão de Syndecan-1, MMP-9 e Noggin em COs e AMBs, bem como relacionar o perfil de imunoexpressão com a natureza primária ou recidivante, a fim de contribuir com novas informações que possam auxiliar na compreensão das possíveis diferenças observadas no comportamento biológico dessas patologias. O objetivo geral do presente estudo é de analisar as características clínico-patológicas de COs e AMBs primários e recidivantes e correlacioná-las a expressão imunohistoquímica dos biomarcadores Syndecan-1, MMP-9 e Noggin, a fim de identificar possíveis fatores associados ao comportamento biológico distinto e a tendência à recorrência destas lesões. De modo específico, a pesquisa objetiva analisar

os aspectos clínicos, imaginológicos, morfológicos e as modalidades de tratamento desempenhadas no manejo dessas patologias, além de verificar possíveis associações e correlações entre tais características a natureza primária e recidivante destas lesões.

Metodologia

Considerações éticas: Pesquisa cadastrada no Sistema CEP/CONEP/UFRN e aprovada sob parecer de número 8.054-531. Caracterização do estudo: Análise transversal, retrospectiva, observacional, descritiva e comparativa, empregados os marcadores imunohistoquímicos Syndecan-1, MMP-9 e Noggin em casos primários e recidivantes de COs e AMBs, de modo a correlacioná-los com parâmetros clínico-patológicos. População e amostra: A população foi composta por todos os casos de COs e AMBs, registrados no Serviço de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da UFRN, entre os anos de 1970 a 2025. A amostra foi selecionada de forma intencional e por conveniência, de modo que foram integrados ao estudo os casos que atendessem aos critérios de elegibilidade. Critérios de inclusão: Casos com qualidade e quantidade tecidual adequada para a realização da técnica imunohistoquímica, cujos prontuários apresentavam dados suficientes para o estudo clínico-imaginológico pretendido. Critérios de exclusão: Espécimes de COs associados à Síndrome de Gorlin-Goltz, casos de AMBs do subtipo periférico e adenoide e lesões cujo o reaparecimento ocorreu em um sítio distinto da região primariamente acometida . Estudo clínico-imaginológico: Dados clínicos foram coletados a partir de prontuários clínicos, fichas de biópsia e registros cirúrgicos arquivados no serviço, referentes a sexo, idade, cor da pele, apresentação clínica, localização anatômica, tempo de evolução, sintomatologia, tamanho e histórico de recorrência. A avaliação imaginológica foi feita a partir de radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas registradas no Serviço de Imagenologia ou Cirurgia da UFRN. Foram analisados o aspecto radiográfico, associação com dente incluso, limitação das margens, expansão da cortical óssea e efeito sobre os elementos dentários adjacentes. Estudo microscópico: Lâminas arquivadas no Laboratório de Anatomia Patológica do Departamento de Odontologia da UFRN contendo cortes histológicos de 5 µm de espessura, fixadas em formol a 10%, emblocados em parafina e coradas pela técnica da hematoxilina e eosina serão posteriormente examinadas sob microscopia de luz (Olympus CH30, Olympus Japan Co., Tokyo, JPN). A avaliação microscópica será fundamentada em estabelecer, descritivamente, as características morfológicas encontradas nos espécimes estudados, segundo a classificação mais recente da OMS (WHO Classification of Tumours Editorial Board, 2022). Estudo imunohistoquímico: Coloração imunohistoquímica Os blocos de parafina selecionados serão submetidos a cortes histológicos de 3µm de espessura e dispostos em lâminas previamente limpas, preparadas com adesivo à base de organosilano (3-aminopropyltriethoxi-silano, Sigma Chemical Co, St Louis, MO, USA). Os cortes serão corados pelo método da imunoperoxidase através da técnica do polímero de dextrano, utilizando-se os anticorpos monoclonais anti-Syndecan-1, anti-MMP-9 e anti-Noggin, além da diaminobenzidina como cromógeno Análise do perfil imuno-histoquímico: A análise será realizada sob microscopia óptica de luz (Olympus CH30, Olympus Japan Co., Tokyo, JPN), com aumentos de 40x e 100x, irá considerar positivas as células com coloração acastanhada membranar para Syndecan-1, citoplasmática para MMP-9 e membranar, citoplasmática ou nuclear para Noggin. A análise será feita de forma semi-quantitativa, de modo que toda a área do espécime será analisada por dois avaliadores

previamente calibrados para os anticorpos estudados. Análise estatística: Os dados clínico-imaginológicos foram armazenados em planilhas Excel apropriadas (Microsoft Windows Vista Home edition®) e submetidos a análise estatística, através do programa Statistical Package for the social Sciences (versão 22.0; SPSS Inc.; Chicago, IL, USA). As variáveis qualitativas foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas, enquanto as variáveis quantitativas foram expressas como média e intervalo de confiança ou mediana e intervalo interquartil. A normalidade dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As associações entre as variáveis categóricas foram avaliadas por meio do teste exato de Fisher. Em todos os testes estatísticos aplicados, foi adotado nível de significância de 5% ($p<0,05$).

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 60 casos de lesões odontogênicas, sendo 20 casos de COp, 10 casos de COr, 20 casos de AMBp e 10 casos de AMBr, conforme especificado na Tabela 1. Com base nos resultados obtidos, observou-se que os COs demonstraram predominância pelo sexo masculino, acometendo, principalmente, pacientes na 3° década de vida, em consonância com Cunha et al. (2016). Em relação à etnia, o COp acometeu em maior frequência indivíduos feodermas, enquanto o COr mostrou predileção por indivíduos leucodermas. A ausência de sinais clínicos detectáveis no exame intraoral e extraoral ocorreu de forma prevalente nos COs, conforme demonstrado por Cunha et al. (2016). Supõe-se que isto ocorra devido a tendência de crescimento ao longo do eixo longitudinal, sem causar expansão óssea evidente na maioria dos casos (Cardoso et al., 2020; Duarte-Andrade et al., 2020). A localização anatômica mais acometida pelo representante cístico foi a mandíbula (Tabela 1), com predileção pela região posterior, conforme verificado por Cunha et al. (2016) e Silva et al. (2018). A ausência de sinais secundários e sintomatologia dolorosa ocorreu de forma preponderante nos COs, corroborando os achados evidenciados por Silva et al., (2018) e Eyaraj et al. (2019). O perfil clínico dos AMBp mostrou predileção de acometimento pelo sexo feminino, com predomínio de desenvolvimento na terceira década de vida, enquanto os AMBr afetaram similiramente os sexos, embora com maior ocorrência durante a quarta década de vida. A mudança de faixa etária para uma década mais tarde é um reflexo da linha do tempo da lesão, dado que o tumor original se desenvolve, predominantemente, na terceira década de vida, a recorrência pode ocorrer em um grande intervalo de tempo após o tratamento da lesão primária, devido ao crescimento de remanescentes tumorais (Akinshipo et al., 2025; Giacomello et al., 2026). Assim como Duarte-Andrade et al. (2020), o qual cita que o AMB tende a se expandir agressivamente no sentido vestíbulo-lingual, e a apresentação clínica usual é aumento de volume e expansão dos ossos gnáticos, os resultados da presente pesquisa mostraram que a maioria dos casos de AMBp manifestaram alteração intra-oral detectável, como tumefação e aumento de volume, conforme especificado na Tabela 1. Em relação a apresentação extra-oral, nos casos de AMBs da amostra, a maioria dos indivíduos apresentavam sinais e a localização anatômica mais acometida foi a mandíbula, sobretudo a região posterior, corroborando os achados evidenciados por Effiom et al. (2021) e Hendra et al. (2023). Além disso, a presença de sintomatologia dolorosa e sinais secundários foram achados incomuns, para ambos os grupos. Embora sejam lesões de crescimento assintomático, manifestações sintomáticas tendem a ocorrer em em estágios avançados, devido à expansão óssea, a ulceração da mucosa e a infecção secundária (Effiom et al., 2018). Conforme especificado na Tabela 2, verificou-se que

metade dos casos de COs foram submetidos previamente a descompressão, seguida por tratamento conservador com a modalidade que inclui enucleação e curetagem associada a tratamento de superfície. Isso pode ser explicado pela literatura, na qual diversos estudos demonstraram uma redução considerável nas taxas de recorrência após implementação desse manejo cirúrgico (França et al., 2021; Avila et al., 2023). Presumivelmente, este efeito pode estar relacionado a eliminação de ilhas epiteliais e microcistos eventualmente presentes no osso periférico (Cunha et al; 2016). Além disso, na maioria dos casos houve exodontia associada. Nesse cenário, a extração de dentes associados a lesão no momento do ato cirúrgico pode contribuir para a redução das taxas de recorrência uma vez que possibilita a remoção de de restos epiteliais aderidos à raiz e favorece a curetagem completa da cavidade, evitando a permanência de focos residuais (Ayu et al., 2023; Mariani et al., 2025). A reconstrução foi indicada em apenas 10% dos casos de cada grupo de COs, conforme demonstrado na Tabela 3. Isso pode ser explicado pois, como, majoritariamente, o manejo cirúrgico dos COs envolve enucleação e curetagem, a estrutura anatômica do osso gnático permanece preservada (Avila et al., 2023). Por outro lado, o manejo cirúrgico do representante tumoral diferiu do aplicado para os COs. Para a maior parte dos casos, a modalidade de tratamento proposta envolveu estratégias radicais. Isso pode ser explicado, pois o tratamento conservador está associado a um aumento significativo na recorrência, devido ao comportamento biológico da lesão, a qual ocasiona infiltração das células tumorais nos espaços medulares do osso periférico, bem como a presença de células satélites nestes sítios (Effiom et al., 2018; Ajilae e Hegde., 2022; Hendra et al., 2023). A modalidade de tratamento mais indicada para os AMBs foi a ressecção segmentar, pois propicia uma margem de segurança para que não permaneçam remanescentes da lesão. Além disso, a exodontia ocorreu de forma prevalente nos AMBp e para apenas 40% (n=4) dos AMBr, pois a maioria dos casos recorrentes já haviam sido submetidos a extração. Além disso, para a maior parte dos casos de AMBs, sobretudo nos submetidos a ressecção cirúrgica, houve necessidade de reconstrução, com métodos que incluíam, principalmente, placas de reconstrução isoladas A cirurgia radical está associada a uma maior morbidade, danos estéticos e funcionais, logo, necessita de reconstrução com enxertos cirúrgicos e reconstrução protética (Effiom et al., 2018). Por fim, o tempo de acompanhamento foi maior que 36 meses para a maior parte dos AMBs, pois, a recorrência pode ocorrer dentro de um longo período de tempo, de 5 anos para a maioria das lesões ou até 10 a 15 anos após o tratamento (Ajilae e Hegde; 2022). A análise estatística univariada revelou que a abordagem terapêutica primária influenciou significativamente a recorrência das lesões, tanto dos COs ($p = 0,005$), quanto dos AMBs ($p = 0,023$). Nos casos de COs, a não utilização da solução de Carnoy elevou substancialmente a chance de recidiva (OR = 27,00; IC95%: 2,71–269,46) em relação aos casos que receberam o agente químico adjuvante. Paralelamente, pacientes com AMBs submetidos à modalidade de tratamento conservadora (OR = 13,50; IC95%: 1,42–128,26) tiveram maior risco de recorrência quando comparados aos que receberam tratamento radical. No tocante à cronologia de recorrência, verificou-se que 60% dos COr apresentaram recorrência em um intervalo de tempo inferior ou igual a 80 meses, enquanto nos AMBr, 70% dos casos reapareceram em um período superior a 80 meses. Esses achados corroboram a proposição de Akinshipo et al. (2025), o qual especifica que os AMBs podem recidivar mesmo após 10 a 15 anos do tratamento da lesão primária, enquanto os COs, apresentam tempo médio de recorrências inferiores, porém também podem reaparecer em intervalos maiores (Cunha et al., 2016). O manejo cirúrgico da lesão primária de todos os casos císticos e de 90% dos casos de AMBr foi conservador, envolvendo, sobretudo, enucleação e curetagem de forma isolada. Isso concorda com os

resultados de Ajilae e Hedge (2022), no qual a recorrência de AMB após tratamento conservador foi de 64.9%, consideravelmente superior aos casos manejados de forma radical, cujos valores foram de 12%, e com Cunha et al., (2016), estudo no qual o tratamento dos COs com enucleação simples também apresentou maior taxa de recidiva. Os parâmetros imaginológicos são relevantes na comparação de lesões odontogênicas. Nesse sentido, a maioria dos COs apresentaram aspecto unilocular, enquanto os AMBs exibiram padrões multiloculares, conforme detalhado na tabela 4. Embora diversos estudos tenham especificado que lesões multiloculares estão associadas a recorrência, devido a dificuldade de garantir uma margem cirúrgica e a complexidade da remoção completa das lesões (Effiom et al., 2018; Ajilae e Hegde., 2022), a presente pesquisa não evidenciou diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Outro aspecto radiográfico distinto entre COs e AMBs é a limitação das margens das lesões. Na amostra estudada, majoritariamente, os casos de COs apresentaram margens bem delimitadas e ausência de perfuração da cortical óssea. Em contraponto, os AMBs demonstraram ausência de delimitação marginal e expansão associada a perfuração da cortical óssea. Isso pode ser explicado devido ao padrão de crescimento anteroposterior dos COs, o qual torna mais difícil de haver uma expansão significativa das corticais ósseas, enquanto nos AMBs esse acontecimento é comum, o que também implica na recidiva, pois essa tem mais chances de ocorrer quando há perfuração da cortical óssea, pois as células das lesões infiltram o periósteo e tecidos vizinhos, logo, fragmentos microscópicos podem permanecer nesses tecidos após o tratamento cirúrgico (Cardoso et al., 2020; França et al., 2021). No tocante aos efeitos nos dentes adjacentes, observou-se que, majoritariamente, os COs não ocasionaram reabsorções radiculares ou deslocamentos dentários. Porém, na amostra de AMBs, estes efeitos, ou a combinação destes estavam presentes em 23,3% (n=7) dos casos, estavam presentes em uma pequena porcentagem da amostra de AMBs. De acordo com Martins et al. (2019), reabsorções radiculares “em plano” ou “em corte” constituem um achado clássico dos AMBs, contribuindo para diferenciá-los dos COs, os quais, usualmente, ocasionam apenas deslocamento dos dentes adjacentes a lesão, como também foi evidenciado neste estudo. Por fim, o tamanho radiográfico das lesões foi maior que 3 cm para a maior parte da amostra, porém isso ocorreu em apenas metade dos COr, conforme observado na Tabela 4. Nesse sentido, o tamanho pode influenciar na recidiva, principalmente, quando as lesões mais extensas são submetidas a tratamentos conservadores, devido a limitações anatômicas, desafios na execução da técnica cirúrgica e potencial de perfuração da barreita óssea (Cunha et al., 2016; Rumayyan et al., 2019; Kim et al., 2021). Porém, o cálculo do tamanho da lesão foi realizado a partir de radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas, logo, a impossibilidade de padronização para obtenção desse dado fidedignamente foi uma limitação do presente estudo. Ademais, a potencialidade do presente estuda se baseia em analisar características clínico-patológicas de COs e AMBs primários e recidivantes e correlacioná-las a expressão dos marcadores celulares Syndecan-1, MMP-9 e Noggin para identificar possíveis fatores associados ao comportamento biológico distinto e a tendência à recorrência destas lesões. Porém, devido a limitação de tempo, a análise morfológica e imunohistoquímica dos biomarcadores será realizada em etapas posteriores para investigar mais detalhadamente estes interagem nos mecanismos de desenvolvimento e progressão dessas lesões.

Conclusão

Assim, a análise descritiva dos aspectos clínicos e imaginológicos evidenciou que as patologias estudadas têm perfis clínicos semelhantes, com distribuição similar entre os sexos e predileção de acometimento pela mandíbula. Ademais, o manejo inicial das lesões primárias influenciou de forma significativa a recorrência, de modo que o risco foi aumentado em COs tratados sem utilização da solução de Carnoy e AMBs tratados de forma conservadora. Logo, a análise dos parâmetros clínicos-imaginológicos , demonstrou que alguns aspectos podem contribuir para maior previsibilidade de risco quanto à recorrência de COs e AMBs. Além disso, pelo fato da avaliação morfológica e imuno-histoquímica do Syndecan-1, MMP-9 e Noggin ser iniciada em semestres subsequentes, as repercussões dos aspectos histopatológicos e do perfil de imunomarcação destas proteínas estão indisponíveis para compor o escopo dos resultados e discussão. No entanto, esta pesquisa pressupõe que possam existir significativas influências entre a expressão proteica e o processo de recorrência das lesões, de modo que o perfil de imunoexpressão pode figurar como um recurso complementar útil a avaliação clinicopatológica.

Referências

AJILA, V.; HEGDE, S. Ameloblastomas vs recurrent ameloblastomas: A systematic review. Journal of Oral Medicine and Oral Surgery, v. 28, n. 1, p. 11, 2022. AKINSHIPO, A. O. et al. Time to Recurrence of Ameloblastoma and Associated Factors in a Multi-institutional Black Patient Cohort. Journal of Racial and Ethnic Health Disparities, v. 12, n. 2, p. 899-908, abr. 2025. ALMEIDA, L. E. et al. Immunohistochemical Analysis of Dentigerous Cysts and Odontogenic Keratocysts Associated with Impacted Third Molars—A Systematic Review. Diagnostics, v. 14, n. 12, p. 1246, 2024. AVILA, L. C. et al. Decompression as a preliminary treatment for large odontogenic cysts: a retrospective study with emphasis on volume reduction and recurrence rates. Journal of Applied Oral Science, v. 31, p. e20220312, 2023. AYU, S. G.; ANGGRAINI, S.; YUSUF, M. Potential Recurrence of Odontogenic Keratocyst Post-Surgery: Rapid Review. Journal of Syiah Kuala Dentistry Society, Banda Aceh, v. 8, n. 1, p. 12-19, 2023. CARDOSO, L. et al. Study between panoramic radiography and cone beam-computed tomography in the diagnosis of ameloblastoma, odontogenic keratocyst, and dentigerous cyst. J Craniofac Surg, v. 31, n. 6, p. 1747-1752, 2020. CUNHA, J. F. et al. Clinicopathologic features associated with recurrence of the odontogenic keratocyst: a cohort retrospective analysis. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology, [s. l.], v. 121, n. 6, p. 629-635, jun. 2016. DE FRANÇA, G. M. et al. Recurrence-free survival and prognostic factors of odontogenic keratocyst: a single-center retrospective cohort. European Archives of Oto-Rhino-Laryngology, [s. l.], v. 278, n. 4, p. 1223-1231, abr. 2021. DUARTE-ANDRADE, F. F. et al. A review of the molecular profile of benign and malignant odontogenic lesions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, v. 129, n. 4, p. 357-368, 2020. EFFIOM, O. A. et al. Ameloblastoma: current etiopathological concepts and management. Oral Diseases, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 307-316, abr. 2018. EYARAJ, P. The dilemma of extensive unilocular radiolucent lesions of the jaws-value of immunohistochemistry as a diagnostic marker and prognostic Indicator. Ann Diagn Pathol, v. 40, p. 105-135, 2019. GHAISAS, S. W. et al. Comparative evaluation and Immunohistochemical expression of Syndecan-1 in Ameloblastoma and Dentigerous cyst. Int J Health Sci, v. 6, n. S1, p. 5614–5629, 2022. GIACOMELLO, G. et al. Multifactorial Predictors of Ameloblastoma Recurrence. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 84, n. 7, p.

1420-1428, jul. 2026. HAMMAD, H. M. et al. Maspin, Syndecan-1, and Ki-67 in the Odontogenic Keratocyst: An Immunohistochemical Analysis. Int J Dent, v. 2020, p. 7041520, 2020. HENDRA, F. N. et al. Ameloblastoma: Epidemiology and development of new treatment options. Oral Diseases, v. 29, n. 4, p. 1420-1432, 2023. KELPPE, J. et al. MMP-7,-8,-9, E- cadherin, and beta-catenin expression in 34 AMB cases. Clin Exp Dent Res, v. 7, n. 1, p. 63-69, 2021. KIM, J. et al. Appropriate follow-up period for odontogenic keratocyst: a retrospective study. Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, [s. l.], v. 47, n. 4, p. 283–291, 2021. MARIANI, P. et al. Management of teeth involved in odontogenic keratocysts and ameloblastomas: A systematic review and meta-analysis of recurrence rates. Journal of Evidence-Based Dental Practice, v. 25, n. 1, p. 101984, 2025. MARTINS, G. G. et al. The mechanism: how dental resorptions occur in ameloblastoma. Dental Press Journal of Orthodontics, Maringá, v. 24, n. 4, p. 21-32, jul./ago. 2019. RUMAYYAN, A. et al. Recurrence of odontogenic keratocysts and possible prognostic factors: Review of 455 patients. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, [s. l.], v. 24, n. 4, p. e501-e507, 2019. SANTOS, P. P. A. et al. BMP-2 and Noggin Immunoexpression in Ameloblastomas, Odontogenic Keratocysts, and Dentigerous Cysts. Appl Immunohistochem Mol Morphol, v. 31, n. 1, p. 40-46, 2023. SILVA, L. P. et al. Epidemiologic study of odontogenic and nonodontogenic cysts in children and adolescents of a Brazilian population. Med Oral Patol Oral Cir Bucal, v. 23, n. 1, p. e49-53, 2018. UBAYATHULLA, N. et al. Expression of Genes in the Pathogenesis of Ameloblastoma, Dentigerous Cyst and Odontogenic Keratocyst. Int J Health Sci, n. II, p. 7315-7328, 2022. WHO. Classification of Tumours Editorial Board. Head and neck tumours. Lyon: IARC, 5th ed, v. 9, 2022.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Tabela 4

CÓDIGO: SB0713

AUTOR: RAÍSSA BREIT DOS SANTOS

COAUTOR: JADSON LUCAS DA SILVA RIBEIRO

ORIENTADOR: HINDIAEL AERAF BELCHIOR

TÍTULO: Efeitos do treinamento físico sobre o sono REM fásico e tônico: análise da forma de onda do ritmo teta hipocampal de ratos

Resumo

O sono REM é essencial para a consolidação de memórias e a regulação emocional e, no hipocampo de roedores, é marcado por oscilações rítmicas na faixa teta (4-12 Hz). Esse estágio pode ser dividido em dois microestados: o REM fásico (REMf), com maior potência e frequência teta, e o REM tônico (REMt), o restante do período REM. Não há registros de estudos prévios sobre a forma da onda teta hipocampal nesses microestados, nem sobre os efeitos do treinamento físico. Por isso, analisamos a morfologia ciclo a ciclo da onda teta hipocampal durante o REMf e o REMt em ratos Wistar. Oito ratos machos adultos, implantados com microeletrodos na região CA1 do hipocampo dorsal, foram registrados dormindo antes e após quatro semanas de corrida aeróbica em esteira. Os períodos de REM foram identificados pela análise espectral do potencial de campo local, pela magnitude dos movimentos corporais medidos por acelerômetro e pela inspeção dos vídeos. A classificação entre fásico e tônico usou a frequência e a potência do teta, conforme Hammer et al. (2021). A forma da onda foi quantificada com o pacote bycycle (Python). O treinamento diminuiu significativamente a duração da fase de vale da onda teta do REMf ($p = 0,04$). As demais medidas de ciclo não atingiram significância, e algumas apresentaram tendência ($p = 0,05468$). O achado indica que o treinamento físico modificou uma janela temporal específica do ciclo teta no REM fásico, mas não no tônico, acentuando as diferenças entre os microestados.

Palavras-chave: treinamento físico; exercício de corrida; sono REM; ciclo teta.

TITLE: Effects of Physical Training on Phasic and Tonic REM Sleep: Analysis of the Hippocampal Theta Rhythm Waveform in Rats

Abstract

REM sleep is essential for memory consolidation and emotional regulation and, in the rodent hippocampus, is marked by rhythmic oscillations in the theta band (4-12 Hz). This stage can be divided into two microstates: phasic REM (pREM), with greater theta power and frequency, and tonic REM (tREM), the rest of the REM period. There are no records of previous studies on the hippocampal theta waveform shape in these

microstates, nor on the effects of physical training. We therefore analyzed the cycle-by-cycle morphology of the hippocampal theta waveform during pREM and tREM in Wistar rats. Eight adult male rats, implanted with microelectrodes in the CA1 region of the dorsal hippocampus, were recorded while asleep before and after four weeks of aerobic treadmill running. REM periods were identified by spectral analysis of the local field potential, by the magnitude of body movements measured with an accelerometer, and by inspection of the videos. Phasic and tonic microstates were classified by theta frequency and power, following Hammer et al. (2021). Waveform shape was quantified with the bycycle package (Python). Training significantly decreased the trough phase duration of the pREM theta wave ($p = 0.04$). The other cycle measures did not reach significance, and some showed a trend ($p = 0.05468$). The finding indicates that physical training modified a specific temporal window of the theta cycle in phasic REM, but not in tonic REM, accentuating the difference between microstates.

Keywords: physical training; running exercise; REM sleep; theta cycle.

Introdução

O sono é um fenômeno biológico fundamental e amplamente conservado entre os animais, caracterizado por um estado cíclico e reversível de atividade comportamental reduzida e menor responsividade a estímulos externos (PANDI-PERUMAL et al., 2025; FRANKEN; DIJK, 2024; SANCHEZ; KALUME; DE LA IGLESIA, 2022). Em roedores, os períodos de sono são classificados em dois grandes estados: o sono de movimentos oculares rápidos (também chamado de sono REM, em inglês, Rapid Eye Movement sleep) e o sono de ondas lentas (também chamado de sono não REM, ou NREM, em inglês Non-Rapid Eye Movement sleep) (BRANKAČK et al., 2012). O sono REM desempenha papel essencial na consolidação da memória e na regulação emocional (RASCH; BORN, 2013; RASCH; BORN, 2015). Durante esse estágio, o hipocampo de roedores exibe oscilações rítmicas na faixa de frequência teta (4-12 Hz), associadas à organização temporal da atividade hipocampal e a processos de memória dependentes do hipocampo (BUZSÁKI, 2002; NUÑEZ; BUÑO, 2021).

Evidências recentes indicam que o sono REM não constitui um estado uniforme, podendo ser subdividido em dois microestados: o sono REM fásico (REMf) e o sono REM tônico (REMt) (SIMOR et al., 2020). No hipocampo de roedores, o REMf é caracterizado por eventos de maior potência e frequência das oscilações teta em comparação ao restante do período REM (HAMMER et al., 2021). Embora estudos prévios tenham investigado propriedades gerais desses microestados (SIMOR et al., 2020; BUENO-JUNIOR et al., 2023; BRANKAČK et al., 2012), nenhum trabalho considerou a forma da onda do ritmo teta hipocampal como objeto de análise. Além disso, não há registros, até onde se sabe, de estudos que tenham analisado os efeitos do treinamento físico sobre a morfologia do ciclo teta hipocampal durante o REMf e o REMt.

Os métodos tradicionais de análise de sinais aplicados às oscilações neurais, como as Transformadas de Fourier e de Hilbert, caracterizam os sinais em termos de fase, frequência e potência, assumindo que as oscilações são sinusoidais e estacionárias. Contudo, a morfologia real da onda teta hipocampal, por exemplo, expressa pela assimetria temporal entre suas fases positiva e negativa ou entre as fases ascendente e

descendente, evidencia características não sinusoidais, como o formato de ‘dente de serra’, assim como não estacionariedade, como a presença de rajadas de aumento de potência e frequência. Por fim, a compreensão da morfologia da onda pode revelar como os circuitos neurais realizam o processamento de informações (COLE; VOYTEK, 2019).

A aplicação de análises da morfologia da onda teta hipocampal pode melhorar a caracterização dos microestados de sono REMf e REMt. Além disso, investigar como fatores comportamentais, como o exercício físico, modulam essa morfologia pode contribuir para a compreensão de como o cérebro processa informações durante o sono. Em modelos animais, o treinamento físico tem sido associado a ganhos cognitivos e a alterações em circuitos hipocampais relacionados à memória, e estudos com locomoção em esteira demonstram que a atividade motora pode modular a potência e a frequência do ritmo teta hipocampal (VAN PRAAG, 2008; FURTUNATO, 2020; FURTUNATO, 2025).

Diante desse cenário, o presente estudo investigou se um protocolo de 28 dias de corrida em esteira altera a forma da onda teta da região CA1 do hipocampo dorsal de ratos durante os microestados REMf e REMt, utilizando o método de quantificação ciclo a ciclo proposto por Cole e Voytek (2019), que considera o formato real da onda e permite uma caracterização mais detalhada e precisa das oscilações.

Metodologia

Este estudo utilizou dados de sono REM fásico e tônico coletados previamente no Laboratório de Fisiologia do Exercício da UFRN, no âmbito da tese de doutorado de Furtunato (2025). Os procedimentos experimentais, como cirurgia de implante de eletrodos, habituação, registros eletrofisiológicos e protocolo de treinamento físico, foram realizados pelo referido autor. A contribuição do presente trabalho consistiu na análise desses dados, com foco na caracterização ciclo a ciclo da morfologia da onda teta hipocampal durante os microestados do sono REM.

Animais: Foram utilizados oito ratos Wistar (Rattus norvegicus) machos adultos (3 a 6 meses de idade, entre 250 e 350 g), provenientes do Biotério do Instituto do Cérebro da UFRN. Os animais foram mantidos individualmente em gaiolas de polipropileno (41 x 34 x 16 cm), com água e ração ad libitum, sob ciclo claro-escuro de 12/12 h com início às 06h00min, luminosidade de aproximadamente 23 lux (Minipa MLM-1011) e temperatura de 24 ± 2 °C. Todos os registros de sono foram realizados durante a fase clara. Os experimentos seguiram a legislação brasileira sobre o uso de animais em atividades científicas (Lei n.º 11.794/2008) e foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal da UFRN (CEUA — processo n.º 249.017/2021).

Cirurgia e registros: Matrizes de 16 microeletrodos de tungstênio (50 µm de diâmetro, revestidos por Teflon), produzidas no próprio laboratório, foram implantadas cronicamente na região CA1 do hipocampo dorsal, entre outras regiões. Apenas os registros de CA1 foram usados neste estudo. A habituação ocorreu ao longo de cinco dias e incluiu o contato com os experimentalistas, a caixa de dormir (57 x 39 x 35 cm,

interior preto fosco, mínimo de 3 h por dia) e a esteira acoplada à plataforma de eletrochoque, com exposição progressiva ao equipamento desligado e, a partir do terceiro dia, ligado a 10 cm/s. Os sinais eletrofisiológicos foram registrados em uma sessão de sono pré-exercício ("sono pré"), na fase clara do ciclo (entre 06h e 18h, sob luminosidade de aproximadamente 10 lux). Após o treinamento, uma segunda sessão de sono foi registrada nas mesmas condições ("sono pós").

Treinamento físico: O protocolo durou 28 dias (5 dias por semana) e consistia em 50 repetições diárias de corrida de 20 segundos, intercaladas por intervalos de repouso de 5 segundos. A velocidade inicial era de 20 cm/s, com incremento de 5 cm/s por dia até atingir 60 cm/s no 9.º dia, mantida até o 28.º dia. A plataforma de choque elétrico acoplada à esteira emitia eletrochoques de 1 mA a 60 Hz, com duração máxima de 1 segundo. As sessões ocorriam entre 18h e 20h, início da fase escura, período que coincide com a fase ativa dos ratos (VAN DEN BUUSE, 1994).

Processamento e análise: Os períodos de sono REM foram selecionados a partir de sinais de LFP do hipocampo, dados de acelerômetro e gravações de vídeo do comportamento; espectrogramas dos potenciais de campo foram usados para detectar períodos de alta potência na banda teta concomitantes a baixa amplitude do acelerômetro. A distinção entre REMf e REMt seguiu os critérios de Hammer et al. (2021): o REMf corresponde a eventos de aumento repentino da potência e da frequência do ritmo teta, e o REMt, ao restante dos episódios REM.

A análise da forma da onda foi realizada com o pacote bycycle (COLE; VOYTEK, 2019), em Python. A partir do sinal bruto, aplicou-se um filtro passa-baixa (30 Hz, janela de 100 ms) para remover componentes de alta frequência e, em seguida, um filtro passa-banda na faixa teta (4–12 Hz, janela de 750 ms). O sinal resultante foi usado para a segmentação em ciclos, definida pelos pontos de cruzamento do sinal na voltagem zero. A partir do sinal original e desses cruzamentos, identificaram-se os picos e vales locais e, pelos pontos médios dos flancos, as fases de subida e descida. Para cada ciclo teta foram calculadas as métricas: duração do ciclo (período), voltagem da amplitude, amplitude analítica média, simetria subida-descida, simetria pico-vale, voltagens de subida, descida, pico e vale, e durações de subida, descida, pico e vale. As métricas foram armazenadas em um DataFrame (pandas), com cada linha representando um ciclo teta individual, etiquetado com o ID do animal.

Foram utilizadas estatística descritiva, para obtenção da média de cada métrica por indivíduo, e estatística inferencial, para a comparação entre condições. O teste de Wilcoxon foi aplicado no MATLAB, com limiar de significância de $p \leq 0,05$.

Histologia: Após o registro pós-treinamento, os animais foram anestesiados com isoflurano a 5% e receberam cetamina (100 mg/kg) e xilazina (8 mg/kg) por via intraperitoneal, sendo perfundidos com solução tampão fosfato salino e paraformaldeído tamponado. Os cérebros foram fatiados em cortes coronais de 50 µm em criostato e fotografados em microscópio confocal (Zeiss, Axio Imager M2), com coloração de Nissl e marcação por GFAP + DAPI, para confirmação do posicionamento dos eletrodos em CA1.

Resultados e Discussões

A análise foi organizada em comparações entre REMf e REMt na condição pré treinamento com o objetivo de caracterizar a morfologia da onda nos dois microestados do sono REM, seguidas da comparação entre as condições pré e pós treinamento, separadamente para cada microestado do sono REM.

Na comparação direta entre REMf e REMt, os dois microestados diferem quanto à organização temporal do ciclo teta, com o REMf apresentando menores durações de vale e de pico do que o REMt. Esse contraste é coerente com a caracterização eletrofisiológica descrita na literatura para os dois microestados e reforça que REMf e REMt não devem ser tratados como um único estado homogêneo.

Na comparação entre o sono REMf pré e pós treinamento, a maior parte das métricas analisadas não apresentou diferença estatisticamente significativa. Não foram detectadas alterações no período da onda teta ($p = 0,55$), na amplitude analítica ($p = 0,55$), na voltagem da amplitude ($p = 0,25$), na simetria subida-descida ($p = 0,46$), nem nas voltagens de pico ($p = 0,19$), de vale ($p = 0,31$), de descida ($p = 0,25$) e de subida ($p = 0,25$). Também não foram observadas diferenças nas durações do pico ($p = 0,25$), da descida ($p = 0,25$) e da subida ($p = 0,74$).

O único resultado estatisticamente significativo foi a redução da duração da fase de vale da onda teta após o protocolo de corrida em esteira ($p = 0,04$; $n = 8$ ratos). A distribuição ciclo a ciclo dessa métrica evidencia o deslocamento dos valores no período pós treinamento, e a comparação pareada entre os animais confirma a diminuição da duração do vale após o treinamento. A simetria pico-vale apresentou valor de $p = 0,05468$, com tendência a aumentar. Esse valor está acima do limiar adotado ($p \leq 0,05$) e, portanto, deve ser interpretado apenas como tendência, e não como diferença estatisticamente significativa.

Resultados semelhantes foram observados no sono REM tônico: as voltagens da amplitude, do pico, do vale, da descida e da subida também ficaram em $p = 0,05468$, configurando tendência de redução após o treinamento, sem atingir significância estatística. No REMt, nenhuma métrica temporal ou de simetria apresentou diferença significativa entre as condições pré e pós treinamento: período ($p = 0,84$), amplitude analítica ($p = 0,15$), simetria subida-descida ($p = 0,55$), simetria pico-vale ($p = 1,00$) e durações do pico ($p = 0,38$), do vale ($p = 0,74$), da descida ($p = 1,00$) e da subida ($p = 0,25$).

Discussão: O conjunto dos resultados mostra que o protocolo de 28 dias de corrida em esteira não produziu uma alteração global da morfologia da onda teta hipocampal durante o sono REM. As propriedades relacionadas à duração total do ciclo, à amplitude geral da oscilação, às voltagens principais e à simetria subida-descida permaneceram estatisticamente semelhantes entre os momentos pré e pós treinamento. O efeito do treinamento apareceu de forma pontual, em uma dimensão temporal específica: a duração da fase de vale do ciclo teta durante o sono REM fásico.

Esse achado é relevante justamente por ser específico. Como o período do ciclo não se alterou, a redução da duração do vale indica que o treinamento não encurtou a oscilação como

um todo, mas modificou a organização temporal interna de uma fase específica do ciclo. Em outras palavras, a onda teta do REMf passou a distribuir seu tempo de forma diferente entre as fases, com uma janela de vale mais estreita após o protocolo de exercício. Vale destacar que a duração do pico, no mesmo microestado, não apresentou diferença significativa ($p = 0,25$), o que reforça a leitura de que a alteração se concentrou na fase de vale.

Esse ponto condiz com a proposta metodológica de Cole e Voytek (2019), segundo a qual oscilações neurais reais não devem ser tratadas apenas como senoides estacionárias. Os sinais eletrofisiológicos apresentam variações ciclo a ciclo em amplitude, período e simetria, e essas características podem conter informação fisiológica relevante. Métodos baseados em Fourier e Hilbert são úteis para caracterizar frequência, potência e fase, mas podem ocultar ou confundir aspectos da forma real da onda, em especial quando a oscilação é não sinusoidal. Uma alteração restrita à duração de uma única fase do ciclo, como a observada no presente estudo, dificilmente seria descrita por métricas espectrais tradicionais, o que demonstra o carater complementar da análise ciclo a ciclo.

Do ponto de vista fisiológico, a redução da duração do vale pode ser interpretada como uma mudança na janela temporal associada à atividade neuronal do ritmo teta. Cole e Voytek (2018), analisando registros no hipocampo de roedores, observaram que diferentes características ciclo a ciclo da onda teta hipocampal se associam a padrões de disparo de neurônios piramidais e interneurônios em CA1, incluindo taxa de disparo, sincronização e sequência de ativação. Nesse sentido, a redução da duração do vale no REMf pode sugerir uma organização temporal mais estreita da atividade neuronal associada a essa fase da onda.

Essa interpretação, no entanto, precisa ser tratada com cautela. Apenas com os sinais captados pelo potencial de campo local não é possível identificar de modo direto quais neurônios dispararam, em que quantidade ou com qual padrão de sincronização, uma vez que o LFP reflete variações extracelulares associadas à atividade coordenada de populações neuronais locais (COLE; VOYTEK, 2018). Portanto, o resultado do REMf demonstra uma alteração morfológica da onda teta e permite discutir possíveis implicações fisiológicas, mas não houve sincronização neuronal medida de forma direta.

O achado também dialoga com a literatura sobre a microestrutura do sono REM. O REM fásico é descrito como um microestado marcado por eventos transitórios, maior atividade autonômica, movimentos fásicos e alterações no padrão oscilatório hipocampal. Estudos em roedores mostram que o REMf apresenta maior potência e frequência teta do que o REMt, indicando que os dois microestados apresentam perfis eletrofisiológicos distintos (BRANKAČK et al., 2012; HAMMER et al., 2021). Simor et al. (2020) também destacam que o sono REM não deve ser tratado como um estado uniforme, pois sua microestrutura fásica e tônica pode estar relacionada a diferenças funcionais no processamento neural. O presente resultado acrescenta a esse debate a observação de que o efeito do treinamento físico sobre a forma da onda teta apareceu no REMf, e não no REMt, ou seja, o exercício não atuou de maneira homogênea sobre o sono REM.

É importante registrar que outras métricas ficaram próximas do limiar de significância. A simetria pico-vale no REMf e as métricas de voltagem no REMt apresentaram $p =$

0,05468, valor que, embora não atinja o critério adotado, indica uma tendência consistente com a direção do efeito observado. No caso da simetria pico-vale, a tendência é coerente com a redução significativa da duração do vale, já que a simetria pico-vale expressa justamente a proporção relativa das fases de pico e vale dentro do ciclo. No caso do REMt, a tendência de redução global das medidas de voltagem sugere uma possível diminuição da magnitude da oscilação teta registrada neste microestado. Ainda assim, com os dados disponíveis, essas tendências não

sustentam afirmações conclusivas e devem ser tratadas como hipóteses a serem testadas em amostras maiores.

Esse resultado corresponde, em linhas gerais, ao trabalho de Furtunato (2025), que investigou os efeitos do treinamento de corrida em esteira sobre ritmos teta e gama durante o sono REM de ratos e indicou que o sono REM não é homogêneo, podendo ser subdividido em REM tônico e REM fásico com características eletrofisiológicas distintas. O presente estudo se diferencia por analisar especificamente a morfologia ciclo a ciclo da onda teta, mostrando que os efeitos do treinamento podem aparecer não apenas em medidas espectrais, mas também na estrutura temporal dos ciclos teta.

Por fim, algumas limitações precisam ser consideradas. A primeira é que os dados analisados derivam de potenciais de campo local, sem a análise de disparos unitários no presente estudo. Dessa forma, as relações entre morfologia da onda teta, disparo neuronal, sincronização e sequência de ativação celular foram discutidas com base na literatura, especialmente Cole e Voytek (2018), mas não foram associadas diretamente neste trabalho. E a segunda, é o tamanho amostral, composto por oito ratos, o que pode impactar a robustez estatística de algumas análises e ajuda a explicar por que várias comparações ficaram próximas do limiar sem atingi-lo.

Apesar dessas limitações, o resultado contribui para a compreensão do sono REM em dois sentidos. Primeiro, reforça a distinção entre REMf e REMt, mostrando que os dois microestados diferem também na maneira como sua onda teta responde ao treinamento físico. Segundo, aponta que o exercício físico pode modular propriedades temporais e morfológicas da atividade hipocampal durante o sono, o que amplia a compreensão dos efeitos neurofisiológicos do treinamento físico para além da vigília e do desempenho motor.

Conclusão

Esta pesquisa mostrou que o treinamento físico de 28 dias em esteira modulou a morfologia da onda teta hipocampal durante o sono REM de maneira pontual e dependente do microestado analisado. O único efeito estatisticamente significativo observado foi a redução da duração da fase de vale do ciclo teta durante o sono REM fásico ($p = 0,04$). As demais métricas — incluindo período, amplitude analítica, voltagens e simetria subida-descida — não apresentaram diferenças significativas entre as condições pré e pós treinamento, e algumas comparações ficaram no limiar ($p = 0,05468$), devendo ser tratadas apenas como tendências.

Como o período total do ciclo não se alterou, o achado indica que o exercício crônico não encurtou a oscilação teta como um todo, mas modificou a organização temporal interna de uma fase específica do ciclo, tornando a janela de vale mais estreita no REM fásico. Esse tipo de alteração dificilmente seria detectado por métricas espectrais tradicionais, destacando o valor da análise ciclo a ciclo como abordagem complementar na caracterização de oscilações neurais.

A principal contribuição deste trabalho foi aplicar a análise ciclo a ciclo à investigação dos efeitos do treinamento físico sobre a onda teta hipocampal durante os microestados do sono REM. Ao considerar a morfologia da oscilação, e não apenas sua potência ou frequência, o estudo mostrou que a forma da onda teta pode revelar efeitos específicos do exercício sobre a organização temporal da atividade hipocampal, além de reforçar a interpretação de que o REM fásico e o REM tônico devem ser analisados separadamente em estudos sobre sono, exercício físico e atividade hipocampal.

Para pesquisas futuras, recomenda-se ampliar o tamanho amostral, o que permitiria verificar se as tendências observadas se confirmam como efeitos reais, e combinar a análise ciclo a ciclo com registros de disparos unitários e medidas de acoplamento entre oscilações. Essa

combinação possibilitaria testar de forma direta a hipótese de que a redução da duração do vale corresponde a uma janela temporal mais estreita de atividade neuronal, relacionando as alterações morfológicas da onda teta aos mecanismos celulares e funcionais do sono REM.

Referências

BRANKAČK, J. et al. Distinct features of fast oscillations in phasic and tonic rapid eye movement sleep. Journal of Sleep Research, v. 21, n. 6, p. 630–633, 20 jul. 2012.

BUENO-JUNIOR, L. S. et al. The temporal structure of REM sleep shows minute-scale fluctuations across brain and body in mice and humans. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 120, n. 18, 24 abr. 2023.

BUZSÁKI, G. Theta Oscillations in the Hippocampus. Neuron, v. 33, n. 3, p. 325–340, jan. 2002.

COLE, S.; VOYTEK, B. Cycle-by-cycle analysis of neural oscillations. Journal of Neurophysiology, v. 122, n. 2, p. 849–861, 1 ago. 2019.

COLE, S.; VOYTEK, B. Hippocampal theta bursting and waveform shape reflect CA1 spiking patterns. bioRxiv (Cold Spring Harbor Laboratory), 25 out. 2018. Disponível em: https://www.biorxiv.org/content/10.1101/452987v1.full. Acesso em: 2 mar. 2026.

FRANKEN, P.; DIJK, D.-J. Sleep and circadian rhythmicity as entangled processes serving homeostasis. Nature Reviews Neuroscience, v. 25, p. 43–59, 2024.

FURTUNATO, A. M. B. Caracterização eletrofisiológica das oscilações delta e teta do hipocampo dorsal de ratos durante locomoção em esteira. 2020. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

FURTUNATO, A. M. B. Estudo do potencial de campo local do hipocampo de ratos associado à corrida em esteira e ao efeito do exercício sobre o sono REM. 2025. Tese (Doutorado em Psicobiologia) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

HAMMER, M. et al. Theta-gamma coupling during REM sleep depends on breathing rate. Sleep, v. 44, n. 12, 23 jul. 2021.

NUÑEZ, A.; BUÑO, W. The Theta Rhythm of the Hippocampus: From Neuronal and Circuit Mechanisms to Behavior. Frontiers in Cellular Neuroscience, v. 15, 4 mar. 2021.

PANDI-PERUMAL, S. R. et al. Clock-Sleep Communication. Current Molecular Medicine, 2025.

RASCH, B.; BORN, J. About sleep's role in memory. Physiological Reviews, v. 93, n. 2, p. 681–766, 1 abr. 2013.

RASCH, B.; BORN, J. In search of a role of REM sleep in memory formation. Neurobiology of Learning and Memory, v. 122, p. 1–3, jul. 2015.

SANCHEZ, R. E. A.; KALUME, F.; DE LA IGLESIA, H. O. Sleep timing and the circadian clock in mammals: Past, present and the road ahead. Seminars in Cell & Developmental Biology, v. 126, p. 3–14, jun. 2022.

SIMOR, P. et al. The microstructure of REM sleep: Why phasic and tonic? Sleep Medicine Reviews, v. 52, p. 101305, ago. 2020.

VAN DEN BUUSE, M. Circadian rhythms of blood pressure, heart rate, and locomotor activity in spontaneously hypertensive rats as measured with radio-telemetry. Physiology & Behavior, v. 55, n. 4, p. 783–787, abr. 1994.

VAN PRAAG, H. Neurogenesis and Exercise: Past and Future Directions. NeuroMolecular Medicine, v. 10, n. 2, p. 128–140, 20 fev. 2008.

Anexos



Figura 1 – Desenho experimental do treinamento físico. (A) Esteira e plataforma de eletrochoque. (B) Velocidade da esteira durante o protocolo, com corridas de 20 s e intervalos de 5 s, atingindo 60 cm/s do 9º ao 28º dia. Fonte: Furtunato (2025).



Figura 2 – Decomposição do sinal neural em ciclos individuais no CA1, com filtragem, identificação de cruzamentos por zero, picos e vales, e cálculo da amplitude, período e simetrias do ciclo. Fonte: Adaptado de Cole e Voytek (2019).



Figura 3 – Histologia dos eletrodos implantados no hipocampo dorsal, evidenciada por coloração de Nissl e marcação GFAP + DAPI, indicando as regiões correspondentes aos eletrodos 1 e 2. Fonte: Furtunato (2025).



Figura 4 – Comparação da duração do vale da onda teta hipocampal durante o sono REM fásico antes e após o treinamento físico, evidenciando redução significativa após o treinamento (p = 0,04; n = 8). Fonte: Autora (2026).

CÓDIGO: SB0714

AUTOR: MARIA ELIZA GURGEL FERNANDES

COAUTOR: MARINA GABRIELA MEDEIROS DE MOURA

ORIENTADOR: MARIA ANGELA FERNANDES FERREIRA

TÍTULO: Perfil sociodemográfico e clínico de pessoas vivendo com HIV em abandono da terapia antirretroviral durante internação hospitalar

Resumo

O abandono da terapia antirretroviral (TARV) permanece como um desafio para o cuidado das pessoas vivendo com HIV (PVHIV), podendo comprometer a continuidade do acompanhamento e o controle da infecção. Este estudo teve como objetivo descrever o perfil sociodemográfico, clínico e assistencial de PVHIV com histórico de internação no Hospital Giselda Trigueiro, em Natal, Rio Grande do Norte, com ênfase na situação de abandono da TARV. Trata-se de estudo observacional, retrospectivo e descritivo, realizado a partir de registros assistenciais e sistemas de acompanhamento de PVHIV. Foram analisados 88 registros disponíveis entre março e julho de 2026. Entre os 82 pacientes com informação sobre a situação da TARV na internação atual, 63 (76,8%) encontravam-se em abandono. Nesse grupo, predominaram o sexo masculino (60,3%), a raça/cor parda (82,5%) e a escolaridade fundamental (57,1%). Quanto à situação socioeconômica, 47,6% estavam registrados como sem renda ou benefício. O esquema contendo tenofovir, lamivudina e dolutegravir foi utilizado por 69,8% dos pacientes, enquanto registros de abandono prévio e uso de álcool e outras drogas também foram frequentes. A mediana da contagem de linfócitos T CD4+ foi de 170,5 células/mm³. Os resultados caracterizam uma população hospitalizada com diferentes vulnerabilidades sociais, comportamentais e clínicas, reforçando a importância da identificação das dificuldades de continuidade do tratamento e do acompanhamento dessas pessoas.

Palavras-chave: HIV. TARV. Abandono. Adesão. Vulnerabilidade.

TITLE: Sociodemographic and clinical profile of people living with HIV with antiretroviral therapy discontinuation during hospitalization

Abstract

Discontinuation of antiretroviral therapy (ART) remains a challenge in HIV care and may compromise treatment continuity and infection control. This study aimed to describe the sociodemographic, clinical, and healthcare profile of people living with HIV (PLHIV) with a history of hospitalization at Hospital Giselda Trigueiro, in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, focusing on ART discontinuation. This was a retrospective, observational, descriptive study based on clinical records and HIV care information systems. A total of 88 records available between March and July 2026 were analyzed. Among the 82 patients with information on ART status during the current hospitalization, 63 (76.8%) were classified as having discontinued treatment. Among these patients, males (60.3%), individuals who self-identified as mixed race (82.5%), and those with elementary education (57.1%) predominated. Regarding socioeconomic status, 47.6% had no income or social benefit recorded. A tenofovir, lamivudine, and dolutegravir-based regimen was used by 69.8% of patients, while previous treatment discontinuation and records of alcohol and drug use were also frequent. The median CD4 count was 170.5 cells/mm³. The findings describe a hospitalized population with multiple social, behavioral, and clinical vulnerabilities and highlight the importance of identifying difficulties in treatment continuity and maintaining follow-up among PLHIV.

Keywords: HIV. ART. Discontinuation. Adherence. Vulnerability.

Introdução

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) permanece como importante problema de saúde pública, apesar dos avanços obtidos no diagnóstico, no tratamento e no acompanhamento das pessoas vivendo com HIV (PVHIV). A introdução e a ampliação da terapia antirretroviral (TARV) modificaram a história natural da infecção, permitindo maior controle da replicação viral e preservação da função imunológica. Entretanto, para que esses benefícios sejam mantidos, é necessário que o tratamento seja utilizado de forma contínua e que o acompanhamento em saúde seja preservado.

Nesse contexto, a interrupção ou o abandono da TARV não deve ser compreendido apenas como uma questão relacionada ao uso dos medicamentos. Estudos realizados no Brasil mostram que a continuidade do tratamento pode estar inserida em um conjunto de circunstâncias sociais, econômicas, comportamentais, psicológicas e clínicas. Condições socioeconômicas, suporte social, saúde mental, uso de álcool e outras drogas, características do regime terapêutico e indicadores clínicos são alguns dos aspectos investigados na literatura nacional sobre adesão à TARV.[1–6]

Entre esses fatores, o uso de substâncias psicoativas aparece de forma recorrente. Estudos brasileiros descrevem a relação entre consumo de álcool e drogas e a adesão ao tratamento, incluindo investigações sobre consumo episódico excessivo de álcool e interrupção da terapia.[11],[15] Da mesma forma, aspectos relacionados à saúde mental merecem atenção. Depressão, ansiedade e outros transtornos podem coexistir com dificuldades de adesão, e estudos nacionais têm investigado essa relação tanto em populações gerais de PVHIV quanto em pessoas com transtornos mentais moderados ou graves.[7],[8]

A continuidade da TARV também possui repercussões clínicas. A manutenção do tratamento está relacionada ao controle da replicação viral e à supressão da carga viral, enquanto diferentes estudos brasileiros têm analisado a relação entre níveis de adesão e resposta virológica.[10],[17],[18] Além disso, a interrupção do tratamento pode assumir particular importância entre pessoas que necessitam de atendimento hospitalar, sobretudo quando a internação ocorre em um contexto de maior complexidade clínica.

Nesse cenário, a hospitalização pode representar não apenas um momento de cuidado de condições agudas, mas também uma oportunidade para identificar dificuldades relacionadas à continuidade da TARV, compreender o histórico de acompanhamento e estabelecer estratégias de reaproximação com os serviços de saúde. Assim, conhecer as características das pessoas que chegam ao ambiente hospitalar em situação de abandono pode contribuir para o planejamento da assistência.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo descrever o perfil sociodemográfico, clínico e assistencial de pessoas vivendo com HIV com histórico de internação no Hospital Giselda Trigueiro, em Natal, Rio Grande do Norte, com ênfase na situação de abandono da terapia antirretroviral. A análise foi conduzida de forma descritiva, considerando a amostra disponível até o momento e as limitações decorrentes do número de registros e da presença de informações incompletas.

Metodologia

Foi realizado um estudo observacional, retrospectivo e descritivo, desenvolvido no Hospital Giselda Trigueiro, em Natal, Rio Grande do Norte, a partir de informações referentes a pessoas vivendo com HIV com histórico de internação hospitalar. A coleta compreendeu os registros disponíveis no período de março a julho de 2026 e permanece em andamento.

Foram utilizados dados provenientes de registros assistenciais e de sistemas empregados no acompanhamento das PVHIV. A planilha de coleta foi elaborada a partir das dimensões identificadas na literatura nacional sobre adesão, interrupção e continuidade da TARV, contemplando características sociodemográficas, clínicas, relacionadas ao tratamento, condições socioeconômicas, uso de substâncias, saúde mental e aspectos da internação hospitalar.[1–6]

Na etapa atual, foram analisados 88 registros. A situação de abandono da TARV na internação atual foi considerada a principal variável de interesse. Dos 88 registros, 82 apresentavam informação referente a essa variável e foram utilizados para a descrição da situação do tratamento. Entre esses, 63 foram classificados como em abandono e 19 como não estando em abandono.

As variáveis sociodemográficas incluíram idade, sexo biológico, identidade de gênero, orientação sexual, raça/cor autodeclarada, escolaridade, município de residência, ocupação, situação socioeconômica e renda. Em relação à infecção pelo HIV e ao tratamento, foram consideradas data e tempo de diagnóstico, esquema de TARV, tempo

de tratamento, contagem de linfócitos T CD4+, carga viral, histórico de coinfecções e comorbidades, internações anteriores, data da última dispensação e registro de abandono prévio da TARV.

Também foram coletadas informações sobre aspectos potencialmente relacionados à continuidade do cuidado, incluindo uso de álcool, uso de drogas, tabagismo, histórico de doença mental, situação de rua, privação de liberdade, mudança de endereço, distância entre a residência e a unidade de referência para retirada da TARV e frequência das consultas.

Quanto à internação, foram consideradas a data de admissão, o tempo de permanência hospitalar, a necessidade de internação em unidade de terapia intensiva (UTI), o motivo da internação, a necessidade de ventilação mecânica e a necessidade de hemodiálise. Os dados laboratoriais referentes à contagem de CD4+ e à carga viral foram obtidos nos registros disponíveis nos sistemas de acompanhamento utilizados no cuidado das PVHIV.

A análise teve caráter predominantemente descritivo. Para as variáveis categóricas, foram apresentadas frequências absolutas e relativas. Para as variáveis quantitativas, foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão, de acordo com a distribuição dos dados. As informações foram apresentadas considerando a disponibilidade e a qualidade dos registros.

Categorias como “sem registro”, “sem informação” ou equivalentes foram mantidas na análise descritiva, de modo a explicitar a completude dos dados. A ausência de registro não foi interpretada como ausência da característica investigada, especialmente nas variáveis relacionadas à saúde mental e ao uso de substâncias.

Não foram realizadas análises destinadas a estabelecer associações causais ou fatores de risco. Dessa forma, os resultados devem ser compreendidos como uma descrição da população identificada no serviço até o momento. Por se tratar de uma amostra ainda pequena e em expansão, os achados possuem caráter preliminar e não devem ser generalizados para todas as pessoas vivendo com HIV no estado ou no país.

Resultados e Discussões

Foram analisados 88 registros de pessoas vivendo com HIV com histórico de internação hospitalar. Entre eles, 82 apresentavam informação sobre a situação da TARV durante a internação atual. Desse grupo, 63 pacientes (76,8%) estavam em situação de abandono e 19 (23,2%) não estavam.

A proporção observada deve ser compreendida à luz do próprio perfil da população estudada. Não se trata de uma amostra representativa de todas as PVHIV acompanhadas no Rio Grande do Norte, mas de pessoas com histórico de internação em um hospital de referência. Assim, o resultado chama atenção para a frequência de abandono entre os

pacientes identificados nesse contexto assistencial, sem permitir sua extrapolação para outras populações.

Perfil sociodemográfico

Entre os 63 pacientes em abandono da TARV na internação atual, 38 (60,3%) eram do sexo masculino e 25 (39,7%) do sexo feminino. Quanto à raça/cor autodeclarada, 52 pacientes (82,5%) foram registrados como pardos, seguidos por brancos (12,7%), pretos (3,2%) e amarelos (1,6%).

Em relação à escolaridade, predominou o ensino fundamental, registrado em 36 pacientes (57,1%). O ensino médio foi identificado em dez (15,9%), o ensino superior em três (4,8%) e o analfabetismo em cinco (7,9%). Em sete registros (11,1%) não havia informação sobre escolaridade.

Esse perfil demonstra uma concentração de pacientes com menor escolaridade entre aqueles classificados em abandono. O achado é semelhante ao que aparece em estudos brasileiros que investigaram características sociodemográficas e sua relação com a adesão ao tratamento, embora os dados da presente pesquisa não permitam estabelecer associação entre escolaridade e abandono.[1–4]

A predominância de pessoas pardas também deve ser interpretada de maneira descritiva. Neste momento, o dado caracteriza a população atendida pelo serviço e não permite afirmar maior ou menor probabilidade de abandono segundo raça/cor. Com o aumento da amostra, essa variável poderá ser analisada em conjunto com outras características sociais e assistenciais.

Condições socioeconômicas

A situação de renda revelou importante presença de condições econômicas desfavoráveis. Entre os pacientes em abandono, 30 (47,6%) estavam classificados como sem renda ou benefício. Outros 15 (23,8%) apresentavam renda de até um salário mínimo, 17 (27,0%) tinham renda entre um e três salários mínimos e um (1,6%) apresentava renda superior a três salários mínimos.

A presença expressiva de pacientes sem renda ou benefício chama atenção quando considerada juntamente com os demais aspectos do perfil observado. Estudos brasileiros têm discutido a importância das condições socioeconômicas e do suporte social para a continuidade da TARV, mostrando que a adesão ocorre dentro de um contexto que ultrapassa a relação entre paciente e medicamento.[5,11]

Entretanto, os dados disponíveis não permitem afirmar que a ausência de renda tenha determinado o abandono. Situações econômicas desfavoráveis podem coexistir com outras dificuldades, como problemas de transporte, insegurança alimentar, ausência de suporte social, uso de substâncias e problemas relacionados à saúde mental. Portanto, neste estudo, a renda é apresentada como uma característica da população e como elemento que merece atenção na organização do cuidado.

Idade

A idade dos pacientes em abandono variou de 22 a 70 anos. A média foi de 41,8 anos e a mediana, de 40 anos.

A distribuição demonstra que o abandono esteve presente em diferentes faixas etárias, sem concentração exclusiva em pessoas jovens ou idosas. Estudos nacionais também apresentam populações heterogêneas em relação à idade ao investigar adesão e continuidade da TARV.[2–4]

Na etapa atual, contudo, a idade é utilizada apenas para caracterizar a população. Não foi objetivo estabelecer uma faixa etária associada ao abandono, especialmente diante do número ainda reduzido de participantes.

Características da TARV

Entre os pacientes em abandono, 44 (69,8%) utilizavam esquema composto por tenofovir, lamivudina e dolutegravir. Quinze (23,8%) estavam registrados em outros esquemas, três (4,8%) utilizavam tenofovir, lamivudina e efavirenz e um registro não apresentava essa informação.

A predominância do esquema contendo tenofovir, lamivudina e dolutegravir é compatível com sua presença na prática assistencial contemporânea. Além disso, estudos brasileiros têm investigado a adesão segundo diferentes regimes antirretrovirais, incluindo esquemas baseados em dolutegravir.[9]

Entretanto, como a maior parte dos pacientes utilizava o mesmo esquema, os dados disponíveis não permitem estabelecer comparação adequada entre os diferentes regimes. Dessa forma, a presença predominante de determinado esquema deve ser entendida como característica da amostra, e não como explicação para o abandono.

Histórico de abandono da TARV

O histórico de interrupção anterior foi um dos aspectos que mais se destacou entre os pacientes em abandono. Foram identificados 40 registros com indicação explícita de abandono prévio, além de registros que especificavam ocorrência de abandono em duas ocasiões ou múltiplas vezes.

A presença de episódios anteriores sugere que, para parte dos pacientes, a interrupção do tratamento não representa um evento isolado. Embora não seja possível estabelecer uma relação causal, esse registro descreve uma trajetória de dificuldades na permanência do cuidado e merece atenção no acompanhamento.

Estudos nacionais abordam a não adesão e a perda de seguimento como desafios para os serviços responsáveis pelo cuidado das PVHIV.[1–4,17,18] Nesse sentido, o histórico de abandono pode ser uma informação útil para a equipe identificar pacientes que necessitam de acompanhamento mais próximo.

No contexto hospitalar, a internação pode oferecer uma oportunidade para retomar essa trajetória, investigar os motivos que contribuíram para a interrupção e, quando possível, organizar a continuidade da TARV após a alta. Mais do que registrar o abandono como

um evento passado, é importante compreender as circunstâncias que dificultaram a permanência no tratamento.

Uso de álcool, drogas e tabagismo

O uso de álcool e outras drogas também esteve presente de forma expressiva nos registros. Entre os pacientes em abandono, 34 (54,0%) apresentavam registro de uso de álcool, enquanto nove (14,3%) não apresentavam uso e 20 (31,7%) estavam sem registro. Em relação ao uso de drogas, 35 (55,6%) apresentavam registro de uso, 11 (17,5%) não apresentavam uso e 17 (27,0%) estavam sem informação. Quanto ao tabagismo, 24 (38,1%) eram fumantes, 11 (17,5%) não fumavam e 28 (44,4%) estavam sem registro.

Esses resultados merecem atenção porque o uso de substâncias é um dos aspectos mais frequentemente abordados na literatura reunida para este projeto. Estudos brasileiros investigaram a relação entre álcool, drogas e adesão à TARV, incluindo situações de consumo excessivo de álcool.[11],[15] Outros trabalhos também discutem fatores relacionados à interrupção do tratamento em pessoas que fazem uso de substâncias.

Na presente pesquisa, contudo, esses dados não permitem afirmar que o consumo de álcool, drogas ou tabaco tenha provocado o abandono. O que se observa é a presença frequente dessas características entre os pacientes estudados.

Outro ponto importante é a quantidade de registros sem informação, sobretudo para tabagismo. Isso limita a interpretação dos resultados e mostra a necessidade de aprimorar a padronização da coleta, para que o preenchimento de variáveis comportamentais seja mais uniforme nas próximas etapas.

Saúde mental

Entre os pacientes em abandono, 33 (52,4%) não apresentavam registro de doença mental. Nos demais registros foram descritas diferentes condições, incluindo depressão, ansiedade, dependência química, transtorno afetivo bipolar e histórico de ideação suicida. Parte dos registros, entretanto, não apresentava informações suficientes para uma classificação adequada.

A saúde mental é outro aspecto relevante na literatura sobre adesão à TARV. Estudos brasileiros investigaram especificamente a relação entre depressão e dificuldades de adesão, além de trabalhos voltados para pessoas vivendo com HIV e transtornos mentais moderados ou graves.[7],[8]

Apesar disso, os dados encontrados nesta pesquisa precisam ser interpretados com cautela. A ausência de registro não significa necessariamente ausência de doença mental, principalmente quando a informação não foi investigada ou documentada de maneira padronizada. Assim, a proporção encontrada não deve ser utilizada para estimar a prevalência de transtornos mentais nessa população.

O aprimoramento da coleta pode contribuir para esclarecer esse aspecto. Registros estruturados sobre diagnóstico psiquiátrico, acompanhamento em saúde mental e uso de

medicamentos psicotrópicos poderiam fornecer informações mais consistentes nas próximas etapas do estudo.

Situação de rua e outras vulnerabilidades

Entre os pacientes em abandono, 15 (23,8%) estavam em situação de rua no momento da coleta, enquanto 48 (76,2%) não estavam. Entre os registros com informação disponível, não houve paciente privado de liberdade.

A presença de pessoas em situação de rua evidencia que parte da população estudada vivencia condições sociais que podem dificultar a continuidade do cuidado. Entretanto, novamente, o dado deve ser interpretado de forma descritiva, pois não é possível afirmar que a situação de rua tenha sido responsável pelo abandono.

Essa observação é coerente com a literatura reunida, que apresenta a adesão à TARV como um fenômeno influenciado por diferentes dimensões, incluindo condições sociais, econômicas e psicossociais.[1,5,11] A análise conjunta dessas características pode ser particularmente importante no ambiente hospitalar, onde situações de vulnerabilidade frequentemente se tornam mais evidentes.

Situação clínica

Entre os pacientes em abandono com resultado disponível, a mediana da contagem de linfócitos T CD4+ foi de 170,5 células/mm³. Esse valor caracteriza uma população com importante comprometimento imunológico no contexto dos pacientes hospitalizados analisados.

A carga viral apresentou registros heterogêneos, incluindo resultados detectáveis e indetectáveis, além de registros ainda aguardando processamento. Essa diversidade de formas de registro dificulta uma comparação mais detalhada e reforça a necessidade de padronização das informações laboratoriais.

A literatura nacional tem investigado a relação entre adesão à TARV e supressão viral, demonstrando a importância da continuidade do tratamento para o controle virológico.[10,17,18] Além disso, estudos sobre adesão e indicadores clínicos reforçam a relevância do acompanhamento regular das PVHIV.

No entanto, os resultados desta pesquisa não permitem estabelecer que o abandono tenha causado o comprometimento imunológico observado, uma vez que não há, nesta etapa, análise temporal suficiente para determinar essa relação. O CD4 e a carga viral são apresentados, portanto, como características clínicas dos pacientes identificados em abandono durante a internação.

Características da internação

A internação hospitalar constitui o cenário no qual os pacientes desta pesquisa foram identificados. Entre os 63 pacientes em abandono, 51 (81,0%) não necessitaram de UTI e 12 (19,0%) necessitaram de cuidados intensivos. Nove pacientes apresentaram necessidade de ventilação mecânica e dois necessitaram de hemodiálise.

Esses dados demonstram que a população estudada apresentou diferentes níveis de complexidade clínica durante a hospitalização. Embora a maioria não tenha necessitado de UTI, uma parcela apresentou necessidade de suporte intensivo ou de órgãos.

Estudo brasileiro realizado com pacientes críticos vivendo com HIV investigou a relação entre não adesão à TARV e mortalidade em UTI, evidenciando a relevância do tratamento no contexto de doença grave.[16] No presente trabalho, entretanto, as informações sobre UTI, ventilação mecânica e hemodiálise são utilizadas apenas para descrever o perfil clínico-assistencial da amostra. Não se pretende estabelecer relação entre abandono da TARV e gravidade ou desfecho da internação.

Síntese dos achados

De maneira geral, os pacientes em abandono apresentaram predominância do sexo masculino, raça/cor parda e escolaridade fundamental. Também foi expressiva a presença de pacientes sem renda ou benefício, assim como de pessoas com histórico de abandono anterior. No campo comportamental, destacaram-se os registros de uso de álcool e outras drogas e de tabagismo.

Do ponto de vista clínico, a mediana de CD4 foi de 170,5 células/mm³, e a maioria dos pacientes utilizava esquema contendo tenofovir, lamivudina e dolutegravir. Também foram observados diferentes níveis de complexidade durante a internação, embora a maioria não tenha necessitado de UTI.

O conjunto desses achados se aproxima da perspectiva apresentada nos estudos nacionais consultados, segundo a qual a continuidade da TARV envolve diferentes dimensões e não pode ser compreendida apenas a partir das características do medicamento.[1–6,7–18] Condições sociais, suporte, saúde mental, uso de substâncias, características do tratamento e situação clínica aparecem de forma recorrente na literatura.

Ao mesmo tempo, os resultados da presente pesquisa não devem ser interpretados como demonstração de fatores causais. A principal contribuição desta etapa é descrever quem são os pacientes identificados em abandono no contexto hospitalar e quais características aparecem com maior frequência em seus registros.

Por se tratar de uma amostra ainda pequena e em expansão, a continuidade da coleta será importante para ampliar o número de observações e melhorar a completude das informações. Com uma amostra maior e registros mais padronizados, será possível realizar análises posteriores mais aprofundadas, caso sejam pertinentes aos objetivos do projeto.

Conclusão

A análise preliminar de 88 registros de pessoas vivendo com HIV com histórico de internação no Hospital Giselda Trigueiro identificou 63 pacientes em situação de

abandono da TARV entre os 82 registros com informação disponível para essa variável, correspondendo a 76,8%.

Entre os pacientes em abandono, predominou o sexo masculino, a raça/cor parda e a escolaridade fundamental. Também foi frequente o registro de ausência de renda ou benefício, assim como o histórico de abandono anterior. No âmbito comportamental, destacaram-se os registros de uso de álcool, outras drogas e tabagismo. Clinicamente, a mediana de CD4 foi de 170,5 células/mm³, e a maioria utilizava esquema contendo tenofovir, lamivudina e dolutegravir.

Esses achados descrevem uma população hospitalizada na qual diferentes situações de vulnerabilidade aparecem simultaneamente. O perfil observado é compatível com a literatura nacional, que aborda a continuidade da TARV como um fenômeno influenciado por aspectos sociais, econômicos, comportamentais, psicológicos e clínicos.[1–18] Entretanto, a amostra atual e o caráter descritivo do estudo não permitem estabelecer relações de causalidade ou identificar fatores de risco para abandono.

O registro frequente de episódios anteriores de abandono merece atenção no cuidado hospitalar, pois pode auxiliar a equipe na identificação de pessoas que apresentam dificuldades recorrentes de permanência no tratamento. Nesse sentido, a internação pode ser aproveitada como oportunidade para compreender os motivos da interrupção, fortalecer o vínculo com os serviços de saúde e organizar a continuidade da TARV após a alta.

A presença de informações ausentes ou pouco padronizadas, principalmente nas variáveis relacionadas à saúde mental, uso de substâncias e condições sociais, constitui uma das principais limitações desta etapa. Recomenda-se, portanto, o aprimoramento da qualidade dos registros e a continuidade da coleta.

Por fim, os resultados devem ser considerados preliminares. O aumento da amostra poderá ampliar a compreensão do perfil das PVHIV em abandono acompanhadas no serviço e, posteriormente, permitir análises mais aprofundadas sobre as diferentes dimensões relacionadas à continuidade do tratamento.

Referências

1. Cunha APD, Mota JCD, Cruz MMD, Miranda R, Rosso L, Kruppa M, et al. Factors associated with the interruption of antiretroviral therapy among people living with HIV/AIDS in Brazilian municipalities between 2019 and 2022. Rev Bras Epidemiol. 2025;28:e250015. doi:10.1590/1980-549720250015.
2. Piegas EM, Ziolkowski MI, Bittencourt RA, Malheiros CKC, Miranda FF, Dias CF, et al. Factors associated with adherence to antiretroviral therapy in HIV-infected subjects and the use of indicators to characterize the treatment adhesion profile. Braz J Med Biol Res. 2023;56:e12738. doi:10.1590/1414-431X2023e12738.

3. Fonseca Lima RA, Miranda-Filho DB, Montarroyos UR, Cavalcanti ATAE, Ximenes RAA. Adherence to antiretroviral therapy and factors associated with non-adherence: a cohort study at two referral services in Brazil. AIDS Care. 2023;35(7):961-969. doi:10.1080/09540121.2022.2029814.
4. Soares RCA, Brito AM, Lima K, Lapa TM. Adherence to antiretroviral therapy among people living with HIV/AIDS in northeastern Brazil: a cross-sectional study. Sao Paulo Med J. 2019;137(6):479-485. doi:10.1590/1516-3180.2019.0212170919.
5. Oliveira RDS, Primeira MR, Santos WMD, Paula CC, Padoin SMM. Association between social support and adherence to anti-retroviral treatment in people living with HIV. Rev Gaucha Enferm. 2020;41:e20190290. doi:10.1590/1983-1447.2020.20190290.
6. Miyada S, Garbin AJÍ, Gatto RCJ, Garbin CAS. Treatment adherence in patients living with HIV/AIDS assisted at a specialized facility in Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 2017;50(5):607-612. doi:10.1590/0037-8682-0266-2017.
7. Camargo CC, Cavassan NRV, Tasca KI, Meneguin S, Miot HA, Souza LR. Depression and coping are associated with failure of adherence to antiretroviral therapy among people living with HIV/AIDS. AIDS Res Hum Retroviruses. 2019;35(11-12):1181-1188. doi:10.1089/aid.2019.0050.
8. Arashiro P, Maciel CG, Freitas FPR, Koch GSR, da Cunha JCP, Stolf AR, et al. Adherence to antiretroviral therapy in people living with HIV with moderate or severe mental disorder. Sci Rep. 2023;13:3569. doi:10.1038/s41598-023-30451-z.
9. Cardoso TS, Costa JO, Reis EA, Silveira MR, Bonolo PF, Santos SFD, et al. Which antiretroviral regimen is associated with higher adherence in Brazil? A comparison of single, multi, and dolutegravir-based regimens. Cad Saude Publica. 2019;35(9):e00115518. doi:10.1590/0102-311X00115518.
10. Rodrigues VA, Ceccato MDGB, de Oliveira Costa J, Almeida-Brasil CC, Silveira MR, Afonso Reis E. Levels of adherence to contemporary antiretroviral regimens and the likelihood of viral suppression: a cohort study in a Brazilian metropolis. AIDS Care. 2023;35(7):976-981. doi:10.1080/09540121.2022.2072802.
11. Perazzo H, Gonçalves JL, Cardoso SW, Grinsztejn B, Veloso VG, Luz PM. Pathways to poor adherence to antiretroviral therapy among people living with HIV: the role of food insecurity and alcohol misuse. AIDS Behav. 2024;28(4):1173-1185. doi:10.1007/s10461-023-04141-w.
12. Cunha GHD, Ramalho AKL, Fontenele MSM, Dantas MB, Fechine FV, Abreu WC. Quality of life and adherence to antiretroviral therapy in people living with HIV in the Ceará, Brazil. AIDS Care. 2024;36(3):400-413. doi:10.1080/09540121.2023.2275035.
13. Velame KT, Silva RSD, Cerutti Junior C. Factors related to adherence to antiretroviral treatment in a specialized care facility. Rev Assoc Med Bras. 2020;66(3):290-295. doi:10.1590/1806-9282.66.3.290.
14. Silva JAG, et al. Fatores associados à não adesão aos antirretrovirais em adultos com AIDS nos seis primeiros meses da terapia em Salvador, Bahia, Brasil. Cad Saude Publica. 2015;31(6):1188-1198. doi:10.1590/0102-311X00106914.
15. Batista J d'Arc L, Albuquerque M de FPM, Santos ML, Miranda-Filho DB, Lacerda HR, et al. Association between smoking, crack cocaine abuse and the discontinuation of combination antiretroviral therapy in Recife, Pernambuco,

Brazil. Rev Inst Med Trop Sao Paulo. 2014;56(2):127-132. doi:10.1590/S0036-46652014000200007.

16. Neto NB, Marin LG, de Souza BG, Moro AL, Nedel WL. HIV treatment non-adherence is associated with ICU mortality in HIV-positive critically ill patients. J Intensive Care Soc. 2021;22(1):47-51. doi:10.1177/1751143719898977.
17. Santos MA, Guimarães MDC, Helena ETS, Basso CR, Vale FC, Carvalho WMDES, et al. Monitoring self-reported adherence to antiretroviral therapy in public HIV care facilities in Brazil: a national cross-sectional study. Medicine (Baltimore). 2018;97(1S Suppl 1):S38-S45. doi:10.1097/MD.0000000000009015.
18. Miranda MMF, Oliveira DR, Quirino GDS, Oliveira CJ, Pereira MLD, Cavalcante EGR. Adherence to antiretroviral therapy by adults living with HIV/AIDS: a cross-sectional study. Rev Bras Enferm. 2021;75(2):e20210019. doi:10.1590/0034-7167-2021-0019.

CÓDIGO: SB0715

AUTOR: VIVIAN OLIVEIRA DA SILVA

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: Ação do gel de Spondias mombin l. sobre a inflamação alveolar em ratos submetidos à periodontite experimental

Resumo

A busca por novos produtos que proporcionem boa atividade terapêutica, maior biocompatibilidade, menos efeitos adversos e toxicidade tem estimulado estudos com fitoterápicos. A espécie Spondias mombin L. destaca-se por seus efeitos anti-inflamatórios e antimicrobianos. O objetivo deste trabalho é avaliar a ação do gel de Spondias mombin L.sobre a inflamação em ratos submetidos à periodontite experimental. Este ensaio pré-clínico in vivo avaliará o gel do extrato hidroetanólico das folhas de Spondias mombin L., nas concentrações de 1% e 3%, como adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico (raspagem e alisamento radicular) em 67 ratos Wistar machos, distribuídos em cinco grupos: saudável, não tratado, raspagem, doença periodontal + gel de Spondias mombin 1% e doença periodontal + gel de Spondias mombin 3%. A periodontite será induzida por ligadura de nylon 3.0 no segundo molar superior esquerdo por 11 dias. Após a remoção do fio e realização da raspagem, os géis serão aplicados topicamente uma vez ao dia por 14 dias. Após a eutanásia, os tecidos gengivais serão destinados à análise da expressão de BMP-2, RUNX e osteocalcina. Os maxilares serão submetidos às análises histológica e imuno-histoquímica. Os dados serão analisados por estatística descritiva e analítica, utilizando ANOVA seguido do pós-teste de Bonferroni e Kruskal-Wallis, com nível de significância de 5%.

Palavras-chave: Spondias; Fitoterapia; Doença Periodontal

TITLE: The Action of Spondias mombin L. Gel on Alveolar Inflammation in Rats with Experimental Periodontitis

Abstract

The search for new products with therapeutic activity, greater tissue biocompatibility, and fewer adverse effects has encouraged studies on medicinal plants. Spondias mombin L. stands out for its anti-inflammatory and antimicrobial properties. This study aims to evaluate the effect of Spondias mombin L. gel on inflammation in rats with experimental periodontitis. This preclinical in vivo study will evaluate the hydroethanolic leaf extract gel of Spondias mombin L. at concentrations of 1% and 3% as an adjunct to non-surgical periodontal treatment (scaling and root planing) in 67 male Wistar rats, distributed into five groups: healthy, untreated, scaling, periodontal disease

+ 1% Spondias mombin gel, and periodontal disease + 3% Spondias mombin gel. Periodontitis will be induced by nylon 3.0 ligature on the upper left second molar for 11 days. After ligature removal and scaling and root planing, the gels will be topically applied once daily for 14 consecutive days. After euthanasia, gingival tissues will be used to analyze the expression of BMP-2, RUNX, and osteocalcin. The maxillae will undergo histological and immunohistochemical analyses. Data will be analyzed using descriptive and analytical statistics, with ANOVA followed by Bonferroni's post hoc test and the Kruskal-Wallis test, considering a 5% significance level.

Keywords: Spondias. Phytotherapy. Periodontal disease.

Introdução

A cavidade bucal abriga uma microbiota diversa, organizada em biofilmes aderidos às superfícies dentárias (Cuenca-León et al., 2022; Valm, 2019). A ruptura da homeostase desses biofilmes pode desencadear a periodontite, doença inflamatória crônica e multifatorial decorrente da interação disfuncional entre microrganismos patogênicos e a resposta imune do hospedeiro, resultando na destruição progressiva dos tecidos periodontais (Villoria et al., 2024; Lazar; Saviuc; Chifiriuc, 2016; Sedghi et al., 2021). É um problema de saúde pública, associado à perda dentária e ao comprometimento mastigatório (Papapanou et al., 2018).

A terapia periodontal não cirúrgica, considerada padrão-ouro, baseia-se no controle mecânico do biofilme, cálculo e endotoxinas por meio da raspagem e do alisamento radicular (Haas et al., 2021). Como adjuvantes, podem ser empregados antimicrobianos e anti-inflamatórios sistêmicos ou locais, além de enxaguantes e antissépticos bucais (Mendes et al., 2023; Prietto et al., 2020; Soares et al., 2014).

O digluconato de clorexidina é um antimicrobiano de amplo espectro de referência no tratamento periodontal, disponível em diferentes formulações (Annisa et al., 2023). Entretanto, seu uso está associado a xerostomia, alterações gustativas, descamação da mucosa, pigmentação dentária, língua saburrosa, toxicidade e custo elevado (Brookes et al., 2020; Senkalvarayan et al., 2023). Esses fatores estimulam a busca por terapias alternativas, como probióticos e fitoterápicos (Gawish et al., 2024; Haas et al., 2021; Ishikawa et al., 2020).

Os fitoterápicos têm ganhado destaque pela ampla atividade biológica e potencial terapêutico (Dutra et al., 2016). Na Odontologia, pesquisas investigam seus efeitos, especialmente na doença periodontal (Gawish et al., 2024; Shinkai et al., 2024). Podem ser empregados como extratos isolados, combinações ou formulações comerciais (Dalir Abdolahinia, 2023; Gawish et al., 2024; Shinkai et al., 2024).

A Spondias mombin L. é amplamente utilizada como fitoterápico em regiões tropicais devido às suas propriedades etnofarmacológicas. Diferentes partes da planta apresentam atividades biológicas, destacando-se os efeitos anti-inflamatórios e antimicrobianos (Almeida et al., 2024; Ogunro, 2023). Entre seus principais compostos bioativos estão flavonoides, carotenoides, vitamina C, rutina, quercetina e os ácidos clorogênico e elágico (Almeida et al., 2024; Carvalho et al., 2015; Coolborn et al., 2016; Santos et al., 2023; Silva et al., 2020; Silva et al., 2012).

Em estudo sobre mucosite oral induzida por 5-fluorouracil em hamsters, Gomes et al. (2020) demonstraram que a administração sistêmica do extrato de Spondias mombin L. a 200 mg/kg reduziu a inflamação, evidenciando seu potencial terapêutico. Almeida et al. (2025) investigaram a ação anti-inflamatória do extrato hidroetanólico das folhas da espécie em um modelo de periodontite experimental em ratos Wistar machos e observaram redução de marcadores inflamatórios. Esses achados reforçam o potencial da espécie como fonte de compostos bioativos com possível aplicação no controle da inflamação periodontal.

Considerando o interesse no desenvolvimento de produtos fitoterápicos como coadjuvantes ao tratamento da periodontite, visando alternativas potencialmente mais biocompatíveis e com menor ocorrência de efeitos adversos em comparação à clorexidina (Asteriou, 2018; Boyapati et al., 2024; Granica et al., 2016; Heyman et al., 2017; Lee et al., 2017), e as propriedades anti-inflamatórias e antimicrobianas descritas para Spondias mombin L., sua aplicação local em gel apresenta relevância científica. Diante da escassez de evidências sobre essa formulação na periodontite, este estudo busca avaliar a ação do gel do extrato hidroetanólico das folhas de Spondias mombin L. sobre a inflamação em ratos submetidos à periodontite experimental, contribuindo para a investigação de uma possível alternativa adjuvante ao tratamento periodontal não cirúrgico.

Metodologia

3.1 Delineamento do estudo

Foi realizado um ensaio pré-clínico, controlado e in vivo.

3.2 Coleta do material vegetal e preparação do extrato hidroetanólico de Spondias mombin L.

As folhas de Spondias mombin L. foram coletadas em 14 de julho de 2024, em Boa Saúde, RN. O material testemunho foi depositado no Herbário da UFRN (RN 8688) e o acesso ao patrimônio genético registrado no SISGEN (A9CFA46). As folhas foram secas à sombra por 14 dias, trituradas e submetidas à maceração em solução hidroetanólica a 70% (v/v), na proporção 1:10 (m/v), por sete dias, conforme Cabral et al. (2016). Após filtração, o solvente foi removido sob pressão reduzida a 45 °C e o extrato foi liofilizado.

3.3 Preparação das formulações gel

3.3.1 Preparação do gel base

O gel base foi preparado pela solubilização de EDTA dissódico, metilparabeno e sacarina em tampão fosfato 0,2 M (pH 7,4), sob agitação e aquecimento a 50 °C. Em seguida, a carboximetilcelulose sódica foi adicionada até a formação de gel homogêneo.

3.3.2 Preparação dos géis contendo Spondias mombin L.

O extrato seco foi incorporado ao gel base nas concentrações de 1% (GEH 1%) e 3% (GEH 3%) (p/p), por levigação com glicerina e propilenoglicol e posterior diluição geométrica. As formulações foram acondicionadas em frascos de vidro âmbar.

3.4 Caracterização físico-química do gel

3.4.1 Aspectos macroscópicos

As formulações foram avaliadas quanto à cor, odor, homogeneidade, consistência e presença de agregados ou bolhas nos dias 1, 15 e 30.

3.4.2 Determinação de pH

O pH foi determinado conforme a Farmacopeia Brasileira, 7ª edição, utilizando pHmetro calibrado. As amostras foram diluídas em água destilada (1:10, m/v) e avaliadas em triplicata nos dias 1, 15 e 30.

3.5 Avaliação da composição fitoquímica e estabilidade das formulações gel contendo extrato hidroetanólico de Spondias mombin L.

A composição fitoquímica e a estabilidade preliminar foram avaliadas por determinação de fenólicos totais, Cromatografia em Camada Delgada (CCD) e Cromatografia Líquida de Alta Eficiência com detector por arranjo de diodos (CLAE-UV/DAD), durante 30 dias, a 25 ± 2 °C e 60 ± 5% de umidade relativa.

3.5.1 Determinação do teor de fenólicos totais dos géis

O teor de fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu. Amostras dos géis foram solubilizadas em água, submetidas a ultrassom e reagidas com Folin-Ciocalteu e Na_2CO_3. A absorbância foi determinada a 765 nm e os resultados expressos em mg de equivalentes de ácido gálico/g de gel.

3.5.2 Análises cromatográficas

Amostras dos géis foram submetidas à extração com acetato de etila e analisadas por CCD e CLAE-UV/DAD. A CCD permitiu a avaliação do perfil fitoquímico, enquanto a CLAE-UV/DAD foi utilizada para confirmar ácido clorogênico e isoquercitrina e monitorar a estabilidade das formulações.

3.6 Animais

3.6.1 Implicações éticas

O protocolo foi aprovado pela CEUA/UFRN (nº 041/2024), em conformidade com a Lei nº 11.794 e as normas do CONCEA.

3.6.2 Amostra

Foram utilizados 67 ratos Wistar machos, com 8–12 semanas e 400–500 g, mantidos sob temperatura (22 ± 2 °C), umidade (45–55%) e ciclo claro-escuro de 12 h controlados, com água e ração ad libitum. O tamanho amostral foi definido pela equação de recursos, considerando cinco grupos e as análises experimentais.

3.6.3 Grupos de estudo

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em cinco grupos: Saudável (S; n=7), sem indução; Não Tratado (NT; n=15), submetido à indução e tratado com gel veículo; Raspagem (R; n=15), submetido à indução e tratado com raspagem e alisamento radicular (RAR) e gel veículo; DP + SM 1% (n=15) e DP + SM 3% (n=15), submetidos à indução e tratados com RAR associada aos respectivos géis.

3.7 Protocolo experimental

3.7.1 Modelo de periodontite experimental

Após anestesia com xilazina (10 mg/kg) e cetamina (50 mg/kg), por via intraperitoneal, foi inserido fio de nylon 3.0 ao redor do segundo molar superior esquerdo. As ligaduras foram mantidas por 11 dias e verificadas diariamente.

3.7.2 Raspagem e alisamento radicular

No 11º dia, os animais foram anestesiados, as ligaduras removidas e realizou-se RAR com instrumento adaptado.

3.7.3 Aplicação dos géis

Após a RAR, 150 mg dos géis foram aplicados topicamente na região cervical do segundo molar superior esquerdo, uma vez ao dia, por 14 dias, de forma atraumática e sob sedação com isoflurano.

3.7.4 Eutanásia

Após 14 dias de tratamento, os animais foram anestesiados e submetidos à eutanásia. As maxilas e os tecidos gengivais foram removidos e acondicionados conforme as análises.

3.8 Análises experimentais

3.8.1 Análise histológica

Cinco amostras de maxila por grupo foram fixadas em formol 10%, descalcificadas em EDTA 10%, processadas e cortadas a 4 µm. Após coloração por hematoxilina e eosina, foram avaliadas de forma simples-cega quanto ao influxo de células inflamatórias e à integridade dos tecidos periodontais, com escores de 0 a 3, conforme Lima et al. (2000).

3.8.2 Análise de qPCR

Cinco amostras por grupo foram utilizadas para avaliar a expressão de BMP-2, RUNX e osteocalcina no tecido gengival. O RNA foi extraído, purificado e convertido em

cDNA. A expressão relativa foi determinada por qPCR, pelo método 2^-ΔΔCt, utilizando β-actina como controle interno.

3.8.3 Análise imuno-histoquímica

Foram utilizadas as mesmas amostras da análise histológica. Após desparafinização e reidratação, os cortes foram incubados com anticorpos anti-RANKL e anti-OPG e submetidos à detecção colorimétrica para avaliação da imunorreatividade.

3.9 Análise estatística

A análise foi realizada no GraphPad Prism 8.4.3, com significância de 5% ($p<0,05$). A normalidade determinou o uso de ANOVA one-way, seguida de Bonferroni, ou Kruskal-Wallis. Para pH, utilizou-se ANOVA two-way seguida de Tukey; a estabilidade entre T1 e T30 foi comparada pelo teste t de Student.

Resultados e Discussões

ANÁLISE HISTOLÓGICA (HE)

A análise histológica dos tecidos periodontais evidenciou diferença estatisticamente significativa entre os grupos pelo teste de Kruskal-Wallis ($\chi^2 = 17,44$; $gl = 4$; $p = 0,002$). Na análise de comparações múltiplas pelo teste de Dunn, com correção de Bonferroni, foram observadas diferenças entre o grupo saudável e o grupo não tratado ($p = 0,008$), bem como entre o grupo saudável e o grupo tratado com gel de Spondias mombin L. a 1% ($p = 0,032$). As demais comparações não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

As análises por PCR e a avaliação dos marcadores BMP-2, RUNX2 e osteocalcina encontram-se em andamento.

Conclusão

A integração da terapia através da Spondias mombin L. advém não só de uma base histórica, mas também emana da parte química radicada na disposição de seus princípios ativos, que isolados desempenham ações farmacológicas antifúngica, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antioxidante potentes (Ogunro, 2023).

Dessa forma, espera-se que o gel do extrato hidroetanólico das folhas da Spondias mombin L. apresente resultados positivos e promissores quanto a sua atividade antioxidante, anti-inflamatória e antirreabsortiva frente ao modelo experimental de periodontite em ratos wistar machos.

Como benefícios, o presente estudo pretende colaborar com a aplicação dessa substância em práticas complementares e integrativas em saúde bucal, através da sua implementação em programas preventivos e curativos acerca da periodontite na rotina clínica odontológica pública e privada, tendo em vista, que os fitoterápicos têm sido vastamente empregado por possui vantagens associadas à ampla atividade biológica com perfil de segurança positivo, baixo custo terapêutico, maior biocompatibilidade com tecidos corporais, reduzidos impacto ao meio ambiente e, menos efeitos colaterais e intolerância quando comparado aos compostos convencionais sintéticos (Gościniak

et al.,

2021). Espera-se que este estudo seja mais uma evidência que sirva de base para a realização de mais pesquisas científicas que investiguem a associação da

Spondias mombin L.

não só aos efeitos gerados na doença periodontal, como também frente outras desordens bucais. Vale salientar, que a aceitação popular dos produtos fitoterápicos utilizados na periodontite acarreta em melhores perspectivas para o mercado de produtos farmacêuticos odontológicos (Machado; Oliveira, 2014).

Referências

ALMEIDA, A. B. C. et al. Hydroethanolic extract of Spondias mombin L. leaves attenuates alveolar bone loss and inflammation in a model of periodontitis induced in male Wistar rats. Archives of oral biology, v.174, 2025.

ALMEIDA, C.O.R.P. et al. Botanical, nutritional, phytochemical characteristics, and potential health benefits of murici (Byrsonima crassifolia) and taperebá (Spondias mombin): insights from animal and cell culture models. Nutr Rev. V.82, n.3, pp.407-424, 2024.

ALSHEHRI, F.A.; ALHARBI, M.S. The Effect of Adjunctive Use of Hyaluronic Acid on Prevalence of Porphyromonas gingivalis in Subgingival Biofilm in Patients with Chronic Periodontitis: A Systematic Review. Pharmaceutics, v.15, n.7, pp.1883, 2023.

ANNISA, Z.U.; SULIJAYA, B.; TADJOEDIN, E.S.S.; HUTOMO, D.I.; MASULILI S.L.C. Effectiveness of chlorhexidine gels and chips in Periodontitis Patients after Scaling and Root Planing: a systematic review and Meta-analysis. BMC Oral Health. 2023;23(1):819.

ARAÚJO, E.R.D. et al. Gel formulated with Bryophyllum pinnatum leaf exctract promotes skin wound healing in vivo by increasing VEGF expression: A novel potencial active ingredietn for pharmaceuticals. Frontiers in pharmacology, 2023.

ARIFIN, W.N., ZAHIRUDDIN, W.M. Sample Size Calculation in Animal Studies Using Resource Equation Approach. Malays J Med Sci. V.24, n.5, pp.101-105, 2017.

ASTERIOU, E. et al. Curcumin for the management of periodontitis and early acpa-positive rheumatoid arthritis: killing two birds with one stone. Nutrients. V.16, n.7, pp.908, 2018.

BASTOS, V.C., GOMEZ, R.S., GOMES. Revisitando o ser humano folículo dentário: Do desenvolvimento do dente à sua associação com dentes não irrompidos ou impactados e alterações patológicas. Dinâmica do desenvolvimento, v.251, n.3, pp.408–423, 2022.

BOTELHO, M.A. Lippia sidoides and Myracrodruon urundeuva gel prevents alveolar bone resorption in experimental periodontitis in rats. Journal of ethnopharmacology. V.113, pp.471-478, 2007.

BOTELHO, J. et al. Periodontitis and circulating blood cell profiles: a systematic review and meta-analysis. Exp Hematol. V.93, pp.1-13, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relatório de Monitoramento Nacional das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde nos Sistemas de Informação em Saúde do SUS (2017-2023). Brasília: Ministério da Saúde; 2024.

BROOKES, Z.L.S. et al. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. J dente, n.103, 2020.

BUI, F.Q. et al. Association between periodontal pathogens and systemic disease. Biomed J. V.42, n.1, pag.27-35, 2019.

BUSET, S. L. et al. Are periodontal diseases really silent? A systematic review of their effect on quality of life. Journal of Clinical Periodontology, v.43, n.4, pp.333, 2016.

CALIENNI, M. N.; MARTÍNEZ, L. M.; IZQUIERDO, M. C.; ALONSO, S. del V.; MONTANARI, J. Rheological and viscoelastic analysis of hybrid formulations for topical application. Pharmaceutics, Basel, v.15, n.10, p.2392, 2023.

CARVALHO, J.M. Efeito do processamento na composição físico-química, compostos bioativos e atividade enzimática do suco tropical de cajá amarela (Spondias mombin L.). J. Ciência alimentar. Tecnologia. V.52, pp.1182–1187, 2015.

CATALDO, D. et al. Association of anxiety, age and oral health-related quality of life with periodontitis: A case-control study. Int J Dent Hyg. V.22, n.3, pp.540-546, 2024.

CATON, J.G. et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. J Clin Periodontol. V.45, n.20, 2018.

CHAPPLE, I.L.; BOUCHARD, P.; CAGETTI, M.G. et al. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. J Clin Periodontol. V.44, n.18, pp.39-51, 2018.

COSTA, L.C.; FONSECA, M.A.D.; PINHEIRO, A.D.R et al. Chronic Periodontitis and RANKL/OPG Ratio in Peri-Implant Mucosae Inflammation. Braz Dent J. v.29, n.1, pp.14-22, 2019.

CORTÉS-ROJAS, D. F.; SOUZA, C. R. F.; OLIVEIRA, W. P. Phenolic compounds in edible species of the Anacardiaceae family: a review. RSC Advances, v.5, n.114, p.94213–94227, 2015.

CUENCA-LEÓN, K. et al. Phytotherapy: a solution to decrease antifungal resistance in the dental field. Biomolecules.V.12, n.6, pp.789, 2022.

CURTIS, M.; DIAZ, P.; DYKE, V. T. The role of the microbiota in periodontal disease. Periodontology 2000, v.83, n.1, pp.14-25, 2020.

DALIR ABDOLAHINIA, E. et al. Potenciais aplicações de ervas medicinais e fitoquímicos na saúde bucal e dentária: status quo e perspectivas futuras. Dis oral. V.29, pp.2468–2482, 2023.

DANNEWITZ, B.; HOLTFRETER, B.; EICKHOLS, P. Periodontia: Terapia de Uma Doença Comum. Bundesgesundheitsblatt, v.64, pp.931-940, 2021.

DE JONG, T. et al. The intricate anatomy of the periodontal ligament and its development: Lessons for periodontal regeneration. Journal of Periodontal Research, V.52, n.6, pp.965–974, 2017.

DUTRA, R.C. et al. Medicinal plants in brazil: pharmacological studies, drug discovery, challenges and perspectives. Pharmacological research, v.112, pp.4-29, 2016.

EUROPEAN FEDERATION OF PERIODONTOLOGY. Current clinical concepts in regenerative periodontal therapy. Perio Insight, n.5, Autumn 2017.

FERREIRA-FERNANDES, H. et al. Application of cashew gum or chlorhexidine gel reduces overexpression of proinflammatory genes in experimental periodontitis. Int J Biol Macromol. V.128, pp.934-940, 2019.

FERNANDES, G.V.O.; MOSLEY, G.A.; ROSS, W.; DAGHER, A.; MARTINS, B.G.D.S.; FERNANDES, J.C.H. Revisiting Socransky's Complexes: A Review Suggesting Updated New Bacterial Clusters (GF-MoR Complexes) for Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. Microorganisms. V.12, n.11, 2024.

FIORILLO, L. et al. Porphyromonas gingivalis, Periodontal and Systemic Implications: A Systematic Review. Dent J (Basel), v.7, n.4, pp.114, 2019.

FOSTER, B.L. On the discovery of cementum. Journal of Periodontal Research, v.52, n.4, pp.666–685, 2017.

GAWISH, A.S.; ELMOFTY, M.S.; JAMBI, S.; FELEMBAN, D.; RAGHEB, Y.S.; ELSAYED SA. Phytotherapy in periodontics as an effective and sustainable supplemental treatment: a narrative review. J Periodontal Implant Sci. V.54, n.4, pp.209-223, 2024.

GRANICA, S. Effects of Geum urbanum L. Root extracts and its constituents on polymorphonuclear leucocytes functions. Significance in periodontal diseases. J ethnopharmacol. V.21, pp.1-12, 2016.

GOMES, P.R. et al. Salivary biomarkers present in patients with periodontitis without clinical distinction: findings from a meta-analysis. Med oral patol oral cir bucal. V.28, n.5, pp.457-466, 2023.

GOŚCINIAK, A., et al. Can Plant Materials Be Valuable in the Treatment of Periodontal Diseases? Practical Review. Pharmaceutics, V.13, n.12, 2185, 2021.

GUO, Y., GUO, W., CHEN, J., CHEN, G., TIAN, W., & BAI, D. Are Hertwig's epithelial root sheath cells necessary for periodontal formation by dental follicle cells? Archives of Oral Biology, v.94, pp.1–9, 2018.

HAAS, A.N. et al. New tendencies in non-surgical periodontal therapy. Braz oral res. V.35, n.2, 2021.

HERRERA, D. et al. Treatment of stage IV periodontitis: The EFP S3 level clinical practice guideline. J Clin Periodontol. V.49, n.24, pp.4-71, 2022.

HAO, G. et al. Development and regeneration of periodontal supporting tissues. Genesis, V.60, 2022.

IGLESIAS-LINARES, A.; HARTSFIELD, J.K. J.R. Cellular and Molecular Pathways Leading to External Root Resorption. J Dent Res, v.96, n.2, pp.145-152, 2017.

CÓDIGO: SB0716

AUTOR: GIOVANNI VASCONCELOS BENIGNO

ORIENTADOR: ERYVALDO SOCRATES TABOSA DO EGITO

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROEMULSÃO DE ÓLEO DE LINHAÇA PARA VEICULAÇÃO DA IVERMECTINA

Resumo

A ivermectina (IVM) é um fármaco antiparasitário mundialmente utilizado. No entanto, sua elevada lipofilicidade pode comprometer sua aplicação em formulações farmacêuticas, especialmente para uso tópico. Nesse contexto, as microemulsões representam uma estratégia promissora para aumentar a solubilização de fármacos. Assim, este estudo teve como objetivo desenvolver uma microemulsão à base de óleo de linhaça (LO) contendo IVM (IVM-MeLO) para aplicação tópica. A formulação foi preparada utilizando Kolliphor® RH40, Span® 80, óleo de linhaça, água purificada e IVM. Foi desenvolvido e parcialmente validado um método de cromatografia líquida de alta eficiência para quantificação da IVM, apresentando linearidade adequada (R^2 = 0,9999). A solubilidade da IVM foi de 33,86 ± 3,40 mg·g^{-1} em LO e 75,01 ± 6,10 mg·g^{-1} na mistura LO/SOmix. A microemulsão apresentou eficiência de incorporação de 93,22 ± 5,60%, permitindo incorporar aproximadamente 18 mg·g^{-1} de IVM. A IVMMeLO apresentou tamanho de 21,70 ± 0,20 nm, PdI de 0,09 ± 0,01, pH de 5,33 ± 0,05 e condutividade de 318,00 ± 2,00 µS·cm^{-1}, indicando um sistema homogêneo, adequado para aplicação tópica e do tipo óleo em água. Os resultados demonstram o potencial da microemulsão como plataforma nanotecnológica para o carreamento tópico de fármacos lipofílicos..

Palavras-chave: nanotecnologia; microemulsão; antiparasitário; uso tópico

TITLE: Production and Evaluation of the Release Profile and Biosafety of a FlaxseedOil Microemulsion for Ivermectin Delivery

Abstract

Ivermectin (IVM) is a widely used antiparasitic drug. However, its high lipophilicity may compromise its incorporation into pharmaceutical formulations, particularly for topical use. In this context, microemulsions represent a promising strategy to enhance drug solubilization. Thus, this study aimed to develop a flaxseed oil (LO)-based microemulsion containing IVM (IVM-MeLO) for topical application. The formulation was prepared using Kolliphor® RH40, Span® 80, flaxseed oil, purified water, and IVM. A high-performance liquid chromatography method was developed and partially validated for IVM quantification, showing adequate linearity (R^2 = 0.9999). IVM

solubility was 33.86 ± 3.40 mg·g⁻¹ in LO and 75.01 ± 6.10 mg·g⁻¹ in the LO/surfactant mixture. The microemulsion showed an incorporation efficiency of 93.22 ± 5.60%, allowing approximately 18 mg·g⁻¹ of IVM to be incorporated. IVM-MeLO exhibited a droplet size of 21.70 ± 0.20 nm, PdI of 0.09 ± 0.01, pH of 5.33 ± 0.05, and electrical conductivity of 318.00 ± 2.00 µS·cm⁻¹, indicating a homogeneous system suitable for topical application and an oil-in-water type. These results demonstrate the potential of the microemulsion as a nanotechnology-based platform for the topical delivery of lipophilic drugs.

Keywords: nanotechnology; microemulsion; antiparasitic; topical; biosafety

Introdução

A ivermectina (IVM) é um fármaco antiparasitário semissintético pertencente à classe das avermectinas, constituídas por lactonas macrocíclicas, derivadas de produtos da fermentação de bactérias do gênero Streptomyces (ALAWLAQI, Mohamed M. et al., 2023). De acordo com o Sistema de Classificação Biofarmacêutica (Biopharmaceutics Classification System – BCS), a IVM é classificada como um fármaco de classe II, caracterizado por baixa solubilidade aquosa e alta permeabilidade (ALAWLAQI, Mohamed M. et al., 2023; ALGABBANI, Q., 2023). A atividade antiparasitária da IVM está associada à sua ligação aos canais de cloreto controlados por glutamato (GluCls), presentes nas células nervosas e musculares de parasitas, principalmente nematoides e artrópodes. Essa interação aumenta a permeabilidade da membrana celular aos íons cloreto, promovendo hiperpolarização e, consequentemente, paralisia do parasita (ALAWLAQI, Mohamed M. et al., 2023; ASKARIZADEH, M. et al., 2023). Apesar de sua ampla utilização clínica, a IVM apresenta importantes limitações farmacêuticas. Sua elevada lipofilicidade (log P ≈ 5,83) e baixa solubilidade aquosa restringem sua dissolução em fluidos biológicos, podendo comprometer sua biodisponibilidade (ANAND, K. et al., 2020; AWAD, H. et al., 2023). Na administração tópica, essas características, associadas ao elevado peso molecular, podem dificultar sua difusão através do estrato córneo e limitar sua distribuição nas camadas mais profundas da pele (CAI, Y. et al., 2025; CHOI, S. J.; MCCLEMENTS, D. J., 2020). Nesse contexto, sistemas nanotecnológicos têm despertado interesse como estratégias para aprimorar a solubilização, liberação e permeação cutânea da IVM, buscando superar limitações das formulações tópicas convencionais (DE VOS, L. et al., 2024). Entre esses sistemas, as microemulsões destacam-se por serem sistemas isotrópicos, transparentes e termodinamicamente estáveis, constituídos por água, óleo, tensoativo e, frequentemente, cotensoativo. Apresentam gotículas em escala nanométrica, geralmente entre 10 e 100 nm, e elevada capacidade de solubilização de fármacos lipofílicos, como a IVM (DE VOS, L. et al., 2024; DONG, Z. et al., 2020). O reduzido tamanho das gotículas e a presença de tensoativos e cotensoativos podem favorecer a interação com o estrato córneo e aumentar a permeação cutânea, enquanto a estabilidade termodinâmica contribui para a manutenção das características físico- químicas do sistema (DE VOS, L. et al., 2024; FAINERMAN, V. B. et al., 2020). A seleção adequada dos componentes também é fundamental para garantir a estabilidade e a tolerabilidade cutânea (FINK, D. W., 1988). O óleo de linhaça (OL) representa uma alternativa promissora para a composição da fase oleosa de sistemas nanoestruturados destinados à administração tópica, podendo desempenhar funções tecnológicas e terapêuticas. É rico em ácidos graxos poli-insaturados, principalmente ácido α-linolênico (ômega-3), além de conter

ácido linoleico (ômega-6) e ácido oleico (ômega-9). Essa composição está associada a propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, cicatrizantes e reparadoras da barreira cutânea, tornando-o um componente de interesse para formulações tópicas. Além disso, sua utilização como fase oleosa pode contribuir para a solubilização da IVM e favorecer sua incorporação ao sistema microemulsionado. Considerando que infestações parasitárias cutâneas podem estar associadas a alterações na integridade da pele e processos inflamatórios, a associação da IVM a um sistema contendo OL apresenta interesse farmacotécnico e terapêutico. Entretanto, a existência de efeito sinérgico entre o OL e a IVM deve ser demonstrada experimentalmente, não devendo ser presumida apenas com base na associação dos componentes. Diante desse cenário, o presente estudo teve como objetivo desenvolver, caracterizar e realizar uma avaliação preliminar da biossegurança de um sistema microemulsionado contendo OL e IVM, visando à aplicação tópica..

Metodologia

2.1 Materiais Metanol grau HPLC (JT Baker®, Phillipsburg, NJ, EUA), acetonitrila grau HPLC (Sigma-Aldrich Inc., St. Louis, MO, EUA), Kolliphor® RH40 (óleo de rícino hidrogenado polioxietilenado 40), Span® 80 (éster de sorbitano) e óleo de linhaça (LO) foram adquiridos da Sigma-Aldrich Inc. (St. Louis, MO, EUA). A IVM (IVM) foi gentilmente cedida pelo Prof. Dr. Marcos Ferrante, do Laboratório de Farmacologia Veterinária da Universidade Federal de Lavras (Lavras, MG, Brasil). 3.0 Métodos 3.1 Quantificação da IVM por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE) A quantificação da IVM foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), utilizando um método levemente modificado da Farmacopeia dos Estados Unidos (United States Pharmacopeia – USP). Adicionalmente, foi realizada uma validação parcial do método, contemplando os parâmetros de linearidade, seletividade e precisão intra e interdias. As análises foram conduzidas em um sistema Agilent 1260 Infinity II (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, EUA), equipado com detector UV-Vis. A separação cromatográfica foi realizada em uma coluna Zorbax C18 (4,6 × 250 mm, 5 µm), mantida a 25 °C. A fase móvel foi composta por acetonitrila, metanol e água ultrapura na proporção de 53:27,5:19,5 (v/v/v), empregando eluição isocrática com vazão de 2,0 mL·min^{-1}. O volume de injeção foi de 10 µL e a detecção foi realizada em comprimento de onda de 245 nm. A curva analítica foi construída utilizando soluções padrão de IVM nas concentrações de 3,125 a 100 µg·mL^{-1} (GANDHI, J. et al., 2026). 3.2 Solubilidade da IVM no óleo de linhaça e na mistura de tensoativos O ensaio de solubilidade foi realizado em triplicata para determinar a quantidade de IVM solubilizada no LO e na mistura de tensoativos (SOmix), composta por Kolliphor® RH40 e Span® 80 na proporção de 87:13 (m/m). Inicialmente, foram preparadas duas dispersões contendo excesso de IVM: (i) em LO e (ii) em LO acrescido da SOmix. As amostras foram submetidas à agitação magnética a 200 rpm durante 24 horas (IKA® RO15, Staufen, Alemanha), em banho-maria mantido a 35 °C ± 2. Em seguida, as dispersões foram centrifugadas a 9.000 × g por 10 minutos em uma minicentrífuga de alta velocidade Gusto® (Heathrow Scientific®, Vernon Hills, IL, EUA). Após a centrifugação, o sobrenadante foi coletado, diluído em metanol na proporção de 1:100 (v/v) e analisado por CLAE, conforme o método descrito na Seção 2.2.1 (GERNANDT, N. et al., 2025). 3.3 Produção da microemulsão A microemulsão contendo IVM (IVM-MeLO) foi preparada a partir da pesagem dos componentes da fase oleosa, constituída por óleo de linhaça, sistema tensoativo e IVM, e da fase aquosa, composta por água

purificada, de acordo com a composição apresentada na Tabela 1. Inicialmente, os componentes da fase oleosa foram homogeneizados sob agitação magnética (IKA® C-MAG HS 7) a 40 °C ± 2 por 10 minutos. Em seguida, a fase aquosa foi vertida lentamente à fase oleosa sob agitação contínua. A mistura resultante foi submetida à sonicação por sonda durante 1,5 minuto, utilizando amplitude de 40%, seguida de sonicação em banho ultrassônico por 2 minutos. Esse ciclo foi repetido três vezes, a fimde promover a formação de um sistema homogêneo e com tamanho reduzido de gotículas, conforme metodologia adaptada de Oliveira WN, 2018). Para fins de comparação e caracterização, uma microemulsão sem IVM (MeLO) foi preparada seguindo o mesmo procedimento experimental. 3.4 Taxa de Incorporação A Taxa de Incorporação (EI) da IVM na microemulsão foi determinada por centrifugação da formulação IVM-MeLO a 9.000 × g durante 10 minutos (minicentrífuga de alta velocidade Gusto®, Heathrow Scientific®, Vernon Hills, IL, EUA). A concentração de IVM foi determinada antes da centrifugação e no sobrenadante obtido após a centrifugação. Para a quantificação, as amostras foram diluídas em metanol e analisadas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), conforme o método descrito na Seção 2.2.1. As concentrações obtidas foram utilizadas para calcular a eficiência de incorporação de acordo com a Equação 1 (HASEMIYEH, P.; MOHAMMADI-SAMANI, S, 2020):

Resultados e Discussões

5.1 Solubilidade da IVM no óleo de linhaça e na mistura de tensoativos A solubilidade da IVM no LO e na mistura de tensoativos (SOmix) foi determinada previamente à produção da microemulsão, com o objetivo de estabelecer a concentração de IVM a ser incorporada no sistema. Para isso, foi construída uma curva analítica para a quantificação da IVM, que apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,9999, conforme a equação y = 85,869x − 43,433. A solubilidade da IVM foi de 33,86 ± 3,40 $mg \cdot g^{-1}$ em LO, enquanto na mistura de LO e SOmix foi obtida uma solubilidade de 75,01 ± 6,10 $mg \cdot g^{-1}$, correspondendo a um aumento expressivo na solubilização do fármaco. Esses valores foram superiores aos relatados por De Vos et al.. (2024), que encontraram solubilidades de 0,3075 ± 0,0476 $mg \cdot mL^{-1}$ em óleo de abacate e 0,22806 ± 0,03123 $mg \cdot mL^{-1}$ em óleo de prímula (GERNANDT, N. et al., 2025). Esse aumento na solubilidade da IVM na presença da SOmix demonstra que a incorporação dos tensoativos ao LO favoreceu a solubilização do fármaco, justificando sua utilização na composição da microemulsão. Esse comportamento pode ser explicado pelas características estruturais da IVM, que apresenta grupos hidroxila e metoxi, além de extensas regiões hidrofóbicas, fatores que influenciam diretamente seu perfil de solubilidade (ALAWLAQI, Mohamed M. et al.. 2023, CHOI, S. J.; MCCLEMENTS, D. J, 2020). Devido à sua natureza altamente lipofílica, a IVM tende a interagir com as longas cadeias hidrocarbonadas dos ácidos graxos poli-insaturados presentes no óleo de linhaça, principalmente o ácido linoleico, favorecendo sua partição para a fase oleosa por meio de interações hidrofóbicas e forças de van der Waals (JOHNSON-ARBOR, K, 2022). A presença dos tensoativos pode potencializar a solubilização da IVM, uma vez que o Kolliphor® RH40, composto por derivados de óleo de rícino polioxietilenado, e o Span® 80, constituído predominantemente por monooleato de sorbitano, apresentam características anfifílicas que favorecem a organização da interface entre as fases oleosa e aquosa (GERNANDT, N. et al., 2025, KAR, B. et al.., 2024, KASSAEE, S. N. et al., 2024). As porções lipofílicas desses tensoativos podem interagir com as cadeias de

ácidos graxos do LO e com as regiões hidrofóbicas da IVM, favorecendo a incorporação e a dispersão molecular do fármaco na fase oleosa e, consequentemente, aumentando sua solubilidade aparente (KAR, B. et al.., 2024, KASSAEE, S. N. et al., 2024)). 5.2 Produção e caracterização físico-química da microemulsão contendo IVM (IVM-MeLO) Após a definição da composição e do processo de obtenção, a microemulsão contendo ivermectina (IVM-MeLO) foi submetida à caracterização físico-química com o objetivo de avaliar suas propriedades macroscópicas e físico-químicas, bem como a capacidade do sistema em incorporar o fármaco. Para a produção da microemulsão, foram selecionados os tensoativos Kolliphor® RH40 e Span® 80, devido ao seu amplo emprego em formulações farmacêuticas, aprovação por órgãos regulatórios e potencial para promover a permeação cutânea da IVM (KAR, B. et al.., 2024, KASSAEE, S. N. et al., 2024). O Kolliphor® RH40 é aprovado pela Food and Drug Administration (FDA) como excipiente farmacêutico para formulações de uso oral, tópico e intravesical. Logo, a formulação foi constituída por óleo de linhaça (LO), Kolliphor® RH40, Span® 80 e água purificada, com incorporação de 195 mg de ivermectina (IVM). Para avaliar a influência da incorporação do fármaco sobre as características do sistema, os resultados obtidos para a IVM-MeLO foram comparados à microemulsão sem fármaco (MeLO). 5.2.1 Características macroscópicas Macroscopicamente, a MeLO apresentou aspecto translúcido, homogêneo e sem evidências visuais de separação de fases, precipitação ou formação de agregados durante o período inicial de avaliação. A ausência de alterações macroscópicas após a incorporação da IVM indica que a presença do fármaco, nas condições empregadas, não comprometeu a organização física do sistema. A comparação visual com a MeLO também demonstrou não haver diferença de cor ou viscosidade aparecente, sugerindo que a incorporação da IVM não promoveu alterações macroscópicas relevantes na formulação. 5.2.2 Tamanho hidrodinâmico das gotículas e PdI O tamanho hidrodinâmico das gotículas da IVM-MeLO foi de 21,70 ± 0,20 nm, enquanto a MeLO apresentou valor de 23,32 nm. A obtenção desses valores de gotículas confirmam a formação de um sistema nanotecnológico, sendo o resultado compatível com estudos que descrevem microemulsões contendo IVM com tamanho inferior a 100 nm. Das et al. (2020), por exemplo, obteve uma ME contendo IVM utilizando butonoato de etila e óleo de malaleuca com tamanho variando entre 18 a 54 nm. O PdI da IVM-MeLO foi de 0,09 ± 0,01 em comparação com 0,16 ± 0,03 para a MeLO. O baixo valor observado para a formulação contendo IVM indica uma distribuição estreita dos tamanhos das gotículas e, consequentemente, uma população de gotículas relativamente homogênea. O baixo PdI após a incorporação do fármaco sugere que a IVM não provocou aumento expressivo da heterogeneidade do sistema. 5.2.3 pH e Condutividade O pH da MeLO foi de 5,41 ± 0,06, enquanto a IVM-MeLO apresentou valor de 5,33 ± 0,05. A redução observada após a incorporação da ivermectina indica que a presença do fármaco não promoveu alteração relevante no equilíbrio ácido-base da formulação. Os valores obtidos sugere que a incorporação da IVM foi compatível com a organização do sistema e não provocou modificações na composição da fase contínua. Esses valores indicam um sistema levemente ácido o que pode ser atribuído à composição do sistema, particularmente à presença de ácidos graxos insaturados provenientes do LO e à sua possível ionização na interface óleo–água, bem como à organização interfacial mediada pelos tensoativos (PAULO, Bruna Barbon et al., 2020). A condutividade elétrica apresentou valores de 316,50 ± 3,61 µS/cm para a MeLO e 318,00 ± 2,00 µS/cm para a IVM-MeLO. Tais valores de condutividade indicam de que se trata de uma microemulsão óleo em água. Neste sistema, a água atua como fase contínua, na qual as gotículas de óleo estão distribuídas como fase dispersa. As microemulsões óleo-em-água são particularmente vantajosas, uma vez que sua estrutura

proporciona maior estabilidade e permite a solubilização da IVM (um fármaco lipofílico) em gotículas de dimensões nanométricas (XAVIER-JUNIOR, 2017). 5.3 Taxa de Incorporação A taxa de incorporação do fármaco na microemulsão é um parâmetro relevante para avaliar a eficiência do sistema de carreamento. As características de liberação da IVM, por sua vez, são influenciadas pelas propriedades físico-químicas da microemulsão e pelas interações estabelecidas entre o fármaco e os componentes do sistema (MACHADO, M. et al.., 2020). Neste estudo, uma quantidade inicial de 195 mg de IVM foi incorporada a 10 g de microemulsão, com base na solubilidade previamente determinada da IVM na mistura de LO e tensoativos (SOmix). A formulação apresentou eficiência de encapsulamento de 93,22 ± 5,60%, resultando em uma concentração aproximada de 18 $mg \cdot g^{-1}$ de IVM incorporada, essa concentração de IVM obtida na microemulsão mostra-se relevante quando comparada às formulações tópicas convencionais, uma vez que o creme comercial de ivermectina utilizado como referência terapêutica apresenta concentração de 10 $mg \cdot g^{-1}$ (1% m/m). A elevada eficiência de encapsulamento pode ser atribuída à pré-solubilização da IVM na fase oleosa, o que favoreceu sua incorporação ao sistema, conforme demonstrado no estudo de solubilidade, bem como às propriedades físico-químicas da molécula, especialmente sua elevada lipofilicidade (logP entre 4,37 e 5,83) (MANAVI, M. A. et al., 2025). A associação entre a fase oleosa e o sistema tensoativo, portanto, pode ter favorecido a solubilização e a retenção da IVM na estrutura da microemulsão, contribuindo para a elevada incorporação da IVM à microemulsão. A capacidade de incorporação da IVM observada no presente estudo representa uma importante vantagem farmacotécnica da formulação desenvolvida. Em comparação com estudos previamente publicados, Machado et al.. (2020) incorporaram 0,5% de IVM em um sistema microemulsionado, enquanto Das et al.. (2020) obtiveram uma incorporação de 1,0% (ANAND et al.., 2020; MARHAMATI; RANJBAR; REZAIE, 2021). No presente trabalho, foi possível incorporar aproximadamente 1,8% (18 $mg \cdot g^{-1}$) de IVM, evidenciando a elevada capacidade do sistema em solubilizar e encapsular um fármaco lipofílico de baixa solubilidade aquosa. Esse resultado pode ser associado à combinação do LO com o sistema tensoativo, que proporcionou um ambiente favorável à solubilização da IVM. A maior concentração de fármaco incorporada pode ser farmacotecnicamente relevante, uma vez que permite maior quantidade de IVM por unidade de massa da formulação. Entretanto, a concentração de 1,8% não permite, isoladamente, inferir que a formulação produzirá o efeito terapêutico desejado. A adequação dessa concentração para a aplicação tópica deve ser avaliada por estudos de liberação, permeação cutânea e atividade biológica, considerando a concentração efetivamente disponível no local de ação. Além disso, a maior carga de fármaco não implica necessariamente maior estabilidade ou liberação sustentada, aspectos que devem ser confirmados experimentalmente. atividade biológica e/ou permeação cutânea (SHAKEEL, F.,2009)(LAWRENCE, M. J,2012). Assim, os resultados demonstram a elevada capacidade de incorporação da IVM pela microemulsão desenvolvida e sustentam seu potencial como sistema para administração tópica do fármaco, cuja eficácia terapêutica deverá ser confirmada em estudos posteriores.

Conclusão

Neste estudo, foi produzida com sucesso uma microemulsão à base de LO contendo IVM para administração tópica. A formulação foi obtida empregando Kolliphor® RH40, Span® 80, LO e água purificada, resultando em um sistema microemulsionado

com características adequadas para a incorporação de um fármaco lipofílico. Os ensaios de solubilidade demonstraram que a IVM apresentou solubilidade de 33,86 ± 3,40 $mg \cdot g^{-1}$ em óleo de linhaça, enquanto a adição da mistura de tensoativos (SOmix) aumentou esse valor para 75,01 ± 6,10 $mg \cdot g^{-1}$, evidenciando a capacidade dos tensoativos em aumentar significativamente a solubilização do fármaco. A formulação desenvolvida apresentou elevada eficiência de encapsulamento (93,22 ± 5,60%), permitindo a incorporação de aproximadamente 18 $mg \cdot g^{-1}$ de IVM na microemulsão. Esse resultado demonstra a elevada capacidade de incorporação do sistema, atribuída à pré-solubilização da IVM na fase oleosa e às suas propriedades lipofílicas. O tamanho hidrodinâmico das gotículas da IVM-MeLO foi de 21,70 ± 0,20 nm, enquanto a MeLO apresentou valor de 23,32 nm e o PdI da IVM-MeLO foi de 0,09 ± 0,01 em comparação com 0,16 ± 0,03 para a MeLO, indicando baixo tamanho de gotícula e distribuição homogênea. O pH da MeLO foi de 5,41 ± 0,06, enquanto a IVM-MeLO apresentou valor de 5,33 ± 0,05 e A condutividade elétrica apresentou valores de 316,50 ± 3,61 µS/cm para a MeLO e 318,00 ± 2,00 µS/cm para a IVM-MeLO, indicando bons parâmetros para uso tópico e sinalizando que a ME em questão é óleo em água, respectivamente. Em conjunto, os resultados demonstram a capacidade da microemulsão em solubilizar e incorporar elevadas quantidades de IVM, constituindo uma plataforma promissora para sua administração tópica. Entretanto, estudos adicionais de estabilidade, liberação, permeação cutânea e atividade biológica são necessários para avaliar o desempenho da formulação e confirmar seu potencial terapêutico.

Referências

ALAWLAQI, M. M.; AL-RAJHI, A. M. H.; ABDELGHANY, T. M.; GANASH, M.; MOAWAD, H. Evaluation of biomedical applications for linseed extract: antimicrobial, antioxidant, anti-diabetic, and anti-inflammatory activities in vitro. Journal of Functional Biomaterials, v. 14, n. 6, p. 300, 2023. DOI: 10.3390/jfb14060300. ALGABBANI, Q. Nanotechnology: a promising strategy for the control of parasitic infections. Experimental Parasitology, v. 250, p. 108548, 2023. DOI: 10.1016/j.exppara.2023.108548. ANAND, K.; RAHMAN, M.; RAY, S.; KARMAKAR, S. Insights into the approach, fabrication, application, and lacunae of nanoemulsions in drug delivery systems. Critical Reviews in Therapeutic Drug Carrier Systems, v. 37, n. 6, p. 511–551, 2020. DOI: 10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.2020030291. ASKARIZADEH, M.; ESFANDIARI, N.; HONARVAR, B.; SAJADIAN, S. A.; AZDARPOUR, A. Kinetic modeling to explain the release of medicine from drug delivery systems. ChemBioEng Reviews, v. 10, n. 6, p. 1006–1049, 2023. DOI: 10.1002/cben.202300027. AWAD, H.; RAWAS-QALAJI, M.; EL HOSARY, R.; JAGAL, J.; AHMED, I. S. Formulation and optimization of ivermectin nanocrystals for enhanced topical delivery. International Journal of Pharmaceutics: X, v. 6, p. 100210, 2023. DOI: 10.1016/j.ijpx.2023.100210. CAI, Y. et al.. Construction of triple-responsive nanogel embedded with upconversion nanoparticles via microemulsion polymerization for near-infrared-controlled drug delivery. European Polymer Journal, p. 114223, 2025. CHOI, S. J.; MCCLEMENTS, D. J. Nanoemulsions as delivery systems for lipophilic nutraceuticals: strategies for improving their formulation, stability, functionality and bioavailability. Food Science and Biotechnology, v. 29, n. 2, p. 149–168, 2020. CUNHA, S. et al.. Using the quality by design (QbD) approach to optimize formulations of lipid nanoparticles and

nanoemulsions: a review. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine, v. 28, p. 102206, 2020. DOI: 10.1016/j.nano.2020.102206. DAS, S.; LEE, S. H.; CHIA, V. D.; CHOW, P. S.; MACBEATH, C.; LIU, Y.; SHLIEOUT, G. Development of microemulsion based topical ivermectin formulations: pre-formulation and formulation studies. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 189, p. 110823, 2020. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2020.110823. DE VOS, L.; GERBER, M.; LIEBENBERG, W.; WESSELS, J. C.; LEMMER, H. J. R. Coprocessed crystalline solids of ivermectin with Span® 60 as solubility enhancers of ivermectin in natural oils. AAPS PharmSciTech, v. 25, n. 4, p. 67, 2024. DOI: 10.1208/s12249-024-02783-0. FAINERMAN, V. B. et al.. New view of the adsorption of surfactants at water/alkane interfaces: competitive and cooperative effects of surfactant and alkane molecules. Advances in Colloid and Interface Science, v. 279, p. 102143, 2020. DOI: 10.1016/j.cis.2020.102143. FINK, D. W. Ivermectin. In: FLORY, K. (ed.). Analytical Profiles of Drug Substances. Amsterdam: Elsevier, 1988. v. 17, p. 155–184. GANDHI, J. et al.. Microemulsions versus nanoemulsions: a comparative overview of features, formulation, and pharmaceutical applications. Advances in Colloid and Interface Science, v. 353, p. 103881, 2026. GERNANDT, N. et al.. Therapeutic and formulation advances of ivermectin in veterinary and human medicine. Pharmaceutics, v. 17, n. 11, p. 1384, 2025. DOI: 10.3390/pharmaceutics17111384. GHASEMIYEH, P.; MOHAMMADI-SAMANI, S. Potential of nanoparticles as permeation enhancers and targeted delivery options for skin: advantages and disadvantages. Drug Design, Development and Therapy, v. 14, p. 3271–3289, 2020. DOI: 10.2147/DDDT.S264648. HASHMI, A. R. et al.. Advanced drug delivery strategies to overcome solubility and permeability challenges: driving biopharmaceutical advancements toward commercial success. ACS Omega, v. 10, n. 36, p. 40769–40792, 2025. KASSAEE, S. N. et al.. Inhaled ivermectin-loaded lipid polymer hybrid nanoparticles: development and characterization. Pharmaceutics, v. 16, n. 8, p. 1061, 2024. KAUR, B.; BLAVO, C.; PARMAR, M. S. Ivermectin: a multifaceted drug with a potential beyond antiparasitic therapy. Cureus, v. 16, n. 3, e56104, 2024. KOKATANUR, U. A.; DANDAGI, P. M. Development and characterization of a sustainedrelease lidocaine-loaded microemulsion gel for transdermal delivery. Journal of Pharmaceutical Innovation, v. 21, n. 3, p. 219, 2026. KRISANTI, E. A.; KIRANA, D. P.; MULIA, K. Nanoemulsions containing Garcinia mangostana L. pericarp extract for topical applications: development, characterization, and in vitro percutaneous penetration assay. PLoS ONE, v. 16, n. 12, e0261792, 2021. DOI: 10.1371/journal.pone.0261792. LIAN, X. et al.. Effect of pH or metal ions on the oil/water interfacial behavior of humic acid based surfactant. Langmuir, v. 36, n. 36, p. 10838–10845, 2020. LIU, Y. et al.. Regenerated cellulose micro-nanofiber matrices for transdermal drug release. Materials Science and Engineering: C, v. 74, p. 485–492, 2017. OLIVEIRA, W. N. et al.. Getting the jump on the development of bullfrog oil microemulsions: a nanocarrier for amphotericin B intended for antifungal treatment. AAPS PharmSciTech, v. 19, n. 6, p. 2585–2597, 2018. PAULO, B. B. et al.. Performance of oil-in-water emulsions stabilized by different types of surface-active components. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, v. 190, p. 110939, 2020. XAVIER-JUNIOR, F. H. et al.. Microemulsion systems containing bioactive natural oils: an overview on the state of the art. Drug Development and Industrial Pharmacy, v. 43, n. 5, p. 700–714, 2017.

CÓDIGO: SB0721

AUTOR: LIRIEL ANTONIA DE LIMA FELIX

ORIENTADOR: EDUARDO CALDAS COSTA

TÍTULO: Diagnóstico de Barreiras de Acessibilidade Digital na Adesão de Pessoas Longevas ao Sistema de Chatbot de Monitoramento do Estudo NATAL

Resumo

O Estudo NATAL é uma coorte da UFRN que acompanha 500 idosos longevos (80+) por 36 meses, com uma avaliação presencial e monitoramento remoto de quedas e eventos cardiovasculares via chatbot no WhatsApp. Apesar de apoios de acessibilidade oferecidos na coleta, como calendário impresso, vídeo tutorial e orientação ao cuidador, a adesão remota permanece baixa. Este trabalho, qualitativo e exploratório, parte da observação de um dia de coleta e da participação da autora em uma estratégia emergencial de disparo manual de mensagens, visando investigar os fatores da baixa adesão, alinhando-se ao desenvolvimento centrado no usuário. A análise identificou três eixos sobrepostos: instrução de acessibilidade em momento único, insuficiente para um acompanhamento de três anos e agravada por analfabetismo e baixo letramento funcional; dependência de mediação por cuidadores, instável ao longo do tempo; e indícios de falhas na entrega técnica das mensagens, relatadas por participantes e pela equipe, não auditadas neste trabalho. Os achados foram interpretados à luz da literatura sobre letramento digital e funcional, inclusão digital de idosos e do Modelo de Aceitação de Tecnologia. Conclui-se que a baixa adesão resulta da sobreposição dessas barreiras, configurando requisitos qualitativos a testar em ciclos futuros de desenvolvimento, recomendando-se auditoria da infraestrutura de envio, avaliação de reforços periódicos e acompanhamento da estratégia manual em curso.

Palavras-chave: Acessibilidade digital; Letramento funcional; Idosos longevos; Chatbot

TITLE: Assessment of Digital Accessibility Barriers to Oldest-Old Adults' Adherence to the NATAL Study Monitoring Chatbot

Abstract

The NATAL Study is a UFRN cohort following 500 oldest-old adults (80+) for 36 months, with in-person assessment and remote monitoring of falls and cardiovascular events via a WhatsApp/Twilio chatbot. Despite accessibility supports provided during data collection, such as a printed calendar, video tutorial, and caregiver guidance, remote adherence remains low. This qualitative and exploratory work stems from

observing a data collection day and the author's participation in an emergency strategy of manual message dispatch, aiming to investigate the factors behind low adherence, aligned with user-centered design. The analysis identified three overlapping axes: one-time accessibility instruction, insufficient for a three-year follow-up and worsened by illiteracy and low functional literacy; dependence on caregiver mediation, which is unstable over time; and evidence of technical message delivery failures, reported by participants and the team, not audited in this study. Findings were interpreted in light of the literature on digital and functional literacy, digital inclusion of older adults, and the Technology Acceptance Model. It is concluded that low adherence results from the overlap of these barriers, configuring qualitative requirements to be tested in future development cycles, recommending an audit of the dispatch infrastructure, evaluation of periodic reinforcements, and monitoring of the ongoing manual strategy.

Keywords: Digital accessibility; Functional literacy; Oldest-old; Chatbot

Introdução

O envelhecimento populacional é um dos fenômenos demográficos mais relevantes do século XXI, e os idosos longevos, pessoas com 80 anos ou mais, representam o grupo etário que mais cresce proporcionalmente no Brasil (Sesc São Paulo; Fundação Perseu Abramo, 2020). Essa faixa etária apresenta maior vulnerabilidade a eventos adversos de saúde, como quedas e eventos cardiovasculares maiores (infarto, acidente vascular cerebral e hospitalizações decorrentes) (OMS, 2021), que figuram entre as principais causas de morbimortalidade e perda de autonomia nessa população. Estudos de coorte que acompanham longitudinalmente idosos longevos são, portanto, fundamentais para compreender fatores de risco e orientar estratégias de prevenção e cuidado.

O Estudo NATAL, projeto que acontece na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), é uma coorte que recruta 500 idosos longevos residentes em Natal (RN), distribuídos pelos cinco distritos sanitários da cidade, com o objetivo de investigar a associação entre comportamentos de movimento e desfechos de saúde, como quedas e eventos cardiovasculares, ao longo de 36 meses de acompanhamento. Para isso, o protocolo combina uma etapa presencial única com um monitoramento remoto contínuo. A avaliação presencial de saúde dura aproximadamente quatro horas no Departamento de Educação Física da UFRN, incluindo exames laboratoriais, densitometria óssea, testes cognitivos e funcionais, e uso de acelerômetro por sete dias. Já o acompanhamento remoto ocorre por meio de um chatbot integrado ao WhatsApp, via plataforma Twilio, responsável por disparar mensagens trimestrais solicitando o registro de quedas e eventos cardiovasculares, além de avisos sobre a disponibilização de resultados dos exames realizados durante a coleta de dados.

Reconhecendo que essa população apresenta barreiras específicas de acesso a tecnologias digitais, a equipe do Estudo NATAL já incorpora, desde a etapa presencial, estratégias voltadas à acessibilidade do acompanhamento remoto subsequente: um calendário impresso para registro manual da ocorrência de quedas, um vídeo explicativo enviado por WhatsApp sobre como preencher o formulário de acompanhamento, e uma orientação verbal presencial dirigida ao acompanhante ou cuidador do participante. Ainda assim, a adesão ao acompanhamento remoto permanece baixa.

Diante desse cenário, este trabalho parte da observação direta de um dia de coleta do Estudo NATAL e da participação da autora em uma estratégia transitória adotada pela equipe que consistiu no disparo manual de mensagens e no esclarecimento direto de dúvidas dos participantes, em substituição temporária ao chatbot automatizado. A partir dessa vivência de campo e de indícios de falhas na entrega técnica das mensagens, o objetivo deste estudo é analisar qualitativamente os fatores associados à baixa adesão desses idosos longevos ao acompanhamento remoto. Para tanto, os achados serão articulados com a literatura sobre letramento em saúde, acessibilidade e inclusão digital de pessoas idosas, buscando compreender quais barreiras, para além da automação em si, dificultam a retenção dessa população no estudo.

Compreender essas barreiras constitui, nesse sentido, uma etapa preliminar e necessária ao aprimoramento técnico do sistema de monitoramento remoto: na lógica do desenvolvimento centrado no usuário, o levantamento qualitativo das necessidades e limitações dos usuários antecede e orienta decisões de reformulação técnica, sendo condição para que ajustes futuros no chatbot sejam direcionados às causas da baixa adesão, e não apenas às suas manifestações.

Metodologia

Trata-se de um relato de observação de campo, de natureza qualitativa e caráter exploratório, construído a partir da participação direta da autora em duas frentes de atuação no Estudo NATAL: o acompanhamento de uma etapa de coleta presencial de dados e a colaboração em uma estratégia transitória de contato manual, adotada pela equipe diante da baixa adesão ao acompanhamento remoto automatizado.

A primeira frente consistiu na observação de um dia de coleta presencial no Departamento de Educação Física da UFRN, no qual três idosos longevos, acompanhados por familiares ou cuidadores, foram recebidos para a avaliação de saúde de aproximadamente quatro horas. Além de acompanhar as avaliações físicas, laboratoriais e cognitivas, a observação teve como foco o momento da orientação sobre o monitoramento remoto. Registrou-se como a equipe multidisciplinar apresenta os recursos de acessibilidade do estudo, o calendário impresso para marcação de quedas, o vídeo explicativo de preenchimento via WhatsApp e a orientação verbal direta aos cuidadores, especialmente nos casos de idosos não alfabetizados ou com limitações no uso de smartphones.

A segunda frente refere-se à participação da autora na estratégia emergencial de disparo manual de mensagens. Diante da persistência da baixa adesão ao chatbot, as mensagens de acompanhamento passaram a ser enviadas manualmente pela equipe, momento em que a autora atuou também no esclarecimento direto de dúvidas dos participantes e cuidadores. Cabe ressaltar que essa atuação não envolveu uma carteira fixa de participantes e que os resultados dessa estratégia manual ainda estão em curso, não sendo, portanto, objeto de avaliação deste trabalho.

Complementarmente, a transição para o contato manual foi motivada por relatos de participantes que afirmavam não ter recebido as mensagens automatizadas. É

importante demarcar que possíveis falhas de entrega da plataforma Twilio constituem, no âmbito deste trabalho, um relato advindo da equipe e dos usuários, visto que a autora não realizou a verificação técnica primária por meio de registros de sistema (logs).

As fontes de dados deste relatório baseiam-se em: (i) diário de campo elaborado a partir da coleta presencial; (ii) relatos informais colhidos durante o disparo manual de mensagens; e (iii) revisão da literatura sobre letramento e acessibilidade digital de pessoas idosas. Reconhece-se como limitação do estudo a não realização de entrevistas estruturadas com os participantes e a ausência de acesso a dados individualizados da coorte.

A interpretação dos dados foi conduzida por meio de análise qualitativa temática, buscando identificar, nos registros de campo, categorias relacionadas às barreiras de adesão — sejam elas de letramento funcional, acessibilidade ou infraestrutura técnica. Tais achados foram, em seguida, confrontados com a literatura pertinente. Essa triangulação (observação, vivência prática e revisão bibliográfica) constitui o eixo metodológico deste trabalho, justificando-se pela inviabilidade de uma análise quantitativa estruturada das respostas ao sistema.

Por fim, ressalta-se que o Estudo NATAL é conduzido sob aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, e que a elaboração deste relato não envolveu acesso a dados clínicos identificáveis, resguardando o absoluto anonimato dos envolvidos.

Resultados e Discussões

A análise qualitativa das observações de campo e da vivência na estratégia de contato manual permitiu identificar que a baixa adesão ao monitoramento remoto não decorre de uma única causa, mas da sobreposição de barreiras que vão desde limitações estruturais de letramento até falhas de infraestrutura tecnológica. Esses achados foram organizados em três eixos temáticos, discutidos a seguir.

3.1 Paradoxo da instrução pontual frente às barreiras de letramento

A observação do dia de coleta revelou que a equipe do Estudo NATAL não ignora as barreiras digitais da população acompanhada. A disponibilização de um calendário impresso, de um vídeo explicativo via WhatsApp e a orientação verbal direta aos acompanhantes demonstram um esforço ativo para compensar o distanciamento tecnológico previsível dessa faixa etária. Contudo, esse achado desloca a pergunta central: por que apoios já pensados para a acessibilidade não se traduzem em adesão sustentada?

Um elemento crucial dessa dinâmica é o formato da intervenção: todos os apoios são oferecidos em um único momento, a visita presencial de quatro horas, para sustentar um compromisso que durará 36 meses. A literatura sobre inclusão digital de idosos alerta que a apropriação tecnológica nessa etapa da vida exige fragmentação da informação e repetição contínua (Pereira et al., 2024). Pesquisas sobre diretrizes de usabilidade para

idosos reforçam que uma única explicação, por mais cuidadosa que seja, raramente é suficiente para garantir a retenção da habilidade em longo prazo sem reforços periódicos (USP, 2025).

A essa limitação soma-se uma barreira ainda mais profunda observada em campo: o analfabetismo ou o baixo letramento funcional de parte da amostra. Trata-se de uma condição que precede e agrava a exclusão digital, visto que os apoios oferecidos (como ler as perguntas do chatbot ou preencher o calendário) exigem compreensão de instruções escritas. Dados do IBGE indicam que o analfabetismo atinge cerca de um quinto da população idosa brasileira com 65 anos ou mais, proporção que tende a ser ainda maior entre os longevos de 80 anos ou mais (IBGE, 2022), e levantamentos sobre letramento funcional apontam que quase metade da população de meia-idade já apresenta desempenho insuficiente em tarefas digitais básicas. Conforme apontam Noronha e Tonacio (2025), exclusão digital e analfabetismo funcional se sobrepõem com frequência no Brasil. Além disso, o letramento digital em saúde de pessoas idosas está intimamente associado ao nível de escolaridade formal (Ribeiro et al., 2025; Agência Brasil, 2020). Na prática, enquanto um participante alfabetizado pode ser alcançado por um vídeo tutorial adaptado (Moreira et al., 2024), o idoso não alfabetizado ou com baixo letramento funcional dependerá, estruturalmente, da mediação humana.

3.2 Mediação vulnerável: dependência de cuidadores e esforço percebido

Diante das barreiras de letramento funcional e digital, a orientação presencial do Estudo NATAL foca fortemente no acompanhante, reconhecendo que a resposta ao chatbot frequentemente dependerá de terceiros. A literatura corrobora essa estratégia, apontando que a propensão de adoção de tecnologias por idosos é fortemente influenciada pelo suporte intergeracional e familiar (UnB, 2015).

Entretanto, a observação de campo sugere que essa mediação é inerentemente instável. Cuidadores e familiares acumulam demandas próprias, tornando a resposta a um chatbot automatizado uma tarefa facilmente postergável. A premissa de que o cuidador, instruído no dia da coleta, continuará disponível e engajado por três anos é frágil, especialmente frente a possíveis trocas na rede de cuidado.

Essa dinâmica pode ser analisada à luz do Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), proposto por Davis, Bagozzi e Warshaw (1989), que baseia a adoção de um sistema na utilidade percebida e na facilidade de uso percebida. Para o idoso ou seu cuidador, a utilidade abstrata de contribuir para uma pesquisa acadêmica pode não superar o esforço cognitivo e prático de interagir com o fluxo automatizado do Twilio, resultando em inércia e não resposta.

3.3 Infraestrutura invisibilizada e o resgate pelo contato humano

Outro fator frequentemente invisibilizado na análise da baixa adesão tecnológica, mas que emergiu com força durante a observação, foi o relato de falhas de entrega. Diversos participantes afirmaram não ter recebido mensagens que o sistema automatizado indicava como enviadas. Embora tais falhas não tenham sido auditadas tecnicamente neste trabalho, a queixa dialoga com evidências da literatura: estudos em saúde móvel (mHealth) alertam que disparidades de infraestrutura, conectividade instável e falhas

sistêmicas são barreiras reais, mesmo em intervenções focadas em populações mais jovens (Balogun et al., 2025). Atribuir a ausência de resposta exclusivamente à falta de habilidade do usuário é um viés que ignora a materialidade da infraestrutura de telecomunicações.

Foi justamente a soma dessas falhas e da baixa adesão que motivou a equipe a adotar a estratégia emergencial de disparo e atendimento manual da qual a autora participou. Essa mudança de abordagem é um dado empírico relevante: ela materializa o reconhecimento de que a automação isolada é insuficiente para essa coorte. O uso de chatbots em pesquisas de saúde não deve substituir o acolhimento humano, mas atuar como uma ferramenta complementar (Gomes, 2025). As melhores práticas de automação para a saúde sugerem que, mesmo com interfaces intuitivas, deve haver sempre uma rota fácil de transbordo para o atendimento humano, garantindo segurança e engajamento (Blip, 2025).

Em suma, os achados indicam que a baixa retenção de idosos longevos no monitoramento remoto do Estudo NATAL não é um fenômeno isolado, mas o resultado cumulativo de letramento insuficiente, memória de aprendizagem fragilizada, terceirização instável para o cuidador e possíveis falhas de infraestrutura técnica.

3.4 Implicações para o desenvolvimento técnico do sistema

Do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico, os três eixos discutidos não apontam para um único ajuste de código, mas para requisitos distintos que qualquer ciclo futuro de aprimoramento do chatbot precisaria considerar separadamente. O levantamento qualitativo indica a necessidade de contemplar:

- mecanismos de reforço periódico: envio contínuo de orientações sobre o uso do sistema, não se limitando à explicação única no momento da coleta presencial;
- fluxos alternativos de resposta: interfaces que não dependam exclusivamente da leitura e do preenchimento de formulários textuais (como uso de áudio ou botões visuais simples), contemplando participantes com baixo letramento funcional;
- tratamento de falhas sistêmicas: implementação de confirmação técnica de entrega e rotinas de reenvio automático em caso de falha, recursos atualmente inexistentes no sistema;
- protocolo de transbordo (escalonamento): criação de um alerta para contato humano automático após um número predeterminado de tentativas sem resposta da automação.

Cabe ressaltar que trata-se de requisitos levantados a partir da observação qualitativa aqui relatada, e não de soluções já testadas e validadas. A viabilidade técnica e a efetividade dessas implementações constituem, em si, uma pergunta em aberto, servindo de diretriz para ciclos futuros de desenvolvimento e investigação no Estudo NATAL.

Conclusão

Este trabalho investigou, por meio de observação de campo e da participação da autora em uma estratégia emergencial de contato manual, os fatores associados à baixa adesão de idosos longevos ao acompanhamento remoto do Estudo NATAL. Os achados indicam que essa baixa adesão resulta da sobreposição de barreiras de naturezas distintas: instrução pontual insuficiente diante de um compromisso de três anos, analfabetismo e baixo letramento funcional que precedem qualquer barreira especificamente digital, dependência de uma mediação por cuidadores estruturalmente instável, e possíveis falhas na entrega técnica das mensagens, historicamente pouco discutidas frente às explicações centradas no usuário.

A principal contribuição deste trabalho é evidenciar que os apoios de acessibilidade já oferecidos pela equipe do Estudo NATAL não são, por si só, suficientes para sustentar a adesão ao longo de um acompanhamento longitudinal de longa duração, o que sugere que o problema não está na ausência de preocupação com acessibilidade, mas em seu desenho pontual e não recorrente.

Do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico, os achados aqui discutidos configuram-se como levantamento qualitativo de requisitos que precisam ser testados e validados em ciclos futuros de aprimoramento do chatbot, e não como soluções prontas. Recomenda-se, como próximos passos de pesquisa:

1. auditoria técnica dos registros de envio e entrega da plataforma Twilio, de modo a quantificar a proporção da não resposta atribuível a falhas de infraestrutura;
2. estudos que avaliem se mecanismos de reforço periódico da orientação inicial aumentam a adesão ao longo do tempo, em comparação com a orientação única atualmente oferecida;
3. acompanhamento sistemático dos resultados da estratégia emergencial de contato manual adotada pela equipe, hoje ainda em curso e sem avaliação formal;
4. e entrevistas estruturadas com participantes e cuidadores, atualmente inviabilizadas pela própria falha do canal de comunicação, para aprofundar a compreensão das razões específicas da não resposta.

Por fim, espera-se que este relato contribua para reconhecer o diagnóstico qualitativo de barreiras de uso como uma etapa legítima e necessária do próprio ciclo de desenvolvimento de tecnologias em saúde.

Referências

AGÊNCIA BRASIL. Pesquisa mostra exclusão de idosos do mundo digital e da escrita. Brasília: EBC, 2020. Disponível em: https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/pesquisa-mostra-exclusao-de-idosos-do-mundo-digital-e-da-escrita. Acesso em: 21 ago. 2026.

BALOGUN, M. et al. Patterns, barriers and facilitators of responsiveness to text message medication reminders among youth living with HIV in Southwest Nigeria. Tropical Medicine and Infectious Disease, v. 10, n. 5, p. 137, 2025.

BLIP. Chatbots na saúde: 5 cases de sucesso para se inspirar. 2025. Disponível em: https://www.blip.ai/blog/chatbots/chatbots-na-saude/. Acesso em: 21 ago. 2026.

DAVIS, F. D.; BAGOZZI, R. P.; WARSHAW, P. R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. Management Science, v. 35, n. 8, p. 982-1003, 1989. Disponível em: https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/mnsc.35.8.982. Acesso em: 24 ago. 2026.

GOMES, C. B. de O. et al. Chatbots e assistentes virtuais no contexto da saúde: acolhimento e tomada de decisões clínicas. Revista Brasileira de Ciências Médicas (BACIMED), 2025. Disponível em: https://revistas.icesp.br/index.php/BACIMED/article/view/6436. Acesso em: 25 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua): educação 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html. Acesso em: 26 ago. 2026.

MOREIRA, E. R. et al. Uso do WhatsApp por pessoas idosas: um experimento com usuários de nível básico. Revista Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 21, n. 5, e4388, 2024. Disponível em: https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/4388. Acesso em: 24 ago. 2026.

NORONHA, T. S.; TONACIO, C. M. S. de P.; TONACIO JÚNIOR, P. C. Da exclusão digital ao letramento: reflexões sobre os desafios da pessoa idosa na sociedade. Cuadernos de Educación y Desarrollo, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 1-19, 2025. Disponível em: https://agora.edu.es/servlet/articulo?codigo=10407706. Acesso em: 26 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Global report on ageism. Genebra: World Health Organization, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240016866. Acesso em: 24 ago. 2026

PEREIRA, R. de O. et al. Tecnologia e inclusão digital na terceira idade. Revista de Gestão e Secretariado, São Paulo, v. 15, n. 8, p. 1-18, 2024. Disponível em: https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4121. Acesso em: 24 ago. 2026.

RIBEIRO, J. A. M. et al. Fatores associados ao letramento digital na saúde de pessoas idosas: uma revisão integrativa. Saúde Coletiva (Edição Brasileira), Barueri, v. 15, n. 93, p. 14719-14725, 2025. Disponível em: https://revistasaudecoletiva.com.br/index.php/saudecoletiva/article/view/3302. Acesso em: 25 ago. 2026.

SESC SÃO PAULO; FUNDAÇÃO PERSEU ABRAMO. Idosos no Brasil: vivências, desafios e expectativas na terceira idade. São Paulo: Sesc, 2020. Disponível em: https://fpabramo.org.br/pesquisa/idosos-no-brasil-vivencias-desafios-e-expectativas-na-terceira-idade/. Acesso em: 25 ago. 2026.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB). Inclusão digital na terceira idade: um estudo sobre a propensão de idosos à adoção de tecnologias da informação e comunicação (TICs). Brasília: UnB, 2015. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21740/1/ARTIGO_InclusaoDigitalTerceiraIdade.pdf. Acesso em: 25 ago. 2026.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). Inclusão digital: pesquisa da USP apresenta diretrizes para facilitar uso de tecnologias por idosos. Portal USP São Carlos, 2025. Disponível em: https://saocarlos.usp.br/inclusao-digital-pesquisa-da-usp-apresenta-diretrizes-para-facilitar-uso-de-tecnologias-por-idosos/. Acesso em: 26 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0724

AUTOR: MARIA ALICE DIAS MARQUES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ISAUREMI VIEIRA DE ASSUNCAO

TÍTULO: INFILTRAÇÃO RESINOSA EM LESÕES BRANCAS HIPOPLÁSICAS

Resumo

Introdução: As manchas brancas do esmalte podem apresentar diferentes origens, incluindo alterações de desenvolvimento, e comprometem a estética do sorriso devido às mudanças nas propriedades ópticas do tecido. A infiltração resinosa constitui uma abordagem microinvasiva que permite modificar a aparência dessas lesões sem a remoção significativa de estrutura dental. Objetivo: Relatar a utilização do infiltrante resinoso ICON® no tratamento estético de manchas hipoplásicas, destacando sua contribuição para a preservação do esmalte e para a harmonização do sorriso. Metodologia: Foi realizado um relato de caso clínico de uma paciente que apresentou manchas hipoplásicas nos elementos 11, 12 e 21 após tratamento ortodôntico e clareamento dental. O protocolo ICON® foi realizado após profilaxia e isolamento, remoção de remanescentes resinosos, condicionamento com ácido clorídrico a 15%, aplicação de etanol 99%, infiltração com resina de baixa viscosidade, fotoativação e acabamento e polimento. Resultados: Observou-se redução visual das manchas e maior uniformidade da coloração do esmalte, tornando as alterações menos perceptíveis. A técnica também possibilitou a manutenção da estrutura dental, evitando procedimentos restauradores mais invasivos. Conclusões: A infiltração resinosa mostrou-se uma alternativa conservadora e eficaz para a camuflagem de manchas hipoplásicas, favorecendo o resultado estético e preservando o tecido dental hígido.

Palavras-chave: Estética dentária. Hipoplasia do esmalte. Infiltração resinosa.

TITLE: RESIN INFILTRATION IN HYPOPLASTIC WHITE LESIONS

Abstract

Introduction: White enamel lesions may have different origins, including developmental defects, and can compromise smile aesthetics due to changes in the optical properties of the dental tissue. Resin infiltration is a microinvasive approach that can improve the appearance of these lesions without significant removal of dental structure. Aim: To

report the use of ICON® resin infiltration for the aesthetic management of enamel hypoplastic lesions, emphasizing its contribution to enamel preservation and smile harmonization. Methodology: A clinical case report was performed involving a female patient with hypoplastic lesions on teeth 11, 12, and 21 following orthodontic treatment and dental bleaching. The ICON® protocol included prophylaxis and isolation, removal of residual orthodontic resin, conditioning with 15% hydrochloric acid, application of 99% ethanol, infiltration with low-viscosity resin, light curing, and final finishing and polishing. Results: The treatment resulted in a visible reduction of the white lesions and greater color uniformity of the enamel, making the defects less noticeable. The technique also preserved the dental structure by avoiding more invasive restorative procedures. Conclusions: Resin infiltration proved to be a conservative and effective alternative for masking hypoplastic enamel lesions, improving aesthetic appearance while preserving sound dental tissue.

Keywords: Dental aesthetics. Enamel hypoplasia. Resin infiltration.

Introdução

Ao longo do seu desenvolvimento, o esmalte dentário pode sofrer diversas alterações,dentre elas as manchas brancas, que representam um dos primeiros sinais clínicos dedesmineralização. Essas lesões apresentam coloração esbranquiçada devido à ação de ácidos produzidos por bactérias cariogênicas sobre o esmalte dentário 7. Nas lesões cariosas iniciais, ocorre maior perda mineral na subsuperfície emcomparação à camada superficial, formando microporosidades que favorecem a penetração edifusão de ácidos. Além da cárie, alterações pré-eruptivas do desenvolvimento do esmalte,como hipoplasia, fluorose e hipomineralização, também podem resultar em estruturasenfraquecidas e porosas11.

Independentemente da etiologia, essas microporosidades comprometem a homogeneidadeestrutural do esmalte e podem causar impactos estéticos e funcionais, influenciandodiretamente na autopercepção do paciente. A aparência esbranquiçada está relacionada àalteração do índice de refração do esmalte. O tecido sadio e hidratado pela saliva apresentaíndice de refração de aproximadamente 1,62, enquanto regiões desmineralizadas ou comdefeitos de desenvolvimento apresentam espaços preenchidos por ar e água, reduzindo esseíndice para valores entre 1,00 e 1,33. Essa diferença modifica a trajetória da luz e provoca umespalhamento luminoso difuso, responsável pela aparência opaca e esbranquiçadacaracterística dessas lesões12.

Tradicionalmente, o tratamento dessas alterações poderia envolver procedimentosrestauradores invasivos, com desgaste de esmalte e dentina hígidos, podendo comprometer aestrutura dental8. Entretanto, essa abordagem contraria os princípios daOdontologia de Mínima Intervenção (OMI), que prioriza a preservação dos tecidos sadios e alongevidade dos tratamentos. Nesse contexto, alterações limitadas ao esmalte podem sermanejadas por técnicas microinvasivas, capazes de controlar ou camuflar as lesões e preservar a integridade do dente15.

Considerando que a remoção de tecido dental pode reduzir a resistência do sistemadente/restauração, a infiltração resinosa destaca-se como uma alternativa terapêutica eestética minimamente invasiva. O infiltrante resinoso é uma resina de baixa viscosidadecapaz de penetrar nos espaços interprismáticos do esmalte, preenchendo a estrutura porosa eformando uma barreira que dificulta a progressão da lesão11. O ICON é um dos materiais mais utilizados para essa finalidade, apresentando altacapacidade de penetração devido à sua baixa viscosidade6.

A infiltração do material na região porosa da lesão contribui para a paralisação da sua progressão e para a camuflagem da coloração esbranquiçada, em razão da aproximação doíndice de refração do infiltrante ao do esmalte5. Dessa forma, o presentetrabalho tem como objetivo apresentar, por meio da prática clínica, a importância dainfiltração resinosa com ICON no manejo de lesões de mancha branca de origem cariosa enão cariosa, em pacientes que realizaram ou não clareamento prévio, relacionando suaaplicação à longevidade dentária e aos padrões de saúde e higiene bucal.

Metodologia

O presente artigo foi elaborado a partir de um relato de caso que foi conduzido sob os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução 466/2012 do CONEP, com a devida assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pela paciente. O protocolo clínico utilizou o sistema de infiltraçãoICON® (DMG, São Paulo, SP, Brasil), seguindo rigorosamente as etapas do fabricante (Figura 1):

1. Profilaxia e isolamento do campo operatório.

2. Remoção mecânica manual de remanescentes resinosos ortodônticos.

3. Condicionamento ácido com ácido clorídrico a 15% (Icon-Etch) por 2 minutos,repetido por até três ciclos para garantir a permeabilidade da superfície.

4. Desidratação com etanol a 99% (Icon-Dry) por 30 segundos.

5. Infiltração com resina de baixa viscosidade (Icon-Infiltrant) por 3 minutos, seguida defotoativação e nova aplicação por 1 minuto.

6. Acabamento e polimento final com discos abrasivos e pastas diamantadas.

Resultados e Discussões

Uma paciente do sexo feminino procurou o serviço odontológico da Universidade Federal do Rio Grande do Norte após remoção de aparelho ortodôntico fixo, queixando-se da estética dosorriso.

Ao realizar o exame clínico e protocolo fotográfico, observou-se remanescentes de resina ortodônticae micro-cavitações preenchidas anteriormente com resina composta. Após a realização declareamento dental exógeno, foi realizada a acentuação da discrepância de cor, visto que asrestaurações em resina não sofrem ação do gel clareador. Adicionalmente foram diagnosticadasmanchas hipoplásicas nos elementos: 11, 12 e 21.

Diante do plano de recontorno incisal,optou-se pela aplicação do Icon-Infiltrant (DMG, São Paulo, SP, Brasil), para homogeneizar osubstrato e eliminar as manchas, com o objetivo de evitar o preparo cavitário com brocas e preservando otecido dental remanescente. A paciente se mostrou satisfeita, uma vez que a mancha brancamudou bastante de aspecto ficando menos perceptível (Figura 2).

O sucesso estético alcançado no presente caso fundamenta-se na alteração das propriedades ópticas do esmalte promovida pela técnica de infiltração resinosa. A aparênciaesbranquiçada das lesões está relacionada à presença de porosidades na subsuperfície doesmalte, que modificam a interação da luz com o tecido. A penetração de resinas de baixaviscosidade nesses espaços permite preencher as microporosidades e alterar as propriedadesópticas da região afetada, reduzindo o contraste entre a lesão e o esmalte hígido13e 2. Estudosclínicos também demonstram que a infiltração resinosa apresenta efeito de mascaramento em defeitos de desenvolvimento do esmalte, como as hipoplasias. Assim, com redução significativa da área e da diferença de cor das lesõesapós o tratamento2.

A decisão estratégica de realizar o clareamento dental previamente à infiltração e àsubstituição das restaurações de resina foi fundamental para o refinamento do plano detratamento. A literatura indica que o clareamento pode ser associado ao tratamento demanchas brancas e que a sequência dos procedimentos deve ser considerada no planejamentoclínico.[6] Nesse contexto, a realização do clareamento previamente à infiltração permitiuestabelecer a nova tonalidade do substrato dental antes do procedimento restaurador. No presente caso, o clareamento também evidenciou a diferença cromática entre os dentes e asrestaurações antigas, que não sofrem alteração de cor semelhante à estrutura dental, justificando sua substituição para obtenção de maior harmonia estética.

A abordagem microinvasiva adotada para o tratamento das manchas hipoplásicas antes dorecontorno incisal está em consonância com os princípios de preservação da estruturadentária. A infiltração resinosa constitui uma alternativa minimamente invasiva para otratamento estético de manchas brancas e defeitos de desenvolvimento do esmalte, evitando anecessidade de remoção significativa de tecido dental9, 4 e 14. Estudos clínicos relatam resultadossatisfatórios com a infiltração resinosa, embora a resposta estética possa variar de acordo coma profundidade e as características da lesão12. Dessa forma, a técnica possibilitou acamuflagem das hipoplasias e a manutenção de uma abordagem conservadora, criandocondições favoráveis para a posterior reabilitação adesiva.

Outro aspecto relevante foi a necessidade de favorecer a penetração adequada do infiltranteem lesões de maior profundidade. A capacidade de penetração da resina está relacionada àscaracterísticas do material e às condições da superfície do esmalte. Estudos experimentaisdemonstram relação entre o coeficiente de penetração dos

infiltrantes e a profundidadealcançada no interior das lesões12. Além disso, o condicionamento com ácido clorídrico promove alterações na superfície do esmalte, aumentando a exposição da estrutura porosa,embora o aumento do número de ciclos de condicionamento também possa elevar a profundidade de erosão do esmalte3. Dessa forma, o controle do protocolo decondicionamento é fundamental para equilibrar a remoção da camada superficial e a preservação da estrutura dental.

A infiltração resinosa também apresenta potencial para reduzir a progressão de lesõescariosas não cavitadas, uma vez que a penetração do material no corpo da lesão limita adifusão de substâncias pelo tecido desmineralizado9 e ⁴ Embora a indicação no presente casoesteja relacionada principalmente ao aspecto estético das hipoplasias, esse mecanismo reforçao caráter conservador e terapêutico da técnica.

Por fim, a satisfação relatada pela paciente e a melhora na autoestima reforçam o impacto positivo do tratamento na percepção estética do sorriso. Estudos clínicos demonstramresultados favoráveis de mascaramento de manchas brancas após a infiltração resinosa,embora a resposta possa variar entre os casos 2 e 5, Relatos clínicos também evidenciamelevada satisfação dos pacientes após o tratamento de lesões não cavitadas em dentesanteriores1. Assim, a infiltração resinosa mostrou-se uma alternativa conservadora eesteticamente favorável para o restabelecimento da harmonia do sorriso, podendo serassociada a procedimentos restauradores adesivos para complementar o resultado final.

Conclusão

Conclui-se que a técnica de infiltração resinosa foi bastante eficaz no tratamento da camuflagem das manchashipoplásicas e na homogeneização do substrato dental para os procedimentos subsequentes.Esta abordagem reafirma a viabilidade de tratamentos utilizando uma abordagem terapêutica e cosmética altamente conservadora que devolvem a estéticae a autoconfiança ao paciente sem a necessidade de desgaste de estrutura dentária sadia.

Referências

1.Alamoudi RA, Yaseen AA, Alharthi AS, Bagher SM. Patient Satisfaction with Resin Infiltration Treatment for Masking Noncavitated White Spot Lesions on Anterior Maxillary Teeth: Two Case Reports. Case Rep Dent. 2022;2022:9180553. doi:10.1155/2022/9180553 PubMed PMID: 36117932; PubMed Central PMCID: PMC9481409.

2.Altan H, Yilmaz RE. Clinical evaluation of resin infiltration treatment masking effect on hypomineralised enamel surfaces. BMC Oral Health. 3 de julho de 2023;23(1):444. doi:10.1186/s12903-023-03140-6 PubMed PMID: 37400849; PubMed Central PMCID: PMC10318730.

3.Arnold WH, Haddad B, Schaper K, Hagemann K, Lippold C, Danesh G. Enamel surface alterations after repeated conditioning with HCl. Head Face Med. 25 de setembro de 2015;11:32. doi:10.1186/s13005-015-0089-2 PubMed PMID: 26407628; PubMed Central PMCID: PMC4582937.

4.Borges AB, Caneppele TMF, Masterson D, Maia LC. Is resin infiltration an effective esthetic treatment for enamel development defects and white spot lesions? A systematic review. J Dent. janeiro de 2017;56:11–8. doi:10.1016/j.jdent.2016.10.010 PubMed PMID: 27793705.

5.Costa MP, Jacomine JC, Santin DC, Garib DG, Giacomini MC, Wang L. Infiltração resinosa na resolução de manchas brancas em região estética: quando e por que devo indicar? Anais [Internet]. 2022 [citado 20 de agosto de 2026]. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003119454

6.Kim S, Kim EY, Jeong TS, Kim JW. The evaluation of resin infiltration for masking labial enamel white spot lesions. Int J Paediatr Dent. julho de 2011;21(4):241–8. doi:10.1111/j.1365-263X.2011.01126.x PubMed PMID: 21401750.

7.Martins D da S, Ionta FQ, Pompermaier Garlet G, Lima RR, Neves A de A, Rios D, et al. Developmental Defects of Enamel. Monogr Oral Sci. 2024;32:10–34. doi:10.1159/000538850 PubMed PMID: 39321764.

8.Motta RX, Guiotti AM, Mitterhofer WJS. ABORDAGENS MINIMAMENTE INVASIVAS NA ODONTOLOGIA RESTAURADORA: IMPACTOS CLÍNICOS E BIOLÓGICOS NA PRESERVAÇÃO DA ESTRUTURA DENTÁRIA. Rev Tópicos. 3 de julho de 2026;4(35):1–37. doi:10.70773/revistatopicos/782872877

9.Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--a clinical report. Quintessence Int. outubro de 2009;40(9):713–8. PubMed PMID: 19862396.

10.Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa AM. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. Dent Mater J. julho de 2007;26(4):582–8. doi:10.4012/dmj.26.582 PubMed PMID: 17886464.

11.Rathee M, Sapra A. Dental Caries. Em: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [citado 24 de agosto de 2026]. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551699/ PubMed PMID: 31869163.

12.Sant'anna GR de, Silva IM, Lima RL, Souza-Zaroni WC, Leite MF, Samiei M. Resin infiltration vs microabrasion in white-spot lesions treatment: case report. Rev Assoc Paul Cir Dent. junho de 2016;70(2):187–97.

13.Sinanovic AL, Messer-Hannemann P, Samadi M, Schwendicke F, Effenberger S. Effect of Bleaching on Resin-Infiltration-Masked Artificial White Spots In Vitro. J Funct Biomater. 13 de maio de 2024;15(5):125. doi:10.3390/jfb15050125 PubMed PMID: 38786636; PubMed Central PMCID: PMC11122313.

14.Zawawi R, Almosa N. Cariogenic Enamel Demineralization Prevention, Detection, and Management: A Literature Review. Eur J Dent. 27 de maio de 2025;20(1):23–33. doi:10.1055/s-0045-1809179 PubMed PMID: 40425152; PubMed Central PMCID: PMC12890398.

15.Odontologia minimamente invasiva prioriza preservação dentária e conforto ao paciente – CFO [Internet]. [citado 20 de agosto de 2026]. Disponível em: https://website.cfo.org.br/odontologia-minimamente-invasiva-prioriza-preservacao-dentaria-e-conforto-ao-paciente/

Anexos



Figura 1 - Protocolo Icon. a) Aplicação do Icon-Etch. b) Aplicação do Icon-Dry. c)Aplicação do Icon-Infiltrant. d) Processo final de fotoativação. Natal-RN, 2026.

CÓDIGO: SB0728

AUTOR: MIZAEL CRISTINO DE OLIVEIRA QUEIROZ

ORIENTADOR: PAULO MOREIRA SILVA DANTAS

TÍTULO: Monitoramento de pressões plantares como preditora de úlceras isquêmica em pés diabéticos_momento da criação dos protótipos.

Resumo

Este projeto valida o "Sistema de Monitoramento de Pressões Plantares em PésDiabéticos – SisMoPD", um dispositivo de baixo custo para prevenir ulcerações. O objetivo é correlacionar sua eficácia com o baropodômetro, padrão-ouro do mercado. A metodologia envolve a coleta de dados de pressão de ambos os dispositivos em pacientes diabéticos e o uso de Machine Learning, via Destilação de Conhecimento (Professor-Aluno), para validar a capacidade diagnóstica do SisMoPD. Uma etapa complementar de pré-processamento, baseada em visão computacional, avalia a concordância espacial entre calosidades identificadas nas fotografias plantares e as zonas de alta pressão do baropodômetro, servindo como checagem preliminar de consistência dos dados coletados. Um modelo "Professor" aprende a correlação entre os mapas coloridos (baropodômetro) e os de tons de cinza (SisMoPD). Um modelo "Aluno", mais leve, é treinado para replicar essa análise usando apenas os dados do SisMoPD, classificando o risco de ulceração. Atualmente, o projeto enfrenta um atraso devido a perdas amostrais na coleta de dados, o que impactou o desenvolvimento do modelo de validação. O relatório apresenta o status atual, a metodologia detalhada e as hipóteses centrais que guiarão a análise final dos resultados, visando democratizar o acesso à prevenção de uma das mais graves complicações do Diabetes Mellitus.

Palavras-chave: Pé diabético. Pressão plantar. Machine Learning. Prevenção de úlceras.

TITLE: Monitoring of plantar pressures as a predictor of ischemic ulcers in diabetic feet.

Abstract

This project validates the "Plantar Pressure Monitoring System for Diabetic Feet – SisMoPD," a low-cost device to prevent ulcerations. The objective is to correlate its

effectiveness with the baropodometer, the market's gold standard. The methodology involves collecting pressure data from both devices in diabetic patients and using Machine Learning, via Knowledge Distillation (Teacher-Student), to validate SisMoPD's diagnostic capability. A complementary computer-vision preprocessing step assesses the spatial agreement between calluses identified in plantar photographs and high-pressure zones from the baropodometer, serving as a preliminary consistency check on the collected data. A "Teacher" model learns the correlation between color maps (baropodometer) and grayscale maps (SisMoPD). A lighter "Student" model is trained to replicate this analysis using only SisMoPD data, classifying ulceration risk. Currently, the project is delayed due to sampleloss during data collection, which has impacted the validation model's development. This report presents the current status, detailed methodology, and the central hypotheses that will guide the final analysis, aiming to democratize access to the prevention of one of the most severe complications of Diabetes Mellitus.

Keywords: Diabetic foot. Plantar pressure. Machine Learning. Ulcer prevention

Introdução

O pé diabético é uma das complicações mais severas e incapacitantes do Diabetes Mellitus (DM), frequentemente levando a ulcerações que podem resultar em amputações (FERREIRA, 2020). Estima-se que pacientes com diabetes são 15 vezes mais propensos a necessitar de amputação de membros inferiores, sendo que a vasta maioria (80%) dessas amputações são precedidas por uma úlcera no pé (SINGH; ARMSTRONG; LIPSKY, 2005). A pressão plantar elevada e mal distribuída é um fator de risco primário para o desenvolvimento dessas lesões (CASTRO et al., 2023). A neuropatia periférica diabética (NPD) causa a perda da sensibilidade protetora, o que favorece o surgimento de úlceras plantares por pressão (UPP) (VOLMER-THOLE; LOBMANN, 2016). Estudos demonstram consistentemente que pacientes com diabetes e neuropatia apresentam picos de pressão significativamente mais altos no antepé e calcanhar (CAO; WANG; ZHANG, 2022). A aplicação repetitiva dessa alta pressão resulta em lesões nos tecidos subjacentes, com uma correlação entre 70% e 90% para o surgimento de úlceras (MORI et al., 2014). O diagnóstico precoce dessas lesões, por sua vez, pode reduzir em até 85% o risco de complicações graves (IDF, 2022).

O monitoramento contínuo e acessível dessas pressões é, portanto, uma estratégia fundamental para a prevenção (LOCKHART et al., 2024). Sistemas vestíveis que alertam pacientes e profissionais de saúde podem aprimorar os protocolos de detecção e gerenciamento, sendo um desenvolvimento promissor (KOSAJI et al., 2025). Contudo, os equipamentos de referência para essa medição, como os baropodômetros, são volumosos, caros e exigem visitas a instalações de saúde, limitando sua praticidade para o acompanhamento diário e contínuo, especialmente em ambientes com recursos limitados (BUS, 2016; GURNEY et al., 2017). Soma-se a isso a ausência de ferramentas automáticas e acessíveis de análise quantitativa da pressão plantar, uma lacuna tecnológica que limita a adoção do monitoramento contínuo na prática clínica.

Neste contexto, o presente projeto de pesquisa se propõe a validar o "Sistema de Monitoramento de Pressões Plantares em Pés Diabéticos – SisMoPD", um dispositivo de baixo custo. O objetivo geral é validar o SisMoPD como uma ferramenta eficaz para

a identificação de picos de pressão plantar, correlacionando seus resultados com os do baropodômetro comercial. Os objetivos específicos são: 1) Identificar a correlação entre os mapas de pressão em tons de cinza gerados pelo SisMoPD e os mapas coloridos do baropodômetro; 2) Observar a relação de causa e efeito do uso do SisMoPD na identificação e potencial diminuição dos picos de pressão; e 3) Contribuir para a prevenção de ulcerações por pressão isquêmica.

Metodologia

O presente estudo adota uma abordagem quantitativa e experimental para validar a eficácia do dispositivo SisMoPD. A metodologia estrutura-se em três etapas: revisão bibliográfica, coleta de dados clínicos e validação por técnicas de Machine Learning.

2.1. Revisão Bibliográfica

A fundamentação teórica baseou-se em uma revisão sistemática na base PubMed, utilizando a seguinte estratégia com operadores booleanos:

("diabetic foot" OR "diabetic foot ulcer" OR "neuropathy") AND "plantar pressure" AND ("monitoring" OR "wearable" OR "prevention")

A busca inicial retornou 272 artigos. Após a filtragem por títulos, resumos e leitura integral, aplicaram-se critérios de elegibilidade e pertinência temática, resultando em 16 artigos finais que embasam este estudo.

2.2. Coleta de Dados Clínicos

A coleta ocorre em uma clínica privada especializada em Natal/RN, com seleção aleatória de indivíduos diagnosticados com pé diabético neuropático e/ou vasculopático, sob aprovação ética. Indivíduos não diabéticos foram excluídos. A captura de pressão plantar utiliza dois dispositivos simultâneos:

Baropodômetro Comercial (Padrão-Ouro): Plataforma de referência de mercado com milhares de sensores de pressão. Gera mapas de pressão coloridos de alta fidelidade (cores quentes/vermelho indicam alta pressão; cores frias/azul indicam baixa pressão), definindo a ground truth do treinamento.

SisMoPD (Dispositivo em Teste): Equipamento de baixo custo desenvolvido pela equipe. Captura a distribuição da pressão plantar em matrizes de tons de cinza, onde a intensidade representa a magnitude da pressão.

2.3. Pré-processamento: Correlação Visual entre Calosidade e Pressão Plantar

Como etapa prévia ao treinamento, desenvolveu-se um pipeline de visão computacional para avaliar a concordância espacial entre a localização de calosidades (hiperqueratoses) em fotografias e as zonas de alta pressão do baropodômetro. A calosidade é um

indicador indireto de estresse mecânico repetitivo (CAVANAGH; BUS, 2010), funcionando como sinal de checagem de consistência dos dados.

Para cada par de imagens (fotografia e mapa do baropodômetro) do mesmo participante, o pipeline executa:

Segmentação adaptativa: Estimativa do nível de fundo a partir dos pixels de borda, isolando o contorno do pé e da pegada com robustez a variações de iluminação.

Identificação da calosidade: Calibração automática e não supervisionada via K-Means no espaço de cor HSV, delimitando os intervalos associados à hiperqueratose sem anotação manual.

Mapeamento de alta pressão: Seleção adaptativa dos pixels mais quentes (matiz próxima ao vermelho) na pegada segmentada.

Alinhamento espacial: Ajuste de escala e translação baseado no centróide e na área das regiões segmentadas.

Cálculo do Índice de Jaccard (IoU): Determinação do Intersection over Union entre a máscara de calosidade e a de alta pressão.

O processo gera relatórios individuais por pé. Resultados preliminares indicaram IoU médio em torno de 0,05, corroborando a hipótese de que a concordância espacial se evidencia com a expansão amostral. Assim, o pré-processamento atua também como indicador indireto de suficiência amostral.

2.4. Validação via Machine Learning

A validação do SisMoPD utiliza a técnica de Destilação de Conhecimento (Knowledge Distillation), estruturada na abordagem Professor-Aluno:

Modelo Professor (Teacher Model): Rede neural profunda treinada com pares de imagens (mapas coloridos do baropodômetro e em tons de cinza do SisMoPD). O modelo aprende as correlações entre variações cromáticas e tons de cinza.

Modelo Aluno (Student Model): Arquitetura computacionalmente leve, treinada para replicar a capacidade diagnóstica do Professor utilizando apenas as imagens em tons de cinza do SisMoPD.

2.5. Classificação e Critérios de Sucesso

O sistema operado pelo Modelo Aluno fornecerá uma classificação clínica do pé diabético em quatro categorias de risco:

Pé saudável;

Pé com baixa probabilidade de ulceração;

Pé com risco moderado de ulceração;

Pé com alto risco de ulceração.

O critério de sucesso exige que o Modelo Aluno, analisando apenas imagens do SisMoPD, apresente alta acurácia e concordância com o Modelo Professor, avaliado por Matriz de Confusão, Precisão, Recall, F1-Score e Análise de Bland-Altman (HIRAKATA; CAMEY, 2009).

2.6. Arquitetura do Modelo Professor: CNN e U-Net

O Modelo Professor emprega uma rede convolucional do tipo U-Net (RONNEBERGER et al., 2015), consolidada na segmentação de imagens biomédicas (SIDDIQUE et al., 2021) e na análise de pressão plantar (DINDORF et al., 2025). A U-Net preserva as dimensões espaciais de entrada, atribuindo a cada pixel uma estimativa de pressão.

A rede possui um codificador (encoder), que extrai feições abstratas do scan, e um decodificador (decoder), que reconstrói a resolução original gerando um heatmap. Skip connections unem as camadas equivalentes para preservar detalhes anatômicos finos. A saída calcula scores de risco por região (antepé, calcanhar e arco plantar), servindo de base para a destilação ao Modelo Aluno e para a emissão de relatórios clínicos.

2.7. Pipeline de Treinamento do Modelo

Os pares de imagens passam pelas seguintes etapas de pré-processamento antes de alimentar a U-Net:

Redimensionamento para 256×256 pixels com interpolação bilinear;

Normalização Z-score dos valores dos pixels por canal;

Data Augmentation (rotação, espelhamento, ruído gaussiano e alteração de brilho) para mitigar o tamanho limitado da amostra;

Pareamento dos scans com a ground truth do baropodômetro.

A base é dividida em 70% para treinamento, 15% para validação e 15% para teste. Na inferência, novas capturas do paciente passam pelo pipeline e são processadas pelo modelo treinado, gerando o mapa de pressão estimado e a pontuação de risco automatizada.

Resultados e Discussões

No momento da elaboração deste relatório, o projeto encontra-se na fase de transição entre a coleta de dados e o desenvolvimento do modelo de validação. Os dados brutos, consistindo em pares de imagens (mapas de pressão do baropodômetro e do SisMoPD)

de cada participante, estão sendo tabulados e organizados para servirem como dataset de treinamento e teste.

Status Atual e Desafios O andamento do projeto foi impactado por um desafio metodológico significativo: uma perda amostral superior à prevista durante a etapa de coleta de dados clínicos. Fatores como a perda de um HD de armazenamento durante a coleta, a ausência inicial de um protocolo padronizado de aquisição das imagens — que levou ao descarte de diversas amostras não conformes —, além da desistência de participantes e dificuldades de agendamento resultaram em um volume de dados menor do que o planejado. Essa redução na amostragem exigiu a prorrogação do período de coleta para garantir um dataset robusto, o que consequentemente adiou o desenvolvimento e o treinamento dos modelos deMachine Learning. Diante deste cenário, a validação formal do produto está temporariamente pendente, e não há resultados quantitativos de acurácia do modelo a serem apresentados. Em particular, a validação comparativa do modelo atual com o baropodômetro — etapa final prevista para confirmar a acurácia do SisMoPD frente ao padrão-ouro — permanece pendente até a conclusão da coleta e do treinamento.

Discussão Centrada nas Hipóteses de Validação Este imprevisto tornou a análise das hipóteses centrais do projeto ainda mais crucial. A discussão dos resultados esperados se baseia em três cenários possíveis, que dialogam diretamente com a literatura existente.

Hipótese 1: Validação e Impacto Positivo: Este é o cenário mais otimista. Nele, as imagens do SisMoPD contêm informação suficiente para que o modelo de Machine Learning estabeleça uma correlação forte e precisa com os mapas do baropodômetro. A confirmação desta hipótese validaria o SisMoPD como uma ferramenta de diagnóstico de baixo custo com qualidade próxima à do padrão-ouro. A discussão aqui se concentra no potencial de democratização do acesso, alinhando-se à necessidade de tecnologias acessíveis e contínuas apontada por Wu et al. (2025) e Kosaji et al. (2025). Enquanto o baropodômetro é um equipamento estático e caro, o SisMoPD, sendo mais acessível, poderia ser implementado na atenção primária e até em monitoramento domiciliar. Isso se coaduna com as diretrizes do IWGDF (BUS et al., 2023), que enfatizam a prevenção contínua. A avaliação precoce e frequente permitiria intervenções proativas, como o ajuste de palmilhas (CAVANAGH; BUS, 2010), resultando em potencial redução na incidência de úlceras, diminuição de amputações e redução de custos para o sistema de saúde (TOSCANO et al., 2018).

Hipótese 2: Falha por Baixa Fidelidade de Imagem: Neste cenário, a tecnologia de sensores do SisMoPD se mostraria insuficiente para capturar as nuances críticas da distribuição de pressão. O modelo de Machine Learning não conseguiria estabelecer uma correlação confiável, pois variações sutis de pressão, visíveis no baropodômetro, poderiam ser mapeadas para o mesmo tom de cinza no SisMoPD. A literatura aponta que a precisão na detecção de picos de pressão é fundamental para a predição de úlceras (HAZARI et al., 2019). Se esta hipótese se confirmar, o sistema poderia gerar diagnósticos incorretos, como um falso-negativo, que daria uma falsa sensação de segurança ao paciente, ou um

falso-positivo, levando a intervenções desnecessárias. A discussão se voltaria para uma reavaliação crítica da tecnologia do SisMoPD, exigindo ajustes no hardware ou no software de processamento para aumentar sua sensibilidade.

Hipótese 3: Falha por Insuficiência de Dados: Esta hipótese está diretamente ligada ao desafio atual do projeto. Assume-se que a tecnologia do SisMoPD é viável, mas a quantidade de dados coletados é insuficiente para treinar adequadamente o modelo de Machine Learning. Modelos de aprendizado profundo requerem um grande volume dedados para evitar ooverfitting (quando o modelo "decora" os dados de treino em vez de aprender a generalizar). Se a amostra for pequena, o modelo pode falhar em estabelecer uma correlação estatisticamente significativa, gerando um sistema com diagnósticos inconsistentes e clinicamente inseguros. Este cenário não invalidaria o SisMoPD em si, mas a metodologia de validação com o dataset disponível, ressaltando a necessidade de expandir a coleta de dados, possivelmente através de um estudo multicêntrico, para obter o volume necessário para um treinamento robusto, um desafio comum em pesquisas de saúde que envolvem inteligência artificial.

É importante destacar que o pipeline de pré-processamento descrito anteriormente (correlação visual entre calosidade e pressão) já fornece um indício empírico preliminar nesse sentido: com a amostra atual, ainda reduzida, o Índice de Jaccard obtido entre calosidade e pico de pressão foi baixo (em torno de 0,05), o que é compatível com a Hipótese 3. Esse indicador poderá ser monitorado continuamente à medida que novos pares de imagens forem incorporados à calibração, funcionando como um critério objetivo e de baixo custo para avaliar, antes mesmo do treinamento dos modelos Professor e Aluno, se o volume e a qualidade dos dados já coletados são suficientes para prosseguir com a validação completa.

Conclusão

Embora os resultados quantitativos da validação do SisMoPD estejam pendentes devido à prorrogação da fase de coleta de dados, este estudo estabelece uma base metodológica sólida e inovadora para a avaliação de tecnologias em saúde de baixo custo. A principal conclusão parcial reside na viabilidade metodológica de validar um dispositivo acessível de monitoramento de pressão plantar utilizando Machine Learning — especificamente a Destilação de Conhecimento — para correlacionar seus dados ao padrão-ouro de mercado.

O projeto evidencia a relevância de desenvolver ferramentas que democratizem o acesso a exames preventivos contra o pé diabético. A solução proposta pelo SisMoPD, integrada ao software de análise, surge como estratégia promissora para mitigar barreiras econômicas que restringem o uso da baropodometria convencional. Ademais, os desafios enfrentados com a taxa de descarte amostral reforçam a necessidade de protocolos rigorosos na aquisição de dados clínicos voltados ao treinamento de redes neurais.

Como recomendações para a continuidade do trabalho, aponta-se:

Conclusão da Amostragem: Finalizar a etapa de coleta clínica para atingir volume amostral suficiente, assegurando a convergência e generalização dos modelos.

Estudos Longitudinais: Conduzir ensaios clínicos de acompanhamento temporal para avaliar o impacto direto da tecnologia na redução da incidência de úlceras.

Otimização de Borda (Edge AI): Compactar a arquitetura do Modelo Aluno para execução em smartphones ou dispositivos embarcados, viabilizando o automonitoramento domiciliar no contexto da medicina preventiva.

A validação conclusiva do SisMoPD dependerá das etapas analíticas subsequentes, que determinarão sua confiabilidade diagnóstica como ferramenta no combate às complicações e amputações decorrentes do Diabetes Mellitus.

3.1. Fases Futuras

A continuidade da pesquisa está estruturada em quatro frentes de desenvolvimento:

Geração Automática do Relatório PDF: Implementação do módulo de saída clínica contendo o heatmap de pressão estimado, a pontuação quantitativa de risco por região (antepé, calcanhar e arco) e a estratificação (baixo, médio ou alto risco), seguida de validação de usabilidade e legibilidade por profissionais de saúde.

Padronização do Protocolo de Aquisição: Formalização de diretrizes documentadas para captura das imagens (postura do paciente, iluminação, especificações do scanner e distância focal), reduzindo a variabilidade interamostral e o descarte de dados.

Ampliação e Generalização do Dataset: Expansão da amostragem clínica e realização de testes de variabilidade com múltiplos dispositivos de captura para testar a robustez do modelo frente a diferentes hardware.

Validação Clínica Prospectiva: Submissão do protocolo atualizado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e execução de estudo piloto prospectivo com coorte de 20 a 30 pacientes sob acompanhamento clínico contínuo.

Referências

AAN DE STEGGE, W. B.; ABU-HANNA, A.; BUS, S. A. Development of a multivariable prediction model for plantar foot ulcer recurrence in high-risk people with diabetes. BMJ Open Diabetes Research & Care, v. 8, n. 1, e001207, 2020.

BUS, S. A. Innovations in plantar pressure and foot temperature measurements in diabetes.

Diabetes/Metabolism Research and Reviews, v. 32, suppl. 1, p. 221–226, 2016.

BUS, S. A. et al. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2023 update). Diabetes/Metabolism Research and Reviews, e3651, 2023.

CAO, Z.; WANG, F.; ZHANG, J. Differentiating the Effects of Diabetic Peripheral Neuropathy and Peripheral Arterial Disease on Plantar Pressure in Diabetic Patients. Journal of Healthcare Engineering, v. 2022, 2437831, 2022.

CASTRO, J. P. W. de et al. Accuracy of Foot Pressure Measurement on Predicting the Development of Foot Ulcer in Patients with Diabetes: A Systematic Review and

Meta-Analysis. Journal of Diabetes Science and Technology, v. 17, n. 1, p. 70–78, 2023.

CAVANAGH, P. R.; BUS, S. A. Off-loading the diabetic foot for ulcer prevention and healing.

Journal of Vascular Surgery, v. 52, n. 3, suppl., p. 37S–43S, 2010.

DINDORF, C. et al. Toward automated plantar pressure analysis: machine learning-based segmentation and key point detection across multicenter data. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 2025. DOI: 10.3389/fbioe.2025.1579072.

FERREIRA, R. C. Diabetic Foot. Part 1: Ulcers and Infections. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 55, n. 4, p. 389–396, 2020.

GURNEY, J. K. et al. Pedobarography as a clinical tool in the management of diabetic feet in New Zealand: a feasibility study. Journal of Foot and Ankle Research, v. 10, 39, 2017.

HAZARI, A. et al. Prediction of peak plantar pressure for diabetic foot: The regressional model. The Foot, v. 40, p. 87–91, 2019. HIRAKATA, V. N.; CAMEY, S. A. Bland-Altman analysis of agreement between methods. Revista do HCPA, v. 29, n. 3, p. 261-268, 2009.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas: Diabetic Foot Complications. Brussels: IDF, 2022. Disponível em: https://idf.org/media/uploads/2023/07/IDF1026-Atlas-Diabetic-Foot-Infographic-final.pdf

KOSAJI, D. et al. Diabetic foot prevention, assessment, and management using innovative smart wearable technology: a systematic review. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 22, n. 168, 2025.

LOCKHART, M. J. et al. Plantar pressure measurement in diabetic foot disease: A scoping review. Journal of Diabetes Investigation, v. 15, n. 8, p. 990–999, 2024.

MORI, T. et al. Elevated plantar pressure in diabetic patients and its relationship with their gait features. Gait & Posture, v. 40, p. 408–414, 2014.

MURALIDHARA, S. et al. Holistic multi-class classification and grading of diabetic foot ulcerations from plantar thermal images using deep learning. Health Information Science and Systems, 2022. DOI: 10.1007/s13755-022-00194-8.

RONNEBERGER, O.; FISCHER, P.; BROX, T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. In: International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention — MICCAI 2015. Lecture Notes in Computer Science, v. 9351. Springer, Cham, 2015. p. 234–241. DOI: 10.1007/978-3-319-24574-4_28.

SIDDIQUE, N. et al. U-Net and its variants for medical image segmentation: theory and applications. IEEE Access, 2021. DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3086020.

SINGH, N.; ARMSTRONG, D. G.; LIPSKY, B. A. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. JAMA, v. 293, n. 2, p. 217-228, 2005.

TOSCANO, C. M. et al. Annual Direct Medical Costs of Diabetic Foot Disease in Brazil: A Cost of Illness Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, n. 1, 89, jan. 2018.

VOLMER-THOLE, M.; LOBMANN, R. Neuropathy and Diabetic Foot Syndrome.

International Journal of Molecular Sciences, v. 17, n. 6, 917, jun. 2016.

WU, S. C. et al. Empowering diabetic foot ulcer prevention: A novel cloud-based plantar pressure monitoring system for enhanced self-care. Technology and Health Care, v. 33, n. 2, p. 701–718, 2025.

ZHANG, J. et al. A comprehensive review of methods based on deep learning for diabetes-related foot ulcers. Frontiers in Endocrinology, 2022. DOI: 10.3389/fendo.2022.945020.

CÓDIGO: SB0732

AUTOR: CELIANNY LETICIA BEZERRA DA SILVA

ORIENTADOR: SANCHA HELENA DE LIMA VALE

TÍTULO: Papel da terapia nutricional na preservação da massa muscular de pacientes críticos com base em avaliação ultrassonográfica à beira-leito

Resumo

A doença crítica promove intenso catabolismo proteico, inflamação e imobilização, favorecendo perda muscular e comprometimento funcional. Este estudo investigou a associação entre a oferta energética e proteica e a variação da espessura do músculo reto femoral (RF) em pacientes críticos internados em UTI (Unidade de Terapia Intensiva). Trata-se de uma coorte prospectiva realizada na UTI Geral do Hospital Universitário Onofre Lopes, com adultos submetidos predominantemente à terapia nutricional enteral ou parenteral. Foram coletados dados clínicos, antropométricos e de oferta energético-proteica, além de avaliações seriadas do RF por ultrassonografia. A variação muscular foi calculada pela diferença entre a última e a primeira avaliação, e sua associação com a oferta nutricional foi analisada pelo coeficiente de Spearman. Dos 97 pacientes incluídos, 58 apresentaram ≥2 avaliações e compuseram a análise longitudinal. A mediana de idade foi 63 anos, com permanência na UTI, 19 dias. Predominaram homens (53,4%), pacientes neurocirúrgicos (39,7%) e em ventilação mecânica (87,9%). A oferta nutricional mediana foi 0,55 g/kg/dia de proteína e 10,96 kcal/kg/dia de energia. Observou-se redução da espessura do RF (ΔRF: mediana= 0,0600; IIQ=-0,2875 a 0,0000), sem correlação significativa com a oferta energética ($\rho = -0,119$; $p = 0,384$) ou proteica ($\rho = -0,094$; $p = 0,487$). Conclui-se que não houve associação significativa entre a oferta nutricional e a variação do RF.

Palavras-chave: terapia nutricional; paciente crítico; ultrassonografia

TITLE: Role of nutritional therapy in preserving muscle mass in critically patients based on bedside ultrasonographic assessment

Abstract

Critical illness promotes intense protein catabolism, inflammation, and immobilization, favoring muscle loss and functional impairment. This study investigated the association between energy and protein intake and the variation in rectus femoris (RF) muscle thickness in critically ill patients admitted to the ICU. This was a prospective cohort study conducted in the General ICU of the Onofre Lopes University Hospital, with adults predominantly receiving enteral or parenteral nutritional therapy. Clinical, anthropometric, and energy-protein intake data were collected, along with serial ultrasound assessments of the RF. Muscle variation was calculated as the difference between the last and first assessment, and its association with nutritional intake was analyzed using Spearman's coefficient. Of the 97 patients included, 58 had ≥2 assessments and comprised the longitudinal analysis. The median age was 63 years, with a median ICU length of stay of 19 days. Men predominated (53.4%), as did neurosurgical patients (39.7%) and those on mechanical ventilation (87.9%). The median nutritional intake was 0.55 g/kg/day of protein and 10.96 kcal/kg/day of energy. A reduction in RF thickness was observed (ΔRF: median = 0.0600; IQR = -0.2875 to 0.0000), with no significant correlation with energy intake (ρ = -0.119; p = 0.384) or protein intake (ρ = -0.094; p = 0.487). It was concluded that there was no significant association between nutritional intake and RF variation.

Keywords: nutritional therapy; critically ill patient; ultrasonography

Introdução

A doença crítica é acompanhada por alterações metabólicas profundas, como estado hipermetabólico, resistência à insulina, catabolismo proteico e disfunção da barreira intestinal, contribuindo para maior morbimortalidade (OAMI et al., 2025). A resposta inflamatória, o aumento do catabolismo proteico, a imobilização e a gravidade da doença favorecem rápida redução da massa muscular esquelética, podendo comprometer a força, a capacidade funcional, a independência e a recuperação após a alta (Cheung et al., 2021). Puthucheary et al. (2013) demonstraram redução expressiva da massa muscular durante a primeira semana de doença crítica, evidenciando a rapidez dessas alterações.

A perda muscular está relacionada ao desenvolvimento da fraqueza adquirida na unidade de terapia intensiva (FAUTI), caracterizada pela redução da força muscular, decorrente principalmente da imobilização prolongada e da inflamação sistêmica que aceleram o catabolismo e a degradação proteica muscular (Nakanishi, 2025). Sua ocorrência associa-se a sepse, falência de órgãos, alterações metabólicas e imobilização prolongada, podendo resultar em maior dependência funcional, prolongamento da ventilação mecânica e da internação, além de comprometer a qualidade de vida após a alta (Hermans; Van den Berghe, 2015). Assim, a identificação precoce das alterações musculares constitui importante estratégia para o acompanhamento clínico.

Nesse cenário, a ultrassonografia (US) apresenta-se como alternativa relevante por ser não invasiva, não utilizar radiação e ser aplicável à beira-leito, inclusive em pacientes com capacidade funcional reduzida (Tillquist et al., 2014; Connolly et al., 2015). O músculo reto femoral (RF) devido sua localização superficial e fácil identificação

anatômica, permite avaliar a quantidade muscular pela espessura e área de secção transversal, além da qualidade tecidual pela ecogenicidade. A redução dessas medidas durante a internação pode indicar perda muscular, enquanto alterações na ecogenicidade podem refletir modificações na composição do tecido (Paris et al., 2017).

Nesse contexto, a terapia nutricional (TN) ocupa papel fundamental, pois a doença crítica aumenta as demandas metabólicas e intensifica o catabolismo proteico. A oferta adequada de energia e, especialmente, de proteínas é considerada componente essencial do cuidado nutricional do paciente crítico, contribuindo para a preservação da massa e função muscular (Singer et al., 2019; McClave et al., 2016).

Diante disso, o presente trabalho propõe investigar a relação entre a oferta proteica e energética, e a preservação da massa muscular em pacientes críticos internados em UTI, utilizando a US do RF como método de avaliação seriada. A compreensão desta relação poderá contribuir para o aprimoramento do acompanhamento nutricional, favorecendo a identificação precoce da perda muscular e o desenvolvimento de estratégias voltadas à recuperação funcional após a doença crítica.

Metodologia

O presente estudo está vinculado ao projeto de pesquisa intitulado “Influência da terapia nutricional sobre o prognóstico muscular, desfechos clínicos e qualidade de vida de pacientes sobreviventes à doença crítica – coorte”, submetido e aprovado pelo CEP/CONEP vinculado ao Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012 (CAAE: 77117524.1.0000.5292; Parecer nº 6.681.217). Os participantes ou seus representantes legais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Nos casos de assinatura pelo representante legal, após a alta da UTI o participante foi convidado a ratificar sua participação. O estudo foi realizado com a anuência das unidades envolvidas.

Desenho do estudo

Trata-se de uma coorte prospectiva realizada na UTI Geral do HUOL, com o objetivo de investigar o impacto da terapia nutricional (TN) sobre o prognóstico muscular, funcionalidade e qualidade de vida de pacientes críticos. Para o presente estudo, foram utilizados especificamente os dados referentes à oferta energético-proteica e às avaliações ultrassonográficas seriadas do músculo RF.

Critérios de seleção

Foram incluídos pacientes com idade ≥18 anos, de ambos os sexos, internados na UTI e submetidos predominantemente à TN enteral ou parenteral. Foram excluídos aqueles com permanência inferior a 48 horas, uso predominante de dieta oral durante a permanência na UTI ou condições que interferisse na avaliação nutricional, como

anasarca, uso de marcapasso, próteses metálicas, isolamento por aerossóis nos dias de coleta e gestação.

Dados clínicos e antropométricos

Dados clínicos foram obtidos dos prontuários físicos e eletrônicos, incluindo sexo, idade, diagnóstico, comorbidades, uso e tempo de ventilação mecânica e datas de admissão e alta da UTI e hospitalar. A amostra prevista foi de 80 participantes. O peso foi aferido diretamente na cama-balança e, quando indisponível, estimado por fórmulas utilizando o perímetro do braço (PB) e a altura do joelho (AJ). A estatura foi estimada a partir da AJ e comparada à referida pelo paciente. O perímetro da panturrilha (PP) foi mensurado no ponto de maior protuberância do músculo gastrocnêmio com fita métrica inelástica.

Avaliação muscular por ultrassonografia

Para avaliar a quantidade muscular, foi utilizado o aparelho de USG LOGIQ P5/P6 (GE Healthcare, Estados Unidos), equipado com transdutor linear de 6–12 MHz. A espessura do RF foi mensurada com o paciente em decúbito dorsal, membros inferiores estendidos e musculatura relaxada. O transdutor linear foi posicionado perpendicularmente à pele, no ponto médio entre a espinha ilíaca ântero-superior e a borda superior da patela, com pressão mínima. A espessura muscular foi mensurada perpendicularmente entre as fáscias superficial e profunda do RF, considerando os limites internos das fáscias e excluindo o tecido conjuntivo da medida. As aferições foram realizadas em triplicata, sendo utilizada a média das três medidas. As avaliações foram realizadas por avaliadores previamente treinados.

Oferta energético-proteica

A oferta energético-proteica foi determinada a partir dos dados de prescrição dietética registrados pela equipe de nutrição clínica do hospital. As informações foram obtidas dos prontuários e fichas de controle diário, considerando o volume total administrado nas últimas 24 horas pelas bombas de infusão. Os dados foram coletados diariamente desde o início da dieta até sua descontinuação, óbito ou alta da UTI.

Análise estatística

Foi realizada análise descritiva das características clínicas e nutricionais. Variáveis quantitativas foram apresentadas como média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados, e variáveis categóricas como frequências absolutas e relativas.

A variação da espessura do RF (ΔRF) foi calculada pela diferença entre a última e a primeira avaliação ultrassonográfica (ΔRF = RF final − RF inicial), sendo valores negativos indicativos de redução muscular. A exposição nutricional foi representada pelas ofertas médias de energia (kcal/kg/dia) e proteína (g/kg/dia) recebidas desde o início do acompanhamento até a última avaliação na UTI. A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Como os dados apresentaram distribuição não normal, as associações entre ΔRF e as ofertas energética e proteica foram analisadas pelo coeficiente de correlação de Spearman (ρ), adotando-se nível de significância de

5% ($p < 0,05$). Dados ausentes foram tratados por exclusão pareada. As análises foram realizadas no IBM SPSS Statistics, versão 26.

Resultados e Discussões

Foram incluídos 97 pacientes no estudo. Destes, 58 apresentaram ≥2 avaliações ultrassonográficas do RF e compuseram a amostra para análise longitudinal da variação muscular. Em razão da presença de dados ausentes referentes à oferta nutricional, as análises de associação foram realizadas com 56 pacientes para a oferta energética e 57 pacientes para a oferta proteica.

A amostra final, composta por 58 pacientes, apresentou mediana de idade de 63 anos e permanência na UTI de 19 dias. Predominaram pacientes do sexo masculino (53,4%), da neurocirurgia (39,7%) e submetidos à ventilação mecânica invasiva (87,9%). Dentre eles, 22,4% apresentaram sepse. A maioria foram diagnosticados com desnutrição pelo GLIM (62,0%), sendo a TN enteral a principal via utilizada (96,6%) (Tabela 1)

A tendência de redução muscular observada (ΔRF: mediana = 0,0600; IIQ = -0,2875 a 0,0000) reforça que a perda de massa muscular é um achado frequente e esperado em pacientes críticos, mesmo diante de intervenções nutricionais, refletindo a complexidade dos mecanismos envolvidos na doença crítica, que extrapolam a oferta energético-proteica (Pierre et al., 2025).

Puthucheary et al. (2013) documentaram perda de até 12,5% na área do RF já nos primeiros 7 dias de UTI, mais acentuada em falência de múltiplos órgãos. Revisões sistemáticas recentes (Fazzini et al., 2023) confirmam essa trajetória em diferentes populações críticas. Do ponto de vista fisiopatológico, essa perda decorre da interação entre catabolismo proteico acelerado, imobilização e inatividade muscular, ventilação mecânica invasiva e inflamação sistêmica (Oami et al., 2025).

Conforme demonstrado na Tabela 3, não foi observada associação significativa entre oferta a energética ou proteica e o ΔRF (energia: $\rho = -0,119$; $p= 0,384$; proteína: $\rho = -0,094$; $p= 0,487$). Esse resultado diverge do estudo de Lopes et al. (2025), que encontrou correlação entre menor oferta calórica e proteica diária e maior perda muscular nos primeiros 3 dias de UTI. No entanto, essa ausência de correlação também pode refletir a natureza multifatorial da perda muscular na doença crítica, cuja trajetória é influenciada por idade, gravidade da doença na admissão sepse, falência de mýltiplos órgãos, hiperglicemia, duração da imobilização, entre outros fatores (Hermans; Van den Berghe, 2015). Além disso, esses achados devem ser interpretados como ausência de evidência de associação nesta amostra, e não como prova de que a oferta nutricional não exerce efeito sobre a musculatura, visto que a literatura permanece heterogênea nesse ponto.

Este estudo apresenta algumas limitações que merecem destaque. A amostra utilizada na análise longitudinal pode ser considerada pequena (n=57), de forma a ter reduzido o poder estatístico para detectar associações de menor magnitude limitando a

generalização dos achados. Além disso, a análise entre a oferta energético-proteica e a variação do reto femoral não foi ajustada para potenciais variáveis de confusão, como gravidade da doença, uso de corticosteroides, sepse e tempo de imobilização, fatores associados tanto à perda muscular quanto à tolerância à terapia nutricional, o que limita a capacidade de estabelecer uma relação causal entre as variáveis estudadas.

Somado a isso, a forma de mensuração da oferta nutricional, representada pela média do período de internação, pode limitar a captura de flutuações diárias decorrentes de interrupções, intolerância gastrointestinal ou ajustes terapêuticos, além de não diferenciar a oferta conforme a fase da doença crítica (aguda ou de recuperação), etapas com demandas metabólicas distintas. Assim, as variações de curto prazo, potencialmente mais relevantes para o metabolismo muscular, podem não ter sido adequadamente evidenciadas. Diante disso, estudos futuros com amostras maiores, ajuste para variáveis de confusão e avaliação da oferta nutricional de forma mais detalhada são necessários para melhor elucidar essa relação.

Conclusão

Nesse estudo, não foi identificada associação estatisticamente significativa entre a oferta energética ou proteica e a variação da espessura do RF em pacientes críticos. Tal resultado deve ser interpretado como ausência de evidência de associação nesta amostra específica, e não como prova de que a oferta nutricional seja irrelevante para a preservação muscular. Esse achado pode reforçar a compreensão de que a perda muscular na doença crítica é multifatorial, visto que variáveis como gravidade da doença, sepse, imobilização e resposta inflamatória sistêmica podem exercer influência no quadro de saúde do paciente.

Diante das limitações metodológicas, os resultados devem ser considerados exploratórios. Recomenda-se que estudos futuros, com amostras maiores e ajuste de variáveis de confusão clínica, sejam conduzidos para elucidar melhor a relação entre oferta nutricional e preservação da massa muscular em pacientes críticos.

Referências

CASTRO, M. G. et al. Diretrizes brasileiras de terapia nutricional no paciente grave. BRASPEN Journal, v. 33, supl. 1, p. 2-36, 2018.

CHEUNG, K.; RATHBONE, A.; MELANSON, M.; TRIER, J.; RITSMA, B. R.; ALLEN, M. D. Pathophysiology and management of critical illness polyneuropathy and myopathy. Journal of Applied Physiology, v. 130, n. 5, p. 1479-1489, 2021.

COMPHER, C. et al. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 46, n. 1, p. 12-41, 2022.

CONNOLLY, B.et al. Ultrasound for the assessment of peripheral skeletal muscle architecture in critical illness: a systematic review. Critical Care Medicine, v. 43, n. 4, p. 897-905, 2015.

HABIB, M. et al. Interruptions to enteral nutrition in critically ill patients in the intensive care unit. Cureus, v. 14, n. 3, e22821, 2022. Disponível em:https://doi.org/10.7759/cureus.22821. Acesso em: 30 ago. 2026.

HERMANS, Greet; VAN DEN BERGHE, Greet. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. Critical Care, v. 19, n. 1, p. 274, 2015. DOI:https://doi.org/10.1186/s13054-015-0993-7. Disponível em:https://doi.org/10.1186/s13054-015-0993-7. Acesso em: 30 ago. 2026.

GONÇALVES, C. V.; BORGES, L. R.; ORLANDI, S. P.; BERTACCO, R. T. A. Monitoramento da terapia nutricional enteral em unidade de terapia intensiva: adequação calórico proteica e sobrevida. BRASPEN Journal, v. 32, n. 4, p. 341-346, 2017.

FAZZINI, B.et al. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: a systematic review and meta-analysis. Critical Care, v. 27, n. 1, p. 2, 2023.

HERMANS, G.; VAN DEN BERGHE, G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. Critical Care, v. 19, n. 1, p. 274, 2015.

LOPES, M. L. G.et al. Ultrasound assessment of muscle mass in critically ill patients: a correlation with nutritional support and clinical outcomes. Journal of Critical Care, v. 85, p. 154938, 2025.

McCLAVE, S. A.et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 40, n. 2, p. 159-211, 2016.

NAKANISHI, N. Intensive care unit-acquired muscle atrophy and weakness in critical illness: a review of long-term recovery strategies. Acute and Critical Care, v. 40, n. 3, p. 361-372, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.4266/acc.001450. Acesso em: 30 ago. 2026.

OAMI, T. et al. Critical Care Nutrition from a Metabolic Point of View: A Narrative Review. Nutrients, v. 17, n. 8, p. 1352, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.3390/nu17081352. Acesso em: 30 ago. 2026.

PARIS, M. T.et al. Validation of bedside ultrasound of muscle layer thickness of the quadriceps in the critically ill patient (VALIDUM study). Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 41, n. 2, p. 171-180, 2017.]

PIERRE, A. et al. Muscle weakness after critical illness: unravelling biological mechanisms and clinical hurdles. Critical Care, v. 29, art. 248, 2025.

PUTHUCHEARY, Z. A.et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. JAMA, v. 310, n. 15, p. 1591-1600, 2013.

SANTANA, M. M. A. et al. Inadequação calórica e proteica e fatores associados em pacientes graves. Revista de Nutrição, v. 29, n. 5, p. 645-654, 2016.

SILVA, D. P.; CARVALHO, N. A.; BARBOSA, L. S. Adequação da terapia nutricional enteral, complicações gastrointestinais e intercorrências em pacientes críticos. Revista da Associação Brasileira de Nutrição - RASBRAN, v. 12, n. 1, p. 104-115, 2021.

SINGER, P.et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clinical Nutrition, v. 38, n. 1, p. 48-79, 2019.

TILLQUIST, M.et al. Bedside ultrasound is a practical and reliable measurement tool for assessing quadriceps muscle layer thickness. Journal of Parenteral and Enteral Nutrition, v. 38, n. 7, p. 886-890, 2014.

Anexos



Tabela 1. Caracterização clínica e nutricional da amostra (n = 58)



Tabela 2. Distribuição das variáveis utilizadas na análise de associação.



Tabela 3. Correlação de Spearman entre oferta nutricional e variação da espessura do músculo RF.

CÓDIGO: SB0733

AUTOR: LARISA MARIA ALVES DA SILVA

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: A ocorrência da pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) e o desfecho clínico de pacientes em UTI

Resumo

Pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) apresentam maior vulnerabilidade a complicações infecciosas, especialmente quando submetidos à ventilação mecânica. Nesse contexto, a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) constitui importante complicação, relacionada ao prolongamento da internação e aumento da mortalidade. A manutenção da higiene bucal e a atuação do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional podem contribuir para a prevenção de complicações e o cuidado integral do paciente crítico. Estudos apontam associação entre intervenções odontológicas e melhores desfechos clínicos, embora essa relação ainda necessite de investigação. Diante disso, este estudo objetiva avaliar a relação entre a ocorrência de PAVM, a assistência odontológica e o desfecho clínico de pacientes internados em UTIs de hospitais de Natal/RN. Trata-se de estudo observacional, transversal e quantitativo, com pacientes adultos internados por mais de 48 horas nas UTIs dos hospitais Dr. João Machado, Policlínica e Giselda Trigueiro, entre 2013 e 2023. A coleta será realizada por análise de prontuários, considerando características clínicas, ocorrência de PAVM, presença do cirurgião-dentista na UTI, tempo de internação e desfecho clínico. Os dados serão analisados pelos testes qui-quadrado de Pearson e exato de Fisher, com significância de 5%. Espera-se ampliar a compreensão sobre o papel da Odontologia Hospitalar e a evolução clínica do paciente crítico de forma relevante.

Palavras-chave: Unidade de Terapia Intensiva; Odontologia Hospitalar; PAVM

TITLE: The Occurrence of Ventilator-Associated Pneumonia (VAP) and the Clinical Outcomes of ICU Patients

Abstract

Patients admitted to Intensive Care Units (ICUs) are more vulnerable to infectious complications, especially under mechanical ventilation. In this context, ventilator-associated pneumonia (VAP) is an important infectious complication associated with prolonged hospitalization and increased mortality. Maintaining oral hygiene and dentists in the multidisciplinary team may contribute to preventing complications and providing care to critically ill patients. Studies show an association between dental interventions and better clinical outcomes, although this relationship requires further

investigation. Therefore, this study aims to evaluate the relationship between VAP occurrence, dental care, and clinical outcomes in patients admitted to ICUs of hospitals in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This is an observational, cross-sectional, quantitative study involving adult patients hospitalized for more than 48 hours in the ICUs of Dr. João Machado, Policlínica, and Giselda Trigueiro hospitals between 2013 and 2023. Data will be collected through medical record analysis, considering clinical characteristics, VAP occurrence, the presence of dentists in the ICU, length of hospitalization, and clinical outcome. Data will be analyzed using Pearson's chi-square and Fisher's exact tests, with 5% significance level. The study is expected to contribute to understanding the role of Hospital Dentistry and its potential relationship with the clinical evolution of critically ill patients.

Keywords: Intensive Care Unit; Hospital Dentistry; VAP

Introdução

As Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são destinadas ao atendimento de pacientes gravemente enfermos, que necessitam de suporte avançado à vida, incluindo ventilação mecânica. Apesar dos avanços na assistência aos pacientes críticos, a mortalidade nesse ambiente permanece relevante, e complicações durante a internação podem influenciar diretamente a evolução clínica. Entre essas complicações, as infecções respiratórias são particularmente relevantes em pacientes sob ventilação mecânica, devido à sua associação com desfechos clínicos desfavoráveis (PAINS et al., 2025).

A pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) constitui uma importante complicação infecciosa nesse contexto. Fagon et al. (1993), em estudo de coorte com pacientes sob ventilação mecânica, demonstraram que aqueles que desenvolveram pneumonia apresentaram maior mortalidade e maior tempo de permanência hospitalar. Os autores identificaram risco relativo de morte duas vezes maior entre os pacientes acometidos, evidenciando o impacto da pneumonia no prognóstico de pacientes críticos (FAGON et al., 1993). Dessa forma, a ocorrência de PAVM representa um evento de relevância infecciosa e prognóstica durante a internação.

Nesse cenário, a cavidade oral merece atenção como parte do cuidado ao paciente crítico. Pacientes internados em UTI apresentam limitações para realizar a própria higiene, dependendo da equipe hospitalar para cuidados básicos. A ausência ou inadequação desses cuidados pode favorecer o acúmulo de biofilme e microrganismos potencialmente patogênicos, enquanto a aspiração de microrganismos presentes na cavidade oral pode contribuir para o desenvolvimento de infecções respiratórias, incluindo a PAVM (PAINS et al., 2025). Assim, a saúde bucal deve ser compreendida como parte da assistência integral ao paciente criticamente enfermo.

A participação do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional pode favorecer a realização sistemática de cuidados odontológicos e o acompanhamento das condições da cavidade oral durante a internação. O controle do biofilme e da microbiota oral pode reduzir microrganismos potencialmente patogênicos e contribuir para prevenir complicações respiratórias em indivíduos vulneráveis (PAINS et al., 2025).

Evidências recentes têm reforçado a necessidade de investigar essa relação. Pains et al. (2025), em análise retrospectiva de seis anos, avaliaram a frequência das intervenções odontológicas, a ocorrência de PAVM, o tempo de permanência na UTI e a mortalidade. Os autores observaram que a realização de mais de três intervenções odontológicas esteve associada a menor risco de mortalidade, nas análises bruta e ajustada. Entretanto, a ocorrência de PAVM não apresentou associação estatisticamente significativa com a mortalidade na população estudada (PAINS et al., 2025).

Apesar desses achados, a relação entre assistência odontológica e desfecho clínico ainda não está completamente estabelecida. O estudo de Pains et al. (2025) destaca resultados distintos na literatura e a ausência de consenso sobre a melhor forma de assistência odontológica aos pacientes críticos, incluindo a frequência ideal das intervenções. Além disso, limitações relacionadas ao caráter retrospectivo, à ausência de um grupo sem assistência odontológica e a fatores de confusão devem ser consideradas na interpretação.

Diante disso, torna-se relevante ampliar a investigação sobre a relação entre a assistência odontológica, a ocorrência de PAVM e a evolução clínica dos pacientes internados em UTI. Avaliar essa associação, especialmente quanto à mortalidade e ao tempo de internação, pode contribuir para esclarecer o papel da Odontologia Hospitalar no cuidado ao paciente crítico e fortalecer a atuação multiprofissional. Nesse contexto, o presente estudo busca avaliar a relação entre a ocorrência de PAVM e o desfecho clínico de pacientes internados em UTI, considerando a assistência odontológica como componente do cuidado integral.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa observacional, de caráter transversal e abordagem quantitativa, desenvolvida a partir da análise retrospectiva de prontuários de pacientes adultos internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) dos hospitais Dr. João Machado, Policlínica e Giselda Trigueiro, situados no município de Natal, Rio Grande do Norte. Serão incluídos pacientes que permaneceram internados por período superior a 48 horas, considerando registros referentes ao intervalo de 2013 a 2023.

A coleta das informações será realizada mediante consulta aos prontuários, contemplando dados relacionados ao perfil clínico dos pacientes, à ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), à assistência odontológica recebida durante a internação e à presença do cirurgião-dentista no ambiente da UTI. Também serão investigados o tempo de permanência na unidade e o desfecho clínico apresentado ao final da internação.

Após a coleta, as informações serão sistematizadas em um banco de dados para posterior análise. Será investigada a existência de associação entre as variáveis relacionadas à assistência odontológica, à ocorrência de PAVM e aos desfechos clínicos dos pacientes. Para a análise das variáveis categóricas, serão

empregados os testes qui-quadrado de Pearson e exato de Fisher, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

A pesquisa será realizada respeitando os princípios éticos aplicáveis às pesquisas envolvendo seres humanos, com garantia de sigilo e confidencialidade das informações obtidas nos prontuários, de modo a preservar a identidade dos pacientes participantes.

Resultados e Discussões

Por se tratar de uma pesquisa ainda em desenvolvimento, os resultados definitivos não estão disponíveis. Espera-se, entretanto, que a análise dos prontuários possibilite identificar possíveis relações entre a assistência odontológica prestada durante a internação, a ocorrência de PAVM e a evolução clínica dos pacientes internados em UTI.

A partir dos dados obtidos, pretende-se verificar se a presença do cirurgião-dentista e a realização de intervenções odontológicas apresentam associação com variáveis como ocorrência de PAVM, tempo de permanência na UTI e desfecho clínico. Essa análise poderá contribuir para compreender de forma mais abrangente a participação da Odontologia no cuidado ao paciente crítico.

Os achados esperados também poderão ser discutidos à luz de estudos anteriores. Pains et al. (2025), por exemplo, observaram que pacientes submetidos a maior frequência de intervenções odontológicas apresentaram menor risco de mortalidade. Entretanto, os próprios autores destacam que, devido às limitações do delineamento retrospectivo, não é possível estabelecer uma relação causal entre o atendimento odontológico e a redução da mortalidade.

Dessa maneira, os resultados do presente estudo poderão contribuir para ampliar a discussão acerca da assistência odontológica em UTIs, especialmente quanto à sua possível relação com a PAVM e com diferentes desfechos clínicos. A investigação também poderá fornecer informações relevantes para o fortalecimento da atuação multiprofissional e para a valorização da Odontologia Hospitalar na assistência aos pacientes criticamente enfermos.

Conclusão

Até o momento, não é possível estabelecer conclusões definitivas, uma vez que a pesquisa ainda se encontra em desenvolvimento. Espera-se que os resultados permitam compreender melhor a relação entre a ocorrência de PAVM, a assistência odontológica e os desfechos clínicos de pacientes internados em UTI.

Acredita-se que os dados obtidos possam contribuir para evidenciar a importância da inserção do cirurgião-dentista na equipe multiprofissional e para ampliar a compreensão sobre a contribuição dos cuidados odontológicos na assistência ao paciente crítico. Contudo, eventuais associações identificadas deverão ser interpretadas considerando as limitações próprias de um estudo observacional e baseado em informações de prontuários, não sendo possível estabelecer causalidade a partir dos resultados isoladamente.

Referências

PAINS, Marcos Barbosa; MELO, Nilce Santos de; LEITE, André Ferreira; MESQUITA, Carla Ruffeil Moreira; FIGUEIREDO, Paulo Tadeu de Souza. Contribution of dental treatment to reducing mortality in the ICUs: a 6-year retrospective analysis. Scientific Reports, v. 15, n. 1, p. 18188, 2025. DOI: 10.1038/s41598-024-84418-9.

SANTANA, Aline et al. Atendimento odontológico em UTI (Unidade de Terapia Intensiva). Revista Herrero, v. 6, n. 3, p. 19-24, 2011.

ARAÚJO, Rodolfo José Gomes de; VINAGRE, Nicole Patrícia de Lima; SAMPAIO, Jaqueline Montoril Santiago. Avaliação sobre a participação de cirurgiões-dentistas em equipes de assistência ao paciente. Acta Scientiarum. Health Sciences, p. 153-157, 2009.

FAGON, Jean-Yves et al. Nosocomial pneumonia in ventilated patients: a cohort study evaluating attributable mortality and hospital stay. The American Journal of Medicine, v. 94, n. 3, p. 281-288, 1993.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA (SBPT). Diretrizes brasileiras para tratamento das pneumonias adquiridas no hospital e das associadas à ventilação mecânica – 2007. Jornal Brasileiro de Pneumologia, p. S1-S30, 2007.

SANTOS, Paulo Sérgio da Silva; SOARES JUNIOR, Luiz Alberto Valente. Medicina bucal: a prática na odontologia hospitalar. 2012.

SÃO PAULO. Secretaria da Saúde. Grupo Técnico de Odontologia Hospitalar. Manual de odontologia hospitalar. 1. Ed. São Paulo: Secretaria da Saúde, 2012. P. 88

CÓDIGO: SB0734

AUTOR: VITORIA MARIA FELIPE RUFINO

ORIENTADOR: ROSEANA DE ALMEIDA FREITAS

TÍTULO: IMUNOEXPRESSÃO DA MMP-9 E FIBROBLASTOS ASSOCIADOS AO CÂNCER NO MICROAMBIENTE DE CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS DE LÍNGUA ORAL

Resumo

O carcinoma de células escamosas (CCE) de língua oral apresenta comportamento biológico complexo, influenciado pelo microambiente tumoral. Entre seus componentes, destacam-se os fibroblastos associados ao câncer (CAFs), que podem adquirir fenótipo miofibroblástico e contribuir para a progressão tumoral. A α-actina de músculo liso (α-SMA) é utilizada como marcador desse fenótipo. Este estudo teve como objetivo analisar a expressão imuno-histoquímica de α-SMA em CCEs de língua oral e sua distribuição segundo características clínicas e histopatológicas. Foi realizado estudo retrospectivo e observacional de 30 casos inicialmente selecionados, dos quais 29 foram incluídos na análise final. Foram avaliados dados clínicos e histopatológicos, e a expressão de α-SMA foi classificada em baixa ou alta, considerando a intensidade e a quantidade de células imunomarcadas. Observou-se predominância de alta expressão de α-SMA (58,6%). A alta expressão esteve presente nos diferentes graus de diferenciação, com maior proporção nos casos indiferenciados. Também foi observada maior frequência de tabagismo e, entre os casos com dados disponíveis, de comprometimento linfonodal no grupo de alta expressão. A borda lateral da língua foi a localização mais frequente. Os achados destacam a relevância da expressão de α-SMA e do componente estromal no microambiente dos CCEs de língua oral, embora o reduzido tamanho amostral e a ausência de algumas informações clínicas limitem conclusões definitivas.

Palavras-chave: carcinoma de células escamosas; língua oral; α-SMA;

TITLE: Immunoexpression of MMP-9 and Cancer-Associated Fibroblasts in the Microenvironment of Oral Tongue Squamous Cell Carcinoma

Abstract

Oral tongue squamous cell carcinoma (SCC) exhibits complex biological behavior influenced by the tumor microenvironment. Among its components, cancer-associated

fibroblasts (CAFs) stand out, as they may acquire a myofibroblastic phenotype and contribute to tumor progression. Alpha-smooth muscle actin (α-SMA) is used as a marker of this phenotype. This study aimed to analyze the immunohistochemical expression of α-SMA in oral tongue SCCs and its distribution according to clinical and histopathological characteristics. A retrospective observational study was conducted with 30 initially selected cases, of which 29 were included in the final analysis. Clinical and histopathological data were evaluated, and α-SMA expression was classified as low or high based on the intensity and quantity of immunoreactive cells. High α-SMA expression predominated (58.6%). High expression was observed across the different histological differentiation grades, with a higher proportion among undifferentiated cases. A higher frequency of smoking and, among cases with available data, lymph node involvement was also observed in the high-expression group. The lateral border of the tongue was the most frequent lesion site. These findings highlight the relevance of α-SMA expression and the stromal component in the tumor microenvironment of oral tongue SCCs, although the small sample size and missing clinical information limit definitive conclusions.

Keywords: squamous cell carcinoma; oral tongue; α-SMA

Introdução

O carcinoma de células escamosas (CCE) constitui uma neoplasia de origem multifatorial e comportamento biológico complexo. Seu desenvolvimento e progressão não dependem exclusivamente das características das células neoplásicas, mas também das interações estabelecidas entre o tumor e os diferentes componentes do microambiente tumoral. Nesse contexto, o estroma tumoral desempenha papel importante na sustentação e progressão da neoplasia, sendo constituído por componentes celulares e não celulares, como matriz extracelular, vasos sanguíneos, células inflamatórias, células endoteliais e fibroblastos.

Entre as populações celulares presentes no estroma destacam-se os fibroblastos associados ao câncer (cancer-associated fibroblasts – CAFs). Essas células podem adquirir características semelhantes às de miofibroblastos e apresentar expressão de α-actina de músculo liso (α-SMA), constituindo um importante componente do microambiente tumoral. A presença dessas células pode modificar as características do estroma e influenciar a interação entre as células tumorais e a matriz extracelular.

A comunicação entre as células neoplásicas e os componentes estromais ocorre por meio de uma complexa rede de citocinas, fatores de crescimento, quimiocinas e componentes da matriz extracelular. Essas interações podem favorecer processos relacionados à remodelação da matriz, sobrevivência celular, invasão e progressão tumoral. Dessa maneira, a compreensão do microambiente tumoral é relevante para o entendimento do comportamento biológico dos carcinomas de células escamosas de cabeça e pescoço.

No processo de invasão tumoral, as células epiteliais neoplásicas podem adquirir características mesenquimais por meio da transição epitélio-mesenquimal (TEM). Esse

processo envolve alterações na polaridade e adesão celular e pode resultar em maior capacidade migratória e invasiva. A TEM pode ser influenciada por componentes do microambiente tumoral, reforçando a importância das interações entre células tumorais e estroma.

Nesse contexto, os fibroblastos associados ao câncer e os miofibroblastos têm recebido atenção devido à sua possível participação na progressão dos carcinomas. A expressão de α-SMA pode ser utilizada como marcador da presença de células estromais com fenótipo miofibroblástico, permitindo investigar sua distribuição no microambiente tumoral.

Apesar da importância atribuída ao componente estromal, a relação entre a expressão de α-SMA e as características clínicas e histopatológicas dos carcinomas de células escamosas de língua oral ainda necessita de maior investigação. Assim, a avaliação da expressão dessa proteína pode contribuir para uma melhor compreensão da participação do microambiente tumoral no comportamento dessas neoplasias.

- Objetivo geral:

Analisar a expressão imuno-histoquímica de α-SMA em carcinomas de células escamosas de língua oral e sua relação com características clínicas e histopatológicas dos pacientes.

- Objetivos específicos:

Avaliar a expressão imuno-histoquímica de α-SMA nos carcinomas de células escamosas de língua oral;

Classificar os casos em baixa e alta expressão de α-SMA, de acordo com o escore de imunomarcação;

Investigar a relação entre a expressão de α-SMA e o grau de diferenciação histopatológica dos tumores;

Comparar a expressão de α-SMA com características clínicas dos pacientes, incluindo idade, sexo, localização da lesão, cor da pele, fatores etiológicos e status linfonodal.

Metodologia

- Caracterização do estudo

Foi realizado um estudo retrospectivo, observacional, baseado na análise de casos de carcinomas de células escamosas localizados em língua oral. O estudo integra projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

- Amostra

Foram inicialmente selecionados 30 casos de carcinomas de células escamosas de língua oral diagnosticados e arquivados no Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da UFRN. Após a aplicação dos critérios estabelecidos, 29 casos foram incluídos na análise final.

- Coleta dos dados clínicos e histopatológicos

Foram obtidas informações clínicas e histopatológicas referentes à idade, sexo, localização da lesão, cor da pele, fatores etiológicos, situação dos linfonodos e grau de diferenciação histológica.

A classificação histopatológica foi realizada de acordo com o grau de diferenciação celular, sendo os carcinomas classificados em bem diferenciados, moderadamente diferenciados e indiferenciados, segundo proposta da OMS (2017).

- Avaliação da expressão de α-SMA

A expressão imuno-histoquímica de α-SMA foi avaliada considerando dois parâmetros: intensidade da imunomarcação e quantidade de células positivas. A intensidade recebeu escores de 0 a 3, enquanto a quantidade de células positivas recebeu escores de 0 a 4. O escore final foi obtido pela soma dos dois parâmetros.

Os casos foram classificados em:

Baixa expressão: escore de 0 a 5;

Alta expressão: escore de 6 a 7.

Resultados e Discussões

Foram analisados 29 casos de carcinoma de células escamosas de língua oral, distribuídos em dois grupos de acordo com a expressão de α-SMA. Observou-se predominância de casos classificados como de alta expressão, correspondendo a 17 pacientes (58,6%), enquanto 12 pacientes (41,4%) apresentaram baixa expressão. A distribuição dos casos está apresentada no Gráfico 1.

A distribuição dos casos segundo o grau de diferenciação histológica e a expressão de α-SMA está apresentada na Tabela 2. Entre os carcinomas bem diferenciados, 5 casos (45,45%) apresentaram baixa expressão e 6 (54,54%) apresentaram alta expressão. Entre os moderadamente diferenciados, 6 casos (42,85%) apresentaram baixa expressão e 8 (57,14%) alta expressão. Nos casos indiferenciados, 1 paciente (25%) apresentou baixa expressão e 3 (75%) alta expressão. Observou-se, portanto, maior frequência de

alta expressão nos três graus de diferenciação, com maior proporção entre os casos indiferenciados. Entretanto, o reduzido número de pacientes nessa categoria deve ser considerado na interpretação desse resultado.

A distribuição dos pacientes segundo faixa etária e expressão de α-SMA encontra-se apresentada na Tabela 3. No grupo de alta expressão, houve maior concentração de pacientes entre 50 e 60 anos, correspondendo a 9 casos (52,9%), seguida pela faixa de 60 a 70 anos, com 4 casos (23,5%). No grupo de baixa expressão, as faixas de 50 a 60 e 60 a 70 anos apresentaram a mesma frequência, com 5 pacientes (41,7%) cada.

De forma geral, a distribuição etária apresentou concentração semelhante entre os grupos, não sendo possível estabelecer, a partir da análise descritiva, uma relação evidente entre idade e expressão de α-SMA.

Houve predominância do sexo masculino na amostra, correspondendo a 20 pacientes (69,0%), enquanto 9 (31,0%) eram do sexo feminino, como apresentado na Tabela 4. Entre os pacientes com baixa expressão, 8 (66,7%) eram homens e 4 (33,3%) mulheres. No grupo de alta expressão, 12 (70,6%) eram homens e 5 (29,4%) mulheres. A distribuição entre os sexos foi, portanto, semelhante nos grupos de baixa e alta expressão.

Entre os pacientes com baixa expressão, 9 (75,0%) apresentaram linfonodos normais, 2 (16,7%) apresentaram linfonodos comprometidos e 1 caso (8,3%) não apresentava informação registrada. Entre os pacientes com alta expressão, 3 (17,6%) apresentaram linfonodos normais, 4 (23,5%) apresentaram linfonodos comprometidos e 10 (58,8%) não apresentavam informação registrada (Tabela 5).

Considerando apenas os casos com informação disponível, o comprometimento linfonodal correspondeu a 18,2% dos casos de baixa expressão e 57,1% dos casos de alta expressão. Entretanto, a elevada proporção de informações não registradas no grupo de alta expressão limita a interpretação dessa comparação.

No grupo de baixa expressão, 5 pacientes (41,7%) foram classificados como leucodermas, 3 (25,0%) como feodermas e 4 (33,3%) como melanodermas. No grupo de alta expressão, foram identificados 4 pacientes leucodermas (23,5%), 3 feodermas (17,6%) e 5 melanodermas (29,4%), enquanto 5 casos (29,4%) não apresentavam informação registrada, como consta na tabela 6.

A distribuição foi relativamente heterogênea entre os grupos, sem padrão descritivo evidente que permitisse relacionar a cor da pele à expressão de α-SMA.

A distribuição dos pacientes segundo os fatores etiológicos relatados está apresentada na Tabela 7. No grupo de baixa expressão, 2 pacientes (16,7%) eram tabagistas, enquanto 10 (83,3%) estavam classificados como não tabagistas/etilistas ou não apresentavam essa informação registrada. No grupo de alta expressão, 6 pacientes (35,3%) eram tabagistas e 1 (5,9%) relatou associação entre tabagismo e etilismo.

Considerando o paciente que apresentou associação entre tabagismo e etilismo, a exposição ao tabaco esteve presente em 41,2% dos pacientes com alta expressão, contra

16,7% dos pacientes com baixa expressão. Entretanto, a presença de informações ausentes nessa variável limita a interpretação dessa diferença.

A distribuição segundo a localização da lesão está apresentada na Tabela 8. A borda lateral da língua foi a localização mais frequente nos dois grupos, correspondendo a 9 casos (75,0%) no grupo de baixa expressão e 10 (58,8%) no grupo de alta expressão. As demais localizações apresentaram baixa frequência e maior heterogeneidade, especialmente entre os casos de alta expressão.

Não foi observada, descritivamente, concentração de alta expressão em uma localização anatômica específica, uma vez que a borda lateral predominou nos dois grupos.

Os resultados obtidos demonstraram predominância de casos classificados como de alta expressão de α-SMA, correspondendo a 58,6% da amostra. A α-SMA é utilizada como marcador de células com fenótipo miofibroblástico e sua expressão no estroma tumoral pode estar relacionada à presença de fibroblastos associados ao câncer. Essas células constituem um componente importante do microambiente tumoral e podem estabelecer interações com as células neoplásicas e com a matriz extracelular.

A presença de CAFs pode contribuir para a remodelação da matriz extracelular e para alterações no microambiente capazes de favorecer características relacionadas à invasão e progressão tumoral. Dessa maneira, a predominância de alta expressão observada na amostra reforça a importância da investigação do componente estromal nos carcinomas de células escamosas de língua oral. Esse resultado, entretanto, deve ser interpretado como um achado descritivo, não permitindo, isoladamente, estabelecer que a maior expressão de α-SMA esteja relacionada à maior agressividade tumoral.

Quanto ao grau de diferenciação histológica, a alta expressão de α-SMA foi predominante nas três categorias avaliadas. A maior proporção foi observada nos tumores indiferenciados, nos quais 75% dos casos apresentaram alta expressão, seguida pelos moderadamente diferenciados e bem diferenciados. Esse padrão pode levantar a hipótese de uma relação entre a presença de células estromais com fenótipo miofibroblástico e características de maior desdiferenciação tumoral. Entretanto, apenas quatro casos foram classificados como indiferenciados, o que reduz a força dessa interpretação, fazendo-se necessária a realização de pesquisas com amostras mais robustas e representativas.

Em relação à idade, não foi observado padrão evidente de concentração de alta expressão em uma faixa etária específica. A maior frequência de alta expressão ocorreu entre 50 e 60 anos, enquanto os casos de baixa expressão apresentaram distribuição semelhante entre 50–60 e 60–70 anos. Dessa forma, os dados descritivos não sugerem uma relação clara entre idade e expressão de α-SMA.

A predominância do sexo masculino observada na amostra também foi semelhante entre os grupos de expressão. Como a proporção de homens foi elevada tanto no grupo de baixa quanto no de alta expressão, não se observa, descritivamente, uma diferença importante que permita relacionar o sexo à expressão de α-SMA. A predominância masculina deve ser considerada dentro do contexto epidemiológico dos carcinomas de língua oral e dos fatores de exposição presentes na população estudada.

Os resultados referentes aos linfonodos merecem atenção. Entre os casos com informação disponível, o comprometimento linfonodal apresentou maior proporção entre os pacientes com alta expressão de α-SMA. Esse achado pode sugerir uma possível relação entre a presença de células estromais positivas para α-SMA e características associadas à progressão tumoral. Entretanto, 10 dos 17 pacientes com alta expressão não apresentavam informação registrada sobre a situação linfonodal, constituindo importante limitação para essa comparação. Portanto, esse resultado deve ser interpretado como uma tendência observada na amostra e não como evidência definitiva de associação.

A cor da pele apresentou distribuição heterogênea entre os grupos e não demonstrou um padrão descritivo consistente em relação à expressão de α-SMA. Além disso, 29,4% dos pacientes com alta expressão não apresentavam essa informação registrada. Dessa forma, essa variável não apresentou, na análise descritiva, um comportamento que permitisse sugerir relação evidente com a expressão da proteína.

Entre os fatores etiológicos, o tabagismo apresentou maior frequência entre os pacientes com alta expressão de α-SMA. Considerando apenas os tabagistas, a frequência foi de 35,3% no grupo de alta expressão e 16,7% no grupo de baixa expressão. Quando incluído o caso que relatou tabagismo associado ao etilismo, a exposição ao tabaco esteve presente em 41,2% dos pacientes com alta expressão. Esse achado é particularmente relevante diante do papel atribuído ao microambiente tumoral na resposta às agressões e na progressão neoplásica. Contudo, a categoria utilizada no levantamento reuniu pacientes não tabagistas/etilistas e casos sem informação, dificultando uma interpretação mais precisa da associação.

A localização da lesão apresentou predominância da borda lateral da língua nos dois grupos de expressão, correspondendo a 75,0% dos casos de baixa expressão e 58,8% dos casos de alta expressão. Dessa forma, não foi observada concentração específica de alta expressão em uma determinada localização. A predominância da borda lateral nos dois grupos também demonstra que essa característica está presente independentemente do padrão de expressão de α-SMA observado.

De maneira geral, os resultados devem ser interpretados considerando o papel do microambiente tumoral na biologia dos carcinomas de células escamosas. A expressão de α-SMA pode representar a presença de células estromais com fenótipo miofibroblástico, cuja interação com as células tumorais e com a matriz extracelular pode contribuir para a manutenção de um microambiente favorável à progressão neoplásica. Os padrões observados neste estudo, especialmente aqueles relacionados ao grau de diferenciação, comprometimento linfonodal e tabagismo, levantam hipóteses que podem ser exploradas em estudos com amostras maiores e informações clínicas mais completas.

Por fim, a interpretação dos resultados deve considerar o tamanho reduzido da amostra, composta por 29 casos, além da presença de informações clínicas não registradas em algumas variáveis. Essas limitações são particularmente relevantes para a análise de linfonodos e fatores etiológicos e impedem que tendências descritivas sejam interpretadas como associações definitivas.

Conclusão

A expressão de α-SMA esteve presente nos carcinomas de células escamosas de língua oral analisados, com predominância de casos classificados como de alta expressão.

A alta expressão foi observada nos diferentes graus de diferenciação histológica, apresentando maior proporção entre os casos indiferenciados. Também foi observada maior frequência de tabagismo entre os pacientes com alta expressão e maior proporção de comprometimento linfonodal entre os casos nos quais essa informação estava disponível.

A borda lateral da língua foi a localização mais frequente independentemente do padrão de expressão, enquanto idade, sexo e cor da pele não apresentaram, na análise descritiva, padrões evidentes de relação com a expressão de α-SMA.

Os achados reforçam a importância da investigação do componente estromal e da expressão de α-SMA no microambiente dos carcinomas de células escamosas de língua oral. Entretanto, o reduzido tamanho amostral e a presença de informações clínicas não registradas limitam a possibilidade de estabelecer conclusões definitivas sobre as associações observadas.

Referências

1. ALMANGUSH A. et al. For early-stage oral tongue cancer, depth of invasion and worst pattern of invasion are the strongest pathological predictors for locoregional recurrence and mortality. Virchows Archiv (European Journal of Pathology), v. 467, p. 39-46, 2015.
2. ALMANGUSH, A. et al. A simple novel prognostic model for early stage oral tongue cancer. Int J Oral Maxillofac Surg, v. 44, p. 143–150, 2015.
3. ALMANGUSH, A. et al, Stromal categorization in early oral tongue cancer. Virchows Archiv, v.478, p.925-932, 2021.
4. BLANCHARD, P. et al. Outcomes and prognostic factors for squamous cell carcinoma of the oral tongue in young adults: a single-institution case matched analysis. Eur Arch Otorhinolaryngol, v.274, p.1683–1690, 2016.
5. COLETTA, R.D., SALO, T. Myofibroblasts in oral potentially malignant disorders: Is it related to malignant transformation? Oral Dis. v.24, p.84–88, 2018.
6. GLENTIS A, et al. Cancer-associated fibroblasts induce metalloprotease independent cancer cell invasion of the basement membrane. Nature Communications, v.8, n.1, p.924, 2017.
7. INCA. Estimativa de Câncer de Boca. 2020. Disponível em: https://www.inca.gov.br/publicacoes/livros/estimativa-2020-incidencia-de-cancer-no-brasil.
8. MORAIS, E.F. et al. Twist and E-cadherin deregulation might predict poor prognosis in lower lip squamous cell carcinoma. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, v.127, p.318-329, 2019.

9. MORAIS, E. F. et al. Biological Role of Epithelial–mesenchymal-transition-inducing Transcription Factors in Head and Neck Squamous Cell Carcinoma: A Systematic Review. Arch Oral Biol, 104904, 2020.
10. NIRAUJAN, K.C., SARATHY, N.A. Prognostic impact of tumor-stroma ratio in oral squamous cell carcinoma - A pilot study, Ann Diagn Pathol, v. 35, p.56-61, 2018.
11. OZKUL, Y. et al. Early stage squamous cell carcinoma of the lower lip: predictive factors for recurrence. J Laryngol Otol, v. 130, n. 04, p.369-372, 2016.
12. PELTANOVA, B. et al. Effect of tumor microenvironment on pathogenesis of the head and neck squamous cell carcinoma: a systematic review.Mol Cancer. v.18, p. 63, 2019.
13. SASAKI, K. et al. Significance of Twist expression and its association with E-cadherin in esophageal squamous cell carcinoma. J Exp Clin Cancer Res. v.28, p.158, 2009.
14. SILVA, S.D. et al. Epithelial-mesenchymal transition (EMT) markers have prognostic impact in multiple primary oral squamous cell carcinoma. Clin Exp Metastasis, v. 32, p.55–63, 2015.
15. STEINBICHLER, T. B. et al. Pleiotropic Effects of Epithelial Mesenchymal Crosstalk on Head and Neck Cancer: EMT and beyond. Cancer Microenvironment, v. 12, n. 2-3, p. 67-76, 2019.
16. TURLEY, S.J. et al. Immunological hallmarks of stromal cells in the tumour microenvironment. Nat Rev Immunol, v.15, p.669–682, 2015.
17. WANG X, et al. Cancer-associated fibroblasts induce epithelial-mesenchymal transition through secreted cytokines in endometrial cancer cells. Oncology Letters, v.15, n.4, p.5694–5702, 2018.
18. WANG, G et al. Tumor microenvironment in head and neck squamous cell carcinoma: Functions and regulatory mechanisms. Cancer Letters, v.507, p.55-69, 2021.

Anexos



Gráfico 1: Distribuição dos pacientes segundo a classificação da expressão de alfa-sma em baixa e alta.



Tabela 8 - Distribuição dos pacientes segundo a localização da lesão e a expressão de alfa-sma



Tabela 2 - Distribuição dos pacientes segundo o grau de diferenciação histológica e a expressão de alfa-sma



Tabela 3 - Distribuição dos pacientes segundo a faixa etária e a expressão de alfa-sma



Tabela 4 - distribuição dos pacientes segundo o sexo e a expressão de alfa-sma



Tabela 5 - Distribuição dos pacientes segundo a situação dos linfonodos e a expressão de alfa-sma



Tabela 6 - Distribuição dos pacientes segundo a cor da pele e a expressão de alfa-sma



Tabela 7 - Distribuição dos pacientes segundo os fatores etiológicos relatados e a expressão de alfa-sma

CÓDIGO: SB0744

AUTOR: JUCILEIDE OLIVEIRA SANTOS

COAUTOR: ALINE LOPES MARQUES DE SOUSA

ORIENTADOR: ANA HELONEIDA DE ARAUJO MORAIS

TÍTULO: Avaliação do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) em modelo pré-clínico sobre a Enzima lipase

Resumo

O presente estudo teve como objetivo investigar a atividade inibitória do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) sobre a enzima lipase, comparado-o a um inibidor padrão através de uma abordagem in vitro para análise de seu potencial terapêutico no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) como a obesidade. O ITT foi extraído, isolado e caracterizado e após isso, foi analisada a sua inibição in vitro contra a lipase utilizando Orlistate. O ITT apresentou atividade antitríptica de 99,3% e uma massa molecular de aproximadamente 20 kDa, bem como uma concentração inibitória média (IC50) de 1,59 x 10^{-9} mol.L^{-1} (30 µg/mL) e uma constante de inibição (Ki) de 2,38 x 10^{-8} mol.L^{-1}. Os resultados do teste de inibição in vitro demonstraram 83% de inibição nas concentrações mais altas, mas quando comparadas com o inibidor padrão, teve a eficácia reduzida nas concentrações menores, possivelmente devido exercer um tipo de inibição reversível que permite a reativação da enzima após a remoção do inibidor. Em síntese, tendo em vista o compilado de dados coletados no estudo, o ITT se apresenta um agente promissor no tratamento da obesidade, bem como pode atuar eficazmente minimizando aspectos gastrointestinais desenvolvidos pelo Orlistate devido ter inibição reversível.

Palavras-chave: Obesidade. Atividade inibitória. Inibidor de Tripsina.

TITLE: Evaluation of the Kunits trypsin inhibitor from tamarind seeds (ITT) on the enzyme lipase in a preclinical model

Abstract

This study aimed to investigate the inhibitory activity of the Kunitz-type trypsin inhibitor from tamarind seeds (ITT) against the enzyme lipase, comparing it to a standard inhibitor via an in vitro approach to assess its therapeutic potential for treating chronic non-communicable diseases (NCDs) such as obesity. The ITT was extracted, isolated, and characterized; subsequently, its in vitro lipase-inhibitory activity was analyzed using Orlistat as a reference. The ITT exhibited 99.3% antitryptic activity and a molecular mass of approximately 20 kDa, as well as a half-maximal inhibitory

concentration (IC50) of 1.59 x 10^{-9} mol·L^{-1} (30 µg/mL) and an inhibition constant (Ki) of 2.38 x 10^{-8} mol·L^{-1}. The in vitro inhibition test results showed 83% inhibition at the highest concentrations; however, compared to the standard inhibitor, efficacy was lower at reduced concentrations—possibly because the ITT exerts a type of reversible inhibition that allows for enzyme reactivation following the inhibitor's removal. In summary, based on the data collected, ITT appears to be a promising agent for treating obesity; furthermore, its reversible inhibition mechanism suggests it could effectively minimize the gastrointestinal side effects associated with Orlistat.

Keywords: Obesity. Inhibitory activity. Trypsin inhibitor.

Introdução

A obesidade é uma doença global e multifatorial, caracterizada pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura que pode prejudicar a saúde e aumentar a chance de diversas doenças, como diabetes mellitus do tipo II, doenças cardiovasculares (DCV), síndrome metabólica (SM), câncer e, de acordo com estudos recentes, também tem sido associada com o aumento do risco de desenvolvimento de casos graves de COVID-19 (AASETH et al., 2021; MORAIS et al., 2021). Tradicionalmente, a causa da obesidade é atribuída a um desequilíbrio entre a ingestão calórica e o gasto energético (CABALLERO, 2019). Entretanto, atualmente, é reconhecido que o desenvolvimento da obesidade é o resultado de uma complexa interação de fatores biológicos e psicossociais (AASETH et al., 2021).

A prevalência de ganho de peso excessivo dobrou, desde 1980, em todo o mundo, resultando em cerca de um terço da população mundial sendo classificada com obesidade ou sobrepeso (LIN X. e LI H., 2021). Esse aumento na prevalência tem sido observado tanto em homens quanto em mulheres, e apresenta uma tendência de crescimento contínuo ao longo dos anos (AASETH et al., 2021).

No contexto do controle da obesidade, as diretrizes atuais definem uma perda de peso clinicamente significativa como uma redução de pelo menos 5%, o que 19 está relacionado a melhorias nos fatores de risco cardiometabólicos (SEO et al., 2019). Porém, um desafio é que indivíduos com obesidade apresentam baixa adesão a longo prazo às mudanças no estilo de vida, levando à perda de peso limitada por meio de intervenções não farmacológicas (CANUTO et al., 2021). Diante dessa dificuldade, é recomendado o tratamento medicamentoso para pacientes que não obtêm uma perda de peso adequada apenas com intervenções no estilo de vida (SEO et al., 2019; HALL E KAHAN, 2018).

Contudo, devido aos efeitos indesejáveis associados ao uso de medicamentos, há uma crescente busca por alternativas naturais que possuam substâncias direcionadas para melhorar o curso da doença, apresentando menos efeitos adversos (CHAN et al., 2019; KARRI et al., 2019). Dentre as abordagens existentes, são estudados os efeitos de peptídeos que possuem a capacidade de inibir a lipase (AWOSIKA E ALUKO, 2019; MHATRE et al., 2019). As lipases são enzimas hidrossolúveis responsáveis pela hidrólise da gordura dietética. Elas convertem os triacilgliceróis em monoacilgliceróis e ácidos graxos livres, resultando na absorção desse macronutriente pelos enterócitos (LIU et al., 2020).

Assim, a inibição dessa enzima é considerada um alvo terapêutico da obesidade, tendo em vista que a sua inibição retarda a absorção de ácidos graxos na circulação sistêmica e nos adipócitos, fator que influencia diretamente na causa da obesidade (KUMAR E CHAUHAN, 2021; RAJAN et al., 2020).

Por sua vez, uma importante fonte de peptídeos bioativos é o inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo (ITT), que tem apresentado potencial efeito no contexto da obesidade e suas complicações (CARVALHO et al., 2020). Dentre esses estudos, os que utilizaram modelo experimental de obesidade evidenciaram redução no consumo alimentar, na concentração plasmática de fator de necrose tumoral alfa (TNF- α) e redução na concentração de leptina plasmática nos ratos Wistar tratados com ITT quando comparados aos ratos não tratados (CARVALHO et al., 2018; COSTA et al , 2018). Além disso, constatou-se que essa molécula não causa sinais ou sintomas de toxicidade e promove efeito protetor no intestino de animais, proporcionando uma redução da perda de vilosidades intestinais, um dano bem característico em modelos de obesidade.

Isso evidencia o potencial do seu uso no tratamento de doenças (LIMA et al., 2021). Diante das descobertas mencionadas e do potencial dos peptídeos bioativos como inibidores de enzimas, o presente estudo tem como objetivo investigar o efeito do ITT isolado sobre a atividade da lipase.

Metodologia

OBTENÇÃO DO INIBIDOR DE TRIPSINA ISOLADO DE SEMENTES DE TAMARINDO (ITT)

O protocolo de obtenção do ITT baseou-se na metodologia exposta por Carvalho et al. (2018), sendo o fruto tamarindo adquirido em comércio local de Natal-RN (Brasil), já identificado botanicamente como fruto pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais de Natal-RN e registrado (nº AF6CE9C) no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado.

As sementes foram retiradas da polpa e posteriormente descascadas, expondo seus cotilédones. Após isso, trituradas com um moedor elétrico de onde obteve-se uma farinha fina (40 mesh). Para a homogeneização da farinha, adicionou-se tampão Tris-HCl 50 mM, pH 7,5 na proporção p/v de 1:10, com o processo sob agitação constante em agitador magnético (Tecnal TE-081) por 3h e temperatura ambiente. O material então foi centrifugado por 30 min, a 4 °C, obtendo o extrato bruto (EB).

No fracionamento proteico utilizou-se sulfato de amônio, permitindo a precipitação do EB nas faixas de saturação de 0-30 % para a fração 1 (F1) e de 30-60 % para a fração 2 (F2), posteriormente centrifugadas. Após isso, os precipitados obtidos foram adicionados a tampão Tris-HCl 50 mM, pH 7,5, dialisados em membrana de poro 14 kDa, sobre água destilada por 3 dias e trocados a cada 24h. Seguidamente, a atividade antitríptica foi medida com N-Benzoil-L-arginina- p-nitroanilida - BApNa / 1,25 Mm como o substrato das frações (KAKADE et al., 1996), sendo a atividade da tripsina expressa em porcentagem e a atividade específica determinada.

A fração de maior atividade antitríptica (F2) foi submetida a coluna de afinidade Tripsina-Sepharose, pré-equilibrada em Tris-HCl 50 mM, pH 7,5. Foi separado em alíquotas o material não-retido (eluído no tampão) e o retido eluído em HCl 5 mM. O

perfil proteico foi definido a partir de espectrofotometria a 280 nm (Espectrofotômetro UV/Visível - HACH DR 5000) e o material retido dialisado em água destilada por 72 h, com trocas a cada 1 dia. Posteriormente, foi liofilizado e armazenado a -20 °C até o uso. O grau de pureza e a massa molecular do isolado proteico foram identificados por eletroforese em gel de poliacrilamida e desnaturante (SDS-PAGE) segundo Laemmli (1970).Para encontrar o tamanho da proteína isolada usou-se o marcador de peso molecular Fisher BioReagents EZ-Run Rec Protein Ladder (Thermo scientificTM) com massas de 200, 150, 120, 100, 85, 70, 60, 50, 40, 30, 15, 10 kDa e para a contagem proteica foi usado albumina sérica bovina (BSA) como padrão através do método de Bradford (1976).

TESTE DE ATIVIDADE INIBITÓRIA CONTRA LIPASE PANCREÁTICA SUÍNA

O teste de inibição contra lipase foi avaliado de acordo com o método descrito por Jia et al. (2017) com adaptações. Foi utilizado como substrato 4-metilumbeliferil oleato (4-MU) (Cayman Chemical, 18323-58-5), sendo dissolvido em dimetilsulfóxido, assim como o Orlistate (Sigma, L3126, 9001-62-1), para formar uma solução estoque. A solução foi diluída em PBS (Phosphate Buffered Saline), de pH 7,4 e na proporção de 9:1.

Para o ensaio de fluorescência, distribuiu-se alíquotas de 25 µL de ITT (com 0,25, 0,25, 0,125, 0,0625, 0,0312 e 0,0156 mg/mL) em microplacas, onde também se adicionou 25 µL de solução de lipase pancreática suína - 0,075 mg/mL (ambas dissolvidas em PBS - pH 7,4). Após isso, as placas foram incubadas a 37 °C por 15 min e em seguida, para dar início a reação enzimática, 50 µL da solução de 4-MU (0,0375 mM) foram adicionadas. Outra vez, as microplacas ficaram a uma temperatura de 37 °C por 20 min, e posteriormente, foram adicionados 100 µL citrato de sódio (0,1 M, pH 4,2) finalizando a reação. O Orlistate passou pelo mesmo procedimento que o ITT, bem como teve as mesmas concentrações.

Foi realizada triplicada para cada concentrações do ITT e Orlistate e os valores de absorbância foram mensurados através de um leitor de microplacas (BioTek - Synergy LX Multi-Mode Reader, 460 nm). Por fim, os valores de inibição da lipase foram expressados em porcentagem.

IDENTIFICAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO MÉDIA (IC50) E CONSTANTE DE INIBIÇÃO (Ki) CONTRA LIPASE

O teste de atividade contra a lipase foi realizado em triplicata, nas concentrações de 0,0156, 0,0312, 0,0625, 0,125, 0,25 mg/mL de ITT. Com o auxílio do software GraphPad Prism 8, foi possível construir a curva que determinou a proporção do ITT necessária para inibir em 50 % a atividade enzimática. Essa correspondência foi adquirida por uma regressão não linear, onde as quantidades foram transformadas em base de log 10, e a frequência de resposta em percentual de inibição.

Já a Ki foi identificada a partir de construção gráfica segundo o modelo de Dixon e Webb (1967), onde o eixo das abscissas representa as concentrações de ITT, e as ordenadas o inverso dos resultados de velocidade máxima. O ensaio da Ki se deu através do de inibição contra lipase, onde quantidades crescentes foram sujeitas a duas faixas de concentração de um substrato próprio para a enzima por meio da liberação de 4-metilumbeliferona do oleato de 4-metilumbeliferil (4-MU) (JACS E KIRCHER, 1967). Assim, o valor de Ki foi identificado pela intercessão entre as duas linhas de tendência, de acordo com as concentrações do substrato.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram determinadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e dados expressos em média ± desvio-padrão (dp). Para identificar os efeitos da concentração do inibidor e do tipo de inibição da lipase, utilizou-se o Two-

way ANOVA e o teste de Bonferroni para comparar as diferenças entre grupos. Na análise de distribuição normal utilizou-se os testes One-way ANOVA e pós-teste de Tukey, enquanto para as variáveis sem distribuição normal o teste de Kruskal-Wallis e pós-teste de Dunns. O programa GraphPad Prism, versão 5.0 (Graphpad Software, San Diego, CA) foi utilizado para a análise dos dados e em todos os testes realizados, considerados significativos valores de p infinferiores a 0,05.

Resultados e Discussões

No estudo, a fração F2 foi submetida à cromatografia de afinidade utilizando Tripsina-Sepharose CNBr 4B, calibrada com o tampão Tris-HCl 50 mM (pH 7,5) para isolar o inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo (ITT). Dos resultados, verificou-se um percentual 99,3% de atividade antitríptica para o ITT, além da visualização de seu perfil proteico em SDS-PAGE a 12% que mostrou uma banda proteica de massa molecular de cerca de 20 kDa. Anteriormente, o ITT já havia sido isolado e caracterizado pelo grupo de pesquisa NutriSBioativoS e seguindo o protocolo demonstrado por Ribeiro et al. (2015), Carvalho et al. (2018) e Costa et al. (2018), foi possível identificar que novamente, nesta análise, o ITT apresentou os mesmos comportamentos de atividade antitríptica e massa molecular identificada anteriormente, elucidando a reaplicação do método para a obtenção do inibidor.

Ainda, tendo em vista a crescente procura por novos materiais terapêuticos no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis como a obesidade, que os inibidores de lipase aparecem com grande potencial. Eles podem ser capazes de reduzir a absorção de triglicerídeos advindos da dieta, possibilitando uma melhora no equilíbrio energético(LIN X. e LI H., 2021). Do estudo cinético realizado obteve-se uma constante de inibição (Ki) de 2,38 x 10^{-8} mol.L^{-1}, sugerindo a atuação do ITT como um inibidor do tipo não competitivo. Ele foi capaz de ligar-se a lipase independente da ligação da enzima com o substrato ter acontecido ou não (HAI-BANG E SHIMIZU, 2015).

Já em relação à capacidade do ITT em inibir 50% a atividade da lipase foi obtida uma concentração média (IC50) de 1,59 x 10^{-9} mol.L^{-1} (30 µg/mL). Comparado a outros inibidores dessa enzima, o ITT se mostrou bastante promissor, uma vez que para a proteína isolada da semente de Litchi chinensis, essa apresentou uma IC50 de 73,1 µg/mL (MHATRE et al , 2019), e com análise realizada em hidrolisados proteicos de Pisum sativum L., os valores de IC50 foram < 4.200 µg/mL (AWOSIKA E ALUKO, 2019), identificando que o ITT precisou de concentrações inferiores para estabelecer os 50% de inibição da atividade da lipase.

Apesar disso, o comportamento do ITT no teste de inibição (in vitro) contra lipase pancreática suína, em suas concentrações mais altas (0,0625; 0,125 e 0,25) apresentou um percentual de 83% de inibição, enquanto que nas concentrações menores (0,0156 e 0,0312) teve a eficiência em inibir a lipase reduzida quando comparada ao Orlistate, que apresentou ainda cerca de 80% de inibição para as mesmas concentrações. Observou-se que o inibidor utilizado como padrão se destacou quanto a atividade inibitória, o que pode ser associado pelo seu sistema de inibição irreversível, de estrutura química compondo um anel β-lactona reativo, ligado covalentemente a um resíduo nucleofílico de serina no sítio ativo da lipase pancreática (CANDELA et al., 2021; TSUJITA et al.,

2006). Devido a ligação covalente, a lipase é impedida de hidrolisar triglicerídeos, pois tem sua atividade enzimática bloqueada permanentemente(LIU et al., 2020).

Nesse sentido, o ITT apresentou dependência de concentrações maiores para alcançar eficiência próxima ao do Orlistate. Esse comportamento, pode se explicar segundo o tipo de inibição (reversível) do ITT, que permite a recuperação da atividade enzimática quando o inibidor é removido (NELSON DL. et al., 2019). Apesar disso, a sua capacidade de não inativar de forma permanente a enzima, pode apresentar certas vantagens como uma frequência reduzida de sintomas adversos gastrointestinais, evitando certos tipos de sintomas como o excesso de gordura nas fezes, que é identificado em aproximadamente 30% dos pacientes que são tratados com Orlistate, além de outros como urgência fecal e vazamento oleoso.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que o ITT foi devidamente extraído e isolado, assegurando sua qualidade para as análises realizadas. Com base nos testes in vitro, pode-se concluir que o ITT é um candidato promissor para o tratamento da obesidade. Os resultados evidenciaram uma IC50 significativamente menor em comparação com outros inibidores de lipase descritos na literatura, reforçando sua eficácia enzimática não só contra a tripsina, como também em relação à lipase. Adicionalmente, o estudo cinético revelou que o ITT atuou como um inibidor reversível não competitivo, o que pode conferir características diferenciadas em relação ao Orlistate, com potencial para minimizar efeitos gastrointestinais adversos apresentados pelo uso deste medicamento.

Referências

Aaseth J, Ellefsen S, Alehagen U, Sundfør TM, Alexander J. Diets and drugs for weight loss and health in obesity – An update. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2021 Aug 1;140:111789.

Awosika TO, Aluko RE. Inhibition of the in vitro activities of α-amylase, αglucosidase and pancreatic lipase by yellow field pea (Pisum sativum L.) protein hydrolysates. Int J Food Sci Technol [Internet]. 2019 Jun 1 [cited 2026 Ago 27];54(6):2021–34. Available from: https://onlinelibrarywiley.ez18.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/ijfs.14087

Bradford MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal Biochem. 1976 May 7;72(1–2):248–54.

Caballero B. Humans against Obesity: Who Will Win? Advances in Nutrition [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2026 Ago 27];10(Suppl 1):S4. Available from: /pmc/articles/PMC6363526/

Candela MF, Arenas NE, Caicedo O, Malagón A. Inhibition of lipase by orlistat: Kinetics combined with in silico approaches to visualize interactions. J Chem Educ [Internet]. 2021 May 11 [cited 2026 Ago 27];98(5):1762–7. Available from: https://pubs-acsorg.ez18.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1021/acs.jchemed.0c01184

Canuto R, Garcez A, de Souza RV, Kac G, Olinto MTA. Nutritional intervention strategies for the management of overweight and obesity in primary health care: A systematic review with meta-analysis. Obesity Reviews [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2026 Ago 26];22(3):e13143. Available from: https://onlinelibrarywiley.ez18.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1111/obr.13143

Chan Y, Ng SW, Tan JZX, Gupta G, Negi P, Thangavelu L, et al. Natural products in the management of obesity: Fundamental mechanisms and pharmacotherapy. South African Journal of Botany. 2021 Dec 1;143:176– 97.

Carvalho FMCD, Maciel BLL, Morais AHDA. Tamarind Enzymatic Inhibitors: Activities and Health Application Perspectives. https://doiorg.ez18.periodicos.capes.gov.br/101080/8755912920201847143 [Internet]. 2020 [cited 2026 Ago 26];38(S1):56–69. Available from: https://wwwtandfonline.ez18.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1080/87559129.2020.1847143

Carvalho FMC, Lima VCO, Costa IS, Medeiros AF, Serquiz AC, Lima MCJS, et al. A Trypsin Inhibitor from Tamarind Reduces Food Intake and Improves Inflammatory Status in Rats with Metabolic Syndrome Regardless of Weight Loss. Nutrients [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2026 ago 27];8(10). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27690087/

Costa IS, Medeiros AF, Carvalho FMC, Lima VCO, Serquiz RP, Serquiz AC, et al. Satietogenic Protein from Tamarind Seeds Decreases Food Intake, Leptin Plasma and CCK-1r Gene Expression in Obese Wistar Rats. Obes Facts [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2026 Ago 27];11(6):440–53. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30537704/

Dixon M, Webb E. Enzymes (Third Edition). Vol. 130. London; 1979. 113. Jacks TJ, Kircher HW. Fluorometric assay for the hydrolytic activity of lipase using fatty acyl esters of 4-methylumbelliferone. Anal Biochem. 1967 Nov 1;21(2):279–85.

Hall KD, Kahan S. Maintenance of Lost Weight and Long-Term Management of Obesity. Med Clin North Am [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2026 Ago 25];102(1):183–97. Available from: https://pubmed-ncbi-nlmnih.ez18.periodicos.capes.gov.br/29156185/

Hai-Bang T, Shimizu K. Structure–activity relationship and inhibition pattern of reishi-derived (Ganoderma lingzhi) triterpenoids against angiotensin-converting enzyme. Phytochem Lett. 2015 Jun 1;12:243–7.

Jacks TJ, Kircher HW. Fluorometric assay for the hydrolytic activity of lipase using fatty acyl esters of 4-methylumbelliferone. Anal Biochem. 1967 Nov 1;21(2):279–85.

Jia X, Yang D, Xie H, Jiang Y, Wei X. Non-flavonoid phenolics from Averrhoa carambola fresh fruit. J Funct Foods. 2017 May 1;32:419–25.

Kakade ML, Simons N, Liener IE. An evaluation of natural vs. synthetic substrates for measuring the antitryptic activity of soybean samples. Cereal Che. 1969;46:518–26.

Karri S, Sharma S, Hatware K, Patil K. Natural anti-obesity agents and their therapeutic role in management of obesity: A future trend perspective. Biomed Pharmacother [Internet]. 2019 Feb 1 [cited 2026 Ago 25];110:224–38. Available from: https://pubmed-ncbi-nlmnih.ez18.periodicos.capes.gov.br/30481727/

Kumar A, Chauhan S. Pancreatic lipase inhibitors: The road voyaged and successes. Life Sci. 2021 Apr 15;271:119115.

Laemmli UK. Cleavage of Structural Proteins during the Assembly of the Head of Bacteriophage T4. Nature 1970 227:5259 [Internet]. 1970 [cited 2026 Ago 30];227(5259):680–5. Available from: https://wwwnature.ez18.periodicos.capes.gov.br/articles/227680a0

Lima VCO, Luz ABS, Amarante MDSM, Lima MCJS, Carvalho FMC, Figueredo JBS, et al. Tamarind Multifunctional Protein: Safety and AntiInflammatory Potential in Intestinal Mucosa and Adipose Tissue in a Preclinical Model of Diet-Induced Obesity. Obes Facts [Internet]. 2021 Aug 3 [cited 2026 Ago 26];14(4):357–69. Available from: https://kargercom.ez18.periodicos.capes.gov.br/ofa/article/14/4/357/820356/TamarindMultifunctional-Protein-Safety-and-Anti

Lin X, Li H. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2021 Sep 6 [cited 2026 Ago 25];12. Available from: /pmc/articles/PMC8450866/

Liu TT, Liu XT, Chen QX, Shi Y. Lipase Inhibitors for Obesity: A Review. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2020 Aug 1;128:110314.

Mhatre S V., Bhagit AA, Yadav RP. Proteinaceous Pancreatic Lipase Inhibitor from the Seed of Litchi chinensis. Food Technol Biotechnol [Internet]. 2019 [cited 2026 Ago 27];57(1):113. Available from: /pmc/articles/PMC6600303/

Morais AH de A, Aquino J de S, da Silva-Maia JK, Vale SH de L, Maciel BLL, Passos TS. Nutritional status, diet and viral respiratory infections: perspectives for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2. British Journal of Nutrition. 2021;125(8):851-862. doi:10.1017/S0007114520003311

Nelson DL (David L, Cox MM, Cuchillo Foix CM, Suau León P, Suau León P, Vendrell Roca J, et al. Lehninger princípios de bioquímica. 2019.

Rajan L, Palaniswamy D, Mohankumar SK. Targeting obesity with plantderived pancreatic lipase inhibitors: A comprehensive review. Pharmacol Res [Internet]. 2020 May 1 [cited 2026 ago 26];155. Available from: https://pubmed-ncbi-nlm-nih.ez18.periodicos.capes.gov.br/32045666/

Ribeiro JA do NC, Serquiz AC, Silva PFS, Barbosa PBBM, Sampaio TBM, De Araújo RF, et al. Trypsin inhibitor from tamarindus indica L. seeds reduces weight gain and food consumption and increases plasmatic cholecystokinin levels. Clinics (Sao Paulo) [Internet]. 2015 Mar 18 [cited 2026 Ago 27];70(2):136–43. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25789523/

Seo MH, Lee WY, Kim SS, Kang JH, Kang JH, Kim KK, et al. 2018 Korean Society for the Study of Obesity Guideline for the Management of Obesity in Korea. J Obes Metab Syndr [Internet]. 2019 [cited 2026 Ago 27];28(1):40–5. Available from: https://pubmed-ncbi-nlmnih.ez18.periodicos.capes.gov.br/31089578/

Tsujita T, Takaichi H, Takaku T, Aoyama S, Hiraki J. Antiobesity action of ε-polylysine, a potent inhibitor of pancreatic lipase. J Lipid Res. 2006 Aug 1;47(8):1852–8.

CÓDIGO: SB0746

AUTOR: WENYA FERNANDA DE CARVALHO SILVA

COAUTOR: HELBERT HENRIQUE ROCHA ARAGAO

COAUTOR: RENATA ROQUE RIBEIRO

COAUTOR: VICENTE GENUINO AUGUSTO DO NASCIMENTO COSTA

COAUTOR: ISABELA JORGE DE MACEDO

ORIENTADOR: MARCIA CRISTINA DA COSTA MIGUEL

TÍTULO: ASPECTOS CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICOS DA LEUCOPLASIA VERRUCOSA PROLIFERATIVA

Resumo

A leucoplasia verrucosa proliferativa (LVP) é uma desordem oral potencialmente maligna rara, de etiologia pouco compreendida, caracterizada por comportamento agressivo, elevada recorrência e significativo potencial de transformação maligna. Possui diagnóstico complexo devido à variabilidade clínica e à evolução progressiva das lesões, tornando fundamental o acompanhamento contínuo. Este estudo objetiva caracterizar os aspectos clínico-epidemiológicos de casos de LVP, contribuindo para a compreensão do comportamento da doença. A amostra foi composta por 15 casos diagnosticados segundo critérios clínico-patológicos. Foram analisados prontuários e fichas de biópsia, considerando sexo, idade, cor da pele, hábitos, localização, tratamento, recorrência, transformação maligna e tempo de acompanhamento. Nos resultados parciais, observou-se predominância do sexo feminino (93,3%), idade média de 56,2 anos, maior frequência de indivíduos pardos (53,4%) e de não fumantes (46,6%). Todos os pacientes foram submetidos à excisão cirúrgica, com média de 6,5 anos de acompanhamento. Recidivas ocorreram em 66,7% dos casos e transformação maligna em 20%. Os achados parciais evidenciam a variabilidade do perfil clínico da LVP, sua elevada recorrência e ocorrência de transformação maligna, reforçando a importância do acompanhamento clínico e histopatológico rigoroso e prolongado, bem como da atenção às lesões que podem apresentar características semelhantes a outras condições da cavidade bucal.

Palavras-chave: Leucoplasia Verrucosa Proliferativa;Recorrência;Transformação Maligna.

TITLE: CLINICAL AND EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF PROLIFERATIVE VERRUCOUS LEUKOPLAKIA

Abstract

Proliferative verrucous leukoplakia (PVL) is a rare oral potentially malignant disorder of poorly understood etiology, characterized by aggressive behavior, high recurrence, and significant potential for malignant transformation. Its diagnosis is complex due to clinical variability and the progressive evolution of lesions, making continuous follow-up essential. This study aims to characterize the clinical and epidemiological features of PVL cases, contributing to the understanding of the disease's behavior. The sample consisted of 15 cases diagnosed according to clinicopathological criteria. Medical records and biopsy forms were analyzed, considering sex, age, skin color, habits, lesion location, treatment, recurrence, malignant transformation, and follow-up time. Partial results showed a predominance of females (93.3%), a mean age of 56.2 years, a higher frequency of brown-skinned individuals, and non-smokers (46.6%). All patients underwent surgical excision, with a mean follow-up of 6.5 years. Recurrences occurred in 66.7% of cases, while malignant transformation was observed in 20%. The partial findings demonstrate variability in the clinical profile of PVL, its high recurrence rate, and occurrence of malignant transformation, reinforcing the importance of rigorous and prolonged clinical and histopathological follow-up, as well as attention to lesions that may resemble other oral conditions.

Keywords: Proliferative Verrucous Leukoplakia; Recurrence; Malignant Transformat

Introdução

A leucoplasia verrucosa proliferativa (LVP) é uma desordem oral potencialmente maligna rara e agressiva, reconhecida pela Organização Mundial da Saúde como um subtipo de leucoplasia oral com alto risco de transformação maligna (Barnes et al., 2005; Staines et al., 2024).

A etiologia da LVP ainda é pouco compreendida e parece multifatorial, com baixa associação ao tabagismo e ao consumo de álcool (Palaia et al., 2021; Thompson et al., 2021; Alkan et al., 2022; Zhang et al., 2024). Clinicamente, caracteriza-se por placas brancas multifocais e progressivas que evoluem para lesões verruciformes espessas, tendo gengiva e rebordo alveolar como sítios mais comuns (Favia et al., 2021; Vergier et al., 2024). A doença apresenta predomínio no sexo feminino e ocorre principalmente em indivíduos adultos e idosos. Estudos relatam maior frequência em mulheres, geralmente entre 47 e 86 anos, com média de aproximadamente 70 anos (Palaia et al., 2021; Ramos-García et al., 2021; Alkan et al., 2022; Zhang et al., 2024).

Diferentemente de outras DOPM, frequentemente associadas ao tabagismo e ao consumo de álcool, a LVP apresenta baixa relação com esses fatores, sugerindo a participação de outros mecanismos em sua etiopatogenia (Palaia et al., 2021; Thompson et al., 2021; Alkan et al., 2022).

A diversidade das manifestações clínicas e a progressão ao longo do tempo tornam o diagnóstico da LVP complexo. A confirmação diagnóstica depende da associação entre características clínicas, histórico de evolução e achados histopatológicos, sendo importante o acompanhamento longitudinal dos pacientes. Os critérios propostos por Cerero-Lapiedra et al. (2010) constituem uma das principais ferramentas para o diagnóstico clínico da doença, considerando critérios maiores e menores e exigindo confirmação histopatológica. Contudo, outras propostas foram desenvolvidas com o objetivo de aprimorar e simplificar o diagnóstico, como as de Carrard, Brouns e Van der Waal (2013) e Villa et al. (2018), que incorporaram diferentes aspectos clínicos, evolutivos e histopatológicos. Mais recentemente, González-Moles, Ramos-García e Warnakulasuriya (2021) destacaram a necessidade de critérios diagnósticos padronizados e baseados em evidências.

A excisão cirúrgica permanece uma das principais modalidades terapêuticas, associada ao monitoramento contínuo e à realização de biópsias quando clinicamente indicadas (Ramos-García et al., 2021; Alkan et al., 2022). A necessidade de acompanhamento periódico está relacionada não apenas à recorrência, mas também à possibilidade de progressão para malignidade. Estudos demonstram taxas de malignização superiores às observadas em outras desordens orais potencialmente malignas, com valores descritos entre 43,87% e 65,8%, podendo alcançar taxas ainda maiores em determinadas séries (Iocca et al., 2020; Ramos-García et al., 2021; Alkan et al., 2022; Zhang et al., 2024).

Diante desse cenário, a caracterização clínica e epidemiológica dos pacientes pode contribuir para a melhor compreensão da evolução da LVP, principalmente quanto à recorrência e à transformação maligna. O rastreamento sistemático dos casos, associado à análise das informações clínicas e histopatológicas disponíveis, pode contribuir para o reconhecimento da dinamicidade e heterogeneidade da doença e para o estabelecimento de estratégias de acompanhamento mais adequadas.

Portanto, este estudo tem como objetivo realizar o rastreamento de pacientes com possível diagnóstico de LVP, avaliando suas características clínico-epidemiológicas, incluindo sexo, idade, cor da pele, hábitos, localização e características das lesões, tratamento, número de biópsias, recorrência, transformação maligna e tempo de evolução, contribuindo para uma melhor compreensão do comportamento clínico da doença.

Metodologia

Considerações éticas

O projeto foi cadastrado na Base de Registros de Pesquisas envolvendo Seres Humanos (Plataforma Brasil) e submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa Central da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O estudo foi aprovado conforme os pareceres nº 5.831.272 e nº 7.344.707, com protocolos aprovados em 21 de dezembro de 2022 e 24 de janeiro de 2025, respectivamente.

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo retrospectivo, observacional e de corte transversal, voltado à identificação, organização e análise das características clínico-epidemiológicas de pacientes com diagnóstico de LVP. A investigação foi realizada a partir de informações previamente registradas em prontuários clínicos e fichas de requisição de biópsias, permitindo a análise do perfil dos pacientes, das características das lesões, da evolução clínica, das intervenções terapêuticas, das recorrências e da ocorrência de transformação maligna.

População

A população objeto deste estudo é composta por todos os casos de lesões com diagnóstico clínico-patológico de leucoplasia verrucosa proliferativa arquivadas pelo Serviço de Anatomia Patológica do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DOD/UFRN) entre os anos de 2010 e 2025.

Amostra

A amostra é do tipo intencional e não-probabilística, sendo constituída por pacientes diagnosticados de acordo com os critérios estabelecidos por Cerero-Lapiedra et al. (2010) e que seguem em acompanhamento no Serviço de Estomatologia da UFRN.

Critérios de inclusão

Foram incluídos na pesquisa pacientes diagnosticados com LVP de acordo com os critérios estabelecidos por Cerero-Lapiedra et al. (2010), sendo necessário pelo menos três critérios maiores ou dois critérios maiores somados a dois critérios menores, incluindo obrigatoriamente, em ambas as possibilidades, o critério histopatológico;

Pacientes com menos de três laudos histopatológicos prévios condizentes com o quadro de LVP (hiperceratose, hiperplasia verrucosa, displasias epiteliais orais, carcinoma verrucoso e carcinoma de células escamosas oral).

Critérios de exclusão

Foram excluídos da pesquisa pacientes que não apresentaram as informações clínico-epidemiológicas necessárias nas fichas clínicas para participar da presente pesquisa.

Estudo clínico

Os dados clínicos estão sendo obtidos a partir dos prontuários dos pacientes armazenados no Serviço de Estomatologia da UFRN, bem como das respectivas fichas de requisição de biópsia arquivadas no Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do DOD/UFRN. São coletadas informações referentes ao sexo, idade, cor da pele, sintomatologia, aspectos clínicos como localização, tamanho e coloração da lesão, hábitos, tratamento, número de biópsias, recorrência de áreas tratadas, transformação maligna, laudos histopatológicos prévios e tempo de evolução. Posteriormente estes dados são transcritos e tabulados na ficha clínica do estudo.

Resultados e Discussões

Foram identificados, até o momento, 15 pacientes com diagnóstico de leucoplasia verrucosa proliferativa (LVP), correspondendo à amostra clínica parcial do estudo. Observou-se predominância do sexo feminino (93,3%), com idade média de 56,2 anos, variando de 31 a 83 anos. Quanto à cor da pele, houve maior frequência de indivíduos autodeclarados pardos. Em relação ao tabagismo, 46,6% dos pacientes não eram fumantes, enquanto 20% apresentavam histórico de tabagismo. Todos os pacientes foram submetidos à excisão cirúrgica das lesões e apresentaram média de 6,5 anos de acompanhamento. Durante o período avaliado, foram identificadas recidivas em 66,7% dos pacientes, evidenciando o comportamento recorrente da doença. A transformação maligna foi observada em 20% dos casos (n=3). A Figura 1 ilustra os aspectos clínicos evidenciados nos pacientes que compõem a amostra do estudo.

A predominância feminina observada nesta amostra está de acordo com o perfil descrito em estudos anteriores, que apontam maior frequência da LVP em mulheres. Além disso, a presença de pacientes não fumantes reforça a característica da doença de apresentar menor associação com fatores de risco tradicionais, como o tabagismo. Esse perfil se aproxima do descrito em estudos anteriores, especialmente pela predominância feminina e pela elevada proporção de pacientes não fumantes, características frequentemente observadas em casos da da doença (Thompson et al., 2021; Palaia et al., 2021; Zhang et al., 2024).

Quanto à distribuição anatômica, foram identificadas 111 lesões biopsiadas. O rebordo alveolar foi o sítio mais frequente (30,6%), seguido pela borda lateral da língua (28,8%), mucosa jugal (11,7%), gengiva (8,1%) e dorso da língua (7,2%). A predominância de lesões no rebordo alveolar e na borda lateral da língua evidencia a distribuição multifocal da doença e demonstra que diferentes sítios da cavidade oral podem ser acometidos ao longo de sua evolução. Embora a gengiva e o rebordo alveolar estejam entre os sítios frequentemente envolvidos, estudos demonstram variação na frequência de acometimento conforme a população avaliada. Zhang et al. (2024) identificaram a gengiva como o sítio mais frequente, correspondendo a 44,44% dos casos, enquanto Favia et al. (2021) também destacaram a ocorrência de lesões em diferentes regiões da cavidade oral. Vergier et al. (2025), por sua vez, ressaltaram a relevância da localização gengival, especialmente diante de sua associação com transformação maligna. Na presente amostra, embora a gengiva tenha apresentado menor frequência, dois dos três casos de transformação maligna tiveram origem no rebordo alveolar e um no dorso da língua. Esses achados reforçam a necessidade de avaliação cuidadosa de toda a mucosa oral durante o acompanhamento dos pacientes.

Na amostra, 66,7% dos pacientes apresentaram recorrência das lesões durante o período de acompanhamento. Esse resultado é compatível com o comportamento clínico descrito para a LVP, caracterizado por evolução variável e elevada frequência de recidivas. Thompson et al. (2021) descrevem períodos de progressão e quiescência ao longo da evolução da doença, enquanto Palaia et al. (2021) destacam a elevada recorrência e a resistência da LVP às abordagens terapêuticas. Considerando a distribuição das lesões em diferentes sítios observada no presente estudo, o

acompanhamento deve contemplar toda a mucosa oral, incluindo áreas distintas daquelas previamente tratadas.

A ocorrência de transformação maligna em 20% dos casos (n=3), embora referente a resultados parciais e a uma amostra de apenas 15 pacientes, evidencia a presença de potencial de malignização entre os casos avaliados. Zhang et al. (2024) observaram transformação maligna em 33,3% dos pacientes durante o acompanhamento, enquanto Iocca et al. (2020) estimaram uma taxa de 49,5%. Mais recentemente, Fatih et al. (2026), em uma revisão sistemática, identificaram uma taxa de transformação maligna de 48% para a LVP. Embora a frequência observada no presente estudo seja inferior àquelas descritas na literatura, o achado reforça o elevado potencial de transformação maligna da doença e a necessidade de acompanhamento clínico e histopatológico prolongado.

Conclusão

Os resultados parciais demonstram que a leucoplasia verrucosa proliferativa apresenta perfil clínico e epidemiológica variável, evidenciado pela presença de diferentes padrões entre as amostras avaliadas. A ocorrência de recidivas em parcela expressiva dos pacientes e a identificação de transformação maligna em 20% dos casos analisados reforçam o comportamento agressivo e o potencial de progressão da doença. Nesse contexto, lesões que apresentam características semelhantes às de outras condições da cavidade oral devem receber atenção especial, uma vez que a variabilidade da LVP pode dificultar o diagnóstico diferencial.

Diante da elevada frequência de recorrência observada e da ocorrência de transformação maligna, destaca-se a importância do acompanhamento clínico e histopatológico rigoroso e prolongado dos pacientes, mesmo após a realização do tratamento. A continuidade da análise dos casos e a ampliação da amostra poderão contribuir para uma melhor compreensão do perfil clínico da LVP, bem como para o reconhecimento de características associadas à sua evolução e potencial de malignização.

Referências

ALKAN, U. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: a clinicopathological comparative study. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Denmark, v. 51, n. 8, p. 1027-1033, ago. 2022.

BARNES, L; et al. Pathology and genetics of head and neck tumours. Lyon: IARC Press, 2005. (World Health Organization Classification of Tumours).

CERERO-LAPIEDRA, R. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: a proposal for diagnostic criteria. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, v. 15, n. 6, p. 839-845, nov. 2010.

EL-NAGGAR, K. et al. (Ed.). WHO classification of head and neck tumours. International Agency for Research on Cancer (IARC), 2022.

FATIH, Mohammed Taib et al. Malignant transformation of oral leukoplakia and proliferative verrucous leukoplakia and its biomarker predictors: a systematic umbrella review. Head & Neck, v. 48, n. 1, p. 246-260, 2026.

FAVIA, G. et al. Malignant transformation of oral proliferative verrucous leukoplakia: a series of 48 patients with suggestions for management. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 50, n. 1, p. 14-20, 2021. DOI: 10.1016/j.ijom.2020.05.019.

HANSEN, L. S.; OLSON, J. A.; SILVERMAN JUNIOR, S. Proliferative verrucous leukoplakia: a long-term study of thirty patients. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, v. 60, n. 3, p. 285-298, 1985. DOI: 10.1016/0030-4220(85)90313-5.

IOCCA, O. et al. Potentially malignant disorders of the oral cavity and oral dysplasia: a systematic review and meta-analysis of malignant transformation rate by subtype. Head and Neck Pathology, United States, v. 42, n. 3, p. 539-555, 2020.

MENDOZA, I. et al. Malignant development of proliferative verrucous/multifocal leukoplakia: a critical systematic review, meta-analysis and proposal of diagnostic criteria. Journal of Oral Pathology & Medicine, Denmark, v. 51, n. 1, p. 30- 38, 2022

NEVILLE, B. W. et al. Oral and maxillofacial pathology. 4. ed. St. Louis: Elsevier, 2016.

PALAIA, G. et al. Oral proliferative verrucous leukoplakia: progression to malignancy and clinical implication. Systematic review and meta-analysis. Cancers, Switzerland, v. 13, n. 16, p. 4085, 2021.

RAMOS-GARCÍA, P. et al. Malignant transformation of oral proliferative verrucous leukoplakia: a systematic review and meta-analysis. Oral Diseases, v. 27, n. 8, p. 1896-1907, 2021.

STAINES, K. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: a general dental practitioner-focused clinical review. British Dental Journal, v. 236, n. 4, p. 297-301, 2024. DOI: 10.1038/s41415-024-7066-8. O artigo afirma que a LVP é uma forma distinta de leucoplasia oral e uma condição potencialmente maligna com alto risco de transformação maligna.

THOMPSON, D. R. et al. Proliferative verrucous leukoplakia: an expert consensus guideline for standardized assessment and reporting. Head and Neck Pathology, v. 15, n. 2, p. 572-587, 2021.

VERGIER, V.; CZARNY, K.; BRAU, J.-J.; LE PELLETIER, F.; TAIHI, I. Proliferative verrucous leukoplakia presenting as a ring around the collar and cancer: a case report. Cureus, v. 16, n. 3, e56077, 2024. DOI: 10.7759/cureus.56077.

WARNAKULASURIYA, S. Oral potentially malignant disorders: a comprehensive review on clinical aspects and management. Oral Oncology, England, v. 102, p. 104550, 2020.

ZHANG, C. et al. Clinical, histopathological characteristics and malignant transformation of proliferative verrucous leukoplakia with 36 patients: a retrospective longitudinal study. BMC Oral Health, England, v. 24, n. 1, 639, 2024.

Anexos



Figura 1 - Aspectos clínicos das lesões de LVP

CÓDIGO: SB0750

AUTOR: ÍTALO HENRIQUE MARTINS CORRÊA

COAUTOR: JULIA DANIELLE DE MEDEIROS LEAO

COAUTOR: JOSIANE PEREIRA DOS SANTOS

COAUTOR: JOÃO CARLOS ROMANO RODRIGHEIRO JUNIOR

COAUTOR: CRISTIANE KALLINE SILVA COSTA DE ARAÚJO

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DE UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA PARA PESSOAS IDOSAS: ASPECTOS DE LOCALIZAÇÃO, ESTRUTURA FÍSICA E PORTE INSTITUCIONAL

Resumo

Introdução: O envelhecimento populacional tem ampliado a necessidade de serviços destinados ao cuidado e à moradia de pessoas idosas. Nesse contexto, as Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas (ILPI) constituem espaços de moradia e cuidado que devem apresentar condições adequadas de estrutura física e organização institucional. **Objetivo:** Caracterizar uma ILPI quanto aos aspectos de localização, estrutura física e porte institucional. **Metodologia:** Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, realizado em uma ILPI filantrópica e sem fins lucrativos, localizada em Natal/RN. Os dados foram obtidos por meio de questionário e documentos institucionais, coletados entre outubro e novembro de 2025. **Resultados:** A instituição atende 40 pessoas idosas do sexo feminino, possui 40 leitos e conta com 39 funcionários. Foram identificados diferentes ambientes destinados ao cuidado, à convivência e ao lazer, além de recursos relacionados à segurança e à acessibilidade. Observou-se predominância de residentes classificados no grau III de dependência (85%). Como ponto de atenção, os cinco dormitórios possuem cinco leitos cada, quantitativo superior ao limite estabelecido pela RDC nº 502/2021. **Conclusão:** A caracterização permitiu identificar uma estrutura institucional diversificada, com recursos destinados à segurança, acessibilidade, cuidado e convivência, além de aspectos que demandam atenção quanto à adequação dos dormitórios às normativas vigentes.

Palavras-chave: Idoso. Instituição de Longa Permanência para Idosos.

TITLE: CHARACTERIZATION OF A LONG-TERM CARE FACILITY FOR OLDER PEOPLE: LOCATION, PHYSICAL STRUCTURE, AND INSTITUTIONAL SIZE

Abstract

Introduction: Population aging has increased the need for services aimed at providing care and housing for older people. In this context, Long-Term Care Facilities for Older People (LTCFs) constitute residential and care settings that should provide adequate physical infrastructure and institutional organization. **Objective:** To characterize a Long-Term Care Facility for Older People regarding its location, physical infrastructure, and institutional size. **Methods:** This is an exploratory and descriptive study conducted in a philanthropic, nonprofit LTCF located in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Data were obtained through a questionnaire and institutional documents collected between October and November 2025. **Results:** The institution accommodates 40 older women, has 40 beds, and employs 39 staff members. Different environments intended for care, social interaction, and leisure were identified, as well as resources related to safety and accessibility. Most residents were classified as having grade III dependency (85%). As a point requiring attention, each of the five bedrooms has five beds, exceeding the limit established by RDC No. 502/2021. **Conclusion:** The characterization identified a diverse institutional structure, with resources aimed at safety, accessibility, care, and social interaction, as well as aspects requiring attention regarding the adequacy of bedrooms to current regulations.

Keywords: Older People. Long-Term Care Facilities for Older People.

Introdução

O envelhecimento populacional tem se consolidado como uma importante transformação demográfica em diferentes países, marcada pela ampliação progressiva da participação de pessoas idosas na composição da população. Esse processo resulta de mudanças nas condições de vida, nos padrões de mortalidade e fecundidade e nas formas de organização social, configurando um fenômeno de grande relevância para as políticas públicas e para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas (Silva et al., 2025).

No Brasil, esse processo se intensificou a partir da década de 1970, sobretudo em decorrência da redução das taxas de fecundidade, influenciada pela urbanização, pela maior participação feminina no mercado de trabalho, pela ampliação da escolaridade e pelo maior acesso aos métodos contraceptivos (Queiroz; Jesus; Ojima, 2026). Como consequência, a estrutura etária da população vem se modificando progressivamente, caracterizada pela redução proporcional de crianças e jovens e pelo aumento contínuo da população idosa.

Embora o envelhecimento populacional seja observado como uma tendência demográfica ampla, sua vivência ocorre de maneira diversa e é influenciada por fatores econômicos, sociais, culturais e familiares. As condições de saúde, as trajetórias de vida, as redes de apoio e as possibilidades de participação social interferem diretamente na forma como as pessoas idosas experienciam essa etapa (Barroso, 2021).

A manutenção da autonomia e da independência está diretamente relacionada à qualidade de vida da pessoa idosa. Nesse sentido, uma moradia adequada, acessível e segura constitui um elemento fundamental para o bem-estar e a funcionalidade dessa população. Entretanto, algumas pessoas idosas necessitam de cuidados contínuos que nem sempre podem ser oferecidos no ambiente familiar. Nesses casos, as Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas (ILPI), de caráter público, privado ou filantrópicas, constituem uma alternativa de moradia e cuidado (Sousa Filho et al., 2022)

As ILPI são instituições de caráter residencial coletivo destinadas ao acolhimento e ao cuidado de pessoas com 60 anos ou mais, com ou sem suporte familiar. Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 502/2021 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), essas instituições podem ser governamentais ou não governamentais e devem assegurar condições de liberdade, dignidade e cidadania às pessoas residentes (Brasil, 2021).

De acordo com essa Resolução, as ILPI devem atender a critérios mínimos para seu funcionamento e para a prestação de serviços às pessoas residentes, sobretudo no que diz respeito aos aspectos físico-estruturais e organizacionais. Na organização do serviço, devem ser considerados o grau de dependência, a capacidade de locomoção e as condições de autocuidado das pessoas idosas institucionalizadas (Brasil, 2021).

Apesar das ILPI serem consideradas serviços necessários para o atendimento de pessoas idosas que demandam cuidados, a institucionalização pode expô-las a diferentes riscos, especialmente quando associada a inadequações físico-estruturais e organizacionais. Entre esses riscos, destacam-se a piora das capacidades funcional e cognitiva, o isolamento social, as quedas e as deficiências sensoriais (Yamada et al., 2015).

Nesse contexto, as características do ambiente institucional assumem relevância para a organização do cuidado e para a oferta de condições adequadas de moradia às pessoas idosas, Aspectos relacionados à localização, à estrutura física e ao porte institucional podem influenciar a organização dos espaços, a acessibilidade, a segurança, a capacidade de atendimento e a disponibilidade de recursos necessários ao funcionamento das ILPI . Portanto, este estudo teve como objetivo caracterizar uma ILPI quanto aos aspectos de localização, estrutura física e porte institucional.

Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, realizado em uma Instituição de Longa Permanência para Pessoas Idosas, localizada no Distrito Sanitário Oeste, município de Natal, Rio Grande do Norte (RN), de caráter filantrópico e sem fins lucrativos.

Para a obtenção das informações, foram utilizadas diferentes fontes de dados, incluindo um questionário elaborado pela equipe do projeto e dois documentos institucionais disponibilizados pela instituição. O questionário foi disponibilizado por meio do Google Forms e encaminhado pela ferramenta WhatsApp à responsável técnica da instituição para preenchimento. Os documentos institucionais foram utilizados como fontes complementares de informações referentes à caracterização da instituição, contemplando

aspectos relacionados ao número de pessoas residentes, recursos humanos e instalações físicas. A coleta das informações ocorreu entre os meses de outubro e novembro de 2025.

As informações obtidas por meio do questionário e dos documentos institucionais foram organizadas e sistematizadas em uma planilha do Google Planilhas. Posteriormente, os dados foram agrupados em quatro eixos: localização, estrutura física, porte institucional e informações complementares referentes à caracterização das pessoas residentes. No eixo localização, foram consideradas as informações referentes à inserção territorial da instituição; no eixo estrutura física, as características das instalações e dos ambientes disponíveis; no eixo porte institucional, o número de pessoas residentes e de funcionários, bem como outras informações relacionadas à dimensão da instituição; e, como informações complementares, a faixa etária, o grau de dependência e a distribuição das pessoas residentes nos diferentes espaços institucionais. Não foram realizados procedimentos de análise estatística, sendo as informações sistematizadas e apresentadas de forma descritiva, conforme os dados disponibilizados pela instituição.

A pesquisa foi conduzida pelo Observatório da Longevidade Humana e Envelhecimento da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, seguindo-se os preceitos éticos e legais e respeitando-se as recomendações éticas para pesquisas envolvendo seres humanos, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, com aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, mediante parecer nº 4.267.762 e CAAE nº 36278120.0.1001.5292.

O presente estudo integra as pesquisas da Rede Internacional de Pesquisa em Vulnerabilidade, Saúde, Segurança e Qualidade de Vida de Pessoas Idosas, com financiamento do Edital nº 01/2020 Rede de Pesquisa/UFRN, CNPq/Brasil, Edital Produtividade de Bolsas de Pesquisa – PQ nº 09/2020, Edital nº 18/2021 – Universal e CAPES PRINT/UFRN, Edital nº 03/2022 – Bolsa Professor Visitante Sênior no Exterior.

Resultados e Discussões

A Instituição, objeto deste estudo, é uma ILPI de caráter filantrópico e sem fins lucrativos, integrante da rede de proteção social do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) como serviço de proteção social especial de alta complexidade. A instituição atende exclusivamente pessoas idosas do sexo feminino, totalizando 40 residentes, com idades entre 65 e 96 anos.

Quanto ao grau de dependência, observou-se predominância de residentes classificadas no grau III (85%, n=34), enquanto as demais (15%, n=6) foram classificadas no grau II, não havendo residentes em grau I. De acordo com a RDC nº 502/2021, o grau III corresponde às pessoas idosas que necessitam de assistência em todas as atividades de autocuidado para a vida diária e/ou apresentam comprometimento cognitivo (Brasil, 2021). Esse perfil caracteriza uma instituição com elevada proporção de pessoas idosas que demandam maior nível de assistência para as atividades cotidianas, aspecto que deve ser considerado na organização do cuidado e na adequação dos espaços físicos e dos recursos humanos disponíveis (Guimarães et al., 2023).

Em relação ao porte institucional, a Instituição possui 40 leitos, distribuídos entre cinco dormitórios de cinco leitos cada e duas enfermarias, uma com sete e outra com oito leitos. Para o atendimento dessa população, conta atualmente com 39 funcionários, distribuídos entre doze cuidadores, seis técnicos de enfermagem, uma enfermeira, uma assistente social, uma nutricionista e uma fisioterapeuta, além de profissionais vinculados aos serviços gerais, alimentação, lavanderia e áreas administrativas.

Nesse sentido, a presença de diferentes categorias profissionais evidencia uma composição diversificada de trabalhadores envolvidos nas atividades de cuidado, assistência e funcionamento institucional. Esse aspecto é relevante diante do perfil das residentes, uma vez que a elevada proporção de pessoas idosas classificadas no grau III demanda organização dos serviços de modo compatível com suas necessidades de cuidado (Bernardes et al., 2021).

Para uma melhor compreensão das características da instituição investigada, os principais aspectos relacionados ao objetivo da pesquisa estão sistematizados na Figura 1.

A RDC nº 502/2021 estabelece parâmetros diferenciados de dimensionamento de cuidadores conforme o grau de dependência, sendo previsto um cuidador para cada 20 pessoas idosas de grau I, um para cada 10 pessoas idosas de grau II e um para cada seis pessoas idosas de grau III, por turno. Considerando o perfil identificado na instituição, a aplicação desses parâmetros resultaria em uma necessidade teórica de seis cuidadores por turno para as 34 residentes classificadas no grau III e de um cuidador por turno para as seis residentes classificadas no grau II (Brasil, 2021).

Entretanto, embora a instituição tenha informado a presença de 12 cuidadores, não foi possível avaliar a adequação desse quantitativo às exigências normativas, uma vez que não foram disponibilizadas informações sobre a distribuição desses profissionais entre os turnos e suas respectivas jornadas de trabalho. Dessa forma, o número total de cuidadores permite caracterizar os recursos humanos disponíveis, mas não possibilita, isoladamente, concluir sobre o atendimento aos parâmetros estabelecidos pela legislação.

Quanto à estrutura física dos dormitórios, identificou-se um aspecto que merece destaque: os cinco dormitórios da Instituição A possuem cinco leitos cada, número que ultrapassa o limite máximo de quatro pessoas por dormitório estabelecido pelo Art. 29 da RDC nº 502/2021, que também prevê a existência de banheiro privativo (Brasil, 2021). Esse achado constitui um ponto de atenção na caracterização da estrutura física da instituição, uma vez que os dados coletados não contemplaram todas as dimensões necessárias para uma avaliação arquitetônica completa, como área mínima por cama e distância entre os leitos, de modo que não é possível estabelecer uma avaliação integral da estrutura dos dormitórios a partir das informações disponíveis (Sousa Filho; Carvalho, 2024).

Apesar do número de leitos por dormitório ultrapassar o limite estabelecido pela regulamentação, foram identificados recursos destinados à segurança das residentes. Todas as camas possuem grades de proteção, os colchões e travesseiros contam com revestimento impermeável e os dormitórios dispõem de luz de vigília e campainha de chamada. Também foram relatadas condições adequadas de circulação de ar e iluminação (Alves et al., 2017). Esses elementos são relevantes para a segurança e o cuidado das residentes, sobretudo diante da predominância de pessoas idosas classificadas no grau de

dependência III. Além disso, a presença de luz de vigília e campainha de chamada está relacionada aos requisitos de infraestrutura previstos na RDC nº 502/2021 (Brasil, 2021).

Os achados referentes aos dormitórios apresentam aspectos distintos daqueles identificados por Alves et al., (2017) em quatro ILPI de Salvador (BA). No estudo citado, nenhuma das instituições avaliadas atendia à distância mínima recomendada entre os leitos, apenas uma dispunha de grades laterais nas camas e nenhuma possuía luz de vigília ou campainha nos dormitórios. Na instituição investigada no presente estudo, por outro lado, foram relatados esses recursos de segurança, demonstrando a presença de dispositivos que podem contribuir para o apoio e a proteção das residentes (Alves et al., 2023).

Em relação aos 12 banheiros existentes na instituição, verificou-se a presença de barras de segurança e piso antiderrapante, além de iluminação adequada e ausência de desníveis. Esses recursos constituem elementos importantes para a segurança e a mobilidade das residentes, especialmente considerando a elevada proporção de pessoas idosas com maior grau de dependência. Quando comparados aos achados de Da Silva et al., (2021), nos quais foram observadas limitações relacionadas a alguns desses elementos em parte das instituições investigadas, os resultados do presente estudo demonstram a presença de recursos de segurança nos banheiros da instituição analisada.

Quanto à acessibilidade e às áreas de circulação, a instituição dispõe de rampas de acesso, corrimãos, elevador para deslocamento entre ambientes e piso antiderrapante nas áreas comuns, além de área externa destinada à convivência e ao lazer. A instituição funciona em pavimento único, não havendo escadas nos trajetos utilizados pelas residentes. Esses recursos são especialmente relevantes diante do perfil de dependência identificado, uma vez que a maior parte das residentes necessita de assistência para a realização de atividades de autocuidado e apresenta maior necessidade de suporte para sua mobilidade. A presença de dispositivos de acessibilidade pode favorecer a circulação das residentes e o acesso aos diferentes espaços da instituição (Castelo; Boas, 2026).

Em estudo realizado por Diniz et al., (2022), foram identificadas situações relacionadas à presença de escadas e limitações em adaptações para a circulação em parte das instituições avaliadas. Embora os contextos institucionais sejam distintos e a comparação deva ser realizada com cautela, os achados do presente estudo demonstram a disponibilidade de diferentes recursos de acessibilidade, como rampas, corrimãos, elevador e pisos antiderrapantes, que contribuem para a segurança da circulação no ambiente institucional.

No que se refere aos demais ambientes, a instituição apresenta uma estrutura diversificada, contando com refeitório, cozinha, lavanderia, posto de enfermagem, salão de lazer, recepção, sala de reuniões, salas administrativas, sala da enfermeira, sala do Serviço Social, espaço de artes, auditório com capacidade para 60 pessoas, depósitos, sala de arquivo, jardim e estacionamento, além de espaço específico para atendimento por profissionais de saúde.

A existência desses ambientes possibilita a realização de diferentes atividades relacionadas ao cuidado, à alimentação, à convivência, ao lazer, ao atendimento profissional e ao funcionamento administrativo da instituição (Dos Santos et al., 2020). A RDC nº 502/2021 também estabelece requisitos relacionados à existência e organização

de ambientes destinados às atividades coletivas, de convivência e de apoio às pessoas residentes (Brasil, 2021).

De modo geral, os achados demonstram que a Instituição A apresenta uma estrutura física diversificada, com diferentes ambientes destinados ao cuidado, convivência, lazer e funcionamento dos serviços, além da presença de recursos relacionados à segurança e acessibilidade. Esses aspectos assumem relevância diante do perfil das residentes, marcado pela predominância de pessoas idosas classificadas no grau de dependência III.

Em contrapartida, foi identificado um ponto de atenção relacionado à quantidade de leitos por dormitório, uma vez que os cinco dormitórios possuem cinco leitos cada, ultrapassando o limite de quatro pessoas estabelecido pela RDC nº 502/2021. Além disso, a ausência de informações sobre determinados aspectos arquitetônicos impede uma avaliação integral da estrutura física da instituição segundo todos os parâmetros previstos na legislação. Assim, os resultados permitem caracterizar a instituição quanto à estrutura física e ao porte institucional, evidenciando tanto recursos disponíveis quanto aspectos que demandam atenção na organização do ambiente e do cuidado.

Conclusão

O estudo permitiu caracterizar a ILPI evidenciando características relacionadas à sua estrutura física, organização institucional e condições de funcionamento. De modo geral, foram identificados recursos destinados à segurança, acessibilidade, cuidado, convivência e lazer, indicando uma estrutura diversificada para o atendimento das pessoas idosas residentes.

A caracterização também evidenciou aspectos que demandam atenção, especialmente a quantidade de leitos por dormitório, superior ao limite estabelecido pela RDC nº 502/2021. Dessa forma, os achados contribuem para o reconhecimento das condições estruturais da instituição e podem subsidiar ações de adequação às normativas vigentes e de qualificação dos espaços destinados à moradia e ao cuidado das pessoas idosas.

Referências

ALVES, Manuela Bastos et al. Cuidado à pessoa idosa institucionalizada na perspectiva de um fim de vida pacífico. Ciência, Cuidado e Saúde, v. 22, 6 jun. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4025/ciencuidsaude.v22i0.65964. Acesso em: 27 ago. 2026.

ALVES, Manuela Bastos et al. Long-stay institutions for the elderly: physical-structural and organizational aspects. Escola Anna Nery, v. 21, n. 4, 17 ago. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2016-0337. Acesso em: 23 ago. 2026.

BARROSO, Eloísa Pereira. Reflexões sobre a velhice: Identidades possíveis no processo de envelhecimento na contemporaneidade. História Oral, v. 24, n. 1, p. 9-27, 23 jun. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.51880/ho.v24i1.1128. Acesso em: 23 ago. 2026.

BERNARDES, Tatielle Aparecida Almeida et al. Caracterização clínica e epidemiológica de idosos de uma instituição de longa permanência. Enfermagem em Foco, v. 12, n. 3, 6 dez. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.21675/2357-707x.2021.v12.n3.4397. Acesso em: 26 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 502, de 27 de maio de 2021. Dispõe sobre o funcionamento de Instituição de Longa Permanência para Idosos, de caráter residencial. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2020/rdc0502_27_05_2021.pdf. Acesso em: 23 ago. 2026.

CASTELO, Maria Claudia Angelo de Souza; BOAS, Maria Helena Villas. Avaliação quantitativa de instituições de longa permanência para idosos no município do Rio de Janeiro. Revista Tópicos, v. 4, n. 32, p. 1-24, 8 abr. 2026. Disponível em: https://doi.org/10.70773/revistatopicos/775587689. Acesso em: 27 ago. 2026.

DA SILVA, Luiz Anildo Anacleto et al. Gestão da segurança de idosos residentes em instituições de longa permanência / Management of the safety of elderly residents in long-term institutions. Brazilian Journal of Health Review, v. 4, n. 5, p. 22031-22047, 14 out. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.34119/bjhrv4n5-299. Acesso em: 27 ago. 2026.

DINIZ, Cleisiane Xavier et al. Mobilidade e acessibilidade de pessoas idosas nos espaços sociais urbanos: revisão integrativa da literatura. Revista Kairós-Gerontologia, v. 24, n. 2, p. 329-347, 7 mar. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.23925/2176-901x.2021v24i2p329-347. Acesso em: 27 ago. 2026.

OPENAI. ChatGPT. Figura de síntese da caracterização de uma Instituição de Longa Permanência para Pessoas Idosas. 2026. Disponível em: https://chatgpt.com/. Acesso em: 27 ago. 2026.

DOS SANTOS, Tatiany Martins et al. Lazer para idosos que residem em instituições de longa permanência. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 92, n. 30, 30 jun. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.31011/reaid-2020-v.92-n.30-art.665. Acesso em: 27 ago. 2026.

GUERRA, Maria de Fátima Santana de Souza et al. Envelhecimento: interrelação do idoso com a família e a sociedade. Research, Society and Development, v. 10, n. 1, p. e3410111534, 2 jan. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11534. Acesso em: 23 ago. 2026.

GUIMARÃES, Mirna Rodrigues Costa et al. Avaliação das Instituições de Longa Permanência para Idosos no Brasil: um panorama das desigualdades regionais. Ciência

& Saúde Coletiva, v. 28, n. 7, p. 2035-2050, jul. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232023287.15792022. Acesso em: 26 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2022: número de pessoas com 65 anos ou mais de idade cresceu 57,4% em 12 anos. Agência de Notícias IBGE, Rio de Janeiro, 27 out. 2023. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38186-censo-2022-numero-de-pessoas-com-65-anos-ou-mais-de-idade-cresceu-57-4-em-12-anos. Acesso em: 23 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). População do país vai parar de crescer em 2041. Agência de Notícias IBGE, Rio de Janeiro, 22 ago. 2024. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41056-populacao-do-pais-vai-parar-de-crescer-em-2041. Acesso em: 23 ago. 2026.

QUEIROZ, João Victor Rocha de; JESUS, Jordana Cristina de; OJIMA, Ricardo. A transição demográfica no Brasil e o Fundo de Participação dos Municípios. Cadernos Metrópole, v. 28, n. 65, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2236-9996.2026-6571171-pt. Acesso em: 23 ago. 2026.

SILVA, Luiz Fernando de Andrade et al. Instituição de Longa Permanência para Idosos: potencialidades e desafios da integração com a Atenção Primária à Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 30, n. 5, e02172025, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232025305.02172025. Acesso em: 23 ago. 2026.

SOUSA FILHO, Aloísio Evangelista de et al. Instituições de longa permanência para idosos: revisão integrativa. Research, Society and Development, v. 11, n. 15, p. e531111537573, 25 nov. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37573. Acesso em: 23 ago. 2026.

SOUSA FILHO, Aloísio Evangelista de; CARVALHO, Ana Flávia Machado de. Guia para elaboração dos projetos arquitetônicos de instituições de longa permanência – ILPIs. Revista FT, p. 58-59, 24 set. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.69849/revistaft/ra10202409241558. Acesso em: 26 ago. 2026.

YAMADA, Yukari et al. Dual Sensory Impairment and Cognitive Decline: The Results From the Shelter Study. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, v. 71, n. 1, p. 117-123, 13 abr. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1093/gerona/glv036. Acesso em: 23 ago. 2026.

Anexos



Figura 1 – Síntese da caracterização da ILPI, segundo localização, estrutura física e porte institucional.

CÓDIGO: SB0751

AUTOR: HELLEN PEREIRA CARDOSO

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: Estresse acadêmico, saúde mental e uso de psicofármacos entre os ciclos da graduação médica

Resumo

A formação médica pode expor estudantes a estressores acadêmicos e sofrimento psíquico, com possíveis repercussões sobre a procura por cuidado e o uso de psicofármacos. Este estudo comparou estresse acadêmico, sintomas de depressão, ansiedade e estresse, uso de psicofármacos e consulta psiquiátrica entre ciclos da graduação em Medicina da UFRN. Realizou-se análise transversal de 482 estudantes dos campi Natal e Caicó. Aplicaram-se HESI-Br, DASS-21 e questionário sociodemográfico e de saúde. Foram realizadas comparações entre ciclos e modelos multivariáveis, com correção para múltiplas comparações. O HESI foi maior no ciclo clínico que no básico (47,10±10,65 vs. 43,37±10,39; p=0,002). O uso de psicofármacos aumentou de 21,5% no básico para 37,8% no clínico e 39,7% no internato (p<0,001); padrão semelhante ocorreu para antidepressivos e consulta psiquiátrica. Nos modelos ajustados, ciclo clínico e internato mantiveram maior prevalência de uso de psicofármacos, mesmo após ajuste por fatores sociodemográficos, HESI e DASS-21. A intensidade global dos sintomas, mas não o HESI, permaneceu associada aos indicadores de tratamento. Os achados apontam momentos distintos de vulnerabilidade ao longo do curso e reforçam a necessidade de ações institucionais de prevenção, inclusão e acesso contínuo ao cuidado em saúde mental.

Palavras-chave: Estresse acadêmico. Saúde mental. Estudantes. Psicofármacos

TITLE: Academic stress, mental health and psychotropic medication use across stages of medical training

Abstract

Medical training may expose students to academic stressors and psychological distress, potentially affecting help-seeking and psychotropic medication use. This study compared academic stress, depression, anxiety and stress symptoms, psychotropic medication use, and psychiatric consultation across stages of medical school at UFRN. A cross-sectional analysis included 482 students from Natal and Caicó campuses. The HESI-Br, DASS-21 and a sociodemographic and health questionnaire were used. Between-stage comparisons and multivariable models with correction for multiple testing were performed. HESI scores were higher in the clinical cycle than in the basic cycle (47.10±10.65 vs. 43.37±10.39; p=0.002). Psychotropic medication use increased from 21.5% in the basic cycle to 37.8% in the clinical cycle and 39.7% in internship (p<0.001), with similar patterns for antidepressant use and psychiatric consultation. In adjusted models, clinical-cycle and internship students remained more likely to use psychotropic medication after adjustment for sociodemographic factors, HESI and DASS-21. Overall symptom burden, but not HESI, remained associated with treatment indicators. Findings suggest distinct periods of vulnerability during medical training and support institutional actions for prevention, inclusion and continuous access to mental health care.

Keywords: Academic stress. Mental health. Medical students. Psychotropic drugs

Introdução

A formação médica reúne demandas acadêmicas, emocionais e sociais que podem repercutir na saúde mental dos estudantes. Carga horária elevada, avaliações frequentes, competitividade, privação de sono, incertezas profissionais e contato progressivo com sofrimento, doença e morte compõem uma experiência educacional particularmente exigente. Revisões e estudos brasileiros têm demonstrado frequências relevantes de sintomas depressivos, ansiedade, estresse e ideação suicida entre estudantes de Medicina, embora a distribuição desses indicadores varie entre instituições e momentos do curso.

As etapas da graduação apresentam exigências distintas. Nos períodos iniciais predominam a adaptação ao ensino superior, o volume de conteúdos básicos e a construção de novos métodos de estudo. No ciclo clínico, somam-se conteúdos teóricos, atividades práticas, avaliações e contato mais frequente com pacientes. No internato, aumenta a participação nas atividades assistenciais e o tempo de permanência nos serviços de saúde. Por isso, compreender a saúde mental ao longo do curso exige considerar não apenas sintomas, mas também características do ambiente educacional e indicadores de procura por cuidado.

O Higher Education Stress Inventory, em sua versão brasileira (HESI-Br), permite avaliar estressores vinculados ao ensino superior em cinco dimensões: insatisfação com a carreira, deficiências do corpo docente, carga de trabalho excessiva, preocupações financeiras e ambiente de aprendizagem tóxico. A versão validada no Brasil apresenta 15 itens e estrutura multidimensional. Em paralelo, a Depression, Anxiety and Stress Scale de 21 itens (DASS-21) mensura a intensidade de sintomas de depressão, ansiedade e estresse, sem finalidade diagnóstica.

Outro componente relevante é o uso de psicofármacos e a procura por atendimento psiquiátrico. Esses indicadores não devem ser interpretados automaticamente como medicalização inadequada: podem refletir maior necessidade de cuidado, reconhecimento de sintomas e acesso ao tratamento. Ainda assim, a coexistência de estressores acadêmicos, sofrimento psíquico e crescente utilização de tratamento ao longo da graduação suscita questões importantes para a educação médica e para as políticas universitárias de saúde.

Este trabalho integra um projeto multicêntrico longitudinal sobre saúde mental de estudantes de Medicina e analisa, nesta etapa, dados transversais da UFRN coletados em 2025. O objetivo foi comparar o estresse acadêmico, os sintomas de depressão, ansiedade e estresse, o uso de psicofármacos e a consulta com psiquiatra entre os ciclos da graduação, além de identificar fatores sociodemográficos e curriculares associados a esses desfechos.

Metodologia

Foi realizada análise transversal de dados coletados em 2025 no componente UFRN de um projeto multicêntrico longitudinal sobre saúde mental na formação médica. Foram incluídos 482 estudantes do curso de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, vinculados aos campi Natal e Caicó, distribuídos em ciclo básico (1º ao 4º período), ciclo clínico (5º ao 8º período) e internato (9º ao 12º período).

As informações foram obtidas por questionário autoaplicável, contemplando características sociodemográficas e acadêmicas, hábitos de vida, suporte social, utilização de serviços de saúde mental e uso de psicofármacos. O estresse acadêmico foi avaliado pelo Higher Education Stress Inventory - versão brasileira (HESI-Br), instrumento de 15 itens distribuídos em cinco fatores: insatisfação com a carreira, deficiências do corpo docente, carga de trabalho excessiva, preocupações financeiras e ambiente de aprendizagem tóxico. Escores mais elevados indicam maior exposição a estressores. Durante a verificação de consistência, as subdimensões de insatisfação com a carreira e deficiências do corpo docente foram recodificadas para uniformizar a direção dos escores.

Os sintomas psíquicos foram avaliados pela Depression, Anxiety and Stress Scale - 21 itens (DASS-21), composta por sete itens para cada domínio: depressão, ansiedade e estresse. Também foram analisados o uso de psicofármacos nos 12 meses anteriores, o uso de antidepressivos, ansiolíticos/sedativos/hipnóticos e estimulantes, além de consulta com psiquiatra nos seis meses anteriores.

As variáveis contínuas foram descritas por média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme distribuição. Para comparação do HESI entre os ciclos, utilizou-se ANOVA de Welch com pós-hoc de Games-Howell. Os domínios da DASS-21 foram comparados pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Dunn com correção de Holm. Variáveis categóricas foram comparadas pelo qui-quadrado de Pearson, com comparações pareadas de proporções e correção de Holm quando aplicável.

Foram ajustados modelos de regressão linear multivariável com erros-padrão robustos HC3 para HESI e domínios da DASS-21. Para uso de psicofármacos, antidepressivos e consulta psiquiátrica, empregou-se regressão de Poisson com variância robusta, estimando razões de prevalência (RP) e intervalos de 95% de confiança. Os modelos incluíram simultaneamente ciclo curricular, gênero, orientação sexual, renda familiar, campus e idade; nos modelos de utilização de tratamento, incluíram-se ainda HESI total e DASS-21 total padronizados. Valores de p foram corrigidos pelo procedimento de Benjamini-Hochberg para controle da taxa de falsas descobertas. Os modelos ajustados incluíram 480 participantes, após exclusão de um registro com idade incompatível e de uma categoria de gênero com n=1 nas comparações modeladas.

A pesquisa observou os princípios éticos aplicáveis a estudos com seres humanos, com participação voluntária mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, garantia de sigilo e confidencialidade e vinculação ao Comitê de Ética em Pesquisa institucional.

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 482 estudantes, com média de idade de 24,68 ± 4,30 anos entre 481 respostas válidas. Do total, 68,3% pertenciam ao campus Natal e 31,7% a Caicó; 41,5% estavam no ciclo básico, 43,4% no ciclo clínico e 15,1% no internato. Quanto ao gênero, 56,0% eram homens cisgênero e 43,8% mulheres cisgênero. A maioria declarou orientação heterossexual (80,3%). Em relação à renda, 39,0% pertenciam a famílias com até três salários mínimos.

O estresse acadêmico variou entre as etapas da graduação. O HESI total apresentou média de 43,37 ± 10,39 no ciclo básico, 47,10 ± 10,65 no ciclo clínico e 44,96 ± 11,04 no internato (p=0,0020). O pós-hoc demonstrou diferença entre ciclo básico e clínico (p=0,0011), sem diferença significativa envolvendo o internato. Assim, os dados não sustentam uma progressão linear do estresse com o avanço no curso; sugerem, em vez disso, concentração de estressores no ciclo clínico, etapa marcada pela integração entre teoria, atividades práticas e maior contato com o ambiente assistencial.

Os sintomas avaliados pela DASS-21 apresentaram comportamento diferente. Depressão e estresse não diferiram significativamente entre os ciclos. A mediana de depressão foi 4,0 no básico, 4,0 no clínico e 3,0 no internato (p=0,2860); para estresse, 11,0, 10,0 e 7,0, respectivamente (p=0,1037). A ansiedade apresentou diferença global (p=0,0119): medianas de 5,0 no básico, 4,0 no clínico e 3,0 no internato, com diferença pós-hoc entre básico e internato (p ajustado=0,0113). Esse resultado sugere que maior avanço curricular não corresponde necessariamente a maior intensidade atual de todos os sintomas psíquicos.

Em contraste, os indicadores de tratamento aumentaram de forma expressiva nas etapas mais avançadas. O uso de psicofármacos nos 12 meses anteriores foi relatado por 21,5% dos estudantes do ciclo básico, 37,8% do clínico e 39,7% do internato (p=0,0004). O uso de antidepressivos passou de 17,0% no básico para 30,6% no clínico e 35,6% no internato (p=0,0008). A consulta com psiquiatra nos seis meses anteriores foi relatada por 10,0%, 22,5% e 27,4%, respectivamente (p=0,0004). Para os três desfechos, as

diferenças ocorreram entre o ciclo básico e as etapas mais avançadas, sem diferença significativa entre ciclo clínico e internato. Ansiolíticos/sedativos/hipnóticos e estimulantes não apresentaram diferenças entre os ciclos.

O contraste entre menor ansiedade no internato e maior frequência de psicofármacos e consulta psiquiátrica merece interpretação cuidadosa. O delineamento transversal não permite saber quando os tratamentos foram iniciados nem estabelecer sequência temporal entre exposição acadêmica, surgimento de sintomas e procura por cuidado. Além disso, tratamento não constitui necessariamente um desfecho negativo: pode representar reconhecimento de sofrimento, acesso a assistência especializada e continuidade terapêutica.

Nos modelos multivariáveis, o ciclo clínico permaneceu associado a maior escore HESI em comparação ao ciclo básico (β=3,46; IC95% 1,48-5,44; q=0,0027). Mulheres cisgênero (β=3,01; IC95% 1,17-4,85), estudantes com orientação não heterossexual (β=3,68; IC95% 1,16-6,21) e estudantes com renda de até três salários mínimos (β=6,32; IC95% 3,62-9,01) também apresentaram maior estresse acadêmico. A menor renda esteve ainda associada a maiores escores de depressão, ansiedade e estresse psicológico, enquanto orientação não heterossexual permaneceu associada aos quatro escores analisados. Mulheres cisgênero apresentaram maiores escores de ansiedade e estresse psicológico.

Os modelos de Poisson reforçaram que as diferenças de utilização de tratamento não eram explicadas apenas pelas características sociodemográficas ou pelos escores atuais. Em comparação ao ciclo básico, estudantes do ciclo clínico apresentaram RP ajustada de 1,68 (IC95% 1,24-2,29) para uso de psicofármacos, 1,77 (IC95% 1,23-2,56) para antidepressivos e 1,93 (IC95% 1,19-3,10) para consulta psiquiátrica. No internato, as RP foram 1,91 (IC95% 1,31-2,77), 2,28 (IC95% 1,49-3,50) e 2,28 (IC95% 1,32-3,93), respectivamente.

A orientação não heterossexual permaneceu associada aos três indicadores de tratamento. A idade apresentou associação de pequena magnitude, mas consistente, e o aumento de um desvio-padrão na DASS-21 total associou-se a prevalências 31% maior de uso de psicofármacos (RP=1,31; IC95% 1,13-1,52), 32% maior de uso de antidepressivos (RP=1,32; IC95% 1,10-1,57) e 48% maior de consulta psiquiátrica (RP=1,48; IC95% 1,19-1,86). Em contrapartida, o HESI total não permaneceu associado independentemente a esses desfechos após ajuste.

Esse achado não indica irrelevância do ambiente educacional. O HESI e a DASS-21 avaliam construtos diferentes, embora relacionados, e os sintomas podem estar mais proximamente ligados à decisão de procurar assistência ou manter tratamento. Também é possível que fatores não mensurados - como história prévia de transtorno mental, duração dos sintomas, tratamentos iniciados antes da graduação, sono, apoio social e acesso aos serviços - expliquem parte das associações.

Os resultados apontam, portanto, dois eixos complementares. O primeiro é educacional: o ciclo clínico concentrou maior estresse acadêmico, especialmente em aspectos relacionados ao corpo docente e à carga de trabalho, sinalizando espaço para intervenções na organização curricular, supervisão e relações pedagógicas. O segundo é assistencial: psicofármacos, antidepressivos e consultas psiquiátricas foram mais

frequentes nos ciclos clínico e internato, reforçando a necessidade de cuidado confidencial, acessível e contínuo ao longo da graduação.

As associações com renda e orientação sexual destacam ainda que a vulnerabilidade não se distribui de maneira homogênea entre estudantes. Políticas de saúde mental universitária devem combinar prevenção, ambientes educacionais mais seguros e inclusivos, apoio social e financeiro e acesso oportuno ao tratamento, evitando tanto a banalização do sofrimento quanto a estigmatização do cuidado psiquiátrico.

Entre as limitações, destacam-se o delineamento transversal, que impede inferências causais; o caráter autorreferido das informações; a ausência de dados sobre momento de início, diagnóstico, duração e adequação dos tratamentos; e a realização em uma única universidade. O menor tamanho do grupo de internato também pode ter reduzido a precisão de algumas estimativas. Como pontos fortes, o estudo reuniu 482 estudantes de dois campi, utilizou instrumentos validados e integrou, em uma mesma análise, estressores educacionais, sintomas psíquicos e indicadores de utilização de cuidado, com modelos ajustados e correção para múltiplas comparações.

Conclusão

O estresse acadêmico, os sintomas psíquicos e os indicadores de cuidado em saúde mental apresentaram padrões distintos ao longo da graduação médica. O ciclo clínico concentrou maior estresse acadêmico, com destaque para deficiências do corpo docente e carga de trabalho excessiva, enquanto a ansiedade foi maior no ciclo básico que no internato. Em sentido oposto, o uso de psicofármacos, o uso de antidepressivos e a consulta com psiquiatra foram mais frequentes no ciclo clínico e no internato e permaneceram associados a essas etapas após ajuste multivariável.

A intensidade global dos sintomas avaliada pela DASS-21 permaneceu associada aos três indicadores de tratamento, enquanto o HESI total não apresentou associação independente após ajuste. Isso sugere que estressores educacionais e procura por cuidado se relacionam de forma complexa e não podem ser reduzidos a uma relação linear de causa e efeito.

Os achados reforçam a necessidade de estratégias institucionais que atuem simultaneamente sobre o ambiente de formação e sobre o acesso ao cuidado: revisão de cargas e processos pedagógicos, fortalecimento da supervisão, ações de inclusão, suporte a estudantes socioeconomicamente vulneráveis e oferta de assistência em saúde mental confidencial e continuada. Estudos longitudinais poderão esclarecer a sequência temporal entre estressores, sintomas e tratamento ao longo da formação médica.

Referências

BASSOLS, A. M. et al. First- and last-year medical students: is there a difference in the prevalence and intensity of anxiety and depressive symptoms? Brazilian Journal of Psychiatry, v. 36, n. 3, p. 233-240, 2014. DOI: 10.1590/1516-4446-2013-1183.

FASANELLA, N. A. et al. Use of prescribed psychotropic drugs among medical students and associated factors: a cross-sectional study. São Paulo Medical Journal, v. 140, n. 5, p. 697-704, 2022. DOI: 10.1590/1516-3180.2021.0566.R2.05012022.

JESTIN, M. et al. Mental health differences in medical students based on curriculum and gender. BMC Medical Education, v. 23, art. 971, 2023. DOI: 10.1186/s12909-023-04946-2.

MOUTINHO, I. L. D. et al. Depression, stress and anxiety in medical students: a cross-sectional comparison between students from different semesters. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 63, n. 1, p. 21-28, 2017. DOI: 10.1590/1806-9282.63.01.21.

PACHECO, J. P. G. et al. Translation, cultural adaptation, and validation of the Brazilian Portuguese version of the Higher Education Stress Inventory (HESI-Br). Trends in Psychiatry and Psychotherapy, v. 45, e20210445, 2023. DOI: 10.47626/2237-6089-2021-0445.

PEROTTA, B. et al. Sleepiness, sleep deprivation, quality of life, mental symptoms and perception of academic environment in medical students. BMC Medical Education, v. 21, art. 111, 2021. DOI: 10.1186/s12909-021-02544-8.

PRZEDWORSKI, J. M. et al. A comparison of the mental health and well-being of sexual minority and heterosexual first-year medical students. Academic Medicine, v. 90, n. 5, p. 652-659, 2015. DOI: 10.1097/ACM.0000000000000658.

QUEK, T. T. C. et al. The global prevalence of anxiety among medical students: a meta-analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 16, n. 15, art. 2735, 2019. DOI: 10.3390/ijerph16152735.

ROTENSTEIN, L. S. et al. Prevalence of depression, depressive symptoms, and suicidal ideation among medical students: a systematic review and meta-analysis. JAMA, v. 316, n. 21, p. 2214-2236, 2016. DOI: 10.1001/jama.2016.17324.

SAMUELS, E. A. et al. Association between sexual orientation, mistreatment, and burnout among US medical students. JAMA Network Open, v. 4, n. 2, e2036136, 2021. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.36136.

VIGNOLA, R. C. B.; TUCCI, A. M. Adaptation and validation of the Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS) to Brazilian Portuguese. Journal of Affective Disorders, v. 155, p. 104-109, 2014. DOI: 10.1016/j.jad.2013.10.031.

YUSOFF, M. S. B.; ARIFIN, W. N. Educational environment and psychological distress of medical students: the role of a deep learning approach. Journal of Taibah University Medical Sciences, v. 10, n. 4, p. 411-418, 2015. DOI: 10.1016/j.jtumed.2015.08.005.

Anexos



Figura 1 – Estresse acadêmico (HESI-Br) segundo o ciclo da graduação.



Figura 2 – Ansiedade (DASS-21) segundo o ciclo da graduação.



Figura 3 – Uso de psicofármacos e cuidado psiquiátrico segundo o ciclo.



Figura 4 – Razões de prevalência ajustadas dos indicadores de tratamento.



Tabela 1 – Principais indicadores de saúde mental segundo o ciclo da graduação.



Tabela 2 – Associações ajustadas entre ciclo curricular e tratamento em saúde mental.

CÓDIGO: SB0754

AUTOR: CAMILE DE FIGUEIREDO CARDOSO

ORIENTADOR: JULIANA KELLY DA SILVA MAIA

TÍTULO: Desenvolvimento de cookie com sementes de Monguba (Pachira aquatica Aubl): uma estratégia de valorização da sociobiodiversidade regional

Resumo

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) destacam-se como alternativas promissoras para a diversificação alimentar, enriquecimento nutricional e valorização da sociobiodiversidade regional. Este estudo teve como objetivo desenvolver cookies com farinha de sementes de monguba (Pachira aquatica Aubl.) e avaliar sua composição centesimal e valor energético. As sementes foram higienizadas, assadas, descascadas e processadas para a obtenção da farinha. A receita base de cookie passou por substituição parcial da farinha de trigo em duas proporções (25% e 50%). A formulação com 50% de farinha de monguba apresentou melhores características organolépticas e permitiu a substituição total da manteiga devido ao elevado perfil lipídico natural da semente. As análises centesimais da formulação tradicional e com monguba apresentaram, respectivamente: umidade (4,36 ± 0,17 e 4,38 ± 0,08), cinzas (1,06 ± 0,02 e 1,75 ± 0,05), proteínas (5,98 ± 0,22 e 8,03 ± 0,41), lipídeos (28,73 ± 0,01 e 22,67 ± 0,93) e carboidratos totais (59,87 e 63,17). O valor calórico obtido foi de 521,97 kcal/100 g para o cookie tradicional e 488,83 kcal/100 g para o cookie com monguba. A adição da farinha de monguba proporcionou um importante incremento lipídico, mineral e energético, mantendo a baixa umidade ideal para a crocância. Conclui-se que a utilização das sementes de monguba é viável para a inovação em produtos de panificação, incentivando o aproveitamento sustentável de plantas subutilizadas.

Palavras-chave: Pachira aquatica Aubl. PANCs. Composição centesimal. Panificação.

TITLE: Development of cookies with monguba seeds(Pachira aquatica Aubl.): a strategy for valuing regional sociobiodiversity

Abstract

Non-Conventional Food Plants (NFPs) stand out as promising alternatives for food diversification, nutritional enrichment, and the valorization of regional sociobiodiversity. This study aimed to develop cookies using monguba seed flour (Pachira aquatica Aubl.) and to evaluate their proximate composition and energy value. The seeds were sanitized, roasted, peeled, and processed to obtain the flour. The standard cookie recipe underwent partial replacement of wheat flour at two proportions (25% and 50%). The formulation containing 50% monguba flour showed better organoleptic acceptance and allowed for the complete replacement of butter due to the naturally high lipid content of the seeds. The proximate analyses of the traditional and monguba formulations showed, respectively: moisture (4,36 ± 0,17 and 4,38 ± 0,08), ash (1,06 ± 0,02 and 1,75 ± 0,05), protein (5,98 ± 0,22 and 8,03 ± 0,41), lipids (28,73 ± 0,01 and 22,67 ± 0,93) and total carbohydrates (59,87 and 63,17). The energy values obtained were 521,97 kcal/100 g for the traditional cookie and 488,83 kcal/100 g for the cookie containing monguba flour. The addition of monguba flour provided a significant increase in lipid, mineral, and energy content while maintaining low moisture levels favorable to crispness. It is concluded that the use of monguba seeds is a viable strategy for innovation in bakery products, encouraging the sustainable utilization of underutilized plant species.

Keywords: Pachira aquatica Aubl.; NFPs; proximate composition; bakery products.

Introdução

De acordo com Jacob, Cintra e Almeida (2020), as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são “plantas comestíveis, exóticas ou nativas, que geralmente não são facilmente reconhecíveis ou disponíveis para compra pela população em geral”. No Brasil estima-se que 10% da flora brasileira seja composta por plantas alimentícias, além disso há conhecimento de aproximadamente 3.000 espécies de PANCs (KELEN et al., 2015). Já no contexto mundial, de acordo com Tangley & Miller (1991), há aproximadamente 75.000 espécies distintas de plantas alimentícias, contudo, apenas cerca de 7% dessas espécies integram o consumo alimentar da população.

Considerando esse cenário, as PANCs destacam-se como uma excelente alternativa para a inclusão na alimentação cotidiana da população. Possuem elevado valor nutricional, com composição rica em vitaminas, minerais, fibras, compostos bioativos e antioxidantes. Além disso, essas plantas proporcionam diversificação alimentar, com uma ampla variedade de formas de preparo e consumo, baixo custo de produção e facilidade de cultivo, reduzindo o impacto ambiental e promovendo a valorização da sociobiodiversidade regional (Kelen, et al. 2015; Casemiro, Vendramini, 2021; Ministério da Saúde, 2014).

A monguba (Pachira aquatica Aubl.) é uma PANC nativa da América Latina, apresenta distribuição desde o sul mexicano até o norte da América do Sul. Pertencente à família Malvaceae, a monguba também é conhecida por outras nomenclaturas como mamorana, castanheira e cacau selvagem. Caracteriza-se por uma árvore frondosa e densa, atingindo até 20 metros de altura, seu fruto se assemelha ao cacau, possui uma cápsula

grande e acastanhada, contendo em seu interior as sementes com média de 30 unidades por fruto, cada semente pesa cerca de 6 gramas (COSTA, et al. 2022; SILVA et al., 2020; PANTOJA et al., 2019).

As sementes de monguba apresentam elevado potencial nutricional, com a composição rica em antioxidantes, além das propriedades desejáveis na elaboração de produtos alimentícios. Destaca-se o teor lipídico na composição das sementes, variando entre 31.4% a 52.8%, com predominância de ácidos graxos saturados, correspondendo a média de 74% dos lipídios totais. Em relação ao perfil desses ácidos graxos, analisou-se o óleo de sementes de Pachira aquatica, observou-se a prevalência do ácido palmítico (65,7%), seguido pelos ácidos oleico (12%) e linoleico (9%) (Lara Lopes et al., 2020).

Contudo, assim como a maioria das PANCs, ainda é pouco conhecida e utilizada, o que evidencia a carência de estudos que explorem suas formas de aproveitamento (Jacob, Cintra e Almeida, 2020).

Ademais, atualmente observa-se uma crescente busca pelos alimentos funcionais, caracterizados pela presença de compostos bioativos, e sua aplicação no desenvolvimento de novos produtos alimentícios (CHAGAS et al., 2020). Dentre as possibilidades de aplicação, destaca-se a área da panificação, principalmente os biscoitos, que dentre esses produtos, são os líderes de faturamento de acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães Industrializados (2025). Logo, esses produtos destacam-se para a implementação de ingredientes alternativos, além da sua ampla aceitação sensorial e versatilidade.

Portanto, a adição de farinhas alternativas na elaboração de cookies mostra-se uma estratégia promissora. Dessa forma, o presente trabalho se propõe ao desenvolvimento de cookies com adição de farinha de monguba, como uma alternativa viável para o enriquecimento nutricional desses produtos, valorização de alimentos regionais e pouco explorados como as PANCs, além de avaliar a composição centesimal e características físico-químicas do produto elaborado.

Metodologia

COLETA E PREPARO DA AMOSTRA

O processo de coleta das sementes de monguba foi realizado no Laboratório Horta Comunitária Nutrir (LabNutrir) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), na qual encontra-se depositada no acervo do Herbário da universidade. Logo após a coleta as amostras foram transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA), no Departamento de Nutrição (DNUT) da UFRN, onde foi realizado o processo de higienização com lavagem em água corrente para remoção dos resíduos e sujidades, além do processo de sanitização, no qual as sementes foram submergidas em solução com hipoclorito de sódio a 200ppm por 15 minutos e por fim passaram por enxágue em água corrente.

Logo em seguida, as amostras higienizadas foram distribuídas em um recipiente e levadas ao forno pré-aquecido a 200ºC por cerca de 35 minutos. Com as sementes assadas, foi realizada a remoção das cascas para obtenção apenas da polpa da semente, assim, realizou-se a pesagem e porcionamento para o armazenamento. As mongubas foram armazenadas em temperatura controlada (-20°C) em recipientes plásticos com identificação do nome da amostra, peso e a data da coleta.

ELABORAÇÃO DA FARINHA DE MONGUBA

Para a elaboração da farinha de sementes de monguba, as amostras de monguba foram submetidas ao descongelamento em temperatura controlada (< 5ºC), a fim de reduzir risco de contaminação e proliferação microbiológica. Em seguida, as sementes foram levadas para assar em forno pré-aquecido a 200ºC por 10 minutos. Após esse processo, as mongubas passaram por resfriamento em temperatura ambiente e levadas ao processamento no liquidificador até a obtenção de uma farinha homogênea. Por fim, levou-se esse produto para peneira, a fim de obter uma farinha com padronização dos grãos (SOUZA, 2022).

ELABORAÇÃO DOS COOKIES

Utilizou-se uma receita base tradicional de cookie, com a seguinte composição: farinha de trigo, amido de milho, bicarbonato de sódio, sal, manteiga, açúcar mascavo, açúcar refinado, ovo e chocolate meio amargo. Portanto, para adição da farinha alternativa de sementes de monguba a essa receita base, foi realizada a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de monguba, em duas proporções: 25% (A) e 50% (B). Para elaboração dos cookies, primeiramente, em um recipiente foi adicionado a manteiga, açúcares e a gema de ovo, com auxílio de um fouet houve a homogeneização até obter um creme clarificado e aerado. Em seguida foram acrescentados os demais ingredientes, com exceção do chocolate, misturando delicadamente com uma espátula. Depois da homogeneização da massa, o chocolate foi adicionado, finalizando a elaboração da massa do cookie.

Com a massa dos cookies pronta, foi realizada a pesagem para o porcionamento dos cookies em aproximadamente 20g cada unidade, que foram distribuídos em um refratário e levados ao congelador por 10 minutos. Após esse período, os cookies foram levados para assar em forno pré-aquecido na temperatura de 200ºC por cerca de 15 minutos ou até as bordas do cookie estarem levemente douradas.

Inicialmente, tanto as formulações com farinha de monguba, quanto a formulação padrão, foram realizadas do mesmo modo de preparo e quantidade de ingredientes, diferenciando-se apenas em relação à substituição de parte da farinha de trigo pela farinha de sementes de monguba. Contudo, no decorrer dos testes das formulações com adição da farinha de monguba, percebeu-se que o teor elevado de lipídios da semente substituiria e não haveria necessidade de fonte de gordura adicional, como no cookie tradicional.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E ENERGÉTICA

Para a determinação da composição centesimal dos cookies produzidos, as análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos do DNUT, conduzidas em

triplicata na formulação tradicional, sem adição da farinha de monguba e na formulação que apresentou melhor potencial sensorial, no caso a amostra B, com 50% de farinha de monguba. Utilizou-se os métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008), assim determinando os conteúdos de umidade, cinzas, proteínas, lipídios e carboidratos.

A determinação de umidade foi feita através da secagem direta em estufa a 105ºC. O teor de cinzas foi determinado por incineração da amostra em mufla a 550ºC. Para a determinação do conteúdo de proteínas empregou-se o método de Kjeldahl, com o fator de conversão de nitrogênio total em proteína de 6,25. A fração lipídica foi definida por extração direta em Soxhlet, por meio do solvente (éter). Para obter o teor de carboidratos, quantificou-se a partir do cálculo por diferença dos outros macronutrientes. Por fim, a energia foi determinada utilizando os fatores de Atwater conforme o macronutriente, sendo assim, 1 grama de proteína e carboidrato correspondendo a 4 calorias, enquanto 1 grama de lipídio contém 9 calorias.

TABULAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Para obtenção de resultados mais fidedignos, todas as análises laboratoriais foram realizadas em triplicata. Os resultados obtidos foram tabulados em planilha com auxílio do software Microsoft Excel, portanto, realizou-se a estatística descritiva das análises com resultados expressos em média ± desvio padrão.

Resultados e Discussões

Nos testes realizados nas formulações com farinha de monguba, ao comparar as formulações A e B, respectivamente, com 25% de farinha de monguba e com 50% de farinha de monguba, observou-se tanto as características organolépticas, quanto em relação ao maior aproveitamento de farinha de monguba, dessa forma, preferiu-se a formulação B. Portanto, as formulações submetidas às análises físico-químicas foram a formulação tradicional e a formulação B.

No decorrer dos testes, foram realizadas alterações em relação aos ingredientes presentes nos cookies, no primeiro teste realizado, utilizou-se a receita tradicional como base e a única modificação foi a adição da farinha de sementes de monguba. Porém, observou-se que devido a característica oleaginosa da monguba (Pachira aquatica Aubl.), os cookies apresentaram uma oleosidade excessiva, logo, foram realizados uma série de testes reduzindo o percentual da manteiga, que era a fonte de gordura adicional dos cookies e após alguns testes, percebeu-se que mesmo com a redução de gordura, essa característica ainda se mantinha presente. Devido a isso, decidiu-se realizar um teste fazendo o cookie sem adição da manteiga, e, surpreendentemente, obteve-se um resultado muito satisfatório nas características organolépticas. Ademais, essa descoberta foi muito interessante, pois além de substituir parcialmente a farinha de trigo, a farinha de sementes de monguba também foi substituta para a manteiga.

Durante os testes do cookie tradicional, comparando desde o primeiro ao último teste realizado, houve a redução total de aproximadamente 28% da manteiga. A Organização

Mundial da Saúde (2023) recomenda que a ingestão de ácidos graxos saturados não ultrapasse 10% do valor energético total da dieta, priorizando sua substituição por ácidos graxos poli-insaturados e monoinsaturados. Dessa forma, a redução da quantidade de manteiga adicionada nas formulações pode ser considerada um aspecto nutricional positivo, uma vez que a manteiga constitui uma fonte de ácidos graxos saturados.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E VALOR ENERGÉTICO

O detalhamento dos resultados com valores médios e desvio padrão, em ambas formulações de cookies estão expressos na Tabela 1, presente nos anexos, em gramas por 100 gramas de biscoito. Em relação ao teor de umidade, o cookie M (com 50% de farinha de monguba) apresentou 4,38g, sendo levemente superior ao valor no cookie T (tradicional), com 4,36g. O valor médio de cinzas encontrado no cookie M foi de 1,75g, enquanto o valor obtido do cookie T foi 1,06g.

Quanto aos macronutrientes, o valor dos carboidratos totais foi predominante em ambos cookies, com resultados similares, sendo de 63,17 no cookie M e 59,87g no cookie T. Em relação ao valor proteico, o cookie com farinha de monguba obteve destaque com cerca de 8g de proteínas, já o cookie T apresentou aproximadamente 6g.

O teor lipídico foi o valor mais discrepante presente nas análises, sendo mais elevado no cookie tradicional, apresentando cerca de 29g, por sua vez o cookie com farinha de monguba apresentou o valor aproximado de 23g. Essa diferença pode ser explicada devido a adição da manteiga no cookie tradicional, uma vez que no cookie M, a característica oleaginosa da monguba (Pachira aquatica Aubl.), dispensou a necessidade de fonte de gordura adicional.

Acerca do perfil lipídico da monguba, há prevalência do ácido palmítico correspondendo a cerca de 65,7% do perfil dos ácidos graxos encontrados no óleo das sementes de Pachira aquatica, de acordo com Lara Lopes et al. (2020). Essa predominância do ácido palmítico proporciona maior estabilidade, devido ao seu teor de saturação, sendo um aspecto promissor para aplicação tecnológica nos alimentos (Sunday et al., 2020). Portanto, os valores calóricos encontrados como resultado da composição centesimal foram de cerca de 522 calorias no cookie tradicional, sendo superior ao valor encontrado no cookie com farinha de monguba que possui 489 calorias.

Ao comparar os resultados da composição centesimal do cookie com farinha de monguba com cookies formulados a partir de outras oleaginosas, como o cookie de amêndoa de baru, conforme demonstra o estudo realizado por CAETANO et al., (2017), observa-se um perfil nutricional distinto. O cookie de farinha de monguba apresentou um menor teor de umidade (4,38g) em relação ao de baru, com 7,80g/100g, o que favorece a textura e prolonga a vida útil do produto. Em relação aos macronutrientes, o cookie de baru destacou-se pelo teor de proteínas apresentando 11,76g, enquanto o cookie com monguba se sobressaiu pelo elevado teor lipídico de 22,67 g, semelhante ao valor de 20,18g encontrado no baru. Ademais, o cookie formulado com farinha de sementes de monguba resultou em um valor energético levemente superior de cerca de 489 calorias, já o cookie de amêndoa de baru obteve o valor aproximado de 458 calorias (CAETANO et al., 2017).

Conclusão

Portanto, o desenvolvimento do cookie formulado com 50% de farinha de sementes de monguba (Pachira aquatica Aubl.) mostrou-se uma estratégia tecnológica e nutricionalmente viável para o setor de panificação, cumprindo o objetivo de promover o aproveitamento das PANCs, valorizar a sociobiodiversidade regional e ampliar as formas de consumo dessa PANC subutilizada.

Dessa forma, considerando que estudos sobre a Pachira aquatica Aubl., assim como sobre outras PANCs, ainda são escassos, torna-se relevante a realização de pesquisas que contemplem aspectos ainda pouco explorados, como a avaliação sensorial, o acompanhamento da vida de prateleira, a caracterização detalhada dos compostos bioativos e do perfil de ácidos graxos do produto final, entre outras possibilidades que contribuam para ampliar o conhecimento acerca do potencial tecnológico e nutricional dessas plantas.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

CAETANO, K. A. et al. Effect of baru (Dipteryx alata Vog.) addition on the composition and nutritional quality of cookies. Food Science and Technology, v. 37, n. 2, p. 239-245, 2017.

CASEMIRO, Í. P.; VENDRAMINI, A. L. A. 10 anos de PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais): análise e tendências sobre o tema. Rio de Janeiro: Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2021.

CHAGAS, A. A. dos A. et al. Compostos bioativos de interesse para a indústria de alimentos: propriedades, aplicações e perspectivas para o mercado consumidor. Research, Society and Development, https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8094

COSTA, L. D. et al. Pachira aquatica (Malvaceae): an unconventional food plant with food, technological, and nutritional potential to be explored. Food Research International, 2022. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112354

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.

JACOB, M.; CINTRA, N.; ALMEIDA, A. Culinária selvagem: saberes e receitas de plantas alimentícias não convencionais. Natal: EDUFRN, 2020.

KELEN, M. E. B. et al. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas. Porto Alegre: UFRGS, 2015.

LARA LOPES, N. et al. Evaluation of the effects of pressurized solvents and extraction process parameters on seed oil extraction in Pachira aquatica. Journal of Supercritical Fluids, 2020. https://doi.org/10.1016/j.supflu.2020.104823

SILVA, S. M. T. et al. Physical chemical characterization, bioactive compounds and antioxidant activity of Pachira aquatica Aublet almonds. Research, Society and Development, 2020.

SOUZA, Thaíza Rodrigues. Impacto do processamento no teor de bioativo da monguba (Pachira aquatica Aubl.): o cacau-selvagem entre as plantas alimentícias não convencionais (PANC). 2022. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SUNDAY, A. S. et al. Fatty acid composition of seed oil from Pachira aquatica. Journal of Agricultural Ecology Research International, 2020.

TANGLEY, K. R.; MILLER, L. Trees of life: saving tropical forests and their biological wealth. Washington: WRI, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline. Geneva: World Health Organization, 2023. ISBN 978-92-4-007363-0.

Anexos



Tabela 1. Composição centesimal e valor energético dos cookies elaborados

CÓDIGO: SB0756

AUTOR: MARIA LUIZA MEDEIROS GIORGIO

COAUTOR: STELLA MARIA ANDRADE GOMES BARRETO

COAUTOR: SILVANA MARIA ZUCOLOTTO LANGASSNER

COAUTOR: SAMARA VITÓRIA FERREIRA DE ARAÚJO

ORIENTADOR: MARCIO FERRARI

TÍTULO: Avaliação da eficácia clínica hidratante de nanoemulsões cosméticas contendo extrato das folhas de Briophyllum pinnatum

Resumo

O mercado cosmético busca inovações sustentáveis fundamentadas em matérias-primas vegetais. A espécie *Bryophyllum pinnatum* (*Kalanchoe pinnata*), conhecida como saião, destaca-se por conter em sua composição química polissacarídeos e flavonoides glicosídeos, com ênfase no marcador Bp1. Este estudo desenvolveu e avaliou a eficácia clínica hidratante de nanoemulsões cosméticas (óleo em água - O/A) aditivadas ou não com extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum*. O extrato aquoso foi obtido por turbo extração (1:1 p/v) e liofilizado, apresentando rendimento de 2,41%. As nanoemulsões foram desenvolvidas pelo método de ponto de inversão de emulsão (EIP), obtendo-se uma formulação veículo e uma aditivada com 1,0% do extrato seco. A eficácia clínica foi avaliada em ensaio aleatorizado e controlado por placebo com 12 voluntários. A capacitância do estrato córneo foi mensurada pelo Corneometer® CM 825 nos tempos basal, 1, 2, 3, 4 e 5 horas após aplicação única. A nanoemulsão contendo 1,0% de extrato promoveu aumento estatisticamente significativo na hidratação cutânea após 2 horas de aplicação (p = 0,0079), apresentando desempenho superior ao veículo. Os resultados comprovam o potencial do extrato aquoso de *B. pinnatum* como ingrediente bioativo promissor para o desenvolvimento de produtos cosméticos hidratantes de alta performance.

Palavras-chave: Bryophyllum pinnatum. Hidratação cutânea. Nanoemulsão. Cosméticos.

TITLE: Clinical efficacy evaluation of the moisturizing effect of cosmetic nanoemulsions containing Bryophyllum pinnatum leaf extract.

Abstract

The cosmetic market is searching for sustainable innovations of plant raw materials. *Bryophyllum pinnatum* (*Kalanchoe pinnata*), known as "saião", content in quimical compositisionpolysaccharides and flavonoid glycosides, with emphasis on the Bp1 marker. This study developed and evaluated the clinical moisturizing efficacy of cosmetic nanoemulsions (oil-in-water - O/W) containing with *B. pinnatum* leaf aqueous extract. The aqueous extract was obtained by turbo extraction (1:1 w/v) and freeze-dried, displaying a yield of 2.41%. Nanoemulsions were developed by the emulsion inversion point (EIP) method, yielding a vehicle formulation and one containing 1.0% of the dry extract. Clinical efficacy was evaluated in a randomized, placebo-controlled trial with 12 volunteers. Stratum corneum capacitance was measured using Corneometer® CM 825 at baseline, 1, 2, 3, 4, and 5 hours after a single application. The nanoemulsion with 1.0% extract promoted a statistically significant increase in skin hydration 2 hours post-application ($p = 0.0079$), displaying superior performance compared to the vehicle. The results confirm the potential of *B. pinnatum* aqueous extract as a promising bioactive ingredient for high-performance moisturizing cosmetics.

Keywords: Bryophyllum pinnatum. Skin hydration. Nanoemulsion. Cosmetics.

Introdução

O mercado cosmético brasileiro ocupa posição de destaque no cenário global de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, impulsionado por uma demanda contínua por inovação tecnológica e ingredientes sustentáveis de origem natural (ABIHPEC, 2026). Polissacarídeos e flavonoides são amplamente investigados atuarem sinergicamente na manutenção da integridade da barreira cutânea e na retenção de água no estrato córneo (Chanpirom et al., 2025; Rathore *et al.*, 2024).

A espécie *Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Oken (sinonímia *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers.), popularmente conhecida como saião ou coirama, é uma planta suculenta amplamente distribuída em biomas brasileiros, como a Caatinga (Amaral; Simões; Ferreira, 2005). Fitoquimicamente, caracteriza-se pelo alto teor de açúcares totais e flavonoides glicosilados derivados da quercetina e do kaempferol, com destaque para o marcador químico principal, o glicosídeo flavonídico Bp1 (Araújo *et al*., 2023; Fernandes *et al.*, 2021). Embora a planta possua um histórico consolidado na medicina tradicional por suas propriedades cicatrizantes e anti-inflamatórias, sua aplicação direta em cosméticos nanotecnológicos voltados à hidratação da pele permanece pouco explorada (Coutinho et al., 2021; Dhumane *et al.*, 2024).

A manutenção do conteúdo hídrico da epiderme é dependente do equilíbrio entre a perda de água transepidérmica (TEWL), a integridade do manto hidrolipídico e os níveis do Fator Natural de Hidratação (NMF), composto por moléculas higroscópicas e aminoácidos Fluhr *et al*., 2025). A veiculação de extratos vegetais aquosos em matrizes convencionais frequentemente enfrenta limitações de estabilidade e penetração (Kyriakoudi *et al*., 2021). O emprego de nanoemulsões, sistemas coloidais com gotículas na escala manométrica (20–500 nm), surge como uma solução eficaz, permitindo maior homogeneidade na espalhabilidade, liberação prolongada e maior interação dos bioativos com o estrato córneo (Rocha-Filho; Maruno, 2025).

Frente ao exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia clínica hidratante de nanoemulsões cosméticas aditivadas com o extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum*, validando seu potencial funcional para a cosmetologia avançada.

Metodologia

2.1. OBTENÇÃO DO MATERIAL VEGETAL E PREPARO DO EXTRATO

As folhas frescas de *B. pinnatum* foram coletadas em cultivo próprio localizado na Escola Agrícola de Jundiaí (EAJ), Macaíba/RN. Uma exsicata sob o registro nº 57335 foi depositada no herbário da Universidade Federal do Ceará (UFC). A coleta do material vegetal foi autorizada pelo Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade (SISBio), processo número 35017, e pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético (SisGen), número do processo A7EA798.

A obtenção do extrato aquoso de *B. pinnatum* foi realizada conforme descrito por Araújo et al. (2023). Um extrato aquoso das folhas frescas (sem os talos) foi obtido por turbo extração (Faet, mod. FWAKE, Brasil) utilizando a água destilada na proporção de 1:1 p/v (droga vegetal: solvente). O extrato obtido foi filtrado e em seguida concentrado, utilizando um rotaevaporador (Buchi, mod. V-700, Brasil) em temperatura abaixo de 50 °C. Um extrato seco foi obtido por meio de liofilização do extrato concentrado (Liotop, mod.202, Brasil). Após secagem o rendimento do processo extrativo foi calculado conforme equação 1.

$$Rendimento\ (\%) = m\ extrato\ seco / m\ resíduo \times 100 \qquad \text{Equação 1.}$$

2.2. DESENVOLVIMENTO DE NANOEMULSÕES

Foram desenvolvidas nanoemulsões do tipo óleo em água (O/A) por meio do método de ponto de inversão de emulsão (*Emulsion Inversion Point* -EIP), fundamentando-se nas nanoemulsões desenvolvidas por Araújo et al. (2020) e Sundararajan *et al.* (2018). As formulações foram constituídas por emolientes (Isostearyl *Neopentanoate e Caprylic/Capric Triglyceride*) um sistema tensoativo (*Sorbitan Monooleate e Polysorbate 80*), um conservante (*Olus 4000*) e *Destilad water*,

e para a formulação aditivado com o extrato, 1,0% do extrato aquoso das folhas de *B. pinnatum*.

Os emolientes e o sistema tensoativo foram homogeneizados por um período de 10 minutos, sob agitação magnética a 800 rpm (DiagTech, mod. DT3110H, Brasil). Em seguida, o conservante, juntamente com a água destilada e, para a formulação contendo ativo, 1,0% do extrato, foram adicionados lentamente ao sistema, seguindo um fluxo de 3,5 mL/min sob agitação até um tempo total de 30 minutos.

2.3 AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA CLÍNICA HIDRATANTE

2.3.1 Casuística e aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Maternidade Escola Januário Cicco da UFRN, sob nº CAAE 72956523.0.0000.0253. Foram selecionados 12 voluntários da comunidade universitária, com idade entre 25 e 60 anos, após concordarem em participar da pesquisa e assinarem o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os voluntários foram orientados a não utilizar nenhum produto cosmético durante duas semanas antes e no dia do experimento, exceto produtos de limpeza como sabonetes. Foram considerados como critérios de exclusão: distúrbios de pigmentação, malformações vasculares, cicatrizes, aumento de pilosidade, efélides e nevus em grande quantidade, queimaduras solares; gestantes ou lactantes; antecedentes de reações alérgicas, antecedentes de patologias agravadas ou desencadeadas pela radiação ultravioleta; portadores de imunodeficiências; transplantados renais, cardíacos ou hepáticos; exposição solar intensa ou a sessão de bronzeamento até 15 dias antes da avaliação inicial; previsão de tomar banho de mar, piscina ou sauna durante o estudo; uso de imunossupressores, anti-histamínicos, anti inflamatórios não hormonais, e corticoides até duas semanas antes da seleção, entre outros.

As leituras biometrológicas foram realizadas em uma sala climatizada com temperatura de 20 ± 2 ºC e umidade relativa de 60 ± 5 %. Os voluntários permaneceram neste ambiente durante 30 minutos antes das leituras para aclimatação e uniformidade das condições das análises (Ribeiro *et al.*, 2015). O estudo clínico foi do tipo aleatorizado e controlado por placebo (veículo).

2.4.1 Avaliação da eficácia clínica hidratante

A eficácia hidratante foi avaliada por meio da medida da capacitância da pele utilizando o equipamento Corneometer® CM 825 (Courage-Khazaka eletronic, Corneometer® CM 825, Alemanha), expressos numericamente pelo equipamento em unidades arbitrárias (U.A.), e expostos também sob a forma de variação do percentual. Quatro áreas, de 9,0 cm2 cada, foram demarcadas aleatoriamente (sorteio) nos antebraços dos voluntários e aplicados 2,0 mg/cm2 de cada formulação. As quatro áreas correspondem a: controle negativo (área sem aplicação das formulações), veículo (formulação sem ativo), formulação contendo o extrato de *B. pinnatum* e ainda um controle positivo (formulação comercial) (Damasceno *et al.*, 2020). Foram realizadas leituras anteriormente a aplicação das formulações (basal) e 1, 2, 3, 4 e 5 horas após uma única aplicação das formulações.

Resultados e Discussões

O tipo de solvente utilizado em processos extrativos implica diretamente na composição química do extrato e no seu rendimento. Rodrigues *et al.* (2018), utilizando mesmo processo extrativo e um solvente hidroetanólico 50,0% na proporção (1:1 p/v (droga vegetal: solvente), relataram um rendimento de 2,0 % para o extrato das folhas de *Kalanchoe brasiliensis*, planta da mesma família de *B. pinnatum*. Além disso, enquanto extratos aquosos de *B. pinnatum* apresentam majoritariamente flavonoides, extratos metanólico apresentam bufadienoides e os extratos etanoicos alcaloides, glicosídeos, compostos fenólicos, flavonoides, esteroides, terpenoides e taninos (Tajudin; Ismail, 2022). Para o extrato aquoso de *B. pinnatum*, o composto quercetina 3-O-α-L- arabinopiranosil-(1→2) α-L-ramnopiranosídeo (Bp1), foi considerado como majoritário (Araújo *et al.*, 2023)

Segundo Camilion *et al.* (2022) os carboidratos e flavonoides glicosídeos de *B. pinnatum* possuem alta capacidade de retenção hídrica intracelular e na matriz intercorneocitária, repondo componentes análogos ao NMF. Rodrigues et al. (2018) apontaram que polissacarídeos e flavonoides podem atuar como bioativos na proteção da barreira cutânea ou no aumento do conteúdo hídrico da pele.

A medida da capacitância da pele revelou um aumento significativo no conteúdo hídrico da pele após única aplicação das formulações desenvolvidas, conforme apresentado na figura 1.

Os resultados, expressos em unidades arbitrárias (U.A.), demonstraram que a formulação aditivada com 1,0% do extrato de *B. pinnatum* (C3) promoveu aumento significativo da hidratação cutânea após duas horas da aplicação. Esse efeito mostrou-se superior ao observado no campo correspondente ao veículo (C4), indicando maior resposta associada à formulação contendo o extrato de *B. pinnatum* e, consequentemente, indicando que os bioativos presentes no extrato desempenham papel fundamental no aumento do conteúdo hídrico da pele. O campo C1 (sem aplicação de formulações) não apresentou alterações significativas quanto ao conteúdo hídrico garantindo que as condições padronizadas do laboratório, por exemplo, não interferiram no resultado. Além disso, o campo contendo um produto já comercializado (C2) apresentou aumento significativo no conteúdo hídrico durante todo o estudo. Esse resultado era esperado tendo em vista que o produto já está consolidado no mercado. No entanto, vale destacar que produtos comercializados possuem em sua composição diferentes ativos cosméticos capazes de atuar por meio de diferentes mecanismos ou atuarem de forma sinérgica no aumento do conteúdo hídrico da pele, sendo assim, a utilização desse campo demonstra a sensibilidade do método para detectar alterações na hidratação cutânea. Em contrapartida, a formulação desenvolvida nesse estudo possui apenas 1,0% do extrato aquoso de *B. pinnatum* garantindo que os valores alcançados pela formulação estão associados aos bioativos presentes exclusivamente no extrato. Assim, os resultados demonstraram o potencial do extrato aquoso de *B. pinnatum* como ingrediente bioativo para a promoção da hidratação cutânea.

Conclusão

A capacidade hidratante do extrato foi avaliada por meio da medida da capacitância. Os resultados demonstraram o potencial do extrato aquoso de *B. pinnatum* como ingrediente bioativo para a promoção da hidratação cutânea após única aplicação. Os maiores valores apresentados, quando comparado a formulação veículo, confirmaram que a atividade está relacionada aos bioativos presentes no extrato, confirmando a atividade do extrato como um bioativo promissor e de alta performance para a inovação no mercado de produtos hidratantes. Ainda, diante dos resultados, sugerimos, que trabalhos futuros, sejam desenvolvidos para avaliar o impacto do extrato no conteúdo hídrico da pele com o uso prolongado.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). **Panorama do Setor 2026**. São Paulo: ABIHPEC, 2026. Disponível em: https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2026. Acesso em: 10 ago. 2026.

AMARAL, A. C. F.; SIMÕES, E. V.; FERREIRA, J. L. P. Coletânea de pesquisas sobre plantas medicinais. Rio de Janeiro: Fiocruz. p. 112-120, 2005.

ARAÚJO, E. R. D. *et al.* Gel formulated with Bryophyllum pinnatum leaf extract promotes skin wound healing in vivo by increasing VEGF expression: A novel potential active ingredient for pharmaceuticals. *Frontiers in Pharmacology*, v. 13, 2023.

ARAÚJO, S. V. F. *et al.* Characterization of flavonoid glycosides from Kalanchoe pinnata leaves and their biological applications. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 301, p. 115800, 2023.

CAMILION, F. S. *et al.* Aquaporin-3 and skin hydration: Molecular mechanisms and dermatological applications. *Cellular and Molecular Life Sciences*, v. 79, n. 4, p. 201, 2022.

CHANPIROM, S. *et al.* Plant-derived bioactive compounds in cosmetic formulations: Safety, efficacy, and delivery systems. *Phytotherapy Research*, v. 39, n. 1, p. 88-104, 2025.

COUTINHO, M. A. S. *et al.* Healing potential of Kalanchoe pinnata aqueous extract cream on skin wound models. *Journal of Tissue Viability*, v. 30, n. 3, p. 389-397, 2021.

DAMASCENO, G. A. B. *et al.* Efficacy of topical formulations containing natural actives on skin hydration. *Cosmetics*, v. 7, n. 2, p. 45, 2020.

DHUMANE, S. R. *et al.* Pharmacological activities and phytochemical profile of Bryophyllum pinnatum: A review. *Fitoterapia*, v. 172, p. 105720, 2024.

FERNANDES, J. M. *et al.* Major flavonoids from Kalanchoe pinnata leaves: Isolation and quantification. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 31, n. 4, p. 450-458, 2021.

FLUHR, J. W. *et al.* Skin barrier function and epidermal hydration: Assessment technologies and topical interventions. *Dermatologic Therapy*, v. 38, n. 1, p. e15990, 2025.

KYRIAKOUDI, A. *et al.* Challenges in stability and bioavailability of botanical extracts in topical formulations. *Cosmetics*, v. 8, n. 3, p. 75, 2021.

RATHORE, S. *et al.* Sustainable sourcing of plant bioactives for cosmetics: Bioeconomy and biodiversity preservation. *Industrial Crops and Products*, v. 208, p. 117890, 2024.

RIBEIRO, R. C. et al. Biometrological evaluation of skin hydration and barrier function. *Journal of Cosmetic Dermatology*, v. 14, n. 3, p. 210-218, 2015.

ROCHA-FILHO, P. A.; MARUNO, M. Nanoemulsions as advanced delivery systems in cosmetics: Formulations, stability, and cutaneous permeation. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, v. 233, p. 113650, 2025.

RODRIGUES, R. O. *et al.* Vegetable moisturizing raw material from “Caatinga” Brazilian biome: safety and efficacy evaluations of O/W cosmetic emulsion containing Kalanchoe brasiliensis extract. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, v. 54, n. 4, e17720, p. 1-10, 2018.

SUNDARARAJAN, B. *et al.* Formulation and characterization of nanoemulsion systems using low-energy methods for cosmetic applications. *Journal of Molecular Liquids*, v. 265, p. 450-458, 2018.

TAJUDIN, N. J.; ISMAIL, I. N. A. Antimicrobial Activity of Kalanchoe Pinnata: A Review. *Malaysian Journal of Science, Health & Technology*, v. 8, n. 1, 2022.

Anexos



Figura 1 - Valores da hidratação superficial do estrato córneo antes e após 1,2,3,4 e 5 horas de estudo.

CÓDIGO: SB0757

AUTOR: ANA CLARA ARAUJO BEZERRA

ORIENTADOR: WALDENICE DE ALENCAR MORAIS LIMA

TÍTULO: INSUMOS E FORMULAÇÕES FARMACÊUTICAS CONTENDO EXTRATO VEGETAL PADRONIZADO PARA ANALISE ATIVIDADE BIOLÓGICA

Resumo

A utilização de extratos vegetais está cada vez mais em ascensão no Brasil e como novas tendências de mercado, com o intuito de serem transformados em insumos farmacêuticos ativos vegetais (IFAVs) e em formas farmacêuticas (FFs) fitoterápicas, tendo em vista a ampla biodiversidade brasileira. O extrato vegetal deste trabalho não foi especificado por tramitação de propriedade intelectual e apresenta diversas atividades biológicas, sendo proposto o desenvolvimento de uma FF a partir do IFAV obtido. Além disso, para que extratos vegetais se tornem viáveis, como IFAVs e FFs, o processo envolve várias etapas, dentre elas avaliar se os excipientes farmacotécnicos são adequados e compatíveis para secagem por spray-drying, de modo a produzir produtos eficazes e seguros. Com isso, esse projeto objetiva caracterizar físico-quimicamente IFAVs e FFs a partir de um extrato vegetal padronizado pelo grupo de pesquisa para avaliação de sua potencialidade terapêutica.

Palavras-chave: Extrato Vegetal; Insumo; Forma Farmacêutica; Spray Dryer; Biológica.

TITLE: PHARMACEUTICAL INGREDIENTS AND FORMULATIONS CONTAINING STANDARDIZED PLANT EXTRACT FOR BIOLOGICAL ACTIVITY ANALYSIS.

Abstract

The use of plant extracts has been increasingly expanding in Brazil and has emerged as a new market trend, with the aim of transforming them into Herbal Active Pharmaceutical Ingredients (HAPIs) and phytotherapeutic pharmaceutical forms (PFs), considering Brazil's extensive biodiversity. The plant extract investigated in this study was not specified due to ongoing intellectual property proceedings and exhibits several biological activities, leading to the proposal of developing a PF from the obtained HAPI. Furthermore, for plant extracts to become viable as HAPIs and PFs, the process

involves several stages, including assessing the suitability and compatibility of pharmaceutical excipients for spray drying, in order to produce effective and safe products. Therefore, this project aims to physicochemically characterize HAPIs and PFs derived from a standardized plant extract developed by the research group, in order to evaluate its therapeutic potential.

Keywords: Plant Extract; API; Pharmaceutical Form; Biological Activity

Introdução

A crescente utilização de extratos vegetais como fonte de bioativos tem aumentado o interesse da indústria farmacêutica para o desenvolvimento de novos produtos, isso se dá pela diversidade de metabólitos presentes nessas matérias-primas e pela sua vasta atividade biológica. Nesse contexto, pode-se dizer que a biodiversidade brasileira se consolida como uma importante fonte de compostos com diferentes propriedades biológicas, auxiliando na investigação e no desenvolvimento de novos produtos derivados de plantas (Souza, 2024).

O extrato vegetal selecionado para esse estudo, que não pode ser especificado por questões de propriedade intelectual, apresenta uma variedade de metabólitos secundários, como amidas/alcalóides e entre outros compostos associados. Dessa forma, a procura por alternativas terapêuticas naturais tem sido cada vez maior em especial associado a extratos vegetais da biodiversidade brasileira (Souza et al., 2024).

Apesar do potencial biológico do extrato vegetal proposto, as suas características organolépticas desagradáveis e a sua baixa solubilidade em água, dificultam a sua aplicação científica. Na literatura a secagem por atomização, também conhecido como spray drying, é uma das técnicas de secagem mais empregadas para a obtenção de extratos vegetais na forma de pós. Nesse método, uma formulação líquida é atomizada em um ciclo de ar quente para obtenção de um pó, e que em condições ideais este pó obtido apresenta como características boa qualidade, facilidade de armazenamento e estocagem, além de aumentar seu prazo de validade por proteger o material ativo contra degradações e diminuir o risco de desenvolvimento microbiano (Melo et al., 2021; Pereira et al., 2018).

O presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar um insumo farmacêutico ativo vegetal (IFAV) e forma farmacêutica (FF) na apresentação em pó empregando a técnica de spray-drying a partir de um extrato vegetal padronizado com uma ampla variedade de atividades biológicas.

Metodologia

A partir de um extrato vegetal padronizado obtido em colaboração com uma outra universidade pública federal, pode se desenvolver e produzir um IFAV em pó por secagem em spray-dryer usando as condições de pressão de ar de 0,1 MPA, fluxo de

bomba em 5,4 mL/min e temperaturas de entrada e saída de 120 e 80 ºC, respectivamente.

O IFAV em pó seco foi submetido a técnica de diluição geométrica usando gral e pistilo para obter formulação farmacêutica também na apresentação em pó. Os excipientes farmacêuticos usados foram previamente escolhidos com o intuito de aumentar a solubilidade do extrato vegetal de acordo com as porcentagens descritas na Tabela 1.O detalhamento dos componentes da fórmula não está descrito por questões de proteção de propriedade intelectual, mas são considerados excipientes já bem estabelecidos na literatura e considerados seguros na área farmacêutica.

A formulação farmacêutica obtida a partir do IFAV foi submetida a ensaios de caracterização físico-química. Dentre deles, de Espectroscopia na região do Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), acoplado a placa ATR (Refletância total atenuada) BRUKER, na faixa de 500 a 4000 cm-1, com resolução de 4 cm-1, varredura de 5° a 70° e um passo angular de 0,02°. Ademais, as amostras foram fixadas com fita adesiva dupla-face em stubs metálicos e submetidas a análise por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) da marca ZEISS, modelo Auriga 40, com tensão de aceleração de 5,00kV, tendo uma distância de trabalho entre 4,5 e 4,8 mm.

Resultados e Discussões

O rendimento do processo de secagem por aspersão apresentou um resultado variável de 43,6 % a 55,2%, o que se encontra dentro da faixa apresentada na literatura para sistemas que contém adjuvante principal presente. Em comparação a valores com resultados semelhantes em secagem por aspersão de um suco concentrado de acerola verde junto de adjuvantes, obtendo rendimento entre 47,0% e 62,2%. Esse valor demonstra que os excipientes escolhidos contribuíram de maneira satisfatória para a eficiência do processo de secagem.

Ao analisar os gráficos de FTIR da formulação obtida a partir do IFAV do extrato vegetal padronizado, foi observado que haviam bandas características do extrato vegetal e que não sofreram alterações importantes. Foram observadas bandas em torno de 3000 cm-1, podendo ser atribuídas a ligações de hidroxilas, e também na porção 1000-1100 cm-1, associadas a ligações C-O. A preservação de bandas originais confirma a compatibilidade entre os componentes do IFAV e excipientes da formulação proposta. Nos resultados do MEV, as amostras apresentaram uma forma irregular e de superfície rugosa, o que é compatível com a presença do excipiente predominante escolhido com base na literatura.

Conclusão

Com isso, podemos concluir que foi possível obter uma formulação farmacêutica satisfatória em aspecto morfológico e compatibilidade a partir do IFAV do extrato vegetal padronizado proposto empregando spray-dryer. Entretanto, faz-se necessário novos ensaios, como análises térmicas, DRX e ensaios de atividade biológica in vitro e in vivo para comprovação de seu potencial terapêutico.

Referências

MELO, C. M. L. de et al. Polymeric matrices for bioinsecticide encapsulation. Pesq. agropec. pernamb., v. 26(1), e2501262021, 2021.MORAIS, L. S. et al. Edible Plant Extracts against Aedes aegypti and Validation of a Piper nigrum L. Ethanolic Extract as a Natural Insecticide. Molecules, 28(3), 1264, jan. 2023. PARK, I. K. et al. Larvicidal Activity of Isobutylamides Identified in Piper nigrum Fruits against Three Mosquito Species. J. Agric. Food Chem. v. 50. p.1866–1870. 2002. PEREIRA, K. C. et al.
Microencapsulação e liberação controlada por difusão de ingredientes alimentícios produzidos através da secagem por atomização: revisão. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 21, p. 1-9, 2018.
TAKOOREE, H.; AUMEERUDDY, M. Z.; RENGASAMY, K. R. R.; VENUGOPALA, K. N.; JEEWON, R., ZENGIN, G; MAHOMOODALLY, M. F. A systematic review on black pepper (Piper nigrum L.): from folk uses to pharmacological applications. Crit Rev Food Sci Nutr, v. 59,sup1, S210-S243, 2019.
SOUZA, R. S. G. de; PASSOS, M. M. B. dos; OLIVEIRA, D. R. de; SATO, M. Análises de laudos de insumos vegetais comercializados para farmácias magistrais. Vittalle, v. 36, n. 1, p. 47-68, 2024.
PEREIRA, K. C. et al. Microencapsulação e liberação controlada por difusão de ingredientes alimentícios produzidos através da secagem por atomização: revisão. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 21, p. 1-9, 2018.

Anexos



Tabela 1 - Composição da formulação farmacêutica do IFAV do extrato vegetal padronizado.

CÓDIGO: SB0758

AUTOR: SABRINA RIBEIRO ROQUE

COAUTOR: YASMIN FERREIRA DA CRUZ

COAUTOR: FABIA JULLIANA JORGE DE SOUZA

COAUTOR: WOGENES NUNES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: ERYVALDO SOCRATES TABOSA DO EGITO

TÍTULO: OTIMIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM SÉRUM FACIAL MULTIFUNCIONAL MICROEMULSIONADO UTILIZANDO PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL BOX-BEHNKEN

Resumo

A crescente demanda por cosméticos multifuncionais impulsiona a busca por sistemas inovadores como as microemulsões (ME) capazes de veicular compostos com ação hidratante, fotoprotetora e antioxidante. Assim, este estudo objetivou otimizar, desenvolver e caracterizar um sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM) contendo óleo de linhaça, vitamina E, ácido hialurônico (AH) e ácido fenilbenzimidazol sulfônico (PBSA). Para isso, a otimização foi realizada por planejamento experimental Box-Behnken, definindo uma formulação com 5% de vitamina E, 5% de AH e 7,5% de PBSA. Em seguida, o SFMM foi submetido a caracterizações físico-químicas e avaliação de estabilidade preliminar por 90 dias. Como resultados, a formulação apresentou atividade antioxidante de 8,02 ± 1,20%, fator de oclusão de 27,65 ± 1,67% e fator de proteção solar de 12,65 ± 1,33 (proteção UVB). O diâmetro hidrodinâmico foi de 34,74 ± 0,14 nm, índice de polidispersividade de 0,184 ± 0,024 e pH de 7,14 ± 0,02, indicando um sistema monodisperso com tamanho característico de ME e pH adequado para uso tópico. A espalhabilidade foi de 2922,67 ± 167 mm², favorecendo a distribuição cutânea. Durante 90 dias de armazenamento, as principais características físico-químicas foram mantidas, indicando estabilidade nas condições estudadas. Dessa forma, os resultados demonstraram o potencial da SFMM como cosmético nanotecnológico multifuncional, reunindo propriedades antioxidantes, hidratantes e fotoprotetoras.

Palavras-chave: Microemulsão. Quality by Design. Caracterização físico-química.

TITLE: OPTIMIZATION AND CHARACTERIZATION OF A FACIAL BOOSTER MICROEMULSION USING THE BOX-BEHNKEN DESIGN

Abstract

The growing demand for multifunctional cosmetics has attracted scientific interest in promising delivery systems such as microemulsions (MEs), which can deliver compounds with moisturizing, photoprotective, and antioxidant properties. In this context, this study aimed to optimize, develop, and characterize a multifunctional microemulsion-based facial booster (MFB) composed of linseed oil, vitamin E, hyaluronic acid (HA), and phenylbenzimidazole sulfonic acid (PBSA). To this end, optimization was performed using a Box-Behnken experimental design, yielding a formulation with 5% vitamin E, 5% HA, and 7.5% PBSA. Subsequently, the MFB underwent physicochemical characterization, functional assays, and stability evaluation for up to 90 days. As results, the formulation exhibited an antioxidant activity of 8.02 ± 1.20%, an occlusion factor of 27.65 ± 1.67%, and a sun protection factor (SPF) of 12.65 ± 1.33 (UVB protection). The hydrodynamic diameter was 34.74 ± 0.14 nm, the polydispersity index was 0.184 ± 0.024, and the pH was 7.14 ± 0.02, indicating a monodisperse system with droplet size characteristic of MEs and a pH suitable for topical application. Spreadability was 2922.67 ± 167 mm², favoring skin distribution. During storage, the main physicochemical characteristics were maintained. Therefore, results demonstrated the potential of the MFB as a nanotechnology-based multifunctional cosmetic formulation.

Keywords: Microemulsion. Quality by Design. Physicochemical characterization.

Introdução

A crescente demanda por produtos capazes de reunir múltiplos benefícios em uma única formulação tem despertado o interesse científico pelo desenvolvimento de cosméticos multifuncionais voltados aos cuidados com a pele (Abihpec, 2022). Além disso, os consumidores têm demonstrado cada vez mais interesse por produtos capazes de atenuar os efeitos do envelhecimento cutâneo, um processo multifatorial desencadeado por fatores intrínsecos, como a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), e extrínsecos, incluindo a radiação ultravioleta (UV), poluição ambiental, tabagismo e alimentação inadequada (Kouassi et al., 2022).

Sendo assim, a combinação de ativos cosméticos em uma formulação, reunindo propriedades hidratantes, antioxidantes e fotoprotetoras, torna-se uma estratégia promissora para minimizar os danos associados ao envelhecimento cutâneo (Kakuda et al., 2023; Lucia Salvioni, 2021).

Entre esses ativos, o ácido hialurônico (AH) é amplamente empregado devido à sua elevada capacidade de retenção de água, contribuindo para a hidratação e para a melhora

da elasticidade cutânea (Lucia Salvioni, 2021). O ácido fenilbenzimidazol sulfônico (PBSA), por sua vez, é um filtro solar hidrossolúvel com elevada absorção da radiação ultravioleta B (UVB), contribuindo para a proteção da pele e para a prevenção de danos como queimaduras solares e fotoenvelhecimento (Rajamohan et al., 2023). Aliado a isso, os produtos multifuncionais contêm agentes antioxidantes capazes de proteger a pele contra processos oxidativos associados ao envelhecimento, relacionados pela formação das EROs. Nesse contexto, a vitamina E é um importante antioxidante lipossolúvel que atua na proteção das membranas celulares contra os danos oxidativos.

Em adição, o óleo de linhaça (OL) representa um ativo de interesse para aplicações cosméticas por sua capacidade de estimular a regeneração cutânea, relacionada à sua rica composição em ácidos poli-insaturados linoleico e linolênico, que contribuem para a manutenção da barreira cutânea e para a modulação de processos inflamatórios, favorecendo a integridade e a regeneração da pele (El-Sheekh et al., 2024; Mittal et al., 2021). Entretanto, suas características de odor e sensorial podem limitar sua aplicação tópica, tornando necessária a utilização de sistemas de veiculação capazes de favorecer sua incorporação à formulação, preservar suas propriedades e melhorar sua aceitabilidade cosmética (Ribeiro et al., 2015).

Diante disso, as microemulsões (ME) constituem uma estratégia promissora. São sistemas nanoestruturados, isotrópicos e termodinamicamente estáveis, formados por óleo, água, tensoativos e, em muitos casos, cotensoativo, com capacidade de incorporar simultaneamente compostos hidrofílicos e lipofílicos (Oliveira et al., 2018). As MEs apresentam estruturas nanométricas (gotículas entre 10 e 100 nm) e favorecem a solubilização de ativos pouco solúveis em água. Além disso, caracterizam-se pelo aspecto translúcido e potencialmente otimizam a espalhabilidade da formulação em comparação aos ativos cosméticos in natura, atributos desejáveis para produtos faciais (Egito et al., 2021; Lucia Salvioni, 2021; Veiga et al., 2023).

Nesse contexto, o desenvolvimento desses sistemas pode ser aprimorado por meio do planejamento experimental, uma ferramenta alinhada aos princípios do Quality by Design (QbD), que permite avaliar simultaneamente diferentes fatores, identificar suas interações e otimizar a composição da formulação com a redução do número de experimentos em comparação à avaliação individual de cada variável (Fukuda et al., 2018).

Assim, o presente estudo teve como objetivo otimizar e caracterizar físico-quimicamente uma microemulsão contendo AH, PBSA, vitamina E e OL, bem como avaliar as suas propriedades cosméticas e sua estabilidade, visando o desenvolvimento de um sérum facial multifuncional microemulsionado.

Metodologia

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 MATERIAIS

Kolliphor® RH 40, Span® 80, óleo de linhaça, dimetilsulfóxido e 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH) foram adquiridos da Sigma-Aldrich Chemical Co. (St. Louis, MO, EUA). O ácido hialurônico foi adquirido da Mapric Produtos Farmacotécnicos Ltda.

(São Paulo, SP, Brasil). O ácido fenilbenzimidazol sulfônico (PBSA) foi gentilmente doado pela Focus Química (São Paulo, SP, Brasil). A vitamina E foi adquirida da Engenharia das Essências (São Paulo, SP, Brasil), e o etanol foi adquirido da Dinâmica (São Paulo, SP, Brasil).

2.2 MÉTODOS

2.2.1 Produção da Microemulsão base de OL (MEb)

A MEb (Tabela 1) foi desenvolvida conforme Miranda et.al, (2022). As fases aquosa e oleosa foram aquecidas a 40 ± 2 °C por 5 min sob agitação (IKA®, Staufen Alemanha). A fase aquosa foi vertida sobre a oleosa com tensoativos e homogeneizada por sonicação (Vibra-Cell 75041, Sonics & Materials Inc., EUA) em três ciclos de 1,5 min (30 s de sonicação e 20 s de pausa) a 40% de amplitude, seguidos de 2 min em banho de ultrassom (Q 5.9, Ecosonics®, Indaiatuba, Brasil).

2.2.2 Planejamento experimental

O SFMM foi otimizado por meio de um planejamento experimental Box-Beknken Design (BBD), utilizando o software Design-Expert® (M/s Stat-Ease Inc., Minneapolis, United States). Avaliou-se a influência das variáveis independentes: vitamina E (0,5–5,0%), AH (1,0–5,0%) e PBSA (0,5–7,5%) sobre as respostas: atividade antioxidante, oclusividade e fator de proteção solar (FPS). A formulação ideal visou maximizar simultaneamente as respostas.

2.2.3 Produção e caracterização do sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM)

O SFMM foi preparado conforme descrito na Seção 2.2.1, adicionando a vitamina E na fase oleosa, e o AH e PBSA na fase aquosa, de acordo com as concentrações definidas pelo BBD. Em seguida, o SFMM foi caracterizado quanto à atividade antioxidante, oclusividade, FPS, diâmetro hidrodinâmico de gotícula, índice de polidispersividade (PdI), pH e espalhabilidade.

2.2.3.1 Atividade antioxidante

A atividade antioxidante foi determinada pelo ensaio de sequestro do radical DPPH (1,1-difenil-2-picril-hidrazil), conforme Li et al., (2007), com modificações (Li et al., 2007). Incubou-se a amostra com DPPH (0,1 mM) ao abrigo da luz, seguido pela determinação da absorbância a 517 nm em espectrofotômetro (Biotek Epoch Spectrophotometer, Bad Friedrichshall, Alemanha). O butil-hidroxitolueno (BHT) e a solução de DPPH foram os controles positivo e negativo, respectivamente. A atividade antioxidante foi calculada conforme a **Equação 1**.

$$\% \text{ DPPH} = [(CN-A) \div CN] \times 100 \quad \text{(Equação 1)}$$

CN: absorbância do controle negativo; A: absorbância da formulação

2.2.3.2 Oclusividade

Conforme Souto et al., (2004), baseado no estudo redução da perda de água (Souto et al., 2004), a amostra foi aplicada sobre filtros de microfibra posicionados em frascos contendo 10 g de água e incubadas em estufa (Odontobras®, São Paulo, Brasil) a 38 ± 2 °C por 48 h. O fator de oclusão (F) foi calculado conforme a **Equação 2** (Souto et al., 2004).

$$\% F = [(R-T) \div R] \times 100 \quad \text{(Equação 2)}$$

R: perda de água do controle (g); T: perda de água na presença da formulação (g)

2.2.3.3 Determinação do Fator de Proteção Solar (FPS)
O FPS foi determinado conforme Mansur et al. (1986) (Mansur et al., 1986). A amostra foi diluída em etanol (0,2 mg/mL) e a absorbância determinada entre 290 e 320 nm, com intervalos de 5 nm, utilizando um espectrofotômetro (Global Analyzer GTA-101, Calgary, Canadá). O FPS foi calculado conforme a **Equação 3** (Mansur et al., 1986). A Tabela 2 apresenta os valores correspondentes ao efeito eritematogênico da radiação em cada comprimento de onda (λ) multiplicado pela intensidade da luz solar no respectivo comprimento de onda (EE × I), utilizados no cálculo do FPS.

FPS=FC ×Σ_(290)^320 EE×I ×Abs (λ)(Equação 3)

FC: fator de correçãoEE; (λ): efeito eritematogênicoI; (λ): à intensidade da radiação; Abs(λ): absorbância da formulação

2.2.3.4 Distribuição de diâmetro hidrodinâmico de gotícula, PdI e pH
O diâmetro hidrodinâmico e o índice de polidispersividade (PdI) foram avaliados por espalhamento dinâmico de luz (NanoSizer ZS, Malvern, Reino Unido) a 25 °C e 173° (amostras diluídas em água 1:20 v/v). O pH foi medido por inserção direta do eletrodo (DM-32, Digimed®, Brasil) a 25 ± 2 °C em triplicata.

2.2.3.5 Espalhabilidade
A espalhabilidade foi determinada conforme Borghetti et al. (2006), com modificações (Borghetti et al., 2006). Cerca de 200 mg de cada amostra (MEb e SFMM) foram posicionadas sobre uma placa de vidro disposta sobre papel milimetrado. Em seguida, placas de vidro de massas previamente conhecidas foram sobrepostas sucessivamente à amostra. A espalhabilidade foi calculada utilizando a **Equação 4**.

Esp=(d^2×π)÷4 (Equação 4)

Esp: área de espalhamento (mm²); D: diâmetro da área de espalhamento (mm); π: 3,14

2.2.4 Estudo de estabilidade preliminar da MEb e SFMM

A estabilidade preliminar da MEb e da SFMM foi avaliada conforme Barreto et al. (2017) (Barreto et al., 2017). As formulações foram armazenadas em estufa a 45 ± 2 °C (Odontobras®, São Paulo, Brasil) e avaliadas 24 h após produção (D1) e ao quinto dia (D5) quanto aos aspectos macroscópicos (cor, odor e sinais de instabilidade), bem como o diâmetro hidrodinâmico de gotícula, PdI e pH (descritos em 2.2.3.4).

2.2.5 Estudo estabilidade acelerada da SFMM

Após a avaliação da estabilidade preliminar, o SFMM foi armazenado a 4 ± 2 °C, 25 ± 2 °C e 45 ± 2 °C durante 90 dias (Barreto et al., 2017). O diâmetro hidrodinâmico de gotícula, PdI e pH foram avaliados 24 h após produção e no trigésimo, sexagésimo e nonagésimo dia (D1, D30, D60 e D90, respectivamente).

2.2.6 Análise estatística

As comparações entre dois grupos foram realizadas pelo teste t de Student ($p < 0,05$), utilizando o software PAST 4.03. Os dados do planejamento experimental foram analisados por análise de variância (ANOVA) no Design-Expert®.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Produção da MEb

A MEb apresentou aspecto translúcido e homogêneo, com diâmetro de gotículas de 25,19 ± 3,77 nm, compatível com a faixa de tamanho característica de microemulsões (< 100 nm) (Dourado et al., 2022). O PdI é utilizado para avaliar a distribuição do tamanho das gotículas na formulação, apresentando valores que varia entre 0 e 1. Valores inferiores a 0,2 indicam sistemas com distribuição estreita e elevada uniformidade, enquanto valores mais próximos de 1 refletem maior heterogeneidade. Assim, o PdI obtido de 0,067 ± 0,01 indicou que a formulação apresenta uma distribuição estreita e homogênea das gotículas, caracterizando um sistema com comportamento monodisperso, o que favorece sua estabilidade físico-química (Dourado et al., 2022; Tang et al., 2012).

Além disso, O pH foi de 5,56 ± 0,03, valor compatível com a faixa fisiológica da pele e, portanto, adequado para aplicação tópica (Amin et al., 2024; Ijaz et al., 2022; Lukić et al., 2021). Em conjunto, os resultados de diâmetro hidrodinâmico, PdI e pH indicam que a MEb apresentou características físico-químicas adequadas para sua utilização como sistema base para incorporação de ativos cosméticos, conforme o planejamento experimental BBD.

3.2 Planejamento Experimental Box–Behnken Design (BBD)

O planejamento experimental BBD permitiu avaliar a influência das concentrações de vitamina E, AH e PBSA sobre a atividade antioxidante, oclusividade e FPS, possibilitando a identificação da combinação de fatores que melhor atendeu aos critérios de otimização estabelecidos (Ismail et al., 2018). Os modelos matemáticos foram avaliados quanto ao coeficiente de determinação (R^2), R^2 ajustado, R^2 previsto, valor de F, precisão adequada e falta de ajuste (lack of fit).

Entre as respostas avaliadas, o modelo para o FPS apresentou o melhor ajuste estatístico ($R^2 = 0,9788$; R^2 ajustado = 0,9776; R^2 previsto = 0,9719), demonstrando elevada capacidade de explicar a variabilidade observada nos dados experimentais e boa capacidade preditiva. A diferença entre o R^2 ajustado e R^2 previsto foi inferior que 0,2, indicando boa concordância entre o ajuste e a capacidade preditiva do modelo. Em contrapartida, o modelo para atividade antioxidante ($R^2 = 0,4144$; R^2 ajustado = 0,3800;

R^2 previsto = 0,1642) apresentou menor capacidade preditiva, uma vez que a diferença superior a 0,2 entre os valores de R^2 ajustado e R^2 previsto indica limitação na capacidade de predição. Adicionalmente, a oclusividade (R^2 = 0,2197; R^2 ajustado = 0,1222; R^2 previsto = -0,1940) resultou em um R^2 previsto negativo, o qual sugere que a média geral dos dados experimentais pode apresentar um poder preditivo mais adequado do que o próprio modelo ajustado.

Apesar da menor capacidade preditiva observada para os modelos de atividade antioxidante e oclusividade, a análise de falta de ajuste não apresentou significância estatística para nenhuma das respostas ($p > 0,05$), com valores de 0,6412; 0,7349 e 0,8783 para atividade antioxidante, oclusividade e FPS, respectivamente. Esse resultado indica que não houve evidência estatística de falta de ajuste significativa dos modelos em relação ao erro experimental na região avaliada. Entretanto, a ausência de falta de ajuste significativa não implica, isoladamente, que o modelo apresente elevada capacidade preditiva, devendo esse resultado ser interpretado conjuntamente com os valores de R^2, R^2 ajustado e R^2 previsto.

Além disso, os modelos para atividade antioxidante e FPS apresentaram valores de F de 12,03 e 785,34, respectivamente, indicando que os modelos apresentaram significância estatística em relação à variabilidade residual, conforme os critérios adotados na análise de variância. Embora o modelo de oclusividade tenha apresentado menor valor de F (2,25), seus baixos valores de R^2 e R^2 previsto indicam que a resposta apresentou elevada variabilidade não explicada pelo modelo, devendo seus resultados ser interpretados com cautela.

Dessa forma, o modelo para FPS apresentou o desempenho estatístico mais consistente entre as respostas avaliadas, enquanto os modelos de atividade antioxidante e, principalmente, de oclusividade apresentaram limitações quanto à capacidade de explicação e predição. Ainda assim, os resultados obtidos permitiram avaliar o comportamento das respostas na região experimental estudada e auxiliar na definição da formulação otimizada, considerando conjuntamente os critérios estabelecidos para cada resposta.

A partir desses resultados, o software Design-Expert® identificou uma solução de compromisso entre as respostas avaliadas, de acordo com os critérios de desejabilidade previamente estabelecidos. Em seguida, foram realizadas as etapas de produção, caracterização físico-química e avaliação da estabilidade do SFMM.

3.3 Escolha da formulação otimizada

O BBD permitiu a definição teórica das concentrações dos ativos para atingir as características desejadas com base nos modelos matemáticos e nas análises estatísticas. Nesse cenário, a composição do SFMM foi determinada: 5% de vitamina E, 5% de AH e 7,5% de PBSA.

3.4 Caracterização da SFMM

3.4.1 Atividade antioxidante, oclusividade e fator de proteção solar (FPS)

A SFMM exibiu uma atividade antioxidante de 8,02 ± 1,20% (**Figura 1**), resultado menor em relação ao BHT, um antioxidante de referência utilizado amplamente em formulações cosméticas. Entretanto, a atividade antioxidante observada para a SFMM é compatível com resultados de formulações cosméticas contendo vitamina E descritas na literatura (Makvandi et al., 2020). Ressalta-se que a comparação entre diferentes formulações deve considerar o método analítico empregado, a concentração dos antioxidantes e as condições experimentais utilizadas, uma vez que esses fatores podem influenciar significativamente os resultados obtidos.

O fator de oclusão foi de 27,65 ± 1,67%, indicando capacidade de formar uma barreira parcial sobre a superfície cutânea, o que pode contribuir para redução a perda de água transepidérmica e, consequentemente, para a manutenção da a hidratação da pele (Xu et al., 2016). O FPS de 12,65 ± 1,33 foi promissor, uma vez que supera o mínimo estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio da Resolução da Diretoria Colegiada (RDC nº 629/2022 para caracterização de produtos cosméticos multifuncionais com ação fotoprotetora (FPS ≥ 2) (ANVISA, 2022).

Em conjunto, esses resultados demonstram que a formulação otimizada apresentou características compatíveis com a proposta de um sérum facial multifuncional, reunindo atividade antioxidante, potencial contribuição para a manutenção da hidratação cutânea e proteção frente à radiação UVB.

3.4.2 Diâmetro hidrodinâmico de gotícula, PdI, pH e espalhabilidade

O SFMM apresentou diâmetro hidrodinâmico de gotícula de 34,74 ± 0,14 nm, valor compatível com a faixa nanométrica característica das microemulsões (< 100 nm), e PdI de 0,184 ± 0,024, indicando uma distribuição homogênea do tamanho das gotículas (Mcclements, 2012; Xu et al., 2016). Esses resultados são semelhantes aos descritos por Oliveira et al. (2018), que desenvolveu uma microemulsão de óleo de rã-touro, apresentando um diâmetro de gotícula de 26,50 ± 0,14 nm e PdI de 0,167 ± 0,006 (Oliveira et al., 2018). Em relação ao pH, o SFMM obteve um valor de 7,14 ± 0,02, próximo da neutralidade e compatível com a aplicação tópica (Ijaz et al., 2022).

Em comparação à MEb, observou-se um aumento no diâmetro de gotícula e no PdI após a incorporação dos ativos cosméticos, o que pode ser atribuída à presença dos diferentes componentes incorporados à formulação e às interações estabelecidas entre eles. No entanto, esses parâmetros permaneceram dentro da faixa de diâmetro característico de microemulsões e de sistemas monodispersos, indicando a incorporação dos ativos não promoveu alterações acentuadas na distribuição do tamanho das gotículas (Veiga et al., 2023).

A espalhabilidade máxima do SFMM foi de 2922,67 mm², resultado superior a 1839,33 mm² da MEb, indicando maior capacidade de espalhamento da formulação após a incorporação dos ativos cosméticos (**Figura 2**) (Gollavilli et al., 2020). Essa diferença pode estar relacionada às características físico-químicas dos componentes incorporados, que podem modificar as propriedades reológicas e interfaciais do sistema. Os resultados demonstram que o SFMM apresentou adequada capacidade de espalhamento, característica desejável para formulações destinadas à aplicação facial, pois pode favorecer a distribuição uniforme do produto sobre a superfície cutânea (Jales et al., 2022).

3.5 Estudo de estabilidade preliminar

Durante o período de estudo, a MEb e o SFMM apresentaram aspecto homogêneo, coloração levemente amarelada e translucidez. A incorporação dos ativos resultou em discreta redução da translucidez da formulação, característica possivelmente associada à presença dos diferentes componentes incorporados à formulação. Adicionalmente, ambas as formulações mantiveram suas características macroscópicas durante o período de avaliação, sem evidência de precipitação ou separação de fases.

Os valores de diâmetro hidrodinâmico de gotícula e PdI permaneceram praticamente inalterados ao longo do período de armazenamento (**Figura 3**). A MEb apresentou diâmetro de gotícula entre 24,01 ± 1,23 e 24,26 ± 1,37 nm, enquanto o SFMM variou de 40,26 ± 0,47 para 39,33 ± 0,62 nm, D1 e D5, respectivamente. Os valores de PdI permaneceram inferiores a 0,2 para ambas as formulações, indicando baixa polidispersidade e distribuição relativamente homogênea do tamanho das gotículas. A manutenção desses parâmetros, associada à ausência de alterações macroscópicas, sugere que ambas as formulações permaneceram fisicamente estáveis durante o período e nas condições de armazenamento avaliadas (Egito et al., 2021; Talianu et al., 2024).

Adicionalmente, a MEb apresentou pH de 5,20 ± 0,12 no D1 e 4,96 ± 0,10 no D5, enquanto o SFMM apresentou valores de 7,14 ± 0,02 e 7,18 ± 0,15, respectivamente (**Figura 4**). Observou-se, portanto, pequena variação dos valores de pH ao longo do período de armazenamento, indicando a manutenção desse parâmetro nas condições avaliadas. A relativa constância do pH, associada à manutenção das características macroscópicas, do diâmetro hidrodinâmico e do PdI, reforça a estabilidade físico-química dos sistemas durante o período avaliado (Ijaz et al., 2022).

3.6 Estudo de estabilidade acelerada

A aparência, propriedades físicas e estabilidade são importantes aspectos no desenvolvimento de produtos cosméticos de alta performance (Mansur et al., 1986; Ribeiro et al., 2015). Nesse contexto, durante o estudo de estabilidade acelerada, o SFMM manteve seu aspecto homogêneo, sem evidência de precipitação ou separação de fases, nas diferentes condições de armazenamento (4 ± 2 °C, 25 ± 2 °C e 45 ± 2 °C). Os resultados referentes ao diâmetro hidrodinâmico de gotícula e PdI, avaliados ao longo dos 90 dias de armazenamento, estão apresentados na **Figura 5**.

O diâmetro hidrodinâmico de gotícula e PdI das formulações armazenadas não apresentaram alterações significativas a 4 ± 2 °C e 25 ± 2 °C, indicando a manutenção desses parâmetros durante o período de avaliação. Embora tenha sido observado aumento significativo do diâmetro de gotícula após o armazenamento a 45 ± 2 °C ($p < 0,05$), a variação foi de apenas 1,16 nm entre o D1 e o D90, representando uma alteração de pequena magnitude em termos absolutos. Essa variação pode estar relacionada a alterações nas interações entre os componentes da formulação e ao rearranjo dinâmico dos tensoativos, decorrentes da exposição à temperatura elevada(Egito et al., 2021).

Além disso, os valores de pH não apresentaram mudanças significativas durante os 90 dias de armazenamento nas condições avaliadas (**Figura 6**), indicando a manutenção desse parâmetro durante o período de estudo. Em conjunto, a ausência de alterações significativas no PdI e no pH, associada à pequena variação observada no diâmetro

hidrodinâmico das gotículas a 45 ± 2 °C, sugere que o SFMM manteve suas características físico-químicas durante o período de estabilidade acelerada avaliado (Ijaz et al., 2022).

Conclusão

4. CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu desenvolver, otimizar e caracterizar com sucesso um sérum facial microemulsionado multifuncional (SFMM) utilizando o planejamento experimental Box-Behnken, o qual permitiu definir a formulação otimizada composta por 5% de vitamina E, 5% de ácido hialurônico e 7,5% de PBSA. A formulação apresentou atividade antioxidante, potencial oclusivo e fator de proteção solar, compatíveis com a proposta de um produto cosmético multifuncional. Além disso, exibiu características físico-químicas adequadas, incluindo diâmetro hidrodinâmico das gotículas inferior a 100 nm, baixa polidispersidade e adequada espalhabilidade. Os estudos de estabilidade preliminar e acelerada demonstraram a manutenção das principais características físico-químicas da formulação durante os períodos e nas condições de armazenamento avaliados, com ausência de alterações macroscópicas relevantes, indicando boa estabilidade físico-química nas condições estudadas. Em conjunto, os resultados demonstram o potencial do SFMM como uma estratégia nanotecnológica para o desenvolvimento de produtos cosméticos multifuncionais, reunindo propriedades antioxidantes, hidratantes e fotoprotetoras em uma única formulação.

Referências

5. REFERÊNCIAS

ABIHPEC. A indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos. Brasil. 2022.

AMIN, R.; VÖLZER, B.; GENEDY-KALYONCU, M. E.; BLUME-PEYTAVI, U. et al. Skin care types, frequencies and products: A cross-sectional study in German institutional long-term care. Journal of Tissue Viability, 33, n. 2, p. 318-323, 2024. https://doi.org/10.1016/j.jtv.2024.02.005

BARRETO, S. M. A. G.; MAIA, M. S.; BENICÁ, A. M.; ASSIS, H. R. B. S. D. et al. Evaluation of in vitro and in vivo safety of the by-product of Agave sisalana as a new cosmetic raw material: Development and clinical evaluation of a nanoemulsion to improve skin moisturizing. Industrial Crops and Products, 108, p. 470-479, 2017. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.064

BORGHETTI, G. S.; KNORST, M. T. Development and evaluation of physical stability from O/ W lotions containing sunscreens. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 42, n. 4, p. 531-537, 2006. https://doi.org/10.1590/S1516-93322006000400008

DOURADO, D.; OLIVEIRA, M. C. D.; ARAUJO, G. R. S. D.; AMARAL-MACHADO, L. et al. Low-surfactant microemulsion, a smart strategy intended for curcumin oral delivery. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 652, p. 129720, 2022. https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2022.129720

EGITO, E. S. T.; AMARAL-MACHADO, L.; ALENCAR, E. N.; OLIVEIRA, A. G. Microemulsion systems: from the design and architecture to the building of a new delivery system for multiple-route drug delivery. Drug Delivery and Translational Research, 11, n. 5, p. 2108-2133, 2021. https://doi.org/10.1007/s13346-020-00872-8

EL-SHEEKH, M.; BEDAIWY, M.; MANSOUR, H.; EL-SHENODY, R. A. Efficiency of the fatty acids extracted from the microalga Parachlorella kessleri in wound-healing. Burns, 50, n. 4, p. 924-935, 2024. https://doi.org/10.1016/j.burns.2024.01.019

FUKUDA, I. M.; PINTO, C. F. F.; MOREIRA, C. D. S.; SAVIANO, A. M. et al. Design of Experiments (DoE) applied to Pharmaceutical and Analytical Quality by Design (QbD). Brazilian journal of pharmaceutical sciences, 54, n. Special Issue, p. 1-16, 2018. https://doi.org/10.1590/s2175-97902018000001006

GOLLAVILLI, H.; HEGDE, A. R.; MANAGULI, R. S.; BHASKAR, K. V. et al. Naringin nano-ethosomal novel sunscreen creams: Development and performance evaluation. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 193, p. 111122, 2020. https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2020.111122

IJAZ, N.; DURRANI, A. I.; RUBAB, S.; BAHADUR, S. Formulation and characterization of Aloe vera gel and tomato powder containing cream. Acta Ecologica Sinica, 42, n. 2, p. 34-42, 2022. https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2021.01.005

ISMAIL, S.; KHATTAB, B. Optimization of proniosomal itraconazole formulation using Box Behken design to enhance oral bioavailability. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 45, p. 142-150, 2018. https://doi.org/10.1016/j.jddst.2018.03.013

JALES, S. T. L.; BARBOSA, R. D. M.; ALBUQUERQUE, A. C. D.; DUARTE, L. H. V. et al. Development and Characterization of Aloe vera Mucilaginous-Based Hydrogels for Psoriasis Treatment. Journal of Composites Science, 6, n. 8, p. 231, 2022. https://doi.org/10.3390/jcs6080231

KAKUDA, L.; CAMPOS, P. M. B. G. M.; ZANIN, R. B.; FAVARO, L. N. Development of multifunctional sunscreens: Evaluation of physico-mechanical and film-forming properties. International Journal of Pharmaceutics, 635, p. 122705, 2023. https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.122705

KOUASSI, M.-C.; GRISEL, M.; GORE, E. Multifunctional active ingredient-based delivery systems for skincare formulations: A review. Colloids Surf B Biointerfaces, 217, p. 112676, 2022. https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2022.112676

LI, D.-L.; LI, X.-M.; , Z.-Y. P.; WANG, B.-G. Flavanol Derivatives from Rhizophora stylosa and Their DPPH Radical Scavenging Activity. Molecules, 12, n. 5, p. 1163-1169, 2007. https://doi.org/10.3390/12051163

LUCIA SALVIONI, L. M., EVELYN OCHOA , MASSIMO LABRA , LUISA FIANDRA, LUCA PALUGAN, DAVIDE PROSPERI , MIRIAM COLOMBO The emerging role of nanotechnology in skincare. Advances in Colloid and Interface Science, 293, p. 102437, 2021. https://doi.org/10.1016/j.cis.2021.102437

LUKIĆ, M.; PANTELIĆ, I.; SAVIĆ, S. D. Towards Optimal pH of the Skin and Topical Formulations: From the Current State of the Art to Tailored Products. Cosmetics, 8, n. 3, p. 69, 2021. https://doi.org/10.3390/cosmetics8030069

MANSUR, J. D. S.; BREDER, M. N. R.; MANSUR, M. C. D. A.; AZULAY, R. D. Determination of sun protection factor by spectrophotometry. An Bras Dermatol, 61, n. 3, p. 121-124, 1986.

MCCLEMENTS, D. J. Nanoemulsions versus microemulsions: terminology, differences, and similarities. Soft Matter, 8, n. 6, p. 1719-1729, 2012. https://doi.org/10.1039/C2SM06903B.

MITTAL, S.; ALI, J.; BABOOTA, S. Enhanced anti-psoriatic activity of tacrolimus loaded nanoemulsion gel via omega 3 - Fatty acid (EPA and DHA) rich oils-fish oil and linseed oil. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 63, p. 102458, 2021. https://doi.org/10.1016/j.jddst.2021.102458

OLIVEIRA, W. N.; AMARAL-MACHADO, L.; ALENCAR, E. N.; MARCELINO, H. R. et al. Getting the Jump on the Development of Bullfrog Oil Microemulsions: a Nanocarrier for Amphotericin B Intended for Antifungal Treatment. AAPS pharmscitech, 19, n. 6, p. 2585-2597, 2018. https://doi.org/10.1208/s12249-018-1093-1

RAJAMOHAN, R.; MUTHURAJA, P.; GOVINDASAMY, C.; SUBRAMANIAN, S. A. et al. Enhanced photostability and biocompatibility of sunscreen formulation of 2-phenylbenzimidazole-5-sulfonic acid with methyl-beta-cyclodextrin. Journal of Molecular Liquids, 390, p. 123013, 2023. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2023.123013

RIBEIRO, R. C. D. A.; BARRETO, S. M. A. G.; 1, E. A. O.; ROCHA-FILHO, P. A. D. et al. Production and Characterization of Cosmetic Nanoemulsions Containing Opuntia ficus-indica (L.) Mill Extract as Moisturizing Agent. Molecules, 20, n. 2, p. 2492-2509, 2015. https://doi.org/10.3390/molecules20022492

SOUTO, E. B.; WISSING, S. A.; BARBOSA, C. M.; MÜLLER, R. H. Development of a controlled release formulation based on SLN and NLC for topical clotrimazole delivery. International Journal of Pharmaceutics, 278, n. 1, p. 71-77, 2004. https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2004.02.032

TALIANU, M.-T.; DINU-PÎRVU, C.-E.; GHICA, M. V.; ANUŢA, V. et al. Development and characterization of new miconazole-based microemulsions for buccal delivery by implementing a full factorial design modeling. Pharmaceutics, 16, n. 2, p. 271, 2024. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics16020271

TANG, S. Y.; MANICKAM, S.; WEI, T. K.; NASHIRU, B. Formulation development and optimization of a novel Cremophore EL-based nanoemulsion using ultrasound cavitation. Ultrasonics Sonochemistry, 19, n. 2, p. 330-345, 2012. https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2011.07.001

VEIGA, E.; FERREIRA, L.; CORREIA, M.; PIRES, P. C. et al. Anti-aging peptides for advanced skincare: Focus on nanodelivery systems. Journal of Drug Delivery Science and Technology, 89, p. 105087, 2023. https://doi.org/10.1016/j.jddst.2023.105087

XU, Z.; JIN, J.; ZHENG, M.; ZHENG, Y. et al. Co-surfactant free microemulsions: Preparation, characterization and stability evaluation for food application. Food Chemistry, 204, p. 194-200, 2016. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.01.073

Anexos



Tabela 1. Composição de microemulsão base de óleo de linhaça



Tabela 2. Valores de “EE × I” para aplicação no cálculo do FPS determinado pelo método espectrofotométrico.



Figura 1. Atividade sequestradora do radical DPPH do BHT (controle positivo) e do sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM).



Figura 2. Espalhabilidade da microemulsão base (MEb) e do sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM).



Figura 3. Diâmetro hidrodinâmico de gotícula e índice de polidispersividade (PdI) da microemulsão base (MEb) e do sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM)

24h após produção (D1) e no quinto dia (D5). Coluna clara: diâmetro de gotícula da MEb (M



Figura 4. Valores de pH avaliados na MEb e na SFMM 24h após produção (D1) e no quinto dia (D5) de estudo de estabilidade preliminar.



Figura 5. Diâmetro hidrodinâmico de gotícula (DG) e Índice de Polidispersividade (PdI) do sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM) durante o estudo de estabilidade acelerada. Colunas branca, cinza-claro e cinza-escuro representam o DG a 4, 25 e



Figura 6. pH do sérum facial multifuncional microemulsionado (SFMM) durante o estudo de estabilidade acelerada. Coluna branca: pH a 4 °C; coluna cinza-claro: pH a 25 °C; coluna cinza-escuro: pH a 45 °C.

CÓDIGO: SB0761

AUTOR: NICOLE GONZALES SAMARITANO VILLALPANDO SILVA

COAUTOR: JESSICA ANARELLIS BARBOSA DOS SANTOS

ORIENTADOR: JULIANA KELLY DA SILVA MAIA

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DO PERFIL FENÓLICO DE Clitoria ternatea L. COMO PLANTA ALIMENTÍCIA NÃO CONVENCIONAL

Resumo

RESUMO

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) apresentam potencial para diversificar a alimentação e valorizar a biodiversidade. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a composição nutricional e o perfil químico das flores de *Clitoria ternatea* L., contribuindo para a avaliação de seu potencial como PANC de interesse nutricional e bioativo. Foram realizadas análises de composição centesimal e caracterização do perfil químico por RP-HPLC-DAD. As flores apresentaram elevada umidade (90,26 ± 0,49 g/100 g), teor proteico de 1,73 ± 0,07 g/100 g, baixo teor lipídico (0,32 ± 0,02 g/100 g) e valor energético de 39 kcal/100 g. Na análise cromatográfica, foram identificados compostos pertencentes a diferentes classes, com predominância dos flavonoides, destacando-se quercetina-3-glicosídeo, kaempferol-3-glicosídeo e miricetina. As antocianinas quantificadas apresentaram baixa concentração, resultado que deve ser interpretado considerando a ausência de padrões específicos para as ternatinas, principais antocianinas características da espécie. Os resultados evidenciam a diversidade nutricional e química de *C. ternatea* e reforçam seu potencial de valorização como recurso da biodiversidade e fonte de compostos de interesse. A continuidade das análises de compostos fenólicos totais, antocianinas e identificação das ternatinas poderá ampliar a compreensão de seu potencial bioativo.

Palavras-chave: Clitoria ternatea; PANC; composição centesimal; antocianinas.

TITLE: CHARACTERIZATION OF THE PROXIMATE COMPOSITION AND PHENOLIC PROFILE OF Clitoria ternatea L. AS AN UNCONVENTIONAL FOOD PLANT

Abstract

ABSTRACT

Unconventional food plants (UFP) have the potential to diversify diets and promote biodiversity. In this context, the present study aimed to characterize the nutritional composition and chemical profile of *Clitoria ternatea* L. flowers, contributing to the assessment of their potential as a UFP of nutritional and bioactive interest. Proximate composition analyses and chemical profile characterization by RP-HPLC-DAD were performed. The flowers showed high moisture content (90.26 ± 0.49 g/100 g), protein content of 1.73 ± 0.07 g/100 g, low lipid content (0.32 ± 0.02 g/100 g), and an energy value of 39 kcal/100 g. Chromatographic analysis identified compounds belonging to different chemical classes, with flavonoids predominating, particularly quercetin-3-glucoside, kaempferol-3-glucoside, and myricetin. The quantified anthocyanins showed low concentrations, which should be interpreted considering the absence of specific standards for ternatins, the main anthocyanins characteristic of the species. The results demonstrate the nutritional and chemical diversity of *C. ternatea* and reinforce its potential for valorization as a biodiversity resource and source of compounds of interest. Further analyses of total phenolic compounds, anthocyanins, and ternatin identification may expand the understanding of its bioactive potential.

Keywords: Clitoria ternatea; UFP; proximate composition; anthocyanins.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

As plantas alimentícias não convencionais (PANC) constituem um grupo de espécies vegetais com potencial de utilização na alimentação, mas que apresentam consumo restrito ou pouco difundido em determinados contextos sociais e culturais. A valorização dessas espécies está relacionada não apenas à ampliação da diversidade alimentar, mas também à conservação da biodiversidade, à valorização dos conhecimentos tradicionais e à possibilidade de utilização de recursos vegetais adaptados às condições ambientais locais. Nesse sentido, a investigação científica de PANC pode contribuir para o reconhecimento de espécies subutilizadas como fontes de nutrientes e de compostos de interesse tecnológico e funcional (KINUPP, 2007; MAPA, 2010; JACOB, 2020).

A diversificação das fontes alimentares também apresenta relevância no contexto da sustentabilidade dos sistemas alimentares. A Organização das Nações Unidas, por meio da Agenda 2030, destaca a necessidade de promover sistemas de produção e consumo sustentáveis, enquanto a FAO ressalta a importância da conservação e utilização sustentável dos recursos genéticos vegetais para alimentação e agricultura (FAO, 2010; FAO, 2014; ONU, 2015). Dessa forma, estudar espécies alimentícias pouco exploradas pode representar uma estratégia de valorização da sociobiodiversidade e de ampliação das possibilidades de uso de recursos vegetais.

Entre as PANCs com potencial de aplicação alimentar encontra-se a *Clitoria ternatea* L., conhecida como feijão-borboleta ou butterfly pea. Pertencente à família Fabaceae, a espécie apresenta flores de coloração azul intensa, sendo mais comumente utilizada em diferentes preparações alimentícias e bebidas. O interesse científico pela espécie aumentou principalmente em razão da presença de pigmentos naturais responsáveis por sua coloração característica. As antocianinas predominantes em suas flores apresentam estruturas diferenciadas, principalmente as chamadas ternatinas, que correspondem a derivados poliacilados de delfinidina. Essa estrutura contribui para as propriedades cromáticas e para a estabilidade relativa dos pigmentos em determinadas condições (GIUSTI; WROLSTAD, 2001; GAMAGE; LIM; CHOO, 2021).

A caracterização da composição centesimal permite avaliar componentes como umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fibras e carboidratos, fornecendo informações importantes sobre as características nutricionais da matéria-prima. Paralelamente, técnicas cromatográficas podem ser empregadas para aprofundar a caracterização química e possibilitar a identificação e/ou quantificação de compostos presentes na matriz vegetal. Entre essas técnicas, a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) apresenta ampla aplicação na análise de compostos fenólicos, pigmentos e outros constituintes bioativos de alimentos e produtos vegetais.

A utilização conjunta da composição centesimal e da caracterização cromatográfica permite uma avaliação mais abrangente da espécie, relacionando suas características nutricionais à presença de compostos de interesse químico e funcional e contribuindo para sua valorização enquanto PANC e recurso da biodiversidade vegetal. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a composição nutricional e o perfil químico de *Clitoria ternatea* L., buscando contribuir para a avaliação de seu potencial como planta alimentícia não convencional de interesse nutricional e bioativo.

Metodologia

2. METODOLOGIA

2.1. Coleta e Amostragem

As amostras de clitória (*Clitoria ternatea*) foram coletadas na horta do Laboratório Horta Comunitária Nutrir (Departamento de Nutrição/UFRN – Campus Natal). A identificação da espécie foi confirmada por especialistas do Herbário da UFRN antes do início das análises. A coleta das flores ocorreu de forma contínua ao longo da realização das análises, que se estenderam por aproximadamente quatro meses, entre março e junho de 2026. Durante cada coleta, a responsável pela extração registrou o nome popular e o nome científico da planta, bem como a data da coleta e a quantidade obtida.

2.2. Preparo das Amostras

As amostras foram então encaminhadas ao Laboratório de Análises de Alimentos do Departamento de Nutrição da UFRN, nas quais as amostras destinadas à composição centesimal e análise cromatográfica por HPLC foram submetidas à secagem em desidratador de alimentos a 52 °C por 4 h, conforme testes prévios de umidade. Após o processamento, o material foi acondicionado em potes de vidro limpos e identificados com a espécie e data de coleta, envolvidos por sacos plásticos para evitar absorção de umidade e armazenados em local protegido da luz, à temperatura ambiente.

2.3. Composição Centesimal

A composição centesimal das flores de *C. ternatea* foi determinada utilizando procedimentos analíticos fundamentados em métodos oficiais da Association of Official Analytical Chemists (AOAC) e nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (AOAC, 1995; AOAC, 2005; INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

A determinação da umidade foi realizada pelo método de secagem em estufa, com remoção de água por aquecimento. Foram pesadas amostras em triplicata (3 g de amostra cada) e submetidas à temperatura de 105 °C em estufa por 3 horas. Em seguida, as amostras foram retiradas, acondicionadas em dessecador por 20 minutos para resfriamento e, posteriormente, pesadas. O procedimento foi repetido até a obtenção de peso constante. O resultado foi expresso em porcentagem.

O teor de cinzas foi determinado mediante incineração da amostra em mufla a 550 °C por aproximadamente 12 horas, até a amostra atingir coloração branca, obtendo-se o resíduo mineral após a remoção da matéria orgânica. A análise foi realizada em quadruplicata, utilizando 2 g de cada amostra.

O conteúdo de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldahl, por triplicata, sendo o teor proteico calculado a partir da quantidade de nitrogênio presente na amostra e do fator de conversão utilizado.

A determinação de lipídios foi realizada pelo método de Soxhlet, utilizando aparelho de Soxhlet, com extração completa dos lipídios da amostra por meio de éter etílico como solvente, em triplicata, utilizando 3 g de cada amostra.

Por fim, os carboidratos foram calculados por diferença, considerando os demais componentes da composição centesimal, conforme a equação: Carboidratos (%) = 100 − [umidade (%) + cinzas (%) + proteínas (%) + lipídios (%)]. A densidade energética foi calculada a partir da soma das calorias provenientes de carboidratos, lipídios e proteínas, considerando-se os fatores de Atwater (4, 9 e 4 kcal/g, respectivamente).

2.4. Análise Cromatográfica

2.4.1 Preparo do Extrato

Para a obtenção do extrato destinado às análises cromatográficas, foi utilizada uma proporção de 1 g de amostra desidratada de *Clitoria ternatea* para 25 mL de água acidificada com 0,1% de ácido trifluoroacético. A mistura foi submetida a banho-maria a 45 °C durante 30 minutos, sendo homogeneizada a cada 15 minutos.

Após o período de extração, o material foi filtrado em algodão e o volume do extrato foi completado para 25 mL em balão volumétrico. Para a análise por HPLC, foi preparado um extrato utilizando a mesma proporção entre amostra e solvente, porém em maior volume. Esse extrato foi posteriormente liofilizado e encaminhado ao laboratório parceiro, sendo enviado o material seco para realização da análise cromatográfica.

2.4.2 Análise por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)

A caracterização do perfil químico das flores de *Clitoria ternatea* L. foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência em fase reversa acoplada a detector de arranjo de diodos (RP-HPLC/DAD), conforme método padronizado por Lima et al. (2024). A análise foi realizada em laboratório parceiro da instituição responsável pela padronização do método.

A técnica permite a separação dos compostos presentes no extrato da amostra de acordo com suas diferentes interações com a fase estacionária e a fase móvel. Após a injeção da amostra no sistema cromatográfico, os constituintes são separados na coluna e posteriormente detectados pelo DAD em diferentes comprimentos de onda. A identificação dos compostos é realizada pela comparação dos tempos de retenção e dos espectros de absorção obtidos para a amostra com aqueles dos padrões analíticos utilizados no método.

Para a análise, a amostra preparada pelo laboratório foi submetida ao procedimento cromatográfico estabelecido no método de referência, e os resultados foram posteriormente disponibilizados à equipe de pesquisa para interpretação do perfil químico identificado.

2.5. Análise Estatística

Para a análise dos resultados, foi utilizada estatística descritiva, sendo os resultados apresentados como médias e desvios-padrão, de acordo com a unidade de medida correspondente a cada análise.

Os resultados obtidos foram comparados com dados disponíveis na literatura, considerando as diferenças entre espécies, variedade, parte vegetal, condições de cultivo, processamento, métodos de extração, técnicas analíticas e unidades utilizadas para apresentação dos resultados.

Resultados e Discussões

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1. Composição Centesimal

As flores de *Clitoria ternatea* apresentaram elevada umidade (90,26 ± 0,49 g/100 g), acompanhada de 1,73 ± 0,07 g/100 g de proteínas, 0,32 ± 0,02 g/100 g de lipídios, 0,34 ± 0,01 g/100 g de cinzas e 7,35 g/100 g de carboidratos, resultando em valor energético de 39 kcal/100 g. Para contextualizar esses resultados com alimentos vegetais de consumo habitual, foram utilizados dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - TBCA (Universidade de São Paulo, 2025) referentes à jabuticaba, jambo e repolho-roxo, todos expressos em base úmida.

A umidade da *C. ternatea* foi próxima à do jambo (92,10 g/100 g) e do repolho-roxo (93,84 g/100 g), enquanto a jabuticaba apresentou menor teor (83,65 g/100 g). Entre os alimentos comparados, a *C. ternatea* apresentou o maior teor de proteínas (1,73 g/100 g), superior ao repolho-roxo (1,22 g/100 g), jambo (0,89 g/100 g) e jabuticaba (0,61 g/100 g). Os carboidratos da flor (7,35 g/100 g) foram inferiores aos da jabuticaba (12,96 g/100 g), mas superiores aos do jambo (1,42 g/100 g) e repolho-roxo (3,19 g/100 g), enquanto o valor energético da *C. ternatea* (39 kcal/100 g) foi intermediário entre as amostras. O teor de lipídios da flor (0,32 g/100 g) foi o maior entre os alimentos avaliados, embora permanecesse baixo em termos absolutos. Já o teor de cinzas (0,34 g/100 g) foi semelhante ao da jabuticaba (0,36 g/100 g).

Um ponto interessante sobre a elevada umidade da *C. ternatea* é sua relação com a perecibilidade da matéria-prima e, consequentemente, com sua vida de prateleira. A elevada quantidade de água pode favorecer processos de deterioração, tornando necessário o emprego de estratégias de conservação para ampliar a estabilidade do produto. Nesse sentido, a secagem da flor pode constituir uma alternativa para reduzir a umidade e viabilizar seu processamento na forma de farinha, contribuindo para maior aproveitamento da matéria-prima e ampliando suas possibilidades de aplicação em produtos alimentícios.

De modo geral, os resultados indicam que a *C. ternatea* apresenta perfil composicional próprio, destacando-se pelo maior teor proteico e por seu baixo conteúdo lipídico e valor energético. Esses dados, associados à análise do perfil químico por HPLC, contribuem para a caracterização da espécie e para sua valorização como PANC de interesse nutricional e bioativo.

3.2. Perfil Químico Obtido por HPLC

A análise por RP-HPLC-DAD das flores de *Clitoria ternatea* permitiu identificar e quantificar compostos pertencentes a diferentes classes químicas, incluindo ácidos orgânicos, ácidos fenólicos, flavan-3-óis e taninos condensados, aldeídos fenólicos, flavonoides e antocianinas. A análise foi realizada em duas determinações independentes, sendo os resultados apresentados como média das concentrações obtidas, acompanhada do desvio-padrão.

Entre os grupos analisados, os flavonoides apresentaram a maior concentração total, destacando-se a quercetina-3-glicosídeo (5890,45 ± 73,83 mg/L), o kaempferol-3-glicosídeo (1555,19 ± 10,92 mg/L) e a miricetina (408,93 ± 14,74 mg/L). Também foram identificados naringenina (41,38 ± 0,71 mg/L), rutina (18,14 ± 0,36 mg/L), hidrato de quercetina (13,44 ± 0,79 mg/L), hesperidina (6,82 ± 0,06 mg/L) e isoramnetina (0,84 ± 0,16 mg/L), totalizando 7.935,19 mg/L para a classe. Esse perfil é compatível com a literatura, que descreve as flores de *C. ternatea* como fontes de flavonoides derivados principalmente de quercetina, kaempferol e miricetina (MULTISONA et al., 2023).

O ácido fumárico foi o único ácido orgânico quantificado, apresentando 136,93 ± 3,15 mg/L, correspondendo também ao total dessa classe. Por se tratar de um ácido orgânico não fenólico, foi considerado separadamente dos ácidos fenólicos. Não foram encontrados, nos estudos específicos consultados para flores de *C. ternatea*, valores diretamente comparáveis para esse composto, limitando a comparação quantitativa com a literatura.

Entre os ácidos fenólicos, o ácido 4-hidroxibenzoico apresentou a maior concentração (39,34 ± 0,43 mg/L), seguido pelos ácidos p-cumárico (18,49 ± 1,94 mg/L), 3,4-diidroxibenzoico (15,87 ± 0,40 mg/L), caftárico (15,82 ± 0,03 mg/L), ferúlico (14,42 ± 0,84 mg/L), cafeico (12,62 ± 0,57 mg/L), clorogênico (11,82 ± 0,20 mg/L), gálico (4,54 ± 0,98 mg/L) e siríngico (1,36 ± 0,003 mg/L), totalizando 134,29 mg/L. A presença de diferentes ácidos fenólicos em flores de *C. ternatea* também foi relatada por Escher et al. (2020), que identificaram ácidos gálico, p-cumárico, 2,4-diidroxibenzoico, protocatecuico, cafeico, clorogênico e elágico em extratos aquosos das pétalas.

O grupo de flavan-3-óis e taninos condensados apresentou concentração total de 24,44 mg/L, com predominância da procianidina B2 (9,93 ± 0,09 mg/L), seguida por epigalocatequina (6,63 ± 0,67 mg/L), epigalocatequina galato (4,93 ± 0,03 mg/L) e procianidina B1 (2,96 ± 0,35 mg/L). A ocorrência desses compostos também é descrita na literatura, sendo a epigalocatequina-3-galato identificada em extratos aquosos de pétalas de *C. ternatea* por Escher et al. (2020). Entre os aldeídos fenólicos, a vanilina apresentou 10,50 ± 0,04 mg/L, correspondendo ao total de 10,50 mg/L para a classe.

As antocianinas quantificadas totalizaram 49,77 mg/L, correspondendo à cianidina-3,5-diglicosídeo, cianidina-3-glicosídeo e pelargonidina-3-glicosídeo. Entretanto, esse resultado não representa necessariamente o conteúdo antociânico total da flor, uma vez que as principais antocianinas características de *C. ternatea*, as ternatinas, não estavam contempladas no conjunto de padrões analíticos utilizados. As ternatinas são antocianinas poliaciladas derivadas da delfinidina e constituem um dos principais grupos de pigmentos das flores (GAMAGE; LIM; CHOO, 2021). A literatura registra diferentes ternatinas, como A1, B1, B2, C2 e D2, em concentrações superiores às observadas para algumas das antocianinas simples quantificadas no presente estudo (MULTISONA et al., 2023). Escher et al. (2020), utilizando UHPLC-Q-TOF-MS/MS, também identificaram ternatinas B4, B2/B3 e D2 em pétalas de *C. ternatea.*

Dessa forma, os baixos valores obtidos para as antocianinas analisadas devem ser interpretados como uma fração do perfil antociânico da amostra, e não como ausência ou baixa concentração global desses pigmentos. Diferenças entre os resultados da literatura também podem decorrer das condições de extração, da matriz vegetal, do equipamento, das colunas cromatográficas, dos padrões disponíveis e das técnicas de identificação

utilizadas. Considerando-se conjuntamente os seis grupos de compostos analisados, foi obtida concentração total de 8291,12 mg/L, com ampla predominância dos flavonoides. De modo geral, os resultados evidenciam um perfil químico diversificado nas flores de *C. ternatea*, reforçando seu interesse como matriz vegetal de potencial nutricional e bioativo.

3.3. Relação Entre a Composição Nutricional e o Perfil Químico

A composição centesimal e o perfil químico obtidos por HPLC permitem uma caracterização complementar das flores de *Clitoria ternatea*, reunindo informações referentes tanto aos constituintes nutricionais quanto aos metabólitos secundários presentes na matriz vegetal. Na composição centesimal, a flor apresentou elevada umidade (90,26 ± 0,49 g/100 g), baixo teor de lipídios (0,32 ± 0,02 g/100 g), 1,73 ± 0,07 g/100 g de proteínas e valor energético de 39 kcal/100 g. Entre os alimentos utilizados para comparação, a C. ternatea apresentou o maior teor protéico, embora o valor absoluto permaneça baixo, além de apresentar perfil energético intermediário entre jabuticaba, jambo e repolho-roxo.

Paralelamente, a análise cromatográfica demonstrou a presença de diferentes classes de compostos fenólicos e pigmentos, com predominância dos flavonoides, especialmente quercetina-3-glicosídeo, kaempferol-3-glicosídeo e miricetina. Esses resultados demonstram que a relevância alimentar da espécie não está associada apenas ao fornecimento de nutrientes convencionais, mas também à presença de metabólitos secundários de interesse químico e tecnológico.

Dessa forma, a composição centesimal e o perfil químico devem ser entendidos como informações complementares: enquanto a primeira caracteriza a matriz sob a perspectiva nutricional, a segunda amplia a compreensão de seu potencial químico e funcional. Esse conjunto de resultados reforça a importância da caracterização de PANCs, uma vez que seu valor potencial pode estar relacionado simultaneamente à composição nutricional, à diversidade fitoquímica e às possibilidades de utilização como matéria-prima para alimentos e ingredientes de interesse funcional (KINUPP, 2007; JACOB, 2020; MULTISONA et al., 2023).

3.4. Potencial Bioativo e Continuidade da Pesquisa

Os resultados obtidos por HPLC evidenciam a presença de diversos compostos de interesse bioativo nas flores de *C. ternatea*, principalmente flavonoides, ácidos fenólicos e antocianinas. Embora as análises de compostos fenólicos totais e antocianinas tenham sido realizadas no âmbito da pesquisa, seus resultados quantitativos ainda não estão disponíveis para inclusão no presente relatório. Dessa forma, os dados obtidos até o momento permitem discutir o potencial bioativo da espécie a partir da literatura e do perfil químico determinado por HPLC, sem atribuir à amostra valores que ainda não foram obtidos.

A quantificação dos compostos fenólicos totais e das antocianinas, já realizada experimentalmente, permitirá aprofundar a avaliação do potencial bioativo da amostra quando os resultados forem finalizados. A determinação dos compostos fenólicos totais poderá complementar os resultados obtidos por HPLC, enquanto a quantificação global de antocianinas permitirá avaliar de forma mais ampla a contribuição dos pigmentos presentes na matriz.

Essa continuidade é particularmente relevante para *C. ternatea* devido à limitação observada na análise cromatográfica das antocianinas. A ausência de padrões específicos de ternatinas impediu sua identificação e quantificação direta pelo método empregado, embora diversos estudos tenham confirmado a presença desses compostos em flores da espécie. Escher et al. (2020), por exemplo, identificaram diferentes ternatinas por UHPLC-Q-TOF-MS/MS, enquanto Multisona et al. (2023) reuniram dados de diferentes estudos demonstrando a ocorrência e a relevância quantitativa de ternatinas A, B, C e D.

Dessa forma, estudos posteriores utilizando padrões específicos de ternatinas e técnicas de maior capacidade de confirmação, como LC-MS/MS, poderão aprofundar a caracterização do perfil antociânico da flor. A associação desses resultados com a determinação de fenólicos totais e antocianinas poderá fornecer uma avaliação mais completa do potencial bioativo da espécie e contribuir para futuras aplicações em alimentos, especialmente como fonte de pigmentos naturais e compostos de interesse funcional. A literatura já aponta o potencial dos pigmentos de *C. ternatea* para aplicações como corante natural, devido à intensidade e relativa estabilidade de sua coloração (GAMAGE; LIM; CHOO, 2021).

Conclusão

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram caracterizar a composição nutricional e o perfil químico das flores de *Clitoria ternatea* L., evidenciando características que reforçam seu interesse como planta alimentícia não convencional e como recurso da biodiversidade vegetal. Na composição centesimal, destacou-se o maior teor de proteínas da espécie em comparação com jambo, jabuticaba e repolho-roxo, enquanto a análise por RP-HPLC-DAD demonstrou a presença de diferentes classes de compostos, com predominância de flavonoides. A interpretação do perfil antociânico foi limitada pela ausência de padrões específicos para as ternatinas, principais pigmentos característicos da espécie. Dessa forma, o estudo contribui para ampliar o conhecimento sobre o potencial nutricional e químico de *C. ternatea*, destacando a importância da continuidade das análises de compostos fenólicos totais e antocianinas já realizadas e da investigação específica das ternatinas para aprofundar a caracterização de seu potencial bioativo e de suas possibilidades de aplicação na área de alimentos.

Referências

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS.Official methods of analysis... 12. ed. 1975.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.Official methods of analysis... 16. ed. 1995.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS.Official methods of analysis... 18. ed. 2005.

ESCHER, Graziela Bragueto et al. Phenolic composition by UHPLC-Q-TOF-MS/MS and stability of anthocyanins from Clitoria ternatea L. (butterfly pea) blue petals. Food Chemistry, v. 331, p. 127341, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127341.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Second report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Rome: FAO, 2010.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Sustainability assessment of food and agriculture systems (SAFA). Rome: FAO, 2014.

GAMAGE, Gayan Chandrajith Vidana; LIM, Yau Yan; CHOO, Wee Sim. Anthocyanins from Clitoria ternatea flower: biosynthesis, extraction, stability, antioxidant activity, and applications. Frontiers in Plant Science, v. 12, 2021, 792303. DOI: 10.3389/fpls.2021.792303.

GIUSTI, M. M.; WROLSTAD, R. E. Anthocyanins: characterization and measurement with UV-visible spectroscopy. In: WROLSTAD, R. E. (ed.). Current protocols in food analytical chemistry. New York: John Wiley & Sons, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ.Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. 1985.

JACOB, M. C. M. Biodiversidade de plantas alimentícias não convencionais em uma horta comunitária com fins educativos. DEMETRA, v. 15, p. 1-18, 2020.

KINUPP, Valdely Ferreira.Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS. 2007. 562 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

LIMA, Marcos dos Santos et al. A robust method for quantifying 42 phenolic compounds by RP-HPLC/DAD: columns performance and characterization of Brazilian Citrus peels. Food Chemistry, v. 460, p. 140807, 2024. DOI: 10.1016/j.foodchem.2024.140807.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Hortaliças não-convencionais (tradicionais). Brasília: MAPA/ACS, 2010.

MULTISONA, Ribi Ramadanti et al.Clitoria ternatea flower and its bioactive compounds: potential use as microencapsulated ingredient for functional foods. Applied Sciences, v. 13, n. 4, p. 2134, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/app13042134.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS.Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Nova York: ONU, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas no Brasil, [s. d.]. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 17 ago. 2026.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Centro de Pesquisa em Alimentos (FoRC). Versão 7.3. São Paulo: USP, 2025. Disponível em: https://www.tbca.net.br/. Acesso em: 16 ago. 2026.

Anexos



QAUDRO 1. Composição centesimal das flores de Clitoria ternatea L.



QUADRO 2. Compostos fenólicos identificados e quantificados por HPLC no extrato de Clitoria ternatea L.



QUADRO 2. Compostos fenólicos identificados e quantificados por HPLC no extrato de Clitoria ternatea L. (1)



QUADRO 2. Compostos fenólicos identificados e quantificados por HPLC no extrato de Clitoria ternatea L. (2)

CÓDIGO: SB0765

AUTOR: DÉBORA RAMALHO ESTÁCIO DE SOUZA

ORIENTADOR: ANA ELZA OLIVEIRA DE MENDONCA

TÍTULO: LESÕES POR PRESSÃO RELACIONADAS AO POSICIONAMENTO CIRÚRGICO: RISCO, FATORES ASSOCIADOS E IMPLICAÇÕES PARA A ASSISTÊNCIA PERIOPERATÓRIA

Resumo

A lesão por pressão (LPP) é um dano cutâneo causado, principalmente, pela pressão contínua sobre áreas de proeminência óssea, podendo comprometer o estado geral de saúde. Quando relacionada ao posicionamento cirúrgico, constitui importante evento adverso perioperatório. Objetivou-se analisar as evidências científicas sobre risco, ocorrência e fatores associados às LPP decorrentes do posicionamento cirúrgico, com ênfase na prevenção e segurança do paciente. Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases LILACS (BVS), SciELO e Scopus, mediante combinação dos DeCS “Lesão por Pressão”, “Período Perioperatório”, “Posicionamento do Paciente” e “Centro Cirúrgico”. Foram identificados 53 resultados. Após aplicação dos critérios de seleção, incluíram-se estudos originais com pacientes, publicados entre 2021 e 2026, em português, inglês ou espanhol. Excluíram-se revisões, estudos sem população de pacientes, publicações fora do recorte temporal, trabalhos não relacionados ao tema e registros duplicados. Os achados apontaram associação do risco com idade, índice de massa corporal, comorbidades, duração do procedimento, tipo de anestesia e posição cirúrgica. A escala de avaliação ELPO mostrou-se relevante para estratificar o risco e planejar a assistência. Conclui-se que avaliação sistematizada, posicionamento seguro, proteção das proeminências ósseas e uso de superfícies de suporte são essenciais para a prevenção e segurança perioperatória.

Palavras-chave: Lesão por Pressão. Período Perioperatório. Posicionamento do Paciente.

TITLE: PRESSURE INJURIES RELATED TO SURGICAL POSITIONING: RISK FACTORS AND PREVENTIVE STRATEGIES

Abstract

A pressure injury (PI) is skin damage caused mainly by prolonged pressure over bony prominences and may compromise overall health. When related to surgical positioning, it constitutes an important perioperative adverse event. This study aimed to analyze scientific evidence on the risk, occurrence, and factors associated with pressure injuries

resulting from surgical positioning, emphasizing prevention and patient safety. This integrative review was conducted in the LILACS (VHL), SciELO, and Scopus databases using the descriptors “Pressure Injury,” “Perioperative Period,” “Patient Positioning,” and “Surgicenters.” A total of 53 records were identified. After applying the selection criteria, original studies involving patients, published between 2021 and 2026 in Portuguese, English, or Spanish, were included. Reviews, studies without patient populations, publications outside the defined period, unrelated studies, and duplicate records were excluded. The findings showed that injury risk was associated with age, body mass index, comorbidities, procedure duration, type of anesthesia, and surgical position. The ELPO scale proved relevant for risk stratification and care planning. Systematic assessment, safe positioning, protection of bony prominences, and support surfaces are essential for prevention and perioperative safety.

Keywords: Pressure Injury. Perioperative Period. Patient Positioning.

Introdução

As lesões por pressão (LPP) representam importante desafio para a qualidade da assistência e para a segurança do paciente, uma vez que podem repercutir negativamente sobre a recuperação clínica, aumentar a necessidade de cuidados e prolongar a permanência nos serviços de saúde. No contexto perioperatório, apresentam particularidades relacionadas à imobilidade, aos efeitos anestésicos e às posições necessárias para a realização do procedimento cirúrgico. A permanência prolongada em uma mesma posição pode favorecer pressão sustentada sobre os tecidos, comprometimento da perfusão, cisalhamento e consequente dano tecidual [1].

O posicionamento cirúrgico é uma intervenção indispensável à realização segura do procedimento anestésico-cirúrgico, pois deve proporcionar adequada exposição do sítio operatório e, simultaneamente, preservar o alinhamento corporal e as funções fisiológicas. Entretanto, características inerentes ao paciente e ao procedimento podem modificar a tolerância tecidual à pressão. Evidências apontam associação entre desenvolvimento ou maior risco de LPP e variáveis como idade, IMC, comorbidades, duração da cirurgia e posição adotada [1,2].

Nesse contexto, a avaliação sistematizada do risco integra o planejamento da assistência de enfermagem perioperatória. Destaca-se a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO), instrumento que contempla sete dimensões: tipo de posição cirúrgica, tempo de cirurgia, tipo de anestesia, superfície de suporte, posição dos membros, comorbidades e idade do paciente. Sua aplicação permite estratificar a vulnerabilidade individual e subsidiar o planejamento de intervenções direcionadas [3].

A literatura recente reforça sua aplicabilidade em diferentes perfis cirúrgicos. Estudo observacional com 135 pacientes identificou maior risco em 51,85% da amostra e associação estatisticamente significativa entre maior risco e idade avançada, hipertensão arterial, diabetes mellitus e procedimentos urológicos [4]. Em investigação comparativa mais recente, idosos apresentaram escores médios da ELPO superiores aos adultos e maior proporção de classificação de alto risco [5].

Além da estratificação do risco, estudos que acompanham a ocorrência efetiva de lesões demonstram que esse evento permanece relevante no cuidado perioperatório. A avaliação de sua incidência e dos fatores associados possibilita compreender não apenas quem apresenta maior vulnerabilidade, mas também quais aspectos do processo assistencial podem ser aprimorados.

A prevenção, portanto, não se restringe à utilização isolada de dispositivos de proteção. Requer avaliação clínica, planejamento individualizado do posicionamento, proteção das áreas vulneráveis, escolha adequada de superfícies de suporte, vigilância da integridade cutânea e comunicação entre os profissionais envolvidos no cuidado. Nessa perspectiva, a enfermagem perioperatória ocupa posição estratégica na identificação precoce do risco e na implementação de práticas baseadas em evidências.

Diante disso, objetivou-se analisar as evidências científicas acerca do risco, ocorrência e fatores associados às lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico, com ênfase nas implicações para a assistência e segurança do paciente no período perioperatório.

Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, desenvolvida com a finalidade de reunir e analisar a produção científica recente relacionada às lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico.

A investigação foi orientada pela seguinte questão: quais evidências científicas têm sido produzidas acerca do risco, ocorrência e fatores associados às lesões por pressão decorrentes do posicionamento de pacientes no período perioperatório?

A busca foi realizada na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), ScientificElectronic Library Online (SciELO) e Scopus. Foram empregados termos correspondentes aos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) “Lesão por Pressão”, “Período Perioperatório”, “Posicionamento do Paciente” e “Centro Cirúrgico”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, conforme as particularidades de cada fonte de informação.

Foram identificados 53 registros, dos quais 32 foram recuperados na BVS, três na SciELO e 18 na Scopus. A seleção ocorreu mediante leitura de títulos e resumos, seguida da avaliação dos textos potencialmente elegíveis.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos originais publicados entre 2021 e 2026; disponíveis em português, inglês ou espanhol; estudos desenvolvidos com população de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos; e pesquisas que abordassem risco, incidência, ocorrência, fatores associados, avaliação ou prevenção de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico.

Foram excluídos artigos de revisão, estudos teóricos ou reflexivos sem população de pacientes, dissertações e outras publicações que não se configurassem como artigos científicos originais, estudos publicados fora do recorte temporal estabelecido, trabalhos cujo objeto não apresentasse relação direta com a questão norteadora e registros duplicados entre as bases pesquisadas. Quando um mesmo artigo foi recuperado em mais de uma fonte, manteve-se apenas uma ocorrência para composição da síntese.

A extração das informações contemplou autoria, ano de publicação, delineamento, características da população, instrumento de avaliação utilizado, ocorrência ou classificação de risco para LPP, fatores associados e principais implicações para a assistência perioperatória.

Resultados e Discussões

A produção científica analisada demonstra que as lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico constituem fenômeno multifatorial, cuja compreensão exige considerar simultaneamente as condições clínicas individuais e as características do procedimento anestésico-cirúrgico. Embora os estudos apresentem diferentes delineamentos, populações e contextos assistenciais, observa-se convergência quanto à necessidade de avaliação individualizada do risco.

Estratificação do risco e utilização da ELPO

A ELPO apresentou destaque entre os instrumentos empregados nos estudos analisados. Diferentemente de escalas gerais de avaliação de risco para LP, sua construção direcionada ao contexto cirúrgico permite incorporar variáveis específicas do período intraoperatório, tornando-a particularmente pertinente à prática da enfermagem perioperatória [3].

Gonzaga et al. aplicaram a ELPO na avaliação de pacientes cirúrgicos, demonstrando sua utilidade para caracterização do risco relacionado ao posicionamento [3]. A utilização de uma ferramenta estruturada favorece a transformação da avaliação clínica em informação objetiva, capaz de subsidiar o planejamento do cuidado e a comunicação entre os membros da equipe.

Resultados semelhantes foram encontrados por Sé et al. [4], em estudo observacional, longitudinal e prospectivo com 135 pacientes submetidos a cirurgias eletivas. A maioria da amostra foi classificada como de maior risco (51,85%). Ser idoso, apresentar hipertensão arterial ou diabetes mellitus e ser submetido a cirurgia urológica apresentaram associação estatisticamente significativa com maior risco. Apesar disso, a incidência de LP foi de apenas 0,74%, localizada na região sacral [4].

Essa diferença entre classificação de risco elevada e baixa incidência observada é relevante para a interpretação dos resultados. A presença de risco não determina necessariamente a ocorrência do evento; antes, sinaliza vulnerabilidade e necessidade de intensificação das medidas preventivas. Dessa forma, a ELPO deve ser compreendida

como ferramenta de apoio ao raciocínio clínico e não como substituta da avaliação individualizada.

Lima et al. também utilizaram a ELPO para avaliar simultaneamente o risco e a incidência de LP no centro cirúrgico, reforçando a aplicabilidade do instrumento na vigilância do paciente submetido ao posicionamento operatório [7]. O estudo foi publicado em 2021 como investigação observacional especificamente direcionada à incidência de LP e à avaliação do risco pela escala.

Mais recentemente, Donofre et al. compararam adultos e idosos submetidos a cirurgias eletivas. Entre 143 participantes, o escore médio da ELPO foi de 16,08 nos adultos e 18,62 nos idosos; 11,69% dos adultos e 34,85% dos idosos apresentaram classificação de alto risco. Entre os idosos, cada ano adicional de idade aumentou a chance de classificação de alto risco, evidenciando maior vulnerabilidade desse grupo [5].

Os resultados indicam que a incorporação da ELPO à assistência pode favorecer a estratificação precoce do risco, especialmente quando seus resultados são articulados à anamnese, avaliação da pele, condição clínica, características do procedimento e julgamento clínico do enfermeiro.

Fatores intrínsecos e relacionados ao procedimento

Os estudos demonstram que o risco de LP não decorre exclusivamente da pressão exercida pela mesa ou pelos dispositivos de posicionamento. Há interação entre fatores intrínsecos, relacionados às condições do paciente, e extrínsecos, vinculados ao procedimento e à assistência.

A idade avançada destacou-se de maneira consistente [4,5]. O envelhecimento associa-se a modificações estruturais e funcionais da pele e dos tecidos, podendo reduzir sua tolerância às forças mecânicas. A maior classificação de risco observada entre idosos reforça a necessidade de avaliação diferenciada dessa população, sem que a idade seja considerada isoladamente [5].

Comorbidades também apresentaram relevância. Hipertensão arterial e diabetes mellitus estiveram associadas ao maior risco no estudo de Sé et al. [4]. Tais condições devem ser consideradas juntamente com estado nutricional, perfusão, mobilidade, características antropométricas e demais elementos capazes de modificar a tolerância tecidual.

Entre os fatores relacionados ao procedimento, a duração da cirurgia apresenta importância particular. A permanência prolongada na mesma posição aumenta o período de exposição à pressão e reduz as possibilidades de alívio espontâneo. No estudo de Federico, Moraes e Carvalho [6], realizado com 128 pacientes, a ocorrência de LP foi de 5,47% e apresentou associação com o escore da ELPO, duração da cirurgia, posição prona e realização de neurocirurgia. Para cada hora adicional de procedimento, houve aumento da chance de ocorrência do desfecho; a posição prona também apresentou associação expressiva [6].

Esses achados demonstram que a posição não deve ser analisada de forma descontextualizada. A mesma posição pode representar níveis distintos de risco conforme duração do procedimento, superfície de suporte, distribuição da pressão,

características clínicas e anatômicas do indivíduo e possibilidade de utilização de recursos protetores.

Ocorrência das lesões e segurança do paciente

Buso et al. [1], em estudo com pacientes submetidos a cirurgias eletivas, identificaram ocorrência relevante de LPP relacionada ao posicionamento cirúrgico, com predominância de lesões em estágio inicial e maior frequência em regiões submetidas à pressão, como sacro e calcâneos. O estudo constitui uma das investigações brasileiras recentes que relacionam diretamente ocorrência de LPP e fatores associados ao posicionamento.

Federico, Moraes e Carvalho [6], por sua vez, encontraram ocorrência de 5,47% em uma amostra de 128 pacientes, demonstrando associação entre a lesão e variáveis clínicas e procedimentais. A diferença entre as frequências encontradas nos estudos deve ser interpretada considerando características das populações, procedimentos, critérios de avaliação, tempo de acompanhamento e práticas preventivas adotadas em cada serviço.

Esse aspecto é reforçado pelo estudo de Espíndola et al. [8], publicado em 2025, que analisou notificações de eventos adversos de um hospital de grande porte. Foram realizados 17.941 procedimentos cirúrgicos no período analisado e registradas 128 notificações relacionadas a LP, correspondendo a indicador anual de 0,70%. Os autores consideram que o baixo indicador pode estar relacionado à adoção de boas práticas de posicionamento, implementação de protocolo institucional e cultura de segurança. [8]

A análise desse resultado demanda cautela, pois indicadores baseados em notificações institucionais e estudos prospectivos de incidência possuem métodos distintos. Ainda assim, o estudo acrescenta uma perspectiva relevante: a ocorrência de LP relacionada ao posicionamento pode ser utilizada como indicador assistencial, permitindo acompanhar a qualidade do cuidado e subsidiar processos de melhoria.

A segurança do paciente no centro cirúrgico depende, portanto, não apenas da prevenção individual, mas da existência de uma cultura institucional de segurança, protocolos assistenciais, sistemas de notificação e análise dos eventos adversos.

Implicações para a assistência de enfermagem perioperatória

A síntese das evidências reforça a centralidade da enfermagem na prevenção de danos relacionados ao posicionamento. O enfermeiro perioperatório participa da avaliação do paciente, planejamento e execução do posicionamento, seleção de superfícies e dispositivos de suporte, proteção das áreas vulneráveis e acompanhamento da integridade cutânea.

Nesse processo, a prevenção deve começar antes da indução anestésica. A avaliação pré-operatória possibilita identificar fatores de vulnerabilidade e antecipar recursos necessários. Durante o intraoperatório, o posicionamento deve conciliar exposição adequada do campo cirúrgico, alinhamento corporal, manutenção das funções fisiológicas e redução das forças de pressão e cisalhamento.

A literatura analisada sugere ainda que a utilização de instrumentos validados deve estar articulada ao julgamento clínico. A ELPO oferece estrutura objetiva para mensuração do risco, porém seu valor assistencial depende da capacidade da equipe de transformar a classificação obtida em um plano de cuidados individualizado [3,4].

A proteção das proeminências ósseas, utilização apropriada de coxins e superfícies de redistribuição da pressão, inspeção da pele e adequação do posicionamento às características do paciente constituem componentes importantes da assistência. A continuidade da avaliação no período pós-operatório também é necessária, considerando que alterações cutâneas relacionadas à pressão podem não estar imediatamente evidentes ao término da cirurgia.

Além da dimensão técnico-assistencial, os resultados apontam para a necessidade de educação permanente da equipe, implementação e avaliação periódica de protocolos, registro adequado das condições da pele e fortalecimento dos mecanismos institucionais de notificação e monitoramento.

Assim, prevenir LPP decorrente do posicionamento cirúrgico não corresponde a uma intervenção isolada, mas a um processo contínuo de gerenciamento do risco, no qual avaliação, planejamento, intervenção e reavaliação devem acompanhar a trajetória perioperatória do paciente.

Conclusão

As evidências analisadas demonstram que as lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico constituem eventos adversos de natureza multifatorial, resultantes da interação entre características clínicas individuais e condições relacionadas ao procedimento anestésico-cirúrgico. Idade avançada, presença de comorbidades, alterações no índice de massa corporal, maior duração da cirurgia e determinadas posições cirúrgicas foram identificadas entre as variáveis relacionadas ao aumento do risco.

A Escala ELPO apresentou destaque nos estudos analisados e mostrou-se pertinente à estratificação da vulnerabilidade do paciente cirúrgico. Sua utilização, entretanto, deve estar integrada à avaliação clínica e ao julgamento profissional, orientando um plano assistencial individualizado.

A diversidade das taxas de ocorrência observadas evidencia que o desenvolvimento de LP depende não apenas do perfil de risco do paciente, mas também das características do procedimento, dos recursos empregados e das práticas assistenciais implementadas. Nesse sentido, avaliação pré-operatória, posicionamento seguro, proteção de áreas vulneráveis, utilização adequada de superfícies de suporte, vigilância da integridade cutânea e continuidade da avaliação no pós-operatório constituem componentes relevantes da prevenção.

A enfermagem perioperatória ocupa posição estratégica nesse processo, tanto na assistência direta quanto no gerenciamento do risco. A utilização de instrumentos validados, associada à educação permanente, protocolos institucionais, registro qualificado e monitoramento de indicadores, pode contribuir para práticas mais seguras, individualizadas e baseadas em evidências.

Conclui-se que a prevenção das lesões relacionadas ao posicionamento deve ser compreendida como componente transversal da segurança do paciente cirúrgico e como responsabilidade compartilhada pela equipe perioperatória, reconhecendo as singularidades de cada indivíduo e promovendo cuidado tecnicamente qualificado e centrado na pessoa.

Referências

[1] BUSO, F. D. S. et al. Lesão por pressão decorrente do posicionamento cirúrgico e fatores associados. Acta Paulista de Enfermagem, v. 34, eAPE00642, 2021. DOI: 10.37689/acta-ape/2021AO00642.

[2] GOMES, E. T.; MACEDO, M. D.; LIMA, V. C. B.; PÜSCHEL, V. A. A. Lesão por pressão decorrente do posicionamento cirúrgico é sempre evitável? Refletindo com um caso clínico. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 96, n. 39, p. 1-9, 2022. DOI: 10.31011/reaid-2022-v.96-n.39-art.1468.

[3] GONZAGA, M. J. D.; GOMES, D. F.; MARQUES, M. F.; MENEZES, R. S. P. Aplicação da escala em avaliação de risco para o desenvolvimento de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico do paciente. Revista SOBECC, v. 26, n. 2, p. 99-106, 2021. DOI: 10.5327/Z1414-4425202100020006.

[4] SÉ, A. C. S. et al. Risco de desenvolvimento de lesão em decorrência de posicionamento cirúrgico: estudo observacional. ESTIMA – BrazilianJournalofEnterostomalTherapy, v. 21, e1344, 2023. DOI: 10.30886/estima.v21.1344_PT.

[5] DONOFRE, L. M.; OLIVEIRA, R. T. S.; OLIVEIRA, K. R. E.; RAMOS, S. H. S.; FERREIRA, C. S.; ÁVILA, M. A. G. Risco de lesão por pressão decorrente do posicionamento cirúrgico em adultos e idosos. Revista SOBECC, v. 30, e1032, 2025. DOI: 10.5327/Z1414-44251032.

[6] FEDERICO, W. A.; MORAES, C. M.; CARVALHO, R. Lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico: ocorrência e fatores de risco. Revista SOBECC, v. 29, e2429943, 2024. DOI: 10.5327/Z1414-4425202429943.

[7] LIMA, D. C. J.; DI PIERO, K. C.; PINTO, C. M. I.; MORAES, C. M. Incidência de lesão por pressão e avaliação do risco pela escala ELPO: estudo observacional. Research, Society andDevelopment, v. 10, n. 15, e403101522704, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.22704.

[8] ESPÍNDOLA, C. D.; PALOS, L. C.; RINALDI, L. C.; CORREA, R. P.; KAGEYAMA, E. S.; SOUSA, C. S. Indicador de lesão por pressão decorrente do posicionamento cirúrgico no período perioperatório. Revista Baiana de Enfermagem, v. 39, 2025. DOI: 10.18471/rbe.v39.65224.

CÓDIGO: SB0766

AUTOR: NICOLLE DE MEDEIROS ANDRADE DA CUNHA

ORIENTADOR: ERICKA JANINE DANTAS DA SILVEIRA

TÍTULO: Estudo de Validação Clínica do Aplicativo IA-Bucal para auxílio de diagnóstico de lesões bucais

Resumo

A inteligência artificial (IA) apresenta uma crescente aplicação na Odontologia, especialmente como ferramenta de apoio ao diagnóstico. O desenvolvimento desses sistemas depende de bancos de dados amplos, diversificados e adequadamente elaborados. Este estudo teve como objetivo desenvolver e organizar um banco de imagens destinado ao treinamento e à futura validação da plataforma IA Bucal, voltada ao auxílio no diagnóstico de lesões bucais. O banco foi desenvolvido em três etapas: seleção de imagens de lesões orais provenientes de livros-texto e artigos científicos; marcação das imagens por estudantes de graduação, com delimitação das lesões e identificação das regiões anatômicas, associada à elaboração de um Manual de Lesões Orais; e organização e validação das imagens por cirurgiões-dentistas capacitados e calibrados. Até o momento, foram reunidas 4.190 imagens e 6.371 anotações, incluindo 3.240 imagens de lesões benignas e 950 de lesões malignas ou desordens orais potencialmente malignas. Os resultados demonstram a construção de um banco diversificado, contemplando diferentes entidades patológicas e marcações espaciais, constituindo uma etapa fundamental para o desenvolvimento de modelos capazes de detectar e diferenciar lesões da mucosa oral. O desempenho diagnóstico da plataforma será determinado nas etapas posteriores de treinamento e validação clínica, avaliando sua aplicabilidade como recurso complementar à avaliação clínica e aos métodos diagnósticos convencionais.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Diagnóstico Bucal; Lesões da Mucosa Oral.

TITLE: Clinical Validation Study of the IA-Bucal Application as an Aid in the Diagnosis of Oral Lesions

Abstract

Artificial intelligence (AI) has increasingly been applied in Dentistry, particularly as a diagnostic support tool. The development of these systems relies on large, diverse, and properly structured databases. This study aimed to develop and organize an image database for the training and future validation of the IA-Bucal platform, designed to assist in the diagnosis of oral lesions. The database was developed in three stages: selection of images of oral lesions from textbooks and scientific articles; annotation of the images by undergraduate students, including lesion delineation and identification of anatomical regions, together with the development of an Oral Lesions Manual; and organization and validation of the images by trained and calibrated dental surgeons. To date, 4,190 images and 6,371 annotations have been collected, including 3,240 images of benign lesions and 950 of malignant lesions or potentially malignant oral disorders. The results demonstrate the development of a diverse database encompassing different pathological entities and lesion annotations, representing a fundamental step toward the development of models capable of detecting and differentiating lesions of the oral mucosa. The diagnostic performance of the platform will be determined in subsequent training and clinical validation stages, evaluating its applicability as a complementary tool to clinical assessment and conventional diagnostic methods.

Keywords: Artificial Intelligence; Oral Diagnosis; Oral Mucosal Lesions;

Introdução

A inteligência artificial (IA) refere-se à realização de tarefas humanas com o auxílio de máquinas. Segundo Barr e Feigenbaum (1981), a IA é uma área da ciência da computação voltada ao desenvolvimento de sistemas computacionais inteligentes, capazes de compreender a linguagem, aprender, raciocinar e solucionar problemas. Entre suas subcategorias estão o aprendizado de máquina (machine learning), o aprendizado profundo (deep learning), a computação cognitiva, o processamento de linguagem natural, a robótica e os sistemas especialistas. O aprendizado de máquina permite o aprimoramento da aprendizagem automatizada sem programação explícita. Assim, modelos de IA podem realizar previsões com base nas observações disponíveis (Ahmed et al., 2021).

Na odontologia, a IA vem se tornando um campo emergente, podendo auxiliar no diagnóstico e planejamento do tratamento. Essas tecnologias podem aumentar a precisão e reduzir erros, desde o agendamento até o apoio à tomada de decisões clínicas (Chen et al., 2020; Cozzani et al., 2020). As redes neurais (NNs) utilizam neurônios artificiais que são semelhantes às redes neurais humanas e imitam o cérebro humano por meio de um modelo matemático não linear. As NNs são capazes de simular habilidades cognitivas humanas, como a resolução de problemas e as capacidades de pensamento, incluindo aprendizado e tomada de decisão. Quando treinadas com dados suficientes, podem representar características estatísticas dos dados (Swietlik et al., 2018; Ossowska et al., 2022).

No âmbito das lesões da mucosa oral, a biópsia associada ao exame histopatológico permanece como padrão-ouro para o diagnóstico definitivo de diversas alterações. Entretanto, sua realização pode ser limitada pela recusa do paciente, pela falta de capacitação profissional ou pela ausência de recursos. Nesse cenário, tecnologias de IA

poderiam auxiliar na identificação de lesões potencialmente malignas, favorecendo o diagnóstico precoce e o encaminhamento adequado em regiões com acesso limitado a métodos especializados. A identificação de lesões não malignas também poderia reduzir a ansiedade do paciente e a insegurança profissional.

Apesar desse potencial, o uso da IA no diagnóstico de lesões bucais ainda apresenta limitações, principalmente nas lesões orais potencialmente malignas (DOPMs) e câncer oral. Nesse contexto, vale ressaltar que a variabilidade na apresentação clínica dessas lesões e os artefatos presentes em fotografias da cavidade oral dificultam resultados consistentes. Para superar essas limitações, estudos têm utilizado fatores de risco, dados demográficos, características clínicas e marcadores moleculares, associados a tecnologias como fluorescência e citologia esfoliativa, porém com ganhos marginais (Mahmood et al., 2021; Kolokythas, 2022). Além disso, a heterogeneidade dos estudos, o uso inadequado de terminologias de IA continuam sendo obstáculos. Até o momento, não foi identificada uma aplicação simples, como um aplicativo para smartphone, capaz de modificar as práticas clínicas de rastreamento ou manejo do câncer oral e das lesões da mucosa (Kolokythas, 2022; Kouketsu et al., 2024).
Nesse cenário, destaca-se o sistema “IA-Bucal: Inovação em Diagnóstico Bucal por IA”, apresentado como uma plataforma inteligente desenvolvida pela Femca, empresa brasileira com experiência em desenvolvimento de software e consultoria estratégica em sistemas. A solução emprega Inteligência Artificial, especificamente redes neurais convolucionais, para analisar imagens intraorais obtidas por smartphones, câmeras intraorais ou tablets, emitindo parecer preliminar e recomendações clínicas personalizadas em tempo real. Dessa forma, a ferramenta apresenta potencial para ampliar o acesso ao suporte diagnóstico e auxiliar profissionais em contextos com menor disponibilidade de recursos. Contudo, sua utilização deve ser complementar à avaliação clínica e aos métodos diagnósticos convencionais, não substituindo a biópsia e o exame histopatológic

Metodologia

O desenvolvimento do banco de imagens para o aplicativo de inteligência artificial IA Bucal Files foi realizado em três etapas. Inicialmente, foi realizada uma busca na literatura por imagens de lesões orais em livros-texto e artigos científicos da área de Estomatologia e Patologia Oral. As imagens selecionadas foram inseridas na interface do aplicativo, constituindo o banco de imagens utilizado nas etapas subsequentes.

Na segunda etapa, as imagens foram submetidas à marcação por alunos de graduação integrantes da pesquisa, responsáveis pela identificação e delimitação das lesões presentes nas imagens, bem como pela identificação das respectivas regiões anatômicas. Concomitantemente ao processo de marcação, foi elaborado um Manual de Lesões Orais, desenvolvido de forma colaborativa pelos integrantes da pesquisa, contemplando informações referentes às lesões classificadas e marcadas durante essa etapa.

Após a finalização das marcações, iniciou-se a terceira etapa, correspondente à organização e validação das imagens. As imagens provenientes dos livros-texto

foram organizadas em pastas de acordo com os respectivos tipos de lesões. Para lesões que ainda não possuíam pastas específicas, foram criadas novas categorias, enquanto as imagens que não seriam utilizadas na etapa atual da pesquisa, por apresentarem dúvidas diagnósticas ou informações insuficientes para sua adequada classificação, foram agrupadas em uma pasta denominada “Lesões Indefinidas”.As imagens provenientes dos artigos científicos já se encontravam previamente organizadas de acordo com o tipo de lesão. Posteriormente, as imagens marcadas foram submetidas à validação por cirurgiões-dentistas integrantes da pesquisa, previamente capacitados e calibrados, com o objetivo de verificar a adequação das marcações realizadas pelos alunos de graduação e assegurar maior padronização e confiabilidade ao banco de imagens.

Resultados e Discussões

Nos resultados obtidos até agora, o banco de dados da plataforma IA Bucal atingiu um total de 6.371 anotações distribuídas em 4.190 imagens com lesões. Do ponto de vista estatístico observa-se uma predominância de lesões benignas, que correspondem a 3240 imagens, enquanto as lesões malignas e com potencial de desordem potencialmente maligna (pré-malignas) somam 950 imagens registradas.

Em relação ao volume amostral por entidade patológica, diversas condições alcançaram e superaram a meta de 100 imagens estabelecida para o treinamento inicial dos modelos. Destacam-se patologias com elevado número de anotações e imagens, tais como: Infecção pelo Vírus Herpes Simples (448 anotações em 189 imagens), Leucoplasia (274 anotações em 192 imagens), Mucocele (211 anotações em 173 imagens), Carcinoma de Células Escamosas (174 anotações em 150 imagens), Afta/Estomatite Aftosa Recorrente (207 anotações em 147 imagens), Granuloma Piogênico (134 anotações em 130 imagens) e Rânula (133 anotações em 129 imagens). A categoria "Lesão Indefinida" contabilizou 364 anotações em 276 imagens. Os resultados evidenciam a consolidação de um dataset sólido para as lesões de maior prevalência e relevância oncológica, permitindo direcionar as próximas buscas ativas de forma estratégica para complementar as classes que ainda se encontram com quantitativo reduzido.

A construção do banco de dados da plataforma IA Bucal representa uma etapa importante diante da necessidade de conjuntos de dados mais amplos e padronizados para o desenvolvimento de ferramentas de inteligência artificial aplicadas à Estomatologia. Atualmente, o banco reúne 4.190 imagens com lesões e 6.371 anotações, contemplando diferentes condições da mucosa oral. Na revisão sistemática de Li et al. (2024), a análise de subgrupo refinada, após a remoção de outliers por meio do gráfico GOSH, demonstrou que a fotografia clínica convencional apresentou a maior acurácia diagnóstica entre as principais tecnologias não invasivas avaliadas, com razão de chances diagnóstica (DOR) de 77,772 e sensibilidade de 93,9% [27,31]. Esses resultados destacam o

potencial das fotografias clínicas como fonte de dados para ferramentas de apoio ao diagnóstico, especialmente por apresentarem maior facilidade de obtenção quando comparadas a métodos como a tomografia de coerência óptica (OCT) e a autofluorescência tecidual, que podem apresentar limitações relacionadas ao acesso, aos equipamentos utilizados e à presença de artefatos na cavidade oral [27,31–33,38].

Outro aspecto relevante do IA Bucal é a diversidade de condições incluídas no banco de imagens. Diferentemente de alguns modelos descritos na literatura, que utilizam predominantemente classificações binárias, a proposta do IA Bucal contempla diferentes entidades patológicas. Warin et al. (2022), por exemplo, desenvolveram um modelo baseado na classificação entre carcinoma espinocelular oral e mucosa normal, utilizando 350 imagens de cada grupo. O modelo DenseNet121 apresentou sensibilidade de 98,75% e especificidade de 100% no conjunto de teste, com utilização prévia de regiões de interesse (ROI) selecionadas manualmente [36,42]. Embora esses resultados demonstram elevado desempenho em condições experimentais, modelos desenvolvidos a partir de conjuntos de dados mais restritos podem apresentar limitações quando aplicados à diversidade de situações encontradas na prática clínica [40].

Nesse sentido, a presença de um número expressivo de imagens de lesões benignas no IA Bucal é relevante para a composição do banco de dados. Atualmente, são 3.240 imagens de lesões benignas, enquanto as lesões malignas e pré-malignas correspondem a 950 imagens. Entre as condições benignas com maior número de imagens estão a Infecção pelo Vírus Herpes Simples, com 189 imagens, a Mucocele, com 173, e a Afta/Estomatite Aftosa Recorrente, com 147. A inclusão dessas condições permite representar alterações frequentemente observadas na prática odontológica e pode contribuir, durante o treinamento dos modelos, para a diferenciação entre alterações benignas e aquelas que necessitam de maior investigação.

A inclusão de desordens potencialmente malignas também constitui um aspecto importante do banco. A Leucoplasia, por exemplo, apresenta 192 imagens e está entre as entidades com maior representação na base. O reconhecimento dessas alterações é relevante para a prática clínica, considerando a necessidade de acompanhamento e investigação adequada das lesões que apresentam potencial de transformação maligna [3,4,8]. Entretanto, embora o número de imagens disponíveis seja relevante para o desenvolvimento do banco, seu impacto sobre a capacidade diagnóstica do algoritmo somente poderá ser determinado após as etapas de treinamento e validação.

Outro aspecto destacado na literatura é a necessidade de processos de validação mais rigorosos para os modelos de aprendizado de máquina. Li et al. (2024) observaram que apenas 5,9% dos estudos avaliados, correspondendo a 1 dos 17 trabalhos incluídos, realizaram simultaneamente validação interna e externa dos algoritmos, o que limita a avaliação da capacidade de generalização dos modelos [18,42]. O número de imagens atualmente reunido pelo IA Bucal possibilita o planejamento de etapas posteriores de treinamento e validação, incluindo a avaliação do desempenho do sistema em conjuntos de dados distintos daqueles utilizados durante seu desenvolvimento.

Além da quantidade de imagens, a realização de marcações espaciais constitui outro aspecto relevante do banco desenvolvido. As 6.371 anotações realizadas permitem identificar não apenas a presença da lesão, mas também sua localização na imagem, característica importante para o desenvolvimento de modelos voltados à detecção e localização de alterações. Essa abordagem pode reduzir a dependência da seleção manual prévia de regiões de interesse, utilizada em alguns estudos, como o de Warin et al. [36]. Da mesma forma, o estabelecimento de uma meta mínima de 100 imagens por entidade patológica permite acompanhar a distribuição das classes e direcionar novas buscas para aquelas que ainda apresentam menor representação.

Assim, os resultados obtidos até o momento demonstram a consolidação de um banco de imagens diversificado, com diferentes entidades patológicas e marcações padronizadas. Apesar disso, a quantidade de imagens disponível não deve ser interpretada, isoladamente, como indicativa do desempenho diagnóstico da plataforma. A capacidade do IA Bucal de reconhecer e diferenciar as lesões deverá ser determinada nas etapas de treinamento e, principalmente, de validação. Nesse contexto, a futura avaliação clínica com pacientes atendidos na Clínica de Estomatologia do Departamento de Odontologia da UFRN será fundamental para verificar o comportamento da ferramenta diante de casos reais e avaliar sua aplicabilidade como recurso complementar à avaliação clínica e aos métodos diagnósticos convencionais.

Conclusão

O desenvolvimento do presente plano de trabalho esteve integrado a uma pesquisa que possibilitou a construção e organização de um banco de imagens destinado ao desenvolvimento da plataforma de inteligência artificial “IA Bucal”, reunindo imagens de diferentes lesões da mucosa oral, acompanhadas de marcações e informações referentes às respectivas regiões anatômicas. Até o momento, foram obtidas 4.190 imagens com lesões e 6.371 anotações, contendo tanto condições benignas quanto lesões malignas e desordens potencialmente malignas, além da organização de imagens com informações insuficientes ou dúvidas diagnósticas em uma categoria específica de “Lesões Indefinidas”.

A distribuição das imagens entre diferentes entidades patológicas, associada à padronização das marcações e à validação realizada por cirurgiões-dentistas integrantes da pesquisa, contribui para a formação de uma base de dados mais representativa da diversidade encontrada na prática clínica odontológica. Os resultados obtidos até o momento demonstram o potencial do banco de imagens como etapa fundamental para o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao diagnóstico de lesões bucais, especialmente diante da necessidade de sistemas capazes de reconhecer diferentes condições clínicas e não apenas estabelecer classificações binárias. Entretanto, a consolidação do IA Bucal como ferramenta de apoio diagnóstico ainda depende de etapas subsequentes de desenvolvimento e avaliação.

Nesse sentido, a pesquisa será posteriormente submetida a uma etapa de validação clínica, a ser realizada com pacientes atendidos na Clínica de Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), permitindo avaliar o desempenho da plataforma diante de casos clínicos reais. Essa etapa será fundamental para verificar a aplicabilidade da ferramenta em condições clínicas, sua capacidade de auxiliar na identificação e diferenciação das lesões e sua contribuição para o processo de tomada de decisão, sempre como recurso complementar à avaliação clínica e aos métodos diagnósticos convencionais. Dessa forma, espera-se que o desenvolvimento e a validação da plataforma contribuam para o avanço da aplicação da inteligência artificial na Estomatologia, ampliando as possibilidades de suporte ao diagnóstico e favorecendo o reconhecimento e encaminhamento oportunos de alterações da mucosa oral.

Referências

Ahmed N, Abbasi MS, Zuberi F, Qamar W, Halim MSB, Maqsood A, Alam MK. Artificial Intelligence Techniques: Analysis, Application, and Outcome in Dentistry—A Systematic Review. BioMed Res Int. 2021;2021:9751564

Barr A, Feigenbaum EA, Cohen PC. The Handbook of Artificial Intelligence, vol. 1-3, William Kaufmann Inc., Lo Altos, CA, 1981.

Chen YW, Stanley K, Att W. Artificial intelligence in dentistry: current applications and future perspectives. Quintessence Int. 2020;51(3):248–257.

Cozzani M, Sadri D, Nucci L, Jamilian P, Pirhadirad AP, Jamilian A. The effect of Alexander, Gianelly, Roth, and MBT bracket systems on anterior retraction: a dimensional finite element study. Clin Oral Investig. 2020;24(3):1351–1357

Swietlik, D.; Białow ¸as, J.; Kusiak, A.; Cicho ´nska, D. Memory and forgetting processes with the firing neuron model. Folia Morphol. 2018, 77, 221–233.

Ossowska A, Kusiak A, Świetlik D. Artificial Intelligence in Dentistry - Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2022 Mar 15;19(6):3449. doi: 10.3390/ijerph19063449.

Mahmood H, Shaban M, Rajpoot N, Khurram SA. Artificial Intelligence-based methods in head and neck cancer diagnosis: an overview. Br J Cancer. 2021 Jun;124(12):1934-1940. doi:10.1038/s41416-021-01386-x.Oct;134(4):413–4.

Kolokythas A. Can Artificial Intelligence (AI) assist in the diagnosis of oral mucosal lesions and/or oral cancer? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2022

Kouketsu A, Doi C, Tanaka H, Araki T, Nakayama R, Toyooka T, Hiyama S, Iikubo M, Osaka K, Sasaki K, Nagai H, Sugiura T, Yamauchi K, Kuroda K, Yanagisawa Y,

Miyashita H, Kajita T, Iwama R, Kurobane T, Takahashi T. Detection of oral cancer and oral potentially malignant disorders using artificial intelligence-based image analysis. Head Neck. 2024 Sep;46(9):2253-2260. doi: 10.1002/hed.27843. Epub 2024 Jun 11.

Li J, Kot WY, McGrath CP, Chan BWA, Ho JWK, Zheng LW. Diagnostic accuracy of artificial intelligence assisted clinical imaging in the detection of oral potentially malignant disorders and oral cancer: a systematic review and meta-analysis. Int J Surg. 2024 Aug 1;110(8):5034-5046. doi: 10.1097/JS9.0000000000001469. PMID: 38652301; PMCID: PMC11325952.

[3] Warnakulasuriya S, Kujan O, Aguirre-Urizar JM, et al. Oral potentially malignant disorders: a consensus report from an international seminar on nomenclature and classi cation, convened by the WHO Collaborating Centre for Oral Cancer. Oral Dis 2021;27:1862–80.

[4] Mehanna HM, Rattay T, Smith J, et al. Treatment and follow-up of oral dysplasia - a systematic review and meta-analysis. Head Neck 2009;31:1600–9.

[18] Sharma N, Om H. Usage of probabilistic and general regression neural network for early detection and prevention of oral cancer. Scient World J 2015;2015:234191.

[27] Olkin I, Dahabreh IJ, Trikalinos TA. GOSH - a graphical display of study heterogeneity. Res Synth Methods 2012;3:214–23.

[31] Heidari AE, Sunny SP, James BL, et al. Optical coherence tomography as an oral cancer screening adjunct in a low resource settings. IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics 2018;25:1–8.

[33] Jeng MJ, Sharma M, Chao TY, et al. Multiclass classi cation of auto- fluorescence images of oral cavity lesions based on quantitative analysis. PLoS One 2020;15:e0228132.

[36] Lin H, Chen H, Weng L, et al. Automatic detection of oral cancer in smartphone-based images using deep learning for early diagnosis. J Biomed Opt. 2021;26:086007

[38] Tanriver G, Soluk Tekkesin M, Ergen O. Automated detection and classification of oral lesions using deep learning to detect oral potentially malignant disorders. Cancers (Basel) 2021;13:2766.

[40] Figueroa KC, Song B, Sunny S, et al. Interpretable deep learning approach for oral cancer classification using guided attention inference network. J Biomed Opt 2022;27:015001.

[42] Warin K, Limprasert W, Suebnukarn S, et al. Automatic classification and detection of oral cancer in photographic images using deep learning algorithms. J Oral Pathol Med 2021;50:911–8.

CÓDIGO: SB0769

AUTOR: MARCELO CONCEIÇÃO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: RUTHINEIA DIOGENES ALVES UCHOA LINS

TÍTULO: Impacto da saúde bucal na incidência de pneumonia associada à ventilação mecânica em pacientes internados em UTI

Resumo

A pneumonia associada à ventilação mecânica é uma complicação em potencial para pacientes internados em unidades de terapia intensiva, estando relacionada com a má higienização oral e a proliferação de microorganismos. O estudo avalia a influência da presença de um cirurgião dentista na composição de uma equipe multiprofissional na prevenção da doença. O estudo está sendo feito a partir da análise dos dados fornecidos pelos hospitais de Natal-RN, a partir dos dados contidos no prontuário dos pacientes. Nesse sentido, a pesquisa visa identificar o benefício da implementação de profissionais da odontologia na equipe de hospitais, com o intuito de reduzir a ocorrência de PAVM. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir na divulgação da influência da presença do cirurgião dentista em UTIs.

Palavras-chave: Odontologia hospitalar; Pneumonia associada à ventilação mecânica; UTI

TITLE: The Impact of Oral Health on the Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia in ICU Patients

Abstract

Ventilator-associated pneumonia is a potential complication among patients admitted to intensive care units and is associated with poor oral hygiene and the proliferation of microorganisms. This study aims to evaluate the influence of the presence of a dentist as part of a multidisciplinary team in preventing the disease. The study is being conducted through the analysis of data provided by hospitals in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, based on information contained in patients' medical records. In this context, the research seeks to identify the benefits of including dental professionals in hospital teams, with the aim of reducing the occurrence of ventilator-associated pneumonia. It is expected that the results obtained will contribute to raising awareness of the importance of dentists' presence in intensive care units.

Keywords: Hospital dentistry; Ventilator associated pneumonia; Intensive care un

Introdução

A ventilação mecânica é um recurso utilizado em pacientes que se encontram em unidades de terapia intensiva (UTI), com o objetivo de fornecer suporte respiratório. Apesar dos benefícios, os pacientes podem desenvolver infecções graves, como pneumonia. A causa primária das infecções está relacionada com aspiração de secreções das vias aéreas superiores e, em seguida, o contato com conteúdo externo contaminado ou do refluxo gastroesofágico (Moreira et al., 2024). Devido ao estado crítico do paciente, a sua higienização oral torna-se deficiente, contribuindo para a proliferação de microorganismos que aumentam as chances no desenvolvimento da PAVM, doença grave, com taxas que, entre as infecções hospitalares, podem chegar até 67% (Soares; Bortoli, 2024). As doenças periodontais e algumas infecções pulmonares possuem patógenos em comum, logo, a saúde bucal precária pode ter uma ligação muito próxima com o comprometimento pulmonar, uma vez que a alta concentração de patógenos pode ser aspirada, contribuindo com o desenvolvimento e avanço da doença. Ainda que os diversos estudos, acerca do tema, não tenham um consenso sobre o melhor protocolo de cuidado oral de pacientes críticos, a realização de intervenções mostra-se necessária para diminuir taxas de insucesso, como maior período de internação, frequência e gravidade dos casos. No modelo de protocolo da ANVISA, agência nacional de vigilância sanitária, para prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica, é citado, dentre as medidas específicas, às equipes de odontologia e enfermagem como responsáveis para a higiene oral, como forma de promover saúde prevenindo a instalação e desenvolvimento da doença (ANVISA 2025). Considerando a importância da presença do cirurgião dentista na equipe multiprofissional das unidades de terapia intensiva, este estudo tem como objetivo mostrar o impacto da presença do profissional de saúde bucal na prevenção do surgimento da pneumonia associada à ventilação mecânica.

Metodologia

A pesquisa caracteriza-se como um estudo observacional, do tipo transversal, com abordagem quantitativa. O estudo está sendo realizado nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI) dos hospitais Dr. João Machado, Policlínica e Giselda Trigueiro, localizados na cidade de Natal, Rio Grande do Norte. A população do estudo é composta por pacientes internados nas UTI das referidas instituições no período de 2013 a 2023, que atendem aos critérios de inclusão estabelecidos. A amostra está sendo selecionada por conveniência. Serão incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, independentemente do motivo da hospitalização, que tenham permanecido internados nas UTI por período superior a 48 horas. Esse período mínimo de internação está sendo considerado em razão do tempo necessário para a possível manifestação da pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM). Estão sendo excluídos pacientes com idade inferior a 18 anos e aqueles cujo período de internação seja inferior a 48 horas. A coleta de dados está sendo realizada por meio da análise das informações disponíveis nos prontuários dos pacientes, fornecidas pelas instituições hospitalares participantes. Os dados obtidos serão organizados e apresentados em tabelas para posterior análise. As variáveis independentes consideradas no estudo serão sexo, idade, presença de doença sistêmica prévia, motivo da internação, tempo de internação e desfecho. Como variáveis dependentes, serão avaliadas a presença ou ausência de PAVM e a presença ou ausência do cirurgião-dentista nas UTI. Para o

processamento e a análise dos dados, será utilizado o software Jamovi 2.3.18.0. Serão aplicados os testes qui-quadrado de Pearson (χ^2) e exato de Fisher, considerando nível de significância de 95% e margem de erro de 5%.

Resultados e Discussões

O projeto encontra-se em andamento, atualmente na etapa de coleta de dados no Hospital Geral Dr. João Machado, enquanto aguarda-se o início da coleta no Hospital Giselda Trigueiro. Espera-se que a atuação do cirurgião-dentista tenha um impacto positivo na saúde dos pacientes internados, contribuindo diretamente na diminuição e agravamento dos casos de PAVM.

Conclusão

O estudo ainda não possui resultados definitivos, entretanto, espera-se observar que a atuação do cirurgião-dentista nas unidades de terapia intensiva pode contribuir para a redução do número de casos de pneumonia associada à ventilação mecânica.

Referências

Moreira, Barbara França, et al. "Principais intervenções de enfermagem na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica: revisão integrativa." Revista Ciência Plural 10.2 (2024): 1-20.

Soares, Shirley Kéfelin Quadros, and Francieli Regina Bortoli. "O papel essencial da odontologia hospitalar: enfoque na prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica." Revista da Faculdade de Odontologia-UPF 29.1 (2024).

PREVENÇÃO DE PNEUMONIA ASSOCIADA À VENTILAÇÃO MECÂNICA (PAV). Brasília: ANVISA, 2025.

CÓDIGO: SB0787

AUTOR: ELSIE ROCHA PETERSEN

ORIENTADOR: ARTHUR CESAR DE MEDEIROS ALVES

TÍTULO: AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DOS EFEITOS DA EXPANSÃO RÁPIDA DAMAXILA COM O EXPANSOR HYRAX ASSOCIADO OU NÃO À GRADEPALATINA NO FECHAMENTO DA MORDIDA ABERTA ANTERIOR

Resumo

A expansão rápida da maxila (ERM) tende a aumentar a sobremordida em crianças com mordida aberta anterior (MAA), previamente ao uso da grade palatina. Avaliar a influência da ERM com o disjuntor do tipo Hyrax com e sem grade palatina na correção da MAA em crianças na fase da dentadura mista diagnosticadas com atresia maxilar. O estudo incluirá 20 crianças com MAA e atresia maxilar, que serão igualmente e aleatoriamente divididas em dois grupos de tratamento: o Grupo H será submetido à ERM utilizando-se o disjuntor do tipo Hyrax e o Grupo HGP será submetido à ERM com o disjuntor do tipo Hyrax associado à grade palatina. Modelos digitais tridimensionais dos pacientes serão obtidos imediatamente antes (T1) e 6 meses após (T2) a ERM para avaliar as seguintes variáveis: perímetro total, perímetro anterior e comprimento do arco dentário superior, distâncias inter-caninos, inter-molares decíduos ou inter-pré-molares, interprimeiros molares permanentes superiores, inclinação dos incisivos centrais e laterais superiores e inferiores, overbite, overjet, frequência de fechamento espontâneo da MAA e frequência de remoção do hábito bucal deletério. Os dados obtidos serão submetidos ao teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliação do padrão de distribuição das variáveis. Se os dados apresentarem o padrão de distribuição normal, as comparações intergrupos serão avaliadas por meio do teste *t* de Student e as comparações interfases serão analisadas pelo teste *t* pareado.

Palavras-chave: Mordida aberta; Má oclusão; Ortodontia; Técnica de expansão palatina.

TITLE: Three-Dimensional Evaluation of the Effects of Rapid Maxillary Expansion with a Hyrax Expander With or Without a Palatal Crib on Anterior Open Bite Closure

Abstract

Introduction: Rapid maxillary expansion (RME) tend to improve overbite in children with anterior open bite (AOB) malocclusion previously the use of. a palatal grid. Objectives:

To evaluate the influence of RME with a Hyrax-type expander, with and without an associated palatal grid, on the correction of AOB in children in the mixed dentition with maxillary constriction. Materials and Methods: The study will include 20 children with AOB and maxillary constriction, equally and randomly divided into two treatment groups: Group H will undergo RME using a Hyrax expander, while Group HGP will undergo RME with a Hyrax expander combined with a palatal grid. Digital three-dimensional models of the patients will be obtained immediately before (T1) and 6 months after (T2) the RME to assess the following variables: total arch perimeter, anterior arch perimeter, maxillary arch length, intercanine distances, deciduous intermolar or inter-premolar distances, maxillary first permanent intermolar distances, overbite, overjet, inclination of the maxillary and mandibular central and lateral incisors, frequency of spontaneous closure of the AOB and frequency of oral habits cessation. The data obtained will be subjected to the Kolmogorov–Smirnov test to assess the distribution pattern of the variables. If the data exhibit a normal distribution, intergroup comparisons will be evaluated using Student's t-test, and interphase comparisons will be analyzed using paired t-tests.

Keywords: Open bite; Malocclusion; Orthodontics; Palatal Expansion Technique.

Introdução

O crescimento craniofacial e o desenvolvimento da dentição são determinados por componentes genéticos e podem ser influenciados positivamente ou negativamente por fatores ambientais (Garib et al., 2010a; Garib et al., 2010b). Os hábitos de sucção nutritiva, como a amamentação e o uso de mamadeiras, tendem a estimular o crescimento mandibular, em especial, nos primeiros meses de vida (Abate et al., 2020). Por outro lado, os hábitos de sucção não-nutritivos, que são as atividades musculares sem finalidade alimentícia, como a sucção digital e de chupeta, podem exercer influência negativa sobre o complexo craniofacial e causar más oclusões na infância, a depender da frequência, intensidade e duração do hábito, e do padrão de crescimento da criança (Sadoun et al., 2024). A má oclusão mais comumente associada aos hábitos de sucção nãonutritiva é a mordida aberta anterior (MAA) (Gonçalves et al. 2022). Essa alteração oclusal é caracterizada pelo trespasse vertical negativo entre os dentes anteriores, isto é, a falta de sobreposição dos incisivos superiores em relação aos inferiores, mesmo quando os dentes posteriores se encontram em oclusão (Gutiérrez et al., 2021). Durante as fases de dentição decídua e dentadura mista, o tratamento de escolha consiste na utilização de uma grade palatina removível ou fixa, um aparelho passivo cujo objetivo é funcionar como uma barreira física para a sucção digital ou de chupeta e/ou a interposição lingual (Gonçalves et al., 2022). Outro achado clínico muito prevalente em crianças com MAA é a atresia maxilar associada ou não à mordida cruzada posterior (MCP), que é uma má oclusão transversal em que os dentes posteriores superiores ocluem lingualmente às cúspides vestibulares dos dentes inferiores correspondentes (Ugolini et al., 2021). Em pacientes com MAA, o estreitamento é mais pronunciado na porção anterior do arco dentário, sendo comum uma menor distância entre os caninos decíduos ou permanentes superiores (Gutiérrez et al., 2021). Essa distância intercaninos reduzida dificulta a erupção dos incisivos permanentes superiores e é um fator que contribui para a manutenção da má oclusão vertical (Teixeira et al., 2022). 4 O tratamento mais utilizado para a correção da atresia maxilar associada ou não à mordida cruzada posterior é a expansão rápida da maxila (ERM), um procedimento ortopédico cujo objetivo é aumentar o perímetro do arco

dentário superior por meio da abertura da sutura palatina mediana (Grechi et al., 2023). Um dos aparelhos utilizados para realização da ERM é o expansor do tipo Hyrax, um dispositivo fixo dento-suportado, composto por um parafuso que é ativado diariamente, gerando forças pesadas que se acumulam na sutura palatina mediana e promovem o desembricamento sutural e o aumento transversal da maxila e do arco dentário superior (Ugolini et al., 2021). Considerando-se que crianças com hábitos bucais deletérios apresentam uma alta frequência de MAA e de atresia maxilar, a abordagem de tratamento normalmente envolve a ERM, seguida ou associada à grade palatina (Teixeira et al. 2022). No entanto, a grade palatina é um dispositivo ortodôntico desconfortável, que interfere na fala, na alimentação e que pode causar injúrias à língua e/ou a outros tecidos moles bucais (Eltager et al., 2025). Haja visto que a ERM promove o aumento da distância intercaninos superiores (Teixeira et al. 2022); devido ao expansor do tipo Hyrax se localizar no palato e poder reduzir o prazer do hábito de sucção não-nutritiva; e pela ERM ser capaz de alterar a postura da língua para superior e posterior em pacientes com ou sem problemas respiratórios (Iwasaki et al., 2013), é possível que apenas a realização da ERM com o disjuntor do tipo Hyrax seja suficiente para fechar a MAA. Nesse caso, a utilização da grade palatina após ou associada ao disjuntor poderia ser desnecessário, aumentando, assim, o conforto do paciente com o aparelho e evitando um sobretratamento.

Metodologia

Este projeto de pesquisa consistirá em um estudo piloto do tipo ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo e com dois braços. Foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEPUFRN), sob o parecer de aprovação de número 7.610.166. É válido ressaltar que o estudo só foi iniciado após o parecer de aprovação desse órgão, conforme previsto na resolução n° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). O cálculo do tamanho amostral foi realizado considerando-se um erro Tipo I de 5%, um erro Tipo II de 20%, um desvio-padrão de 1,98 e uma diferença mínima a ser detectada de 1 mm para a variável overbite (Teixeira et al., 2022). Dessa forma, constatou-se a necessidade de uma quantidade mínima de 20 pacientes para compor a amostra deste estudo, sendo 10 pacientes em cada grupo de tratamento. A amostra será composta por 20 crianças que procurarem por tratamento ortodôntico na Clínica Infantil do Departamento de Odontologia (DOD) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Os critérios de inclusão deste estudo consistirão em crianças de ambos os sexos, com idades variando entre seis e doze anos, com Padrão facial I ou Padrão facial II, na fase da dentadura mista ou dentição permanente precoce, com os incisivos permanentes superiores e inferiores totalmente irrompidos, com mordida aberta anterior e atresia maxilar associada ou não à mordida cruzada 24 posterior. Por outro lado, serão excluídos os participantes com fissuras labiopalatinas, síndromes craniofaciais, pacientes com ausência clínica dos incisivos permanentes superiores e/ou inferiores, pacientes com Padrão facial III e pacientes Padrão face longa. O recrutamento dos participantes da amostra será realizado por meio de triagens na Clínica IV do DOD da UFRN. Os participantes que atenderem aos critérios de elegibilidade serão convidados a participar da pesquisa e somente serão incluídas na amostra mediante a assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) pela criança e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo responsável. Os indivíduos que concordarem em participar do estudo serão orientados a realizar o escaneamento intraoral inicial das arcadas dentárias superior e inferior, separadamente e em oclusão, na clínica de

imaginologia privada ROC Radiologia Odontológica, situada na cidade do Natal, no estado do Rio Grande do Norte. Por fim, os pacientes selecionados serão aleatoriamente alocados em um de dois grupos de estudo. O Grupo H será tratado com expansão rápida da maxila utilizando-se o disjuntor do tipo Hyrax, enquanto o Grupo HGP será submetido à ERM com o disjuntor do tipo Hyrax associado à grade palatina. Inicialmente, os pacientes serão atendidos para a colocação dos elásticos de separação na superfície mesial dos primeiros molares permanentes superiores ou nas superfícies mesial e distal dos segundos molares decíduos, nos pacientes em que os primeiros molares não estiverem completamente irrompidos na cavidade bucal. Uma semana depois, será realizada uma nova consulta para a remoção dos elásticos de separação, bandagem dos dentes de ancoragem, moldagem de transferência superior e moldagem de trabalho inferior com alginato, realização do registro de mordida com cera 7, realização da nova separação interproximal dos dentes, fixação das bandas no molde com fio ortodôntico de aço de espessura 0,6 mm, vazamento do molde com gesso pedra e envio dos modelos de trabalho para a confecção dos disjuntores. Todos os disjuntores serão confeccionados com bandas ortodônticas adaptadas nos primeiros molares permanentes ou nos segundos molares decíduos (Morelli Ortodontia), um parafuso expansor com capacidade de expansão de 11 mm (Morelli Ortodontia) e barras de conexão conformadas com fio de aço inoxidável de espessura de 1,0 mm que contornarão a superfície palatina dos caninos até os primeiro molares permanentes de cada lado (Morelli Ortodontia). Adicionalmente, os disjuntores do Grupo HGP terão grades palatinas confeccionadas com fios de aço inoxidável de espessura 0,8 mm, soldadas sob a forma de cortina sobrepostas que se situarão no nível dos caninos decíduos e que se estenderão verticalmente até o nível do cíngulo dos incisivos inferiores. Na terceira semana, serão realizadas as provas e a instalação dos aparelhos, bem como as orientações às crianças e aos seus responsáveis quanto aos cuidados com a alimentação, higiene e ativação do aparelho. Os responsáveis pelos pacientes de ambos os grupos de estudo serão orientados a ativar o parafuso expansor duas vezes ao dia, sendo ¼ de volta pela manhã e ¼ de volta à noite, até atingir uma sobrecorreção da relação transversal em que as cúspides palatinas dos molares superiores ocluirão com as cúspides vestibulares dos molares inferiores. Nesse momento, o parafuso expansor será estabilizado 26 com fio de amarrilho e o paciente ficará com o disjuntor mantido na cavidade bucal como contenção durante 6 meses. Após o período de contenção, os aparelhos serão removidos e os pacientes serão encaminhados novamente para a clínica de imaginologia ROC Radiologia Odontológica para a realização de um novo escaneamento intraoral das arcadas dentárias superior e inferior, e a obtenção dos modelos dentários digitais finais (T2). Um operador (A.C.M.A.) realizará uma randomização eletrônica simples com os nomes Grupo H e Grupo HGP, obedecendo uma proporção de 1:1 a fim de distribuir os pacientes igualmente nos dois grupos de estudo. Uma única operadora previamente calibrada (E.R.P.) realizará todas as medições dos modelos dentários digitais obtidos nos períodos pré-expansão (T1) e seis meses pós-expansão (T2).

Resultados e Discussões

Como o projeto ainda está na fase inicial da aplicação da metodologia, com o recrutamento dos participantes, ainda não se tem os resultados para que se possa realizar a discussão.

Conclusão

Como o projeto ainda está em andamento, não temos uma conclusão para ele.

Referências

ABATE, A.; CAVAGNETTO, D.; FAMA, A.; MASPERO, C.; FARRONATO, G. Relationship between breastfeeding and malocclusion: a systematic review of the literature. Nutrients, v. 12, n. 12, p. 3688, 2020. ALAM, M. K. et al. Management Strategies for Open Bite Relapse: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus 16(3): e56285. 2024. ALIMERE, H. C.; THOMAZINHO, A; FELÍCIO, C. M. Mordida aberta anterior: uma fórmula para o diagnóstico diferencial. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, v. 17, n. 3, p. 367-374. 2005. ALMEIDA, R. R. et al. Anterior Open Bite - Considerations and a case report. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, vol 3, n° 2. 1998. ARTESE, A.; DRUMMOND, S.; NASCIMENTO, J. M.; ARTESE, F. Critérios para o diagnóstico e tratamento estável da mordida aberta anterior. Dental Press J Orthod. 16(3):136-61. 2011. AVRELLA, M. T. et al. Prevalence of anterior open bite in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. European Archives of Paediatric Dentistry 23:355–364. 2022. BALACHANDRAN, P.; JANAKIRAM, C. Prevalence of malocclusion among 8-15 years old children, India – a systematic review and meta-analysis. Jornal of Oral Biology and Craniofacial Research, v. 11, n. 2, p. 192-199, 2021. BOCK, J. J. et al. Classification of Anterior Open Bite Using Individualized Cephalometry. J Orofac Orthop, 66:338–48. 2005. BORRIE, F. R. P. et al. Interventions for the cessation of non-nutritive sucking habits in children (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3. 2015. 35 CAPRIOGLIO, A. et al. Etiology and treatment options of anterior open bite in growing patients: a narrative review. Orthod Fr 87:467–477. 2016. CENZATO, N. et al. Open bite and atypical swallowing: orthodontic treatment, speech therapy or both? A literature review. European Journal of Paediatric Dentistry vol. 22/4. 2021. DÁVALOS, G. E. A. et al. Cephalometric description of facial patterns in skeletal open bite. Revista Odontológica Mexicana, Vol. 17, No. 1. 2013. ELTAGER, T. et al. Cessation of thumb/finger sucking habit in children using electronic habit reminder versus palatal crib: a randomized clinical pilot study. BMC Oral Health, v. 25:27, 2025. FELTER, M. et al. Comparative study of the usability of two software programs for visualization and analysis of digital orthodontic models. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects. 2018. FREIRE, G. L. M. et al. Association between maternal breastfeeding and the development of non-nutritive sucking habits. Rev Gaúch Odontol, v.63, n.2, p. 139-144. 2015. FROST, D. E.: Cephalometric diagnosis and surgical-orthodontic correction of apertognathia, ed. 3, AM. J. ORTHOD. 78: 657-669. 1980. FUJIKI, T. et al. Relationship between maxillofacial morphology and deglutitive tongue movement in patients with anterior open bite. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2004. GAO, C. et al. Association between Non-nutritive sucking habits and Anterior open bite: A systematic review and meta-analysis. BMC Oral Health 25:1124. 2025. 36 GARIB, D. G.; SILVA FILHO, O. G.; JANSON, G. Etiologia das más oclusões: perspectiva clinica (parte I) – fatores genéticos. Revista Clínica de Ortodontia Dental Press, v. 9, n. 2, p. 77-97, 2010a. GARIB, D. G.; SILVA FILHO, O. G.; JANSON, G. Etiologia das más oclusões: perspectiva clinica (parte II) – fatores ambientais. Revista Clínica de Ortodontia Dental Press, v. 9, n. 3, p. 61-73, 2010b. GONÇALVES, L. M. N. et al. Orthodontic treatment of children with anterior open bite and posterior crossbite: An analysis of the stomatognathic system. Journal of Oral Biology and Craniofacial Research, v.13, 117-

124, 2023. GRECHI, T. H. et al. Effect of rapid maxillary expansion on masticatory and swallowing functions in children with posterior crossbite. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, v. 89, 2023. GUTIÉRREZ, D. A. R. et al. Anterior open bite and its relationship with dental arch dimensions and tongue position during swallowing and phonation in individuals aged 8–16 years: A retrospective case–control study. International Orthodontics v.19, 107–116, 2021. HAMADI, W. A. et al. Orthodontic Treatment Timing and Modalities in Anterior Open Bite: Case Series Study. The Open Dentistry Journal, 11, 581-594. 2017. HAVNER, C. et al. Open Bite Malocclusion and Orofacial Dysfunction in Patients with Myotonic Dystrophy Type 1 and Duchenne Muscular Dystrophy. Journal of Neuromuscular Diseases 885–896. 2023. HENRIQUES J.F.C. Mordida aberta anterior: a importância da abordagem multidisciplinar e considerações sobre etiologia, diagnóstico e tratamento. Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial, v.5, n.3, p.29- 36. 2000. IWASAKI, T. et al. Tongue Posture Improvement and pharyngeal airway enlargement as secondary effects of rapid maxillary expansion: a cone-bram 37 computed tomography study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 143, v. 2, 235-45, 2013. JANSON, G. et al. Long-term stability of anterior open bite extraction treatment in the permanent dentition. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics vol 125, num 1. 2004. JANSON, G. et al. Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, vol 129, num 6. 2006. JARABAK, R. J. Open bite Skeletal morphology. J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop 44, 122--133 (Nr. 2). 1983. KARDACH, H. et al. A Comparison of Teeth Measurements on Plaster and Digital Models. J. Clin. Med. 12, 943. 2022. KOO, T.K.; LI, M.Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. Journal of Chiropractic Medicine, 15, 155-163, 2016. LENTINI-OLIVEIRA DA, CARVALHO FR, RODRIGUES CG, YE Q, HU R, MINAMI-SUGAYA H, CARVALHO LBC, PRADO LBF, PRADO GF. Orthodontic and orthopaedic treatment for anterior open bite in children. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 9. 2014. LIMA, G. N.; CORDEIRO, C. N.; JUSTO, J. S.; RODRIGUES, L. Mordida aberta anterior e hábitos orais em crianças. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 15(3):369–75. 2010. LIPPOLD, C. et al. Methodological accuracy of digital and manual model analysis in orthodontics – a retrospective clinical study. Computers in Biology and Medicine international journal. 2015. 38 MATSUMOTO, M. A. N. Open Bite: Diagnosis, Treatment and Stability. Braz Dent J 23(6): 768-778. 2012. MUCEDERO, M. et al. Long-term evaluation of rapid maxillary expansion and bite-block therapy in open bite growing subjects: A controlled clinical study. Angle Orthodontist, vol 88, n 5. 2018. NGAN, P.; FIELDS, H.W. Open bite: a review of etiology and management. Pediatric Dentistry, v. 19, n. 2, p.91-98, 1997. REICHERT, I. et al. Orthodontic treatment of anterior open bite: a review article - is surgery always necessary? Oral Maxillofac Surg. 2013. RIJPSTRA, C. LISSON, J. A. Etiology of anterior open bite: a review A¨ tiologie des frontalen offenen Bisses: Ein Review. J Orofac Orthop. 2016. ROMERO, C. C. et al. Breastfeeding and non-nutritive sucking patterns related to the prevalence of anterior open bite in primary dentition. J Appl Oral Sci. 19(2):161-8. 2011. SADOUN, C. et al. Effects of non-nutritive sucking habits on malocclusions: a systematic review. Journal Of Clinical Pediatric Dentistry, v.48, 4-18, 2024. SHAH, R. et al. Non-nutritive sucking habits in a child: A clinical protocol to their prevention and management. Journal of Orthodontics 1–7. 2021. SHAMS, R. H. et al. Comparing skeletal and dentoalveolar effects of fixed palatal crib and bonded spurs in early management of anterior open bite associated with non-nutritive sucking habits: a randomized clinical trial. European Archives of Paediatric Dentistry. 2025. SOUSA, R.

L.; LIMA, R. B.; FILHO, C. F.; LIMA, K.; DIÓGENES, A. Prevalência e fatores de risco da mordida aberta anterior na dentadura decídua completa em 39 pré-escolares na cidade de Natal/RN.

CÓDIGO: SB0790

AUTOR: CAIO LIMA DA SILVA

ORIENTADOR: SEVERINA ALICE DA COSTA UCHOA

TÍTULO: IMPACTOS DA INCORPORAÇÃO DA SAÚDE DIGITAL NO PROCESSO DE TRABALHO DE MÉDICOS E ENFERMEIROS NO CUIDADO À PESSOA IDOSA: PERCEPÇÕES E DESFIOS DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

Resumo

A expansão de tecnologias e serviços de telessaúde na Atenção Primária à Saúde (APS) tem ampliado as possibilidades de acesso e qualificado o cuidado às pessoas idosas. Entretanto, ainda persistem barreiras quanto à sua implementação relacionadas ao impacto sobre o processo de trabalho de médicos e enfermeiros. Este estudo tem por obejtivo analisar as repercussões da incorporação de tecnologias digitais e serviços de telessaúde no processo de trabalho de médicos e enfermeiros da APS no cuidado à pessoa idosa. Trata-se de um estudo de caso qualitativo, realizado por meio de entrevistas com médicos e enfermeiros atuantes no cuidado às pessoas idosas na APS. A análise das entrevistas demonstrou como as tecnologias digitais, especialmente programas de telessaúde, já são utilizados recorrentemente para comunicação e resolução de problemas de saúde do paciente idoso. Contudo, para incorporar essas ferramentas dentro da rotina da APS, os profissionais precisam adequar suas agendas entre atividades presenciais e remotas sem dispor de tempo adicional, fazendo-os acumular funções e, consequentemente, sobrecarregando-os. Conclusão: A incorporação da telessaúde possui potencial para ampliar o acesso e qualificar o cuidado da pessoa idosa, todavia, faz-se necessário adequar os fluxos de trabalho as novas demandas oriundas do digital, a fim de evitar a sobrecarga dos médicos e enfermeiros.

Palavras-chave: Saúde digital. Atenção Primária à Saúde. Saúde da pessoa idosa.

TITLE: IMPACTS OF DIGITAL HEALTH INTEGRATION ON THE WORK PROGRESS OF PHYSICIANS AND NURSES IN THE CARE OF OLDER ADULTS: PERCEPTIONS AND CHALLENGES IN PRIMARY HEALTH CARE

Abstract

The expansion of digital technologies and telehealth services in Primary Health Care (PHC) has expanded opportunities for access and improved the quality of care for older

adults. However, barriers to their implementation persist, particularly those related to their impact on the work processes of physicians and nurses. To analyze the implications of incorporating digital technologies and telehealth services into the work processes of physicians and nurses in PHC in the care of older adults. This is a qualitative case study conducted through interviews with physicians and nurses involved in the care of older adults in PHC. Analysis of the interviews demonstrated that digital technologies, particularly telehealth programs, are already routinely used for communication and to address health-related problems among older patients. However, incorporating these tools into PHC routines requires professionals to adjust their schedules to accommodate both in-person and remote activities without additional time allocation, leading to an accumulation of responsibilities and, consequently, increased workload. The incorporation of telehealth has the potential to expand access and improve the quality of care for older adults; however, it is necessary to adapt workflows to the new demands arising from digital technologies in order to prevent overburdening physicians and nurses.

Keywords: Digital Health. Primary Health Care. Health of the elderly.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A telessaúde é uma das vertentes da saúde digital que envolve o uso de tecnologias da informação e de comunicação (TICs) para acompanhar, diagnosticar e tratar pacientes de forma remota, ampliando o acesso a serviços de saúde com baixo custo (Brencic, 2024). A Organização Mundial da Saúde (OMS) adotou o uso da telessaúde e das TICs para transformar o cuidado em saúde, especialmente, em situações de dificuldade de acesso aos serviços de saúde (OMS, 2009). Com o advento da Covid-19, houve uma expansão significativa de tais tecnologias, impulsionada por investimento em infraestrutura, no desenvolvimento de programas de telemedicina e na integração de sistemas digitais de saúde para ampliar sua em diversos países (Li et al., 2025).

No Brasil, a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 (ESD28) surge para nortear a implementação da saúde digital nos três níveis de atenção do Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da formulação de políticas, capacitação dos profissionais e integração dos sistemas dos sistemas de saúde (Brasil, 2020). Nesse contexto, foi promulgada a lei n. 14.510/2022 autorizando em definitivo o uso da telessaúde nos serviços de saúde do SUS, substituindo o caráter provisório da lei n. 13.989/2020 e autorizando o uso de serviços remotos a todos os profissionais da saúde, visando ampliação do acesso do usuário, a valorização do profissional e a qualidade do cuidado (BRASIL, 2022; Haddad et al., 2025).

Esse conjunto de leis contribuiu para ampliar a implementação da telessaúde na Atenção Primária à saúde (APS), com, aproximadamente, 32% das equipes de saúde utilizando algum programa de telessaúde. (Sarti et al., 2022) Diversos programas, como o TeleNordeste e o UBS+digital, têm sido utilizados pelos profissionais das Unidades Básicas de Saúde (UBS) para interconsultas, teleconsultas e acompanhamento de doenças crônicas. Tais iniciativas têm demonstrado uma boa resolutividade das questões

de saúde dos usuários, os quais apresentaram um elevado grau de satisfação com os programas (Chagas et al., 2025; Lamas et al., 2025).

Dentre as populações beneficiadas pelo avanço da telessaúde na atenção primária, destacam-se as pessoas idosas, as quais exigem cuidados contínuos e individualizados pela alta prevalência de comorbidades nessa população (Gianfredi et al., 2025). A telessaúde, desse modo, contribui para a redução das barreiras geográficas e para a ampliação do acesso das pessoas idosas aos serviços de saúde, além de poder atuar como uma importante ferramenta de prevenção e promoção em saúde. As intervenções de saúde digital já demonstraram impactos positivos no controle de doenças crônicas, na melhoria da qualidade de vida e no empoderamento das pessoas idosas para a tomada de decisões conscientes sobre sua própria saúde (Llali et al., 2023; Alruwaili et al., 2023).

Paralelamente à incorporação da saúde digital nos cuidados primários ofertados às pessoas idosas, surgem desafios emergentes, como o acesso limitado à infraestrutura de qualidade e o etarismo (Silva et al., 2024). A incorporação da telessaúde envolve também múltiplas atividades de caráter gerencial, educativo e assistencial que demandam dedicação de tempo adicional além das atividades presenciais (Bernardo et al., 2025). Dessa forma, a organização do fluxo de atendimento e da agenda dos profissionais, de modo a conciliar as demandas presenciais e remotas, constitui uma fonte de preocupação para os profissionais de saúde (Gomez et al., 2021).

Nesse contexto, a implementação da telessaúde nas UBS requer a adequação dos processos de trabalho por gestores e profissionais, de modo a incorporar as demandas remotas à rotina assistencial sem gerar sobrecarga ou comprometer o atendimento presencial. Por isso, este estudo tem por objetivo analisar as repercussões da incorporação de tecnologias digitais e serviços de telessaúde no processo de trabalho de médicos e enfermeiros da APS no cuidado à pessoa idosa.

Metodologia

2. MÉTODOS

2.1. Estudo de Caso

O Estudo de Caso (Yin, 2005), é uma pesquisa profunda que explora minuciosamente um único fenômeno contemporâneo (nesse caso a saúde digital) em seu contexto real (no estudo a APS), usando análise qualitativa para compreender detalhes ricos e, opcionalmente, incorporando elementos quantitativos (entrevista semi-estruturada) para ampliar a compreensão por meio da triangulação de métodos combinando abordagens qualitativas (entrevistas). As conclusões obtidas de ambas as abordagens podem ser comparadas e contrastadas para fornecer uma visão mais abrangente do fenômeno em estudo de modo a alinhar melhor os objetivos deste estudo.

2.2. Local da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida nas UBS do município de Natal, Rio Grande do Norte.

2.3. Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos médicos e enfermeiros que atuam em UBS com registro de telessaúde no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos do SUS (SIGTAP). Foram excluídos profissionais de férias, afastados, com vínculo no serviço inferior a 3 meses e que não utilizavam telessaúde ou outras ferramentas digitais no cuidado de pessoas idosas.

O recrutamento ocorreu por abordagem individual na UBS, com os profissionais, ao final de cada entrevista, sendo convidados a indicar novos colegas que utilizavam ferramentas digitais para o cuidado de pessoas idosas, dentro dos critérios estabelecidos.

2.4. Coleta e processamento dos dados

Utilizou-se como técnica de coleta de dados qualitativos as entrevistas semi-estruturadas. As entrevistas versaram sobre os processos de trabalho das equipes nos resultados a curto e médio prazo obtidos, realizadas de março à abril de 2026. Foram incluídos como respondentes das entrevistas: médicos e enfermeiros das equipes que foram incluídas após o mapeamento das unidades de saúde. As entrevistas foram realizadas presencialmente, no local de trabalho dos respondentes, e/ou via Google meet, mediante agendamento prévio e disponibilidade dos participantes.

As entrevistas foram gravadas com autorização dos participantes (Termo de Gravação de Voz - TGV- e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE). Cada entrevistado assinou 2 vias do TGV-TCLE, 1 ficou com o entrevistado e outra foi devolvida ao pesquisador. Foi utilizado um gravador de voz digital estéreo Sony ICD-PX470 na cor preta.

No momento da entrevista, o primeiro passo foi identificar o possível entrevistado e apresentar-se enquanto pesquisadores. Em seguida, explicou-se os objetivos e o tema da pesquisa, assegurando que o participante compreendesse a importância e o propósito do estudo. Solicitou-se um local reservado para a entrevista, para ajudar a reduzir o ruído na gravação e garantiu um ambiente reservado para a conversa. Quando a entrevista foi interrompida, foi possível pausar a gravação e retomá-la posteriormente sem perder a continuidade.

Ao ligar o gravador, informou-se o local da entrevista, como "UBS tal...", a data e o nome do entrevistado para contextualizar a gravação.

Para assegurar a experiência prévia dos participantes com o objeto de estudo, iniciou-se a entrevista com a seguinte pergunta: “Você utilizou alguma ferramenta digital para fazer atendimento domiciliar de pessoas idosas?”.

O pesquisador responsável pela entrevista realizou anotações em meio físico ou digital, descrevendo as observações das nuances que foram percebidas durante a entrevista, aquilo que não pode ser compreendido pela captação do áudio (face, gestos, sinais, interpretações do pesquisador). Essas informações foram úteis para análise qualitativa e discussão detalhada.

2.5. Análise de dados

Os áudios das entrevistas foram transcritos na íntegra, com auxílio da ferramenta transkritor, verificado e corrigido por dois pesquisadores. As transcrições das entrevistas foram armazenadas e categorizadas no software Atlas ti. A análise qualitativa foi organizada nas seguintes etapas: pré-análise, exploração do material (codificação e categorização) e inferência/interpretação.

A etapa de análise com o Atlas.ti seguiu um fluxo operacional inspirado nas etapas clássicas da análise de conteúdo: (1) criação do projeto/unidade hermenêutica e importação das transcrições como “documentos primários”; (2) leitura flutuante e leitura minuciosa do corpus para identificação de unidades relevantes; (3) demarcação de trechos significativos como “citações/quotations” (segmentos do texto) e atribuição de “códigos/codes” (rótulos conceituais pré-definidos, com base na matriz Quali-APS digital) a esses trechos, registrando progressivamente o sistema de codificação; (4) agrupamento de códigos em “famílias” para pré-categorização e posterior categorização temática; (5) construção de redes (networks) para visualizar relações entre códigos, famílias e trechos, apoiando a etapa interpretativa; e (6) extração de relatórios/listagens (códigos, citações, redes) para sustentar a síntese analítica e a apresentação dos achados.

2.6. Ética

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Maternidade Januário Cicco da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob o CAAE nº 94466225.3.0000.0253 e protocolo nº 8.236.038.

2.7. Inteligência artificial

Foi utilizado a inteligência artificial Consensus para a busca de artigos e referências na literatura.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS

O total de profissionais participantes do estudo foi de 24, sendo composto por 12 médicos e 12 enfermeiros. A caracterização dos participantes está apresentada na tabela 1 .

Conforme os dados da tabela 1, observa-se que houve um predomínio de mulheres participando da pesquisa, com a predominância de uma população de profissionais mais jovens, abaixo dos 40 anos, representando cerca de 67% da amostra total.

Em relação à análise das falas, ficou evidente que o uso das tecnologias, principalmente do WhatsApp e do celular, como ferramentas incorporadas ao cotidiano dos profissionais para otimizar as atividades da unidade de saúde e favorecer a continuidade

do cuidado. Os relatos demonstram como esses recursos já são utilizados de forma recorrente na comunicação com os pacientes idosos e na resolução das demandas deles, agilizando o fluxo da unidade de saúde.

“[...] o WhatsApp ele já está no dia a dia de todo mundo, né. Então, acredito que assim, o que fica, fica mais trabalhoso para mim. Eu estou atendendo e o agente está me ligando ou está mandando mensagem, eu tenho que interromper o atendimento para dar esse atendimento da pessoa idosa na casa dela, né.” (Enf05)

“Que é a minha parte da enfermagem, eu acompanho mais a pessoa idosa em relação a ferimentos pé diabéticos, né, amputações. Então, quando eu não posso realizar a visita que o técnico ou o agente de saúde vai, eles vão, batem fotos ou fazem videochamadas.” (Enf05)

As falas também revelaram a necessidade dos profissionais em adequar suas agendas de trabalho para lidar com as peculiaridades das tecnologias digitais, especialmente do telessaúde e do projeto de telessaúde ligado ao ProadSUS, reservando horários próprios para a realização de teleconsultas.

“Aí eu faço um agendamento. Eu deixo um dia para assistencial e outro para online. Para não sobrecarregar uma parte e a outra. Porque é bom você sempre fazer o agendamento porque você vai ter aquela atenção para aquele paciente só naquele momento. E outro para presencial e um para a parte online, né? A tecnologia.” (Enf 08)

“[..] a gente tem essas teleconsultas, a gente tem que reorganizar ou reduzir atendimento, ou às vezes cancelar toda a agenda e reservar à tarde para... para uma só pessoa.” (Med 12)

“ [...] para algumas questões dessas a gente precisa de mais tempo de consulta, então a gente precisa reorganizar a agenda, e aí nesse sentido envolve todo mundo, assim, né, quem está ali na recepção, até outras pessoas, olha, agora eu vou entrar, fazer uma teleconsulta, eu preciso de meia hora, uma hora para esse caso, e daí eu preciso desse suporte, desse apoio, então nesse caso, por causa dessa organização de agenda, a gente precisa mexer com toda a equipe mesmo.” (Med 01)

Além de modificar as dinâmicas das agendas, os relatos também evidenciaram a sobrecarga de demandas dos profissionais da APS em manejar o horário de trabalho, com o acúmulo de funções os quais surgem a partir da introdução das tecnologias digitais nas unidades de saúde.

“[...] E vou lá alimentar a planilha e vou nessa de ir tentando entrar em contato, sabe? Se eu não tenho contato de ninguém. Então, vou lá tentando entrar em contato com as pessoas. E aí, vou fazendo no WhatsApp. Vou atualizando lá o prontuário. Então, meio que é um horário administrativo ou burocrático que foi o que eu briguei para conseguir. Mas que, nesse lugar, é o que me faz ter tempo. Porque, senão, eu não vou conseguir ter tempo para fazer esses momentos, essas atualizações, enfim.” (Med01)

“Porque o agente de comunidade, mesmo final de semana, ele trabalha, porque ele está dentro da comunidade. Ele mora naquela comunidade. Ele trabalha e ainda bota eu pra trabalhar, porque ele vai compartilhar comigo. Mas eu agradeço, eu digo a eles: “eu

estou no final de semana. Mas eu vou responder. Fiquem calmos! Eu respondo. Porque eles vão compartilhar comigo. Eu acho... Eu não dar o feedback, eu acho muito deselegante." (Enf 01)

"Infelizmente, às vezes a gente é no momento de horário de almoço, certo, às vezes acontece, às vezes a gente quase que não tem, a gente até organizou uma agenda para visita domiciliar que a gente quase não consegue cumprir, né, então a maioria das vezes é num horário que a gente tira para a gente, não tem horário de almoço, um horário, saiu para tomar uma água, vai lá e responde o WhatsApp, infelizmente, não tem um horário." (Enf 03)

Em suma, as falas convergiram para demonstrar como a incorporação da saúde digital ao cotidiano da APS tem repercussões diretas sobre o processo de trabalho dos profissionais. A utilização dos serviços de saúde digital demanda tempo adicional, o que se torna um grande obstáculo diante das limitações enfrentadas de horário pelos profissionais da APS, gerando sobrecarga de trabalho e conflitos entre o atendimento às demandas digitais e presenciais.

4. DISCUSSÃO

Os achados dos relatos de médicos e de enfermeiros revelaram que recursos como WhatsApp e o projeto de telessaúde ligado ao ProadSUS contribuem para agilizar a comunicação, favorecer a continuidade do cuidado e ampliar o acesso da pessoa idosa aos serviços especializados. Apesar disso, sua implementação também introduz novas demandas, as quais exigem reorganização do fluxo de trabalho e uma dedicação de tempo maior ao uso das tecnologias digitais, ocasionando acúmulo de funções e sobrecarga sobre os profissionais.

Em consonância com os achados, diversos estudos realizados no contexto da APS relatam dificuldades decorrentes da implementação da telessaúde, sem a devida adaptação dos fluxos de trabalho. Entre os fatores associados a essas dificuldades, destacam-se a necessidade de maior disponibilidade de tempo dos profissionais para aprender a utilizar as funcionalidades das ferramentas digitais antes da realização das atividades, somada à redução da comunicação presencial entre os membros da equipe de saúde, anteriormente integrada ao cotidiano de trabalho, o que pode tornar o cuidado mais individualizado. Além disso, persistem dificuldades estruturais, como problemas de conectividade, insuficiência de equipamentos e entraves no agendamento das consultas, que podem comprometer ainda mais a organização e o funcionamento da agenda dos profissionais (Aijaz; Lewis; Murray, 2024; White; Byles; Walley, 2022) .

Outro aspecto relacionado a essas dificuldades refere-se à necessidade de orientar os pacientes quanto ao uso da ferramenta digital empregada na consulta. Na ausência de suporte adequado, a responsabilidade pode recair sobre o médico ou enfermeiro, ampliando o tempo destinado à consulta e comprometendo sua qualidade. Essa dificuldade tende a ser mais acentuada entre pacientes idosos, que podem apresentar maior limitação no uso de vídeo chamadas e ligações, demandando preparação prévia para que sejam orientados quanto ao funcionamento da plataforma e possam participar adequadamente da consulta (Aijaz; Lewis; Murray, 2024). Esse cenário evidencia a maior vulnerabilidade dessa população diante da incorporação de tecnologias digitais

em saúde, sobretudo em razão das dificuldades relacionadas ao seu manuseio (Khan et al., 2026).

Todas essas demandas podem gerar frustração e preocupação entre os profissionais, que passam a lidar com a necessidade de conciliar uma agenda de atendimentos presenciais com outra de atendimentos virtuais, frequentemente ocasionando atrasos nas demandas presenciais (Gomez et al., 2021). Nesse contexto, em serviços já caracterizados pela elevada sobrecarga de demandas, a necessidade de responder às mensagens dos pacientes impõe novas exigências ao processo de trabalho e dificulta ainda mais a prestação do cuidado (Graever et al., 2025). Paralelamente, a própria sobrecarga decorrente das atividades presenciais limita o tempo disponível para que os profissionais usufruam das potencialidades dos programas de telessaúde, estabelecendo uma tensão entre as demandas presenciais e remotas (Shaw et al., 2013).

Como relatado pelos profissionais deste estudo, a realização de demandas oriundas da saúde digital, como teleconsultas, preenchimento de planilhas e resposta a mensagem dos usuários, demandam um horário separado para serem realizadas, do qual eles, geralmente, não dispõem. Isso faz com que os profissionais executem tais demandas durante os atendimentos, horários de almoço, intervalos ou finais de semana, comprometendo, assim, o descanso deles e, consequentemente, a qualidade do cuidado.

Um estudo comparou o impacto da telemedicina e das mensagens enviadas por pacientes sobre o número de horas trabalhadas pelos profissionais fora do horário de expediente, identificando que ambas as modalidades, especialmente as mensagens, exercem influência significativa sobre essa variável, contribuindo para a sobrecarga de trabalho. Ademais, Apaydin et al. (2025) demonstrou uma possível associação entre o aumento das taxas de burnout entre médicos da APS e e o número de demandas de pacientes recebidas por meio de mensagens (Mandal et al., 2024). Médicos que prestam assistência à população idosa tendem, ainda, a dedicar maior tempo a esse tipo de demanda (Akbar et al., 2021). Diante desse cenário, torna-se essencial refletir sobre estratégias para orientar os pacientes quanto ao uso adequado dos meios de comunicação com os profissionais de saúde, bem como estabelecer canais oficiais para essa finalidade, considerando o nível de sobrecarga a que esses profissionais estão expostos ao desempenhar atividades fora do horário de expediente.

Assim, quando a incorporação das tecnologias digitais não é acompanhada de adequações na organização do trabalho, seu potencial de qualificar e ampliar o cuidado pode ser acompanhado pelo aumento da sobrecarga profissional.

Conclusão

5. CONCLUSÃO

A partir dos dados observados, concluiu-se que a incorporação da telessaúde e das tecnologias digitais possui potencial para contribuir para agilizar a comunicação, favorecer a continuidade do cuidado e ampliar o acesso da pessoa idosa aos serviços

especializados. Entretanto, essa produz repercussões diretas sobre os processos de trabalho, agendas e horários da APS, sendo necessário adequar a organização dos fluxos de trabalho às novas demandas oriundas do digital, a fim de evitar a sobrecarga de médicos e de enfermeiros.

Os resultados deste estudo corroboram com a literatura ao trazer, sob a ótica dos processos de trabalho na APS, o acúmulo de funções de médicos e enfermeiros que as tecnologias digitais geram, os conflitos entre as demandas presenciais e os atendimentos remotos, levando-os a responder essas solicitações no seu horário de descanso ou no decorrer de suas atividades presenciais. Esses achados reforçam a necessidade de esforços articulados entre gestores e profissionais para adequar a organização do trabalho às novas demandas oriundas da digitalização, mediante o aprimoramento da infraestrutura, a oferta de suporte técnico e a educação contínua de pacientes, médicos e enfermeiros quanto ao uso e às funcionalidades das novas tecnologias, favorecendo sua utilização plena e integrada ao cuidado.

Por fim, a principal força deste estudo reside na obtenção dos resultados a partir dos relatos de profissionais com experiência no uso de tecnologias digitais para o cuidado da pessoa idosa. Contudo, o estudo possui limitações relacionadas a terem sido entrevistados apenas médicos e enfermeiras, excluindo possíveis experiências e percepções distintas de outros profissionais da APS. Além disso, os resultados representam a realidade de apenas um município e, visto que, a disponibilidade de recursos, infraestrutura e a organização do serviço influenciam o fluxo de trabalho com as tecnologias, as experiências de outros municípios podem variar. Diante do exposto, é fundamental a realização de novas pesquisas com outros profissionais e em outras regiões de saúde, com a finalidade de complementar e aprofundar a compreensão sobre a temática.

6. FINANCIAMENTO

Esta pesquisa foi desenvolvida com apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e integra projeto de pesquisa financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) 405006/2025-0.

Referências

AIJAZ, Monisa; LEWIS, Valerie A.; MURRAY, Genevra F. Advancing equity in challenging times: a qualitative study of telehealth expansion and changing patient–provider relationships in primary care settings during the COVID-19 pandemic. Digital Health, v. 10, p. 1-12, 2024. DOI: 10.1177/20552076241233148.

AKBAR, Fatema et al. Physicians' electronic inbox work patterns and factors associated with high inbox work duration. Journal of the American Medical Informatics Association, v. 28, n. 5, p. 923-930, 2021. DOI: 10.1093/jamia/ocaa229.

ALRUWAILI, Majed M.; SHABAN, Mostafa; ELSAYED RAMADAN, Osama Mohamed. Digital health interventions for promoting healthy aging: a systematic review

of adoption patterns, efficacy, and user experience. Sustainability, v. 15, n. 23, p. 16503, 2023. DOI: 10.3390/su152316503.

APAYDIN, Eric A. et al. Secure messages, video visits, and burnout among primary care providers in the Veterans Health Administration: national survey study. Journal of Medical Internet Research, v. 27, e68858, 2025. DOI: 10.2196/68858.

BERNARDO, Debora; BONFIM, Daiana; ALMEIDA, Leticia Yamawaka de; VESGA-VARELA, Andrea Liliana; BONASSI, Natalia Martins; BELOTTI, Lorrayne. Telessaúde na Atenção Primária à Saúde: um estudo das atividades e do tempo despendido pelos profissionais. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 33, e4501, 2025. DOI: 10.1590/1518-8345.7255.4501. Disponível em: https://revistas.usp.br/rlae/article/view/234768. Acesso em: 26 ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.510, de 27 de dezembro de 2022. Altera a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para autorizar e disciplinar a prática da telessaúde em todo o território nacional, e a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015; e revoga a Lei nº 13.989, de 15 de abril de 2020. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 159, n. 244, p. 1, 28 dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.632, de 21 de dezembro de 2020. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 2, de 28 de setembro de 2017, para instituir a Estratégia Nacional de Disseminação do Modelo de Informação da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) e do Registro Eletrônico de Saúde. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. 244, p. 119, 22 dez. 2020.

BRENČIČ, Neja Samar. Demarcation and usage of the terms telehealth, eHealth, telemedicine and digital health. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIZATIONAL SCIENCE DEVELOPMENT, 42., 2023, Portorož. Interdisciplinarity counts. Portorož: University of Maribor, 2023. DOI: 10.18690/um.fov.3.2023.73.

CHAGAS, Maria Eulália Vinadé et al. Assistência médica especializada na atenção primária por meio da telemedicina no Nordeste do Brasil: estudo descritivo, Rio Grande do Norte, Brasil, 2022-2023. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, v. 34, e20240256, 2025. DOI: 10.1590/S2237-96222025v34e20240256. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ress/a/cgt6TsD9X7xVZcYmvXNFMgh/abstract/?lang=pt . Acesso em: 26 ago. 2026.

HADDAD, Ana Estela; GARRIDO, Deise; SHIBATA, Leonardo; SANTOS, Alaneir de Fatima dos; D'AGOSTINO, Marcelo. Evolução da regulação brasileira de telessaúde: do Programa Nacional de Telessaúde ao SUS Digital. Revista de Direito Sanitário, São Paulo, v. 25, n. 1, e0008, 2025. DOI: 10.11606/issn.2316-9044.rdisan.2025.238280. Disponível em: https://revistas.usp.br/rdisan/pt_BR/article/view/238280. Acesso em: 26 ago. 2026.

GIANFREDI, Vincenza; NUCCI, Daniele; PENNISI, Flavia; MAGGI, Stefania; VERONESE, Nicola; SOYSAL, Pinar. Aging, longevity, and healthy aging: the public health approach. Aging Clinical and Experimental Research, v. 37, n. 1, p. 125, 2025. DOI: 10.1007/s40520-025-03021-8. Disponível em:

https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-025-03021-8. Acesso em: 26 ago. 2026.

GOMEZ, Teresita; ANAYA, Yohualli B.; SHIH, Kevin J.; TARN, Derjung M. A qualitative study of primary care physicians' experiences with telemedicine during COVID-19. The Journal of the American Board of Family Medicine, v. 34, supl., p. S61-S70, 2021. DOI: 10.3122/jabfm.2021.S1.200517.

GRAEVER, Leonardo et al. Telehealth support from cardiologists to primary care physicians in heart failure treatment: mixed methods feasibility study of the Brazilian Heart Insufficiency With Telemedicine Trial. JMIR Cardio, v. 9, e64438, 2025. DOI: 10.2196/64438.

KHAN, Salman; WEBSTER, Sarah; PUXTY, John; ROBERTSON, Madison. Key challenges and barriers to digital literacy for older adults: scoping review. JMIR Aging, v. 9, e80647, 2026. DOI: 10.2196/80647.

ILALI, Marwa; LE BERRE, Mélanie; VEDEL, Isabelle; KHANASSOV, Vladimir. Telemedicine in the primary care of older adults: a systematic mixed studies review. BMC Primary Care, v. 24, n. 1, p. 152, 2023. DOI: 10.1186/s12875-023-02085-7.

LAMAS, Cristiane de Almeida et al. Telehealth initiative to enhance primary care access in Brazil (UBS+Digital Project): multicenter prospective study. Journal of Medical Internet Research, v. 27, e68434, 2025. DOI: 10.2196/68434.

LI, Xuezhu; HUANG, Lifeng; ZHANG, Hui; LIANG, Zhanming. Enabling telemedicine from the system-level perspective: scoping review. Journal of Medical Internet Research, v. 27, e65932, 2025. DOI: 10.2196/65932.

MANDAL, Soumik et al. Quantifying the impact of telemedicine and patient medical advice request messages on physicians' work-outside-work. npj Digital Medicine, v. 7, art. 35, 2024. DOI: 10.1038/s41746-024-01001-2.

SARTI, Thiago Dias; ALMEIDA, Ana Paula Santana Coelho. Incorporação de telessaúde na Atenção Primária à Saúde no Brasil e fatores associados. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 38, n. 4, ePT252221, 2022. DOI: 10.1590/0102-311XPT252221.

SHAW, Ryan J. et al. Organizational factors associated with readiness to implement and translate a primary care based telemedicine behavioral program to improve blood pressure control: the HTN-IMPROVE study. Implementation Science, v. 8, n. 1, p. 106, 2013. DOI: 10.1186/1748-5908-8-106.

SILVA, Ísis de Siqueira et al. Digital home care interventions and quality of primary care for older adults: a scoping review. BMC Geriatrics, v. 24, n. 1, p. 507, 2024. DOI: 10.1186/s12877-024-05120-z.

WHITE, Jennifer; BYLES, Julie; WALLEY, Tom. The qualitative experience of telehealth access and clinical encounters in Australian healthcare during COVID-19:

implications for policy. Health Research Policy and Systems, v. 20, n. 9, 2022. DOI: 10.1186/s12961-021-00812-z.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Telemedicine: opportunities and developments in member states: report on the second global survey on eHealth. Geneva: World Health Organization, 2009. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44497/9789241564144_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 ago. 2026.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Anexos



TABELA 1. Caracterização da amostra

CÓDIGO: SB0800

AUTOR: MILLENA RODRIGUES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: GRASIELA PIUVEZAM

TÍTULO: Efeitos da terapia assistida por cães: estudo multicêntrico Brasil-Espanha com idosos institucionalizados

Resumo

A terapia assistida por cães (TAC) constitui uma intervenção não farmacológica inserida no campo das Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS), apresentando potencial para promover benefícios na qualidade de vida e em diferentes dimensões da saúde de idosos institucionalizados, especialmente daqueles com declínio cognitivo e demência. O presente estudo multicêntrico Brasil-Espanha tem como objetivo identificar os benefícios da TAC na população idosa institucionalizada em Natal, Brasil, por meio da replicação do ensaio clínico conduzido por Vegue-Parra et al. (2021), possibilitando a comparação dos resultados encontrados nos dois contextos. Além disso, busca-se investigar a eficácia da intervenção nos domínios afetivo, comportamental, cognitivo e funcional, bem como analisar a relação dose-resposta e identificar o perfil de usuário potencialmente mais beneficiado pela intervenção. Paralelamente, pretende-se acompanhar o bem-estar do par cão-guia de terapia ao longo dos oito meses do programa de terapia assistida por animais, utilizando os níveis de cortisol como indicador fisiológico. Trata-se de um ensaio clínico randomizado duplo-cego, realizado com idosos institucionalizados em centros de Natal e região metropolitana, divididos em grupo controle e grupo experimental. A intervenção consiste em sessões semanais de 45 minutos, durante oito meses, conduzidas por profissionais qualificados e cães previamente treinados. As avaliações dos participantes são realizad

Palavras-chave: Terapia assistida por cães. Demência. Terapias Complementares

TITLE: Effects of Dog-Assisted Therapy: A Multicenter Brazil–Spain Study with Institutionalized Elderly

Abstract

Dog-Assisted Therapy (DAT) is a non-pharmacological intervention classified among the Integrative and Complementary Health Practices (PICS), showing promising potential to improve the prognosis and quality of life of elderly individuals with dementia residing in Long-Term Care Institutions (LTCIs). This multicenter study, conducted in Brazil and Spain, aimed to replicate the clinical trial originally carried out in Spain and to evaluate the effects of DAT on the emotional, behavioral, functional, and cognitive aspects of institutionalized elderly residents in selected LTCIs in Natal and its metropolitan area. The intervention includes weekly sessions over an 8-month period, involving trained dogs and qualified professionals. The impact on the different domains is assessed through standardized scales applied at specific points throughout the study, allowing for temporal comparison of the outcomes. Ultimately, this research seeks to determine the actual effects of DAT, reinforcing its potential as a complementary strategy for humanized care and emphasizing the importance of expanding scientific knowledge on its efficacy in the context of institutionalized aging.

Keywords: Dog-assisted therapy. Dementia. Complementary therapies.

Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno global crescente e traz consigo desafios consideráveis para os sistemas de saúde e assistência social, especialmente no que se refere aos cuidados com indivíduos idosos acometidos com declínio cognitivo, sendo a demência a síndrome geriátrica mais prevalente nesse grupo, exigindo cuidados para mitigar a sua progressão (Trindade et al., 2013)

Dessa maneira, embora as Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) ofereçam suporte essencial à população idosa, o ambiente institucional pode favorecer o agravamento do declínio cognitivo, em razão de diversos fatores. Entre eles, destaca-se a escassez de estímulos ambientais e a limitada oferta de atividades cognitivamente desafiadoras, o que favorece a inatividade física e mental. Tal cenário está associado à atrofia cortical e à perda de sinapses neurais, explicando, em parte, a progressão acelerada de quadros demenciais em idosos institucionalizados (Trindade et al., 2013).

Nesse contexto, as Práticas Integrativas e Complementares (PICS) surgem como um recurso terapêutico multidisciplinar importante no âmbito da promoção de saúde, fundamentadas na atenção humanizada e no cuidado holístico do ser humano. Dessa forma, por meio de uma abordagem criativa e participativa, baseada na integração com a sociedade e a natureza, essas práticas afetam positivamente a qualidade de vida de seus praticantes, podendo ser um recurso no tratamento da pessoa idosa. (Santos et al., 2018).

A Terapia Assistida por Cães (TAC) é uma terapia alternativa complementar à terapias medicamentosas e que tem como benefício principal a estimulação cognitiva estruturada por meio de sessões com objetivos específicos baseadas na inserção do cão no contexto terapêutico. Dessa maneira, além de estimular áreas cognitivas, evidências obtidas por meio do ensaio clínico conduzido por Parra et al. (2021) na Espanha apontam para uma melhora de sintomas afetivos e comportamentais em idosos institucionalizados

submetidos à terapia, com destaque àqueles que apresentam transtornos prévios de depressão ou ansiedade. Além disso, foi observada uma menor deterioração da capacidade cognitiva no grupo exposto à terapia, apesar de não terem sido identificadas melhorias desta área em questão, bem como da área funcional.

Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar os benefícios da TAC na população idosa institucionalizada em Natal, Brasil. Busca-se comparar os resultados brasileiros aos encontrados na Espanha, avaliar a eficácia da intervenção nos domínios afetivo, comportamental, cognitivo e funcional, analisar a relação dose-resposta e identificar o perfil de usuário mais beneficiado. Adicionalmente, pretende-se acompanhar o bem-estar do par cão-guia de terapia durante os oito meses do programa por meio da análise dos níveis de cortisol.

Metodologia

Trata-se de um ensaio clínico randomizado duplo-cego envolvendo idosos institucionalizados em centros de Natal e região metropolitana, divididos em grupo controle e grupo experimental, esse último recebendo as intervenções estruturadas pelo projeto: uma sessão por semana de 45 minutos com o cão e o tutor, previamente preparado para a realização das atividades, durante um período de 8 meses.

Conforme previsto no plano de trabalho, estão sendo realizadas avaliações dos idosos em dois momentos: antes do início e após a finalização da TAC. Em ambas as etapas, aplicaram-se escalas padronizadas para análise dos domínios cognitivo, funcional, comportamental e afetivo. No primeiro momento, os dados foram registrados em formulários físicos; já na segunda coleta, desenvolvemos uma versão digital das escalas, o que permitiu otimizar o processo de coleta e facilitar o gerenciamento das informações obtidas.

Para avaliar a questão de uma possível melhora cognitiva associada à intervenção foi escolhido o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), também conhecido como “Mini-mental”, que é o teste de rastreio cognitivo para pessoas adultas e idosas com maior utilização mundial. O teste avalia aspectos como a orientação temporal e espacial, habilidades de atenção e cálculo, a capacidade de memorização, linguagem e habilidades visuoespaciais (Melo; Barbosa, 2015). Além disso, vale a pena mencionar que essa é a única escala aplicada diretamente com o idoso, sendo as demais uma avaliação com o cuidador/profissional envolvido no cuidado diário do idoso (Brucki et al., 2003).

Já a funcionalidade do idoso pré e pós tratamento foi estimada com base na Escala de Barthel Modificada, sendo o grau de independência do idoso avaliado com base na sua autonomia para realização de atividades tais quais a alimentação, higiene pessoal, locomoção e controle de esfíncteres (Santos et al., 2010).

A Escala Cornell de Depressão em Demência é válida para detectar sintomas depressivos examinando 5 categorias: humor, comportamento, alterações físicas, ritmo

cíclico e ideação, tornando-se útil para a avaliação emocional em estágios variados de demência (Carthery-Goulart et al., 2007).

O NPI (Inventário Neuropsiquiátrico) considera a presença de sintomas neuropsiquiátricos comuns em pessoas com demência e estima a severidade de cada sintoma e como ele afeta a vida do idoso e a das pessoas responsáveis pelo seu cuidado. Assim, monitora comportamentos desafiadores e é útil para guiar condutas clínicas (Cummings et al., 1994).

Resultados e Discussões

As coletas pós-tratamento foram realizadas no período de 26 de maio a 23 de julho de 2025, nos seguintes centros participantes do estudo: Espaço Solidário, Centro Integrado de Assistência Social da IEADERN (CIADE), Lar da Vovozinha e Lar Espírita Alvorada Nova (LEAN). Ao longo dessa etapa, foram aplicados 81 instrumentos Mini-Mental State Examination (MEEM), 81 Inventários Neuropsiquiátricos (NPI), 81 Índices de Barthel e 81 escalas de Cornell.

No âmbito das atividades desenvolvidas, participei da aplicação de 16 MEEM, 16 NPI, 17 Índices de Barthel e 16 escalas de Cornell, contemplando visitas aos quatro centros participantes do ensaio clínico. A atuação nessa etapa possibilitou o acompanhamento direto da coleta dos dados pós-intervenção e contribuiu para a consolidação do banco de dados destinado à avaliação dos efeitos da Terapia Assistida por Cães.

Os dados obtidos serão posteriormente analisados com o objetivo de avaliar os possíveis efeitos da TAC sobre diferentes dimensões da saúde dos idosos institucionalizados, incluindo os domínios afetivo, cognitivo, funcional e comportamental. Espera-se, ainda, que os resultados contribuam para a produção de evidências científicas acerca da utilização da TAC nesse contexto, fornecendo subsídios para profissionais de saúde e instituições de longa permanência e estimulando o desenvolvimento de novas pesquisas sobre a temática.

Conclusão

A participação no projeto de iniciação científica proporcionou uma experiência significativa para minha formação acadêmica e profissional enquanto estudante de medicina e pesquisadora. O envolvimento em um ensaio clínico multicêntrico permitiu vivenciar diferentes etapas do processo de pesquisa científica, desde a compreensão do desenho metodológico até a participação direta na coleta de dados junto aos idosos institucionalizados.

A experiência também possibilitou o contato com estratégias metodológicas próprias de ensaios clínicos, incluindo randomização, cegamento, aplicação padronizada de

instrumentos e acompanhamento longitudinal dos participantes. Esse contato contribuiu para o desenvolvimento de conhecimentos relacionados à produção e interpretação de evidências científicas.

A participação nas avaliações dos idosos também proporcionou uma experiência importante relacionada ao cuidado humanizado. O contato direto com indivíduos em situação de declínio cognitivo e funcional evidenciou a vulnerabilidade dessa população e a necessidade de uma abordagem paciente, individualizada e sensível durante a avaliação.

Além disso, o acompanhamento de uma intervenção não farmacológica e sua avaliação por meio de instrumentos padronizados ampliou minha compreensão sobre a importância de estratégias complementares no cuidado à população idosa. A possibilidade de comparar os resultados brasileiros com os obtidos na Espanha também representa uma oportunidade de compreender como evidências científicas podem ser reproduzidas e avaliadas em diferentes contextos.

Dessa forma, a experiência proporcionada pela iniciação científica contribuiu para ampliar minha visão sobre a pesquisa como instrumento de produção de conhecimento, qualificação da assistência e transformação social, reafirmando sua importância na formação médica e acadêmica.

Referências

BRUCKI, Sonia M. D. et al. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 61, n. 3B, p. 777–781, set. 2003.

CARTHERY-GOULART, Maria Teresa et al. Versão brasileira da Escala Cornell de depressão em demência (Cornell depression scale in dementia). Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 65, n. 3b, p. 912–915, set. 2007.

CUMMINGS, J. L., Mega, M., Gray, K., Rosenberg-Thompson, S., Carusi, D. A., Gombein, J. (1994). The neuropsychiatric Inventory: comprehensive assessment of psychopathology in dementia. Neurology, 44, 2308-2314. Tradução portuguesa: Espirito-Santo, H. A., Amaro, H., Lemos, L., Matias, N., Gomes, J., Sá, P. (2010).

MELO, Denise Mendonça De; BARBOSA, Altemir José Gonçalves. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. Ciência & Saúde Coletiva, v. 20, n. 12, p. 3865–3876, dez. 2015.

SANTOS, Marilia Silva Dos et al. Práticas integrativas e complementares: avanços e desafios para a promoção da saúde de idosos. REME-Revista Mineira de Enfermagem, v. 22, n. 1, 4 out. 2018.

SANTOS, R. M.; RIBEIRO, R. A.; FURLAN, R. Adaptação transcultural da escala de Barthel modificada para a avaliação da funcionalidade. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 14, n. 5, p. 395-403, 2010.

TRINDADE, Ana Paula Nassif Tondato Da et al. Repercussão do declínio cognitivo na capacidade funcional em idosos institucionalizados e não institucionalizados. Fisioterapia em Movimento, v. 26, n. 2, p. 281–289, jun. 2013.

VEGUE PARRA, Eva. Efectos en las áreas afectiva, conductual, funcional y cognitiva de una terapia asistida con perros en pacientes con demencia institucionalizados en centros residenciales de España. doctoralThesis—Murcia: Universidad Católica San Antonio de Murcia, 2021.

CÓDIGO: SB0813

AUTOR: LARISSA JAMILE PAIVA CAMPOS

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: Avaliação da Qualidade de alimentação com base em práticas e hábitos alimentares de uma população de baixa renda atendida em Centros de Referência de assistência social

Resumo

A alimentação adequada e saudável é fundamental para a promoção da saúde, sendo influenciada por condições sociais e econômicas. Este estudo objetivou avaliar práticas, hábitos alimentares e o consumo de grupos de alimentos de indivíduos de baixa renda atendidos em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) da Grande Natal/RN, utilizando a Escala de Qualidade da Dieta (ESQUADA). Trata-se de estudo descritivo, transversal, com coleta prospectiva por entrevista direta. Foram utilizados a ESQUADA e um questionário semi estruturado de dados socioeconômicos e demográficos. Foram avaliados 96 indivíduos. Os resultados apontaram presença frequente de alimentos ultraprocessados, destacando-se o consumo de bolos, bolachas e biscoitos industrializados, refrigerantes e/ou sucos industrializados e embutidos em pelo menos um dia da semana. Observou-se também baixa frequência de consumo de alimentos in natura e minimamente processados: mais de 90% não consumiam arroz e/ou macarrão integral, mais de 61% não consumiam aveia, quinoa e/ou centeio, enquanto 27,08% consumiam legumes ou verduras e 31,25% frutas de um a quatro dias na semana. Conclui-se que a população estudada apresenta práticas alimentares caracterizadas pela presença frequente de ultraprocessados e pela baixa frequência de determinados alimentos in natura e minimamente processados, reforçando a necessidade de educação alimentar e nutricional e políticas públicas para uma alimentação saudável.

Palavras-chave: Qualidade da Dieta. Hábitos Alimentares.Baixa Renda.Assistência Social

TITLE: Evaluation of Dietary Quality Based on Eating Practices and Habits in a Low-Income Population Served by Social Assistance Reference Centers

Abstract

Adequate and healthy nutrition is essential for promoting health and is influenced by social and economic conditions. This study aimed to assess the dietary practices, eating habits, and consumption of food groups among low-income individuals served at Social Assistance Reference Centers (CRAS) in the Greater Natal area, Rio Grande do Norte,

using the Diet Quality Scale (ESQUADA). This is a descriptive, cross-sectional study involving prospective data collection through face-to-face interviews. The ESQUADA survey and a semistructured questionnaire on socioeconomic and demographic data were used. A total of 96 individuals were evaluated. The results indicated frequent consumption of ultra-processed foods, particularly cakes, industrially produced cookies and crackers, soft drinks and/or industrially produced juices, and processed meats on at least one day of the week. A low frequency of consumption of fresh and minimally processed foods was also observed: more than 90% did not consume whole-grain rice and/or pasta, more than 61% did not consume oats, quinoa, and/or rye, while 27.08% consumed vegetables and 31.25% consumed fruit one to four days a week. It can be concluded that the study population exhibits dietary patterns characterized by the frequent consumption of ultra-processed foods and the infrequent consumption of certain fresh and minimally processed foods, emphasizing the need for food and nutrition education and public policies that promote healthy eating.

Keywords: Food Quality. Feeding Behavior. Poverty. Social Support.

Introdução

O padrão alimentar global mudou significativamente nas últimas décadas. A chamada transição nutricional caracteriza-se por uma redução no consumo de refeições preparadas com alimentos in natura ou minimamente processados e um aumento do consumo de produtos processados e ultraprocessados (JAIME; BRAGA, 2026). Nesse contexto, estudos brasileiros realizados com base em dados de inquéritos de consumo alimentar individual (R24h) mostraram a correlação entre o consumo de alimentos ultraprocessados e o impacto negativo na qualidade da alimentação da população brasileira (LOUZADA et al., 2015).

A qualidade da alimentação está relacionada à prevenção da má nutrição em todas as suas formas e das doenças crônicas não transmissíveis (WHO, 2025). Segundo a Organização Mundial da Saúde, uma alimentação saudável deve incluir frutas, hortaliças, leguminosas, nozes e grãos integrais, além de limitar o consumo de açúcares livres, sódio, gorduras saturadas e gorduras trans. A OMS destaca ainda que a composição de uma alimentação saudável pode variar de acordo com características individuais, contexto cultural, disponibilidade, local de alimentos e hábitos alimentares (WHO, 2025). Nesse sentido, diversos instrumentos têm sido desenvolvidos para avaliar a qualidade da alimentação, considerando diferentes aspectos do consumo e das práticas alimentares.

Entre os instrumentos desenvolvidos para avaliar a qualidade da alimentação, destaca-se a Escala de Qualidade da Dieta (ESQUADA), construída com base nas recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira e no paradigma da classificação NOVA (SANTOS, 2018). A escala contempla aspectos relacionados às práticas alimentares, aos hábitos de consumo e à ingestão de alimentos segundo o grau de processamento, buscando avaliar a qualidade da alimentação de forma mais abrangente (SANTOS, 2018). Considerando que fatores socioeconômicos influenciam os padrões alimentares e o acesso a alimentos saudáveis, a avaliação da qualidade da dieta em populações de baixa renda torna-se fundamental (LEVY et al., 2011).

Este estudo visa elucidar, o panorama da qualidade da dieta dos indivíduos de baixa renda atendidos por equipamentos públicos da assistência social do Rio Grande do Norte (RN). Busca-se, assim, aprimorar a compreensão de importantes dimensões associadas ao consumo alimentar e dietético e contribuir para o aprimoramento de metas de saúde pública neste âmbito. Ao identificar áreas específicas de intervenção, podemos contribuir para o desenvolvimento de políticas assistenciais mais abrangentes e informadas, promovendo a saúde e a equidade.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, transversal, com coleta prospectiva de dados por meio de entrevista direta com os participantes. A pesquisa foi realizada com uma amostra da população de baixa renda atendida em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) localizados na Grande Natal, Rio Grande do Norte.

Este trabalho constitui parte do projeto de pesquisa “PVD23771-2025 - Efetividade comparativa do Programa Bolsa Família na redução da Insegurança Alimentar e Insegurança Medicamentosa na população de baixa renda”, vinculado ao estudo “Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda”. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/EBSERH/UFRN), sob parecer nº 6.099.337.

Previamente ao início das coletas, foi realizado treinamento com os membros da equipe de pesquisa, incluindo os estudantes selecionados para o trabalho de Iniciação Científica, com o objetivo de promover a calibração para aplicação dos instrumentos de pesquisa e orientar quanto à postura ética na abordagem aos participantes. Também foram realizadas reuniões quinzenais com os membros da pesquisa para acompanhamento do desenvolvimento do estudo, discussão de artigos científicos relacionados aos temas da pesquisa, esclarecimento de dúvidas e compartilhamento de experiências.

A coleta de dados foi realizada nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) localizados na Grande Natal/RN. Antes da participação na pesquisa, os indivíduos foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos do estudo e apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo incluídos somente após a concordância formal e o aceite do referido termo.

Para a coleta de informações, foram utilizados dois instrumentos: a Escala de Qualidade da Dieta (ESQUADA) e um questionário semi-estruturado de dados socioeconômicos e demográficos. A ESQUADA, composta por 25 itens, foi utilizada para avaliar as práticas alimentares e o consumo de alimentos in natura, minimamente processados e ultraprocessados, considerando aspectos relacionados ao comportamento, ao consumo alimentar e às características dos hábitos alimentares dos participantes. O questionário socioeconômico e demográfico foi utilizado para a caracterização da população estudada.

Após a coleta, os dados foram digitados e organizados em planilhas do Microsoft Excel. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, utilizando-se valores médios e frequências para apresentação dos resultados e discutidos à luz da literatura científica relacionada.

Resultados e Discussões

Foram avaliados 96 indivíduos de baixa renda atendidos em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) da Grande Natal/RN, com predominância do sexo feminino (95,8%). A idade média dos participantes foi de 38,5 anos. Em relação à cor autodeclarada, observou-se maior proporção de indivíduos pardos (52,1%), seguidos por negros (24,0%). Quanto à escolaridade, 9,4% dos participantes não possuíam escolaridade, 27,1% apresentavam ensino fundamental I, 34,4% ensino fundamental II e 27,1% ensino médio, evidenciando maior concentração de participantes nos níveis de ensino fundamental.

No que se refere às características socioeconômicas, 88,5% dos participantes relataram possuir menor de idade no domicílio e 91,7% participavam do Programa Bolsa Família. A renda per capita média foi de R$ 232,00, indicando um contexto de importante vulnerabilidade socioeconômica entre os indivíduos avaliados. Esse perfil é relevante para a compreensão dos hábitos e práticas alimentares observados no estudo, uma vez que as condições econômicas e o acesso aos recursos podem constituir aspectos importantes na disponibilidade e na escolha dos alimentos.

A partir dos dados obtidos com a aplicação da Escala de Qualidade da Dieta (ESQUADA), foi possível analisar o consumo alimentar, frequência e hábitos alimentares dos indivíduos. Os resultados indicaram que quase 62% dos indivíduos participantes costumam comer bolos, bolachas ou biscoitos industrializados pelo menos em um dia na semana; mais de 48% dos indivíduos costumam beber refrigerante e/ou sucos em pó, de caixinha, em lata e/ou garrafa pelo menos em um dia na semana; mais de 56% dos indivíduos costumam consumir mortadela, salame, patês/pastas industrializados com sabor de carne, peito de peru/frango, presunto e/ou apresuntado pelo menos um dia na semana; apenas 36% dos indivíduos não costumam consumir nuggets/steak (frango empanado industrializado), salsicha e/ou hambúrguer industrializado (comprado pronto).

Além disso, a análise também apontou que mais de 90% dos indivíduos não costumam consumir arroz e/ou macarrão integral; mais de 61% dos indivíduos não costumam consumir aveia, quinoa e/ou centeio; apenas um pouco mais de 27% dos indivíduos costumam comer legumes ou verduras crus e/ou cozidos em um a quatro dias na semana; apenas 31% dos indivíduos costumam comer frutas em um a quatro dias na semana; quase 86% dos indivíduos não costumam comer castanha do Pará/Brasil, castanha de caju e/ou nozes.

A partir dos dados obtidos, observa-se a presença frequente de alimentos ultraprocessados, como bolos, bolachas, refrigerantes e embutidos, na alimentação dos participantes, ao mesmo tempo em que se verifica baixa frequência de consumo de

alguns alimentos in natura e minimamente processados, como frutas, legumes e verduras. Esse padrão alimentar evidencia a transição nutricional vivenciada em diversos países, marcada pela mudança no padrão alimentar cada vez mais caracterizado pelo consumo de produtos ultraprocessados (JAIME; BRAGA, 2026).

Ainda, os dados demonstram consumo semanal de refrigerantes, embutidos (como salame, mortadela, salsicha, patês industrializados), bolos, bolachas, hambúrguer industrializado, suco em pó e caixinha. Esse dado é alarmante, uma vez que o consumo frequente dos alimentos ultraprocessados podem acarretar no aumento da densidade energética da dieta e os teores de açúcar, de gordura saturada e de gordura trans, além da diminuição dos teores de fibras e de potássio (LOUZADA et al., 2015).

Outrossim, a baixa frequência de consumo de arroz e/ou macarrão integral, aveia, quinoa e/ou centeio, castanha do Pará/Brasil, castanha de caju e/ou nozes pode estar relacionada às condições socioeconômicas dos indivíduos entrevistados, considerando que o custo e a disponibilidade desses alimentos podem constituir barreiras ao seu consumo. Ademais, o conhecimento limitado acerca dos benefícios associados ao consumo de alimentos integrais pode contribuir para sua menor inclusão na alimentação. Esses alimentos apresentam importante aporte de fibras, que favorecem a saciedade e estão associadas à redução dos níveis de colesterol e triglicerídeos, bem como à redução da pressão arterial e da glicemia (GALDEANO, 2012).

Dessa forma, os resultados obtidos evidenciam um padrão alimentar caracterizado pela presença frequente de alimentos ultraprocessados, como bolos, bolachas, refrigerantes e embutidos, associada à baixa frequência de consumo de determinados alimentos in natura e minimamente processados (como frutas, legumes, verduras), cereais integrais e oleaginosas. Esse cenário se insere no contexto das mudanças nos padrões alimentares observadas nas últimas décadas, marcado pela crescente presença de alimentos ultraprocessados em detrimento de alimentos in natura e minimamente processados.

Nesse sentido, os resultados apontam para a necessidade de ampliar a compreensão sobre os fatores que influenciam as práticas e os hábitos alimentares da população de baixa renda atendida pelos equipamentos públicos de assistência social. A identificação da presença frequente de alimentos ultraprocessados e da baixa frequência de determinados alimentos in natura e minimamente processados reforça a importância de ações de promoção da alimentação adequada e saudável que considerem as condições socioeconômicas e de acesso aos alimentos dessa população, contribuindo para o fortalecimento de estratégias de educação alimentar e nutricional e de políticas públicas voltadas à segurança alimentar e nutricional.

Conclusão

Os resultados obtidos evidenciam a presença frequente de alimentos ultraprocessados na alimentação dos indivíduos de baixa renda atendidos nos Centros de Referência de Assistência Social da Grande Natal/RN, associada à baixa frequência de consumo de determinados alimentos in natura e minimamente processados (como frutas, legumes, verduras), cereais integrais (como arroz integral e/ou macarrão integral, aveia, quinoa

e/ou centeio) e oleaginosas (como castanha do Pará/Brasil, castanha de caju e/ou nozes). Esse cenário aponta para a necessidade de atenção à qualidade da alimentação dessa população, considerando as possíveis repercussões do consumo frequente de alimentos ultraprocessados e da baixa variedade de alimentos nutricionalmente importantes para a promoção da saúde.

Dessa forma, compreender as práticas e os hábitos alimentares da população de baixa renda atendida pelos equipamentos públicos de assistência social é fundamental para subsidiar estratégias de promoção da alimentação adequada e saudável. Os achados reforçam a importância de ações de educação alimentar e nutricional e de políticas públicas que considerem as condições socioeconômicas e de acesso aos alimentos, contribuindo para a promoção da saúde, da segurança alimentar e nutricional e da equidade.

Referências

GALDEANO, M. C. **Os grãos integrais estão fazendo bem?** Brasil, 2012.

JAIME, Patricia Constante; BRAGA, Murilo Bomfim Lobo. ***Cooking, gender, and ultra-processed foods: Toward a public valorization of culinary knowledge.*** World Nutrition, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 125-129, 2026. Disponível em:World Nutrition Journal. Acesso em: 17 agosto 2026.

LEVY, R. B.; CLARO, R. M.; MONDINI, L.; SICHIERI, R.; MONTEIRO, C. A. **Distribuição regional e socioeconômica da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil** em 2008-2009. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 6-15, 2012. DOI: 10.1590/S0034-89102011005000088.

LOUZADA, Maria Laura da Costa et al. ***Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil***. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 49, p. 38, 2015. Disponível em:SciELO Brasil. Acesso em: 17 agosto 2026.

SANTOS T. S. S.; et al. **Qualitative and quantitative analysis of the relevance, clarity, and comprehensibility of the Scale of Quality of Diet (ESQUADA).** Arch. latinoam. Nutr., v. 68, n.4, p.303-312. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Healthy diet. Geneva: WHO, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet. Acesso em: 17 agosto 2026.

Anexos



Dados biodemográficos e socioeconômicos dos usuários dos CRAS localizados na Grande Natal, Rio Grande do Norte. n = 96.

CÓDIGO: SB0819

AUTOR: CAMILA MONTEIRO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: TADEU JOAO RIBEIRO BAPTISTA

TÍTULO: Novas leituras sobre o corpo em Revistas A-1 da Educação: Atualização dos artigos de 2019 a 2024

Resumo

O objetivo deste projeto foi realizar a caracterização dos textos sobre corpo publicados em periódicos A-1 da Educação no período de 2019 a 2024, dando continuidade ao projeto do ciclo anterior, o qual selecionou artigos publicados entre 2001 e 2018 em 32 revistas. Entretanto, o ciclo atual é mais abrangente, visto que não limita as produções selecionadas aos autores com formação inicial em Educação Física e atualiza a amostra coletada considerando as mesmas 32 revistas a fim de gerar base para comparação, modificando apenas o marco temporal para artigos publicados entre 2019 e 2024. Para alcançar o objetivo, percorreu-se o caminho metodológico de uma pesquisa bibliográfica quanti-qualitativa, com análise de dados por meio de estatística descritiva e uma planilha sistematizada com a Matriz Paradigmática (MAPA) proposta por Sánchez Gamboa (2012). Embora os artigos exponham suas matrizes epistemológicas ao longo de toda a estrutura textual, escolhemos excertos que expressassem a concepção de corpo propriamente dita, visto que se trata do tema central da pesquisa. Assim, verificou-se que nessas produções existe uma predominância do Movimento Pós-Moderno, seguido pela fenomenologia. Com esse resultado, podemos inferir que uma significativa parcela dos autores que discutem o corpo têm considerado que as ferramentas teóricas e metodológicas propostas pelo Movimento Pós-Moderno de alguma forma atendem às suas inquietações e contribuem para a discussão contemporânea.

Palavras-chave: Epistemologia. Educação. Corpo.

TITLE: New Perspectives on the Body in A-1 Education Journals: An Update on Articles from 2019 to 2024

Abstract

The objective of this project was to characterize texts regarding the body published in A-1 rated Education journals between 2019 and 2024, continuing a project from the previous cycle that selected articles published between 2001 and 2018 across 32 journals. However, the current cycle is broader in scope, as it does not limit the selected works to authors with initial training in Physical Education; it updates the sample from the same 32 journals to allow for comparison, adjusting only the timeframe to cover articles published between 2019 and 2024. To achieve this objective, a quantitative-qualitative

bibliographic research methodology was employed, involving data analysis via descriptive statistics and a systematized spreadsheet based on the Paradigmatic Matrix (MAPA) proposed by Sánchez Gamboa (2012). Although the articles reveal their epistemological frameworks throughout their entire structure, we selected excerpts that specifically expressed the conception of the body itself, given that this is the research's central theme. The findings indicate a predominance of the Postmodern Movement in these works, followed by phenomenology. Based on this result, we can infer that a significant number of authors discussing the body consider the theoretical and methodological tools proposed by the Postmodern Movement to address their inquiries and contribute to contemporary discourse.

Keywords: Epistemology. Education. Body.

Introdução

Os estudos sobre corpo para além da sua dimensão biológica foram intensificados desde a "virada corporal", movimento em que estudiosas feministas e pós-coloniais tematizaram o corpo como categoria central de análise. Fontes (2024) pontua que apesar da crítica de Foucault ao apontar que Karl Marx teria negligenciado o corpo em seus escritos, o próprio Marx desenvolveu a categoria de natureza humana pela via corporal. Nesse sentido, estudiosos marxistas têm revisitado suas obras para extrair as concepções de corpo e consolidar uma fundamentação materialista histórico-dialética sobre essa categoria. Assim, é possível inferir que o corpo está sendo estudado ao longo da história do pensamento social e filosófico por diferentes autores e linhas teóricas, apesar do papel importante do movimento feminista para a intensificação dessa discussão na contemporaneidade.

Atualmente, existem estudos sobre corpo em diversas perspectivas teóricas, de maneira que cada concepção está alinhada com outros critérios e características de cada paradigma. Baptista (2019) expõe algumas das possibilidades de concepções do corpo ao contextualizar o "Corpo orgânico" em uma perspectiva positivista, o "Ser corpo" na fenomenologia, o "Corpo mercadoria" como uma crítica do materialismo dialético à exploração capitalista e o "Corpo discursivo" no movimento pós-moderno, utilizando Michel Foucault como autor de referência.

Assim como as matrizes epistemológicas mencionadas – positivismo, fenomenologia, materialismo histórico-dialético e movimento pós-moderno – possuem uma concepção de corpo coerente com aos demais pressupostos que constituem seus paradigmas, elas também influenciam as tendências e, consequentemente, a prática pedagógica nas instituições de ensino. Quanto às tendências pedagógicas educacionais, pode ser citada a influência do materialismo histórico-dialético na abordagem pedagógica Crítico-Social dos Conteúdos (Libâneo, 1985) e Pedagogia Histórico-Crítica (Saviani, 2008), bem como a influência do positivismo sobre as perspectivas pedagógicas tradicionais; e no campo da Educação Física, na abordagem Crítico-Superadora (Coletivo de Autores, 1992). Com os exemplos acima, pode-se observar até mesmo tendências pedagógicas diferentes, pautadas nos mesmos princípios epistemológicos, como no caso da Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos e a Pedagogia Histórico-Crítica. Então, a matriz epistemológica a qual a tendência pedagógica e a concepção de corpo estão vinculadas não é o único parâmetro para compreendê-los, mas trata-se de um ponto fundamental.

Dada a forte relação entre as matrizes epistemológicas, as concepções de corpo e a Educação, esse projeto de Iniciação Científica buscou dar continuidade ao projeto do ciclo anterior, intitulado "Os professores de Educação Física na Produção sobre corpo em revistas A-1 da Educação de 2001 a 2018: análise de concepções de corpo em diferentes regiões do país", o qual selecionou artigos sobre corpo em 32 revistas classificadas como A1 de acordo com o WebQualis 2013-2016 dessa área. Entretanto, o ciclo atual é mais abrangente, visto que não limita as produções selecionadas aos autores com formação inicial em Educação Física e atualiza a amostra coletada considerando as mesmas 32 revistas a fim de gerar base para comparação, modificando apenas o marco temporal para artigos publicados entre 2019 e 2024.

Portanto, o objetivo deste projeto foi realizar a caracterização dos textos sobre corpo publicados em periódicos A-1 da Educação quanto aos autores, local de origem, metodologia, resultados, ano de publicação, referenciais teóricos, tipo de análise de dados, conclusões centrais, aspectos teóricos, gnosiológicos e ontológicos, além das referências bibliográficas de 2019 a 2024.

Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, ponderando que o objetivo é levantar as bases epistemológicas da produção sobre o corpo no período compreendido entre 2019 e 2024, nas publicações realizadas em periódicos de Educação considerados como A-1, pelo WebQualis 2013-2016, sendo as mesmas revistas usadas anteriormente. Porém, no ciclo PIBIC anterior, cujo período de inclusão dos artigos foi de 2001 a 2018, houveram 32 revistas com artigos selecionados e esse levantamento foi realizada previamente em outra pesquisa, cabendo ao bolsista fazer a análise dos artigos previamente incluídos; nesse ciclo, com período de inclusão dos artigos de 2019 a 2024, destas revistas, apenas 20 possuíam artigos dentro do escopo da pesquisa e foi a bolsista quem fez o levantamento e incluiu os artigos na planilha, para posterior análise.

O primeiro critério de inclusão foram as palavras-chaves corpo, body, cuerpo e corps e o segundo foi ter o texto completo disponível em português. Depois fizemos a leitura do resumo, excluindo os artigos sem relação com o tema. Dessa maneira, chegou-se a 20 revistas e 188 artigos. Como não era possível ler todos os artigos dentro do período de vigência do projeto, optou-se por realizar a leitura completa do último artigo incluído na planilha referente a cada revista a fim de garantir a aleatoriedade, totalizando 20 artigos.

Sobre a pesquisa bibliográfica, Souza, Oliveira e Alves (2021, p. 66) afirmam que

> baseia-se no estudo da teoria já publicada, assim é fundamental que o pesquisador se aproprie no domínio da leitura do conhecimento e sistematize todo o material que está sendo analisado. Na realização da pesquisa bibliográfica o pesquisador tem que ler, refletir e escrever o sobre o que estudou, se dedicar ao estudo para reconstruir a teoria e aprimorar os fundamentos teóricos. É essencial que o pesquisador organize as obras selecionadas que colaborem na construção da pesquisa em forma de fichas.

Em concordância, a análise dos dados ocorreu por meio de uma chave de leitura elaborada com critérios sugeridos na matriz paradigmática de Sánchez Gamboa (2012, p. 79), entre outros, como: ano, volume, número, páginas, título, autores, titulação, palavras-chave, universidades e instituições, região do Brasil ou país, tema central, tipo de artigo, objetivo geral, problema, metodologia, análise dos dados, corpo-denúncia, corpo-anúncio, resultados, conclusões, nível teórico, nível epistemológico, nível gnosiológico, nível ontológico e referências.

Tratando-se de uma análise de natureza quanti-qualitativa, a partir desses dados, buscou-se identificar e quantificar os paradigmas epistemológicos mais utilizados nos artigos que foram lidos por completo por meio de uma análise descritiva, constituindo uma tabela simples. Após essa etapa, empregou-se a Análise de Conteúdo de Bardin (1977), estruturada em: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Assim, organizamos as categorias de análise de acordo com os paradigmas epistemológicos encontrados na amostra. Ademais, é importante destacar que Sanchez Gamboa (2012) propôs três matrizes: empírico-analítica, fenomenológica-hermenêutica e crítico-dialética. Entretanto, além destas, optamos por acrescentar o Movimento Pós-Moderno como uma opção de classificação, devido a sua grande representatividade nas produções acadêmicas atuais, como foi observado no ciclo anterior e também acontecerá nos resultados dessa pesquisa.

Resultados e Discussões

A Matriz Paradigmática desenvolvida pelo professor Sanchez Gamboa (2012) foi um instrumento fundamental para esta pesquisa. Ao utilizá-la, o autor investigou dissertações de um programa de mestrado e concluiu que a maioria dos trabalhos analisados poderiam ser classificados dentro de três possibilidades epistemológicas: empírico-analítica, fenomenológica-hermenêutica e crítico-dialética. Então ele sistematizou as características dessas teorias em sua matriz, discorrendo desde questões técnicas e metodológicas até pressupostos filosóficos e epistemológicos a respeito de cada uma.

Apesar de elencarmos e considerarmos todos os conceitos chaves estruturados pelo autor na caracterização das matrizes paradigmáticas, um deles é destacado por se relacionar mais diretamente com o objeto de estudo em questão: a concepção de homem, presente no nível ontológico. O autor aponta que na perspectiva empírico-analítica, o homem é funcional e compreendido em esquemas cartesianos, o que pressupõe dicotomia entre corpo e mente, com superioridade da racionalidade; na fenomenologia, é um ser relacional e dialógico, responsável por atribuir e fundar significados para suas experiências; enquanto para a crítico-dialética, ele é, ao mesmo tempo, resultado e transformador dos processos sociais; no Movimento Pós-Moderno, torna-se necessário recorrer a Macedo (2012) para afirmar que tanto o homem quanto a realidade são discursivos. Neste trabalho, apresentaremos como os autores descreveram as concepções

de corpo em seu trabalho e como elas se aproximam de determinadas concepções de homem apresentadas por Sánchez Gamboa.

No Quadro 1, é possível observar como ficou a distribuição de artigos por revistas, o título dos artigos e o paradigma epistemológico que nós conseguimos identificar em cada artigo.

A revista Estudos Feministas foi a que apresentou a maior concentração de trabalhos sobre o corpo, reunindo mais do que o dobro de artigos em comparação às revistas Educar em Revista e Educação em Revista, que ocupam, respectivamente, o segundo e o terceiro lugar. Esse dado evidencia que o corpo se mantém como uma temática central nos estudos feministas, reafirmando o papel pioneiro desse campo em colocar a corporalidade em evidência na produção acadêmica.

Ao analisar as produções sobre entre o período de 2001 a 2018 em 32 revistas A1 da Educação, entre elas todas as 20 que compõem a amostra do presente trabalho, Baptista (2019) identificou que de 30 artigos selecionados, 50% eram fundamentados pelo Movimento Pós-Moderno e 33% pela Fenomenologia, enquanto o Positivismo e o Materialismo Dialético representaram apenas 13,3% e 03,3%, respectivamente. No presente trabalho, com 20 artigos publicados entre 2019 e 2024, o resultado permanece muito semelhante em relação ao Movimento Pós-Moderno e a Fenomenologia, porém, o Materialismo Dialético e o Positivismo tiveram a mesma quantidade de produções, conforme podemos observar também no Quadro 1.

De 20 artigos, 14 foram classificados na perspectiva do Movimento Pós-Moderno, 4 da Fenomenologia e apenas 1 do Materialismo Dialético e do Positivismo. Comparando os resultados da pesquisa de Baptista (2019), onde o autor utilizou uma base de dados muito similar com a do ciclo anterior deste projeto, percebe-se uma tendência de aumento contínuo sobre o Movimento Pós-Moderno em relação aos demais paradigmas, no recorte apresentado. Portanto, iremos abordar as concepções de corpo apresentadas nas duas matrizes com maior número de produções.

No artigo intitulado “Multiletramentos e o feminino em memes de alunos do ensino médio do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul”, foi escolhido o seguinte trecho para extrair a compreensão de corpo defendida no trabalho:

> “A pesquisadora sugere, então, a desconstrução do “binarismo de gênero” com vistas a desnaturalizá-lo, uma vez que, segundo ela, o ato de classificar pessoas como dos gêneros feminino e masculino com base em seu sexo biológico impõe aos seres humanos comportamentos e expectativas sociais, impedindo-os de se constituírem em sua individualidade. Nessa visão, as pessoas que não correspondem a essas “expectativas sociais” são postas à margem. Portanto, a filósofa alega que as práticas de linguagem exercem papel fundamental no processo de significação do gênero na cultura, pois elas são construídas segundo relações de poder que podem prescrever discursos de invisibilidade para a categoria de mulher, por exemplo. De acordo com Butler (2003, p. 161), “a nomeação é, ao mesmo tempo, o estabelecimento de uma fronteira e também a inculcação repetida de uma norma”. Nesse mesmo viés, Goellner (2003, p. 29) afirma que “a linguagem não apenas reflete o que existe. Ela própria cria o existente e, com relação ao corpo, a linguagem tem o poder de nomeá-lo, classificá-lo, definir-lhe normalidades e anormalidades”. (ARAÚJO; JÚNIOR, 2021, p. 7)

Os autores recorrem a Butler e Goellner para explicitar a constituição do corpo, aproximando-se do Movimento Pós-Moderno no nível que Sánchez Gamboa nomeou de "Teórico". Nesse nível, os autores demonstram coerência ao articular referenciais teóricos que não só expressam a sua ideia em um ponto isolado, mas na totalidade da construção da pesquisa. Nesse sentido, adotam uma postura de desnaturalização do corpo para confrontar as relações de poder que se estabelecem principalmente via discurso, compreendendo que o corpo é constituído culturalmente, em especial pela linguagem. É importante destacar que a fenomenologia e o materialismo dialético também têm uma perspectiva de desnaturalização do corpo, porém constroem isso de uma maneira diferente da abordagem Pós-Moderna.

Por outro lado, no artigo intitulado "Performance, educação e ensino de Física: aproximações imprevistas", o autor expressa a concepção de corpo fenomenológica através do seguinte trecho, entre outros aspectos do trabalho:

> O corpo sente de dentro seu fora e sente de fora seu dentro. Sentindo-se, o corpo reflexiona. Pela primeira vez, na história da filosofia [com a obra de Merleau-Ponty], graças à obra de arte, descobrimos que a reflexão não é privilégio da consciência, mas que esta recolhe uma reflexão mais antiga que a ensina a refletir: a reflexão corporal. (CHAUÍ, 2002, p.179) Uma segunda perspectiva experimentada para as possibilidades de investigação corporal da ciência diz respeito à importância de tornar mais sensível e sutil o ato de perceber. (CROCHIK, 2019, p. 21)

Assim como no artigo anterior, existe uma explícita coerência teórica nas referências utilizadas. Nesse excerto, o autor refuta o modelo cartesiano da dicotomia entre corpo e mente e de superioridade da mente na ação de refletir Além disso, reforça o papel do sensível na construção do conhecimento, posicionando o corpo como fundador de significados.

Portanto, verificamos mais uma vez a predominância do Movimento Pós-Moderno, seguido pela fenomenologia, nas produções sobre corpo em revistas A1, assim como a baixa representatividade do Materialismo Dialético e do Positivismo. Também foi interessante notar a fundamentação fenomenológica em um artigo sobre Física, exemplificando que os estudos sobre corpo para além da biomecânica estão ocorrendo até mesmo nas Ciências "duras". Embora os artigos exponham suas matrizes epistemológicas ao longo de toda a estrutura textual, escolhemos excertos que expressassem a concepção de corpo propriamente dita, visto que se trata do tema central da pesquisa.

Conclusão

A pesquisa analisou os paradigmas epistemológicos de artigos sobre corpo publicados em revistas A-1, no período de 2019 a 2024, a fim de dar continuidade a uma pesquisa realizada com as mesmas revistas e temática, mas com artigos publicados entre 2001 e 2018. Apesar de não ter sido possível analisar todos os 188 artigos selecionados na pesquisa atual, criou-se um critério de aleatoriedade para selecionar 1 artigo de cada uma das 20 revistas. Entre estes, permaneceu a predominância dos paradigmas identificados no ciclo anterior deste projeto, o Movimento Pós-Moderno foi a perspectiva epistemológica mais presente, seguido pela fenomenologia.

Com esse resultado, podemos inferir que uma significativa parcela dos autores que discutem o corpo têm considerado que as ferramentas teóricas e metodológicas propostas pelo Movimento Pós-Moderno de alguma forma atendem às suas inquietações e contribuem para a discussão contemporânea. Além disso, a ferramenta da Matriz Paradigmática do professor Sánchez Gamboa (2012) contribuiu para direcionar a identificação e compreensão das perspectivas que ele mesmo mapeou e também da que nós incluímos no trabalho.

Quanto aos estudos futuros indicados no ciclo PIBIC anterior, destacamos que a atualização da base de dados já está sendo realizada no presente trabalho. Por sua vez, a investigação sobre os desdobramentos das escolhas epistemológicas dos professores de Educação Física na prática docente desdobrou-se em projeto de mestrado em andamento no PPGEF - UFRN, razão pela qual ocorreu o encerramento antecipado da Iniciação Científica. Por fim, a recomendação de realizar um mapeamento paradigmático em materiais didáticos permanece, a nosso ver, pertinente.

Referências

ARAÚJO, F. P. B; JÚNIOR, J. B. C. Multiletramentos e o feminino em memes de alunos do ensino médio do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, p. 1-23, 2021.

BAPTISTA, T. J. R. A produção sobre corpo em revistas da educação: uma análise epistemológica. **Filos. e Educ.**, Campinas, SP, v.11, n.1, p. 86-118, jan./ago. 2019. ISSN 1984-9605.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

COLETIVO DE AUTORES. **Metodologia do ensino de Educação Física.** São Paulo: Cortez, 1992.

CROCHIK, L. Performance, educação e ensino de física: aproximações imprevistas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, MG, v. 35, p. 1-32, 2019.

FONTES, M. S. **Corpo e Capital em Marx.** 2024. 293 f. Paginação. Tese (Doutorado em Filosofia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, UFRN, Natal, 2024.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** 28. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

MACEDO, M. A. A. de. Michel Foucault no contexto da pós-modernidade: prólogo para uma teoria literária. **A Palo Seco – Escritos de Filosofia e Literatura**, São Cristóvão-SE: GeFeLit, n. 4, p. 40–52, 2012.

SÁNCHEZ GAMBOA, S. **Pesquisa em educação:** métodos e epistemologias. 2. ed. Chapecó: Argos, 2012.

SOUZA, A. S; OLIVEIRA, G. S; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021.

Anexos



Quadro 1 - Revistas, quantidade de artigos, título dos artigos e paradigma epistemológico identificado

CÓDIGO: SB0821

AUTOR: LETHICIA LEITE BARRETO DE QUEIROZ

COAUTOR: MILLENE THAYNÁ FARIAS FREIRE

ORIENTADOR: CINTIA ALVES SALGADO AZONI

TÍTULO: EVIDÊNCIAS DE VALIDADE DO APLICATIVO TRILHAR PARA CRIANÇAS COM DESENVOLVIMENTO TÍPICO DE LINGUAGEM

Resumo

Introdução:A consciência fonológica é uma importante habilidade preditora de leitura e escrita no desenvolvimento infantil.Objetivo:Desenvolver o conteúdo das tarefas de triagem da consciência fonológica que irão compor o instrumento, contribuindo para a ampliação de uma ferramenta de triagem baseada em evidências e capaz de favorecer a identificação precoce de crianças em risco para dificuldades no desenvolvimento da linguagem.Método:A partir de uma revisão de escopo foi realizada uma revisão complementar dos instrumentos não publicados em artigos científicos e comercializados ou utilizados em pesquisas.Resultados: Foram encontrados 9 instrumentos de consciência fonológica e a rima foi a habilidade mais utilizada em avaliação.Conclusão:A análise dos instrumentos identificou as habilidades de consciência fonológica mais frequentes, com destaque para a rima. Esses achados subsidiaram a elaboração das tarefas do módulo de consciência fonológica do TRILHAR, contribuindo para o desenvolvimento de uma ferramenta de triagem baseada em evidências.

Palavras-chave: Sinais precoces; Consciência Fonológica; Linguagem Infantil; Triagem;

TITLE: Validity Evidence for the Trilhar App for Children with Typical Language Development

Abstract

Introduction:Phonological awareness is a key predictor of reading and writing skills in child development. Objective: To develop the content of phonological awareness screening tasks to be included in the instrument, thereby contributing to the expansion of an evidence-based screening tool capable of facilitating the early identification of children at risk for language development difficulties.Method: Following a scoping review, a supplementary review was conducted of instruments that were either commercially available or used in research but not published in scientific

articles.Results:Nine phonological awareness instruments were identified, with rhyming being the most frequently assessed skill.Conclusion: Analysis of the instruments identified the most common phonological awareness skills, particularly rhyming. These findings informed the design of the tasks for the phonological awareness module of TRILHAR, contributing to the development of an evidence-based screening tool.

Keywords: Early signs;Phonological awareness;Child language;Screening;Language

Introdução

A identificação precoce de crianças que apresentam sinais de risco para alterações no desenvolvimento da linguagem é fundamental, uma vez que possibilita o direcionamento oportuno para avaliação especializada e, quando necessário, para ações de intervenção, prevenindo prejuízos futuros[1]. Os instrumentos de triagem constituem, nesse sentido, recursos importantes para a identificação de indivíduos que apresentam sinais de risco ou maior probabilidade de determinada doença, condição e/ou dificuldade. Essas ferramentas possibilitam, de forma rápida, ágil e eficiente, o reconhecimento precoce daqueles que necessitam de avaliação mais aprofundada, contribuindo para a tomada de decisão quanto à necessidade de encaminhamento para avaliação complementar[2]. O TRILHAR foi desenvolvido como um instrumento destinado à triagem do vocabulário receptivo e expressivo destinado ao público infantil entre 3 e 7 anos de idade. Inicialmente elaborado em formato impresso, o instrumento foi posteriormente adaptado para o meio digital por meio do desenvolvimento de um aplicativo. A utilização de uma plataforma digital possibilita a aplicação padronizada das tarefas, favorece a praticidade de uso e apresenta potencial para ampliar o acesso a procedimentos de triagem fonoaudiológica em diferentes contextos[2]. Embora o aplicativo contemple, atualmente, habilidades relacionadas aos níveis léxico-semânticos, sabe-se que a linguagem é constituída por diferentes componentes, os quais precisam ser considerados na identificação precoce de possíveis alterações.[2] Nesse contexto, destaca-se a consciência fonológica, compreendida como a capacidade de refletir e manipular conscientemente os sons da fala, habilidade fundamental para o desenvolvimento da linguagem escrita. Por sua estreita relação com a aprendizagem da leitura e da escrita, a investigação dessa habilidade desde a educação infantil pode favorecer a identificação precoce de crianças com maior risco para dificuldades no processo de alfabetização[3]. Além da relevância da consciência fonológica para a aprendizagem da linguagem escrita, uma revisão de escopo realizada pelo grupo de pesquisa no ano anterior evidenciou a escassez de instrumentos brasileiros destinados especificamente à triagem dessa habilidade. Esse cenário reforçou a necessidade de ampliar o escopo de avaliação do aplicativo TRILHAR, incorporando tarefas que possibilitem a investigação inicial das habilidades metafonológicas. Assim, a ampliação do aplicativo busca contribuir para a identificação de sinais de risco ainda no período pré-escolar e nos primeiros anos do ensino fundamental, favorecendo o encaminhamento precoce e o planejamento de estratégias de intervenção direcionadas às necessidades das crianças. Portanto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver o conteúdo das tarefas de triagem da consciência fonológica que irão compor o instrumento, contribuindo para a ampliação de uma ferramenta de triagem baseada em evidências e capaz de favorecer a identificação precoce de crianças em risco para dificuldades no desenvolvimento da linguagem.Vale ressaltar que este estudo é parte de

um estudo maior de validação que ocorre há mais de 10 anos e também envolve um estudo de mestrado da coautora Millene Thayná Farias Freire.

Metodologia

Estudo metodológico voltado ao desenvolvimento do módulo de consciência fonológica do instrumento TRILHAR. Considerando a escassez de instrumentos brasileiros destinados especificamente à triagem da consciência fonológica, evidenciada pelos resultados de uma revisão de escopo previamente realizada pelo grupo de pesquisa, foi realizado um levantamento complementar da literatura nacional. Esse levantamento teve como finalidade identificar instrumentos disponíveis no contexto brasileiro que avaliassem habilidades de consciência fonológica e que pudessem fornecer subsídios teóricos e metodológicos para a elaboração das tarefas que irão compor o módulo de triagem da consciência fonológica do aplicativo TRILHAR. Para a seleção dos instrumentos, foram estabelecidos como critérios de elegibilidade: ser desenvolvido em português brasileiro; contemplar a consciência fonológica entre as habilidades avaliadas; e apresentar público-alvo compatível com a faixa etária abrangida pelo aplicativo TRILHAR, correspondente a crianças de 3 a 7 anos. Ademais, foram considerados os instrumentos identificados na revisão de escopo previamente realizada pelo grupo de pesquisa que atendiam a esses critérios, de modo a integrar as informações provenientes das duas etapas de levantamento e ampliar a abrangência do material consultado. Após a identificação dos instrumentos elegíveis, seus conteúdos foram sistematizados em uma planilha eletrônica do Microsoft Excel. Para cada instrumento, foram extraídas informações referentes ao público-alvo, às habilidades de consciência fonológica contempladas e aos vocábulos utilizados nas tarefas, permitindo a organização e a comparação dos diferentes instrumentos identificados. A análise desse material possibilitará verificar quais habilidades metafonológicas são mais frequentemente contempladas, bem como os tipos de estímulos e vocábulos empregados para sua avaliação, fornecendo subsídios para a definição das habilidades e dos itens que serão incorporados ao novo módulo. A partir dessas informações, será realizada a seleção das habilidades de consciência fonológica consideradas pertinentes para a composição do instrumento, levando em consideração a faixa etária do público-alvo e a finalidade de triagem proposta pelo aplicativo. Os dados levantados também subsidiarão a elaboração dos estímulos e das tarefas, buscando contemplar diferentes habilidades metafonológicas de forma adequada ao desenvolvimento das crianças de 3 a 7 anos. Dessa forma, o levantamento da literatura constitui uma etapa inicial do processo de desenvolvimento do instrumento, contribuindo para que a elaboração do conteúdo do módulo de triagem seja fundamentada nas evidências disponíveis na literatura nacional e nas características dos instrumentos já utilizados para avaliação da consciência fonológica.

Resultados e Discussões

O processo de identificação, seleção e inclusão dos instrumentos para a etapa de extração de conteúdo está apresentado na Figura 1, que sintetiza as diferentes etapas do levantamento, incluindo os instrumentos identificados inicialmente, aqueles excluídos após a análise dos critérios de inclusão e os instrumentos que compuseram a amostra

final para extração de conteúdo. A revisão de escopo identificou 4 instrumentos especificamente classificados como ferramentas de triagem para habilidades de consciência fonológica: a versão traduzida para o português brasileiro do Dyslexia Early Screening Test - Second Edition (DEST-2), o Protocolo de Triagem para Identificação Precoce de Problemas de Leitura (IPPL), o Roteiro de Avaliação da Consciência Fonológica (RACF) e o Testes de Identificação de Sinais de Dislexia (TISD). Esses instrumentos apresentam características distintas quanto ao público-alvo e às habilidades investigadas, mas compartilham o objetivo de identificar precocemente crianças com possíveis riscos para dificuldades no desenvolvimento da leitura e da escrita. O DEST-2 é destinado para crianças entre 4 anos e 6 meses e 6 anos e 5 meses de idade e, nas tarefas que envolvem a consciência fonológica, são contempladas as habilidades de discriminação fonológica, identificação de rimas e identificação de fonema inicial. O IPPL foi desenvolvido para escolares do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental I e, dentre as habilidades cognitivo-linguísticas rastreadas, está incluída a consciência fonológica. Nesse cenário, as tarefas desse instrumento envolvem a produção e identificação de rimas, a segmentação silábica, a produção de aliteração, a síntese fonêmica e a segmentação fonêmica. Por sua vez, o RACF é destinado a escolares do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental I e possibilita a triagem da consciência fonológica a partir da capacidade de identificar diferentes posições dos sons na palavra. O instrumento relata a identificação do fonema inicial, relacionada à aliteração, do fonema final, relacionada à rima, e do fonema intermediário ou medial. Dessa forma, ele permite a investigação da percepção fonêmica em diferentes segmentos da estrutura sonora das palavras. O TISD é um instrumento padronizado de triagem focado em identificar sinais de risco para a dislexia em crianças e adolescentes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (ou faixa etária de 5 a 13 anos). No que se refere à consciência fonológica, o instrumento contempla duas tarefas, sendo uma voltada à identificação de rimas e outra à produção de rimas. De modo geral, a identificação e/ou produção de rimas foi a habilidade mais frequentemente abordada, estando presente na maioria dos instrumentos. Esse achado sugere que as habilidades relacionadas às rimas podem constituir um indicador potencialmente sensível para a identificação de possíveis sinais de risco para dificuldades de leitura e escrita, especialmente por serem contempladas de forma recorrente nos instrumentos de triagem. Observa-se também que esses instrumentos são destinados a diferentes faixas etárias e etapas da escolarização, desde a educação infantil até os anos iniciais do ensino fundamental I, evidenciando a importância da identificação precoce de dificuldades fonológicas ao longo do processo de alfabetização. A partir do levantamento da literatura sobre os instrumentos utilizados para a avaliação da consciência fonológica, realizado com o objetivo de complementar os achados da revisão de escopo, foram identificados, inicialmente, 17 instrumentos. Considerando também os instrumentos de triagem identificados na revisão de escopo, o levantamento resultou em um total de 21 instrumentos. Após análise aprofundada de suas características, público-alvo e habilidades avaliadas, 3 instrumentos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos: o Instrumento de Avaliação da Consciência Fonoarticulatória (CONFIART), as Provas de Avaliação dos Processos de Leitura (PROLEC) e o aplicativo GraphoGame Brasil. O CONFIART foi excluído por ter como foco principal as habilidades fonoarticulatórias, envolvendo a associação entre sons, imagens articulatórias e pontos articulatórios. O PROLEC foi excluído por avaliar predominantemente processos relacionados à leitura, incluindo identificação de letras, processamento léxico, sintático e semântico, sem contemplar tarefas específicas de consciência fonológica. Já o GraphoGame Brasil foi excluído por priorizar atividades relacionadas ao reconhecimento de letras, à correspondência

grafema-fonema e à leitura, não apresentando tarefas explícitas destinadas à avaliação da consciência fonológica. Embora alguns instrumentos contemplassem os critérios de inclusão estabelecidos, não foi possível obter acesso ao conteúdo completo, impossibilitando a análise detalhada de suas tarefas e, consequentemente, sua inclusão na etapa de extração de conteúdo. A maior parte dos motivos pela exclusão é devido ao uso dos pesquisadores utilizarem em seus próprios estudos e não disponibilizar para o público em geral. Foram identificados nessa condição 9 instrumentos: a versão traduzida para o português brasileiro do Dyslexia Early Screening Test - Second Edition (DEST-2), o Roteiro de Avaliação da Consciência Fonológica (RACF), a Bateria de Avaliação de Competências Iniciais para Leitura e Escrita (BACLE), o Protocolo de Triagem para Identificação Precoce de Problemas de Leitura (IPPL), o Protocolo de Identificação Precoce dos Problemas de Leitura - Revisado (IPPL-R), o Protocolo de Avaliação dos Preditores da Leitura na Pré-Escola (PAPL), o Protocolo de Avaliação das Habilidades Metafonológicas (PROHFON), as Provas de Habilidades Metalinguísticas e de Leitura (PROHMELE) e a Tarefa de Consciência Fonológica (TCF). A Tabela 1 apresenta os 9 instrumentos incluídos para a fase de extração de conteúdo, com informações quanto aos autores e ano de publicação, ao objetivo do instrumento (avaliação ou triagem), bem como às habilidades de consciência fonológica contempladas. Assim, foram extraídos os conteúdos dos seguintes instrumentos: Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Sequencial (CONFIAS), Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve para Crianças (NEUPSILIN-Inf), Perfil de Habilidades Fonológicas (PHF), Protocolo de Avaliação de Habilidades Cognitivo-Linguísticas - Livro do Profissional e do Professor, Protocolo de Avaliação das Habilidades Cognitivo-Linguísticas para Escolares em Fase Inicial de Alfabetização, Prova de Consciência Fonológica por Escolha de Figuras (PCFF), Prova de Consciência Fonológica por Produção Oral (PCFO), Teste para Identificação de Sinais de Dislexia (TISD) e aplicativo EduEdu. Em relação ao público-alvo dos instrumentos, observou-se predominância de instrumentos destinados a crianças da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental I, período particularmente relevante para o desenvolvimento da consciência fonológica e para a aquisição da leitura e da escrita. A concentração dos instrumentos na faixa etária de 4 a 10 anos parece refletir a importância da identificação e do acompanhamento de habilidades metafonológicas durante o período que antecede e acompanha o processo inicial de alfabetização. Embora a maioria dos instrumentos esteja direcionada a essa faixa etária, foram identificadas propostas com maior amplitude de aplicação, como a PCFO, destinada a indivíduos de 3 a 14 anos, e o NEUPSILIN-Inf, aplicável a escolares de 6 a 12 anos. Essa diversidade evidencia que a avaliação da consciência fonológica pode assumir diferentes finalidades ao longo do desenvolvimento, desde o acompanhamento de habilidades precursoras da alfabetização até a investigação de dificuldades já manifestadas durante a escolarização. Quanto às habilidades de consciência fonológica contempladas nos instrumentos analisados, observou-se predominância da identificação de rima, presente na maioria dos instrumentos, constituindo a habilidade mais frequentemente avaliada. Na sequência, destacaram-se a segmentação silábica e a manipulação fonêmica, envolvendo tarefas de exclusão, adição e substituição de fonemas. Também foram recorrentes habilidades como identificação de sílaba inicial, manipulação silábica e transposição ou reversão silábica. Esses achados indicam maior concentração de tarefas voltadas à percepção, análise e manipulação de unidades sonoras, abrangendo diferentes níveis de complexidade da consciência fonológica. A elevada frequência da identificação de rima merece destaque, uma vez que essa habilidade foi contemplada pela maioria dos instrumentos analisados. Sua recorrência

sugere que a identificação de rimas pode apresentar relevância para a triagem de possíveis sinais de risco para dificuldades no desenvolvimento da leitura e da escrita, especialmente por sua ampla utilização em instrumentos destinados à avaliação da consciência fonológica. Entretanto, a frequência de inclusão de uma habilidade nos instrumentos não permite, isoladamente, afirmar sua sensibilidade ou seu poder preditivo, sendo necessárias evidências psicométricas específicas para sustentar essa interpretação. No que se refere à consciência silábica, foram identificadas tarefas de segmentação, síntese, identificação de sílabas em diferentes posições, manipulação e transposição silábica. Já no âmbito da consciência fonêmica, foram observadas tarefas de manipulação, síntese, segmentação, transposição e identificação de fonemas, principalmente em posição inicial, mas também em posição final. A diversidade dessas tarefas evidencia que os instrumentos não se restringem à avaliação de uma única habilidade, contemplando diferentes operações sobre unidades fonológicas e distintos níveis de complexidade. De modo geral, os resultados demonstram que, embora os instrumentos apresentem ampla variedade de habilidades, a identificação de rima se destaca de forma expressiva em relação às demais, seguida por habilidades relacionadas à segmentação silábica e à manipulação fonêmica. Esse padrão sugere que determinadas habilidades ocupam posição central nas propostas de triagem e avaliação da consciência fonológica, reforçando a relevância de investigar quais componentes apresentam maior capacidade de contribuir para a identificação precoce de possíveis dificuldades relacionadas ao processo de alfabetização.

Conclusão

O levantamento realizado evidenciou a escassez de instrumentos brasileiros destinados especificamente à triagem de habilidades de consciência fonológica, especialmente para crianças em idade pré-escolar. Embora tenham sido identificados diferentes instrumentos que contemplam habilidades metafonológicas, observou-se que a maioria corresponde a protocolos de avaliação mais abrangentes e não triagem, enquanto são limitadas as ferramentas voltadas especificamente à identificação precoce de sinais de risco relacionados ao desenvolvimento da leitura e da escrita. A análise dos instrumentos selecionados permitiu identificar a identificação de rima como a habilidade de consciência fonológica mais frequentemente contemplada, seguida por tarefas de segmentação silábica, manipulação fonêmica, identificação de sílaba inicial, manipulação e transposição silábica. Também foram observadas tarefas de síntese e segmentação silábica e fonêmica, além de outras habilidades de identificação e produção de unidades sonoras. A recorrência dessas habilidades em instrumentos destinados a diferentes faixas etárias reforça sua relevância no contexto da avaliação da consciência fonológica e evidencia a importância de contemplar diferentes níveis de complexidade na investigação dessas habilidades. Os achados deste estudo fornecem subsídios teóricos e metodológicos para o desenvolvimento do módulo de consciência fonológica do aplicativo TRILHAR, contribuindo para a seleção das habilidades e dos estímulos que irão compor as tarefas de triagem. Espera-se que a ampliação do instrumento possibilite uma investigação mais abrangente das habilidades relacionadas à linguagem e à alfabetização, contribuindo para a identificação precoce de crianças que apresentem possíveis sinais de risco para dificuldades no processo de aprendizagem da leitura e da escrita.

Referências

Capovilla AGS, Capovilla FC. A consciência fonológica e sua importância para a aquisição da leitura e da escrita. Temas Desenvolv. 1997;6(35):13-8. Barbosa T, Rodrigues CC, Mello CB, Capellini SA. Aplicação de um instrumento de triagem do vocabulário para crianças entre 3 e 7 anos: estudo piloto. CoDAS. 2021;33(2). Cardoso-Martins C. A consciência fonológica e a aprendizagem inicial da leitura e da escrita. Cad Pesqui. 1991;(76):41-49.

CÓDIGO: SB0823

AUTOR: REBECA LUCAS DANTAS

COAUTOR: LARISSA AIDA LEMOS DE SOUZA

ORIENTADOR: ANA HELONEIDA DE ARAUJO MORAIS

TÍTULO: Avaliação do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) sobre a Enzima alfa-amilase

Resumo

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é caracterizado por alterações metabólicas associadas à hiperglicemia persistente, tornando relevante a investigação de estratégias capazes de auxiliar no controle glicêmico. Nesse contexto, a α-amilase é um alvo terapêutico por participar da digestão de carboidratos. Este estudo avaliou o efeito do inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo (Tamarindus indica L.) (ITT) sobre a α-amilase. O ITT foi isolado e caracterizado quanto à atividade antitríptica e massa molecular, e sua capacidade de inibição in vitro da α-amilase foi avaliada. Também, investigou-se in silico, por docking molecular, a interação entre o modelo teórico ITTp 56/287 e a α-amilase. O ITT apresentou 100% de atividade antitríptica, atividade específica de 393,47 UI/mg e banda proteica predominante de aproximadamente 21 kDa. Nos ensaios in vitro, apresentou aproximadamente 37,3% de inibição da α-amilase, sem diferença estatística entre as três concentrações testadas. O docking molecular indicou diferentes possibilidades de interação entre o ITTp 56/287 e a α-amilase, destacando-se as regiões PLNNAGQYYI e DTVHDTDGQV, com HADDOCK scores de −151,5 ± 3,0 e −143,0 ± 4,9, respectivamente. Os resultados demonstram o potencial do ITT para interação e inibição da α-amilase.

Palavras-chave: Tamarindus. Alfa-amilase. Inibidor de tripsina. Docking molecular.

TITLE: Evaluation of tamarind seed Kunitz trypsin inhibitor (ITT) on alpha-amylase

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is characterized by metabolic alterations associated with persistent hyperglycemia, highlighting the importance of investigating strategies that may contribute to glycemic control. In this context, α-amylase represents an

therapeutic target because of its role in carbohydrate digestion. This study evaluated the effect of the trypsin inhibitor isolated from tamarind seeds (Tamarindus indica L.) (ITT) on α-amylase. ITT was isolated and characterized regarding antitryptic activity and molecular mass, and its in vitro α-amylase inhibitory activity was evaluated. Additionally, the interaction between the theoretical model ITTp 56/287 and α-amylase was investigated in silico by molecular docking. ITT showed 100% antitryptic activity, a specific activity of 393.47 IU/mg, and a predominant protein band of approximately 21 kDa. In vitro assays showed approximately 37.3% α-amylase inhibition, with no statistical difference among the three concentrations tested. Molecular docking indicated different possibilities of interaction between ITTp 56/287 and α-amylase, particularly the PLNNAGQYYI and DTVHDTDGQV regions, with HADDOCK scores of −151.5 ± 3.0 and −143.0 ± 4.9, respectively. These findings demonstrate the potential of ITT for interaction with and inhibition of α-amylase.

Keywords: Tamarindus. Alpha-amylase. Trypsin inhibitor. Molecular docking.

Introdução

O diabetes mellitus (DM) compreende um conjunto de alterações metabólicas caracterizadas pela hiperglicemia persistente, decorrente de alterações na produção, secreção e/ou ação da insulina. Entre seus diferentes tipos, destaca-se o diabetes mellitus tipo 2 (DM2), que representa um importante desafio para a saúde pública mundial (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2021).

O controle glicêmico constitui um dos principais objetivos no manejo do DM2, envolvendo mudanças no estilo de vida e, quando necessário, terapia medicamentosa. Entre os alvos terapêuticos utilizados nesse contexto encontra-se a α-amilase, enzima envolvida na digestão dos carboidratos. Sua atividade contribui para a hidrólise do amido e, consequentemente, para a disponibilização de carboidratos absorvíveis. Dessa forma, a inibição da α-amilase tem sido investigada como estratégia para auxiliar no controle da glicemia pós-prandial (KAUR et al., 2021).

Nesse cenário, moléculas bioativas de origem alimentar têm despertado interesse devido às suas possíveis aplicações à saúde. Entre elas, destaca-se o inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo (Tamarindus indica L.) (ITT), uma proteína da família Kunitz que vem sendo estudada quanto à sua multifuncionalidade. Estudos pré-clínicos demonstraram efeitos biológicos associados ao ITT, incluindo respostas relacionadas a alterações metabólicas e ao controle glicêmico (COSTA et al., 2022).

O ITT foi previamente caracterizado estruturalmente. Entre os modelos tridimensionais obtidos para o inibidor purificado, o modelo teórico número 56, conformação 287 (ITTp 56/287), apresentou características que possibilitaram sua utilização em análises computacionais (MEDEIROS et al., 2021). Apesar das evidências anteriores relacionadas ao potencial bioativo do ITT, ainda não estava esclarecido se essa proteína seria capaz de inibir a α-amilase, reconhecido alvo terapêutico no contexto do DM2.

Nesse sentido, abordagens in silico, como o docking molecular, constituem ferramentas importantes para investigar possibilidades de interação entre moléculas e alvos biológicos, permitindo avaliar conformações de ligação e parâmetros energéticos relacionados ao acoplamento molecular (NAQVI et al., 2018).

Assim, este estudo teve como objetivos reproduzir o isolamento do ITT, caracterizá-lo quanto à atividade antitríptica e à massa molecular, avaliar sua capacidade de inibição in vitro da α-amilase e estimar parâmetros energéticos do complexo ITTp 56/287–α-amilase, avaliando diferentes possibilidades de interação por docking molecular.

Metodologia

O fruto do tamarindo (Tamarindus indica L.) foi adquirido no comércio local de Natal, Rio Grande do Norte, e identificado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com cadastro no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado (SisGen), sob número AF6CE9C. A obtenção do ITT ocorreu no Laboratório de Química e Função de Proteínas Bioativas (LQFPB), do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), seguindo as recomendações de Carvalho et al. (2016).

Para obtenção do extrato bruto (EB), as sementes foram descascadas para exposição dos cotilédones e trituradas em moedor refrigerado a 6 °C, obtendo-se farinha de granulação fina em peneira de 40 mesh. À farinha foi adicionado tampão Tris-HCl 50 mM, pH 7,5, na proporção 1:10 (p/v), mantendo-se sob agitação magnética durante três horas, à temperatura de 22 °C. Depois, a solução foi centrifugada a 10.000 rpm durante 30 minutos, a 4 °C, e filtrada para coleta do sobrenadante, denominado EB.

O fracionamento proteico do EB foi realizado por precipitação com sulfato de amônio em duas faixas de saturação, originando F1 (0–30%) e F2 (30–60%). Os precipitados foram ressuspensos em tampão Tris-HCl 50 mM, pH 7,5, dialisados e armazenados a −20 °C. A fração com maior atividade antitríptica foi submetida à cromatografia de afinidade em Tripsina-Sepharose. As proteínas retidas na coluna foram extraídas com HCl 5 mM, dialisadas, liofilizadas e armazenadas a −20 °C, obtendo-se o ITT.

Para a quantificação proteica, utilizou-se o método de Bradford (1976), empregando albumina sérica bovina (BSA) para construção da curva padrão e leitura das absorbâncias a 595 nm. A atividade antitríptica foi avaliada em triplicata segundo Kakade, Simons e Liener (1969). Foram utilizadas alíquotas de tripsina bovina e BApNA (N-benzoil-DL-arginina-p-nitroanilida) como substrato, sendo a absorbância mensurada a 410 nm. Os resultados foram expressos como percentual de inibição e atividade específica em unidades inibitórias por miligrama de proteína (UI/mg).

Para avaliar o grau de pureza e estimar a massa molecular, as proteínas do EB, F1, F2 e ITT foram submetidas à eletroforese em gel de poliacrilamida descontínuo e desnaturante (SDS-PAGE), segundo Laemmli (1970). As amostras foram aplicadas em gel de bis-acrilamida, submetidas à corrida eletroforética e, em seguida, coradas com

azul de Coomassie. As bandas proteicas obtidas foram comparadas a marcador de massa molecular.

A atividade inibitória do ITT contra a α-amilase foi determinada de acordo com Telagari e Hullatti (2015), com adaptações de Oliveira et al. (2024). Em microplaca de 96 poços, foram adicionados 15 µL de α-amilase a 0,125 mg/mL, 30 µL de tampão fosfato de sódio 0,1 M, pH 6,9, e 30 µL das amostras nas concentrações de 0,3, 0,6 e 1,5 mg/mL. A mistura foi pré-incubada a 37 °C durante 20 minutos. Posteriormente, adicionaram-se 30 µL de amido solúvel a 0,125%, seguido de incubação por mais 30 minutos a 37 °C. Foram então adicionados 75 µL de solução de ácido 3,5-dinitrosalicílico, com aquecimento a 100 °C durante 10 minutos. Após adição de 150 µL de água, a absorbância foi determinada a 540 nm. Soluções de acarbose nas mesmas concentrações das amostras foram utilizadas como controle positivo, e a porcentagem de inibição da α-amilase foi determinada a partir das absorbâncias do controle e da amostra.

Para a análise in silico, foi utilizado o modelo teórico tridimensional número 56, conformação número 287 do ITT (ITTp 56/287), previamente descrito por Medeiros et al. (2021). A estrutura tridimensional da α-amilase pancreática humana foi obtida no Protein Data Bank, PDB ID 5VA9. O docking molecular foi realizado por meio do servidor HADDOCK 2.4, utilizando o sítio de ligação da α-amilase responsável pela ancoragem de inibidores. Foram realizados dez estudos de docking utilizando diferentes sequências de aminoácidos localizadas em distintas regiões do ITTp 56/287, buscando contemplar diferentes possibilidades estéricas de acoplamento.

Os complexos foram avaliados pelo HADDOCK score (HS), parâmetro composto pelas contribuições relativas das energias de interações de van der Waals, interações eletrostáticas Coulombianas, dessolvatação e restrição, permitindo identificar os modelos de interação energeticamente mais favoráveis (VAN ZUNDERT et al., 2016).

Os dados experimentais foram expressos como média ± desvio padrão de três determinações independentes. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o GraphPad Prism versão 9.4.0. Para comparações simples e múltiplas, foi utilizada análise de variância (ANOVA), sendo considerados estatisticamente significativos valores de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

O processo de isolamento permitiu a obtenção do ITT a partir da fração proteica F2, correspondente à precipitação com sulfato de amônio na faixa de 30–60%. O perfil cromatográfico e a análise por SDS-PAGE confirmaram o isolamento da proteína, com predominância de uma banda proteica de aproximadamente 21 kDa. O ITT apresentou 0,7 mg de proteínas, 100% de atividade antitríptica e atividade específica de 393,47 UI/mg.

A massa molecular observada foi compatível com estudos anteriores de caracterização do inibidor de tripsina de sementes de tamarindo. Medeiros et al. (2018) caracterizaram bioquimicamente um inibidor do tipo Kunitz isolado de Tamarindus indica L., reforçando a identidade e as características moleculares dessa proteína. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram a reprodutibilidade do procedimento de isolamento e caracterização do ITT.

Na avaliação da atividade inibitória in vitro, o ITT e a acarbose foram testados nas concentrações de 0,3, 0,6 e 1,5 mg/mL. A acarbose apresentou 100% de inibição da α-amilase na concentração de 1,5 mg/mL, verificando-se redução significativa da atividade inibitória com a diminuição de sua concentração ($p < 0,05$). O ITT, por outro lado, apresentou aproximadamente 37,3% de inibição da α-amilase, sem diferenças estatisticamente significativas entre as três concentrações avaliadas ($p > 0,05$).

O percentual de inibição observado para o ITT mostrou-se semelhante ou superior ao descrito para algumas proteínas e hidrolisados proteicos naturais. Arise et al. (2019), ao avaliarem hidrolisados da proteína da semente de Luffa cylindrica, observaram até 28% de inibição da α-amilase para hidrolisados obtidos por clivagem com tripsina e aproximadamente 25% para aqueles obtidos por hidrólise com pepsina. Awosika e Aluko (2019), ao avaliarem hidrolisados da proteína da ervilha-amarela (Pisum sativum L.), observaram atividade inibitória da α-amilase de 30,39%. Dessa forma, o percentual de aproximadamente 37,3% obtido para o ITT demonstra atividade inibitória relevante quando comparado a outras moléculas proteicas naturais.

Apesar de a atividade da acarbose ter sido superior à do ITT, essa diferença deve ser interpretada considerando que a acarbose é um inibidor utilizado especificamente contra enzimas envolvidas na digestão de carboidratos, enquanto o ITT é uma proteína natural multifuncional originalmente caracterizada por sua atividade contra tripsina. Ainda assim, o ITT alcançou inibição próxima a 40% contra a α-amilase, resultado que sustentou a investigação computacional de sua interação com essa enzima.

Com base nesse achado in vitro, foi realizado o docking molecular entre o ITTp 56/287 e a α-amilase. Como as regiões do ITTp responsáveis pela interação com essa enzima ainda não estavam estabelecidas, dez sequências de aminoácidos localizadas em diferentes regiões da superfície da proteína foram utilizadas para orientar os estudos. Essa estratégia permitiu avaliar diferentes possibilidades de acoplamento entre o ITTp 56/287 e a α-amilase.

Os parâmetros fornecidos pelo HADDOCK 2.4 permitiram avaliar o número de estruturas obtidas, HADDOCK score, RMSD, energia de van der Waals, energia eletrostática e Z-score. Entre as dez orientações avaliadas, as regiões correspondentes às sequências PLNNAGQYYI e DTVHDTDGQV apresentaram os melhores HADDOCK scores, com valores de $-151,5 \pm 3,0$ e $-143,0 \pm 4,9$, respectivamente, sendo consideradas as orientações de melhor encaixe do complexo ITTp 56/287–α-amilase.

O HADDOCK score combina diferentes componentes energéticos, incluindo interações de van der Waals, eletrostáticas, dessolvatação e restrição. Dessa maneira, os valores encontrados indicam a existência de conformações energeticamente favoráveis para a interação entre o ITTp 56/287 e a α-amilase. A análise das estruturas tridimensionais

também evidenciou diferentes possibilidades de acoplamento, com destaque para as duas regiões que apresentaram os melhores scores.

O docking molecular tem sido empregado como ferramenta na descoberta e prospecção de moléculas bioativas, permitindo investigar possíveis modos de interação entre ligantes e seus alvos (ASIAMAH et al., 2023). A existência de diferentes possibilidades de encaixe e a identificação de orientações energeticamente favoráveis reforçam o potencial de interação do ITTp 56/287 com a α-amilase. Souza (2025) destaca que as regiões PLNNAGQYYI e DTVHDTDGQV apresentaram as conformações de maior destaque dentro das orientações avaliadas.

Assim, os resultados experimentais e computacionais convergem ao demonstrar, respectivamente, atividade inibitória do ITT contra a α-amilase e possibilidade estrutural de interação entre o ITTp 56/287 e essa enzima. Esses achados fornecem evidências iniciais para compreender a possível atuação do ITT sobre a α-amilase e sustentam a continuidade das investigações acerca de seu potencial bioativo.

Conclusão

O presente estudo avaliou o efeito inibitório e a interação do ITT com a α-amilase. A partir dos resultados obtidos, observou-se que o ITT apresentou atividade inibitória in vitro contra a α-amilase em todas as concentrações testadas. Os achados experimentais foram corroborados pelas análises in silico, nas quais o docking molecular demonstrou diferentes possibilidades de interação entre o ITTp 56/287 e a α-amilase, com conformações energeticamente favoráveis. Dessa forma, os resultados indicam que o ITT apresenta potencial de interação e inibição da α-amilase.

Referências

ANTONY, P.; VIJAYAN, R. Bioactive peptides as potential nutraceuticals for diabetes therapy: a comprehensive review. International Journal of Molecular Sciences, v. 22, p. 1059, 2021.

ARISE, R. O. et al. In vitro angiotensin-1-converting enzyme, α-amylase and α-glucosidase inhibitory and antioxidant activities of Luffa cylindrica (L.) M. Roem seed protein hydrolysate. Heliyon, v. 5, n. 5, e01634, 2019.

ASIAMAH, I. et al. Applications of molecular docking in natural products-based drug discovery. Scientific African, v. 20, e01593, 2023.

AWOSIKA, T. O.; ALUKO, R. E. Inhibition of the in vitro activities of α-amylase, α-glucosidase and pancreatic lipase by yellow field pea (Pisum sativum L.) protein

hydrolysates. International Journal of Food Science & Technology, v. 54, p. 2021–2034, 2019.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical Biochemistry, v. 72, p. 248–254, 1976.

CARVALHO, F. M. C. et al. A trypsin inhibitor from tamarind reduces food intake and improves inflammatory status in rats with metabolic syndrome regardless of weight loss. Nutrients, v. 8, n. 10, p. 544, 2016.

COSTA, I. S. et al. An insulin receptor-binding multifunctional protein from Tamarindus indica L. presents a hypoglycemic effect in a diet-induced type 2 diabetes—preclinical study. Foods, v. 11, p. 2207, 2022.

DE LA TORRE, B. G.; ALBERICIO, F. Peptide therapeutics 2.0. Molecules, v. 25, p. 2293, 2020.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas. 10. ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2021.

KAKADE, M.; SIMONS, N.; LIENER, I. An evaluation of natural vs. synthetic substrates for measuring the antitryptic activity of soybean samples. Cereal Chemistry, v. 46, p. 518–526, 1969.

KAUR, N.; KUMAR, V.; NAYAK, S. K.; WADHWA, P.; KAUR, P.; SAHU, S. K. Alpha-amylase as molecular target for treatment of diabetes mellitus: a comprehensive review. Chemical Biology & Drug Design, v. 98, n. 4, p. 539–560, 2021.

LAEMMLI, U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature, v. 227, p. 680–685, 1970.

MEDEIROS, A. F. et al. Biochemical characterisation of a Kunitz-type inhibitor from Tamarindus indica L. seeds and its efficacy in reducing plasma leptin in an experimental model of obesity. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 33, n. 1, p. 334–348, 2018.

MEDEIROS, A. F. et al. Structural insights and molecular dynamics into the inhibitory mechanism of a Kunitz-type trypsin inhibitor from Tamarindus indica L. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 36, n. 1, p. 480–490, 2021.

MEDEIROS, I. et al. Proteins and peptides studied in silico and in vivo for the treatment of diabetes mellitus: a systematic review. Nutrients, v. 16, p. 2395, 2024.

NAQVI, A. A. T.; MOHAMMAD, T.; HASAN, G. M.; HASSAN, M. I. Advancements in docking and molecular dynamics simulations towards ligand-receptor interactions and structure-function relationships. Current Topics in Medicinal Chemistry, v. 18, n. 20, 2018.

OLIVEIRA, F. C. M. et al. Flours from Spondias mombin and Spondias tuberosa seeds: physicochemical characterization, technological properties, and antioxidant, antibacterial, and antidiabetic activities. Journal of Food Science, v. 89, p. 342–355, 2024.

SOUZA, Larissa Aída Lemos de. Avaliação do efeito do inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo sobre a α-amilase: estudos in vitro e in silico. 2025.

TELAGARI, M.; HULLATTI, K. In-vitro α-amylase and α-glucosidase inhibitory activity of Adiantum caudatum Linn. and Celosia argentea Linn. extracts and fractions. Indian Journal of Pharmacology, v. 47, p. 425, 2015.

VAN ZUNDERT, G. C. P. et al. The HADDOCK2.2 Web Server: user-friendly integrative modeling of biomolecular complexes. Journal of Molecular Biology, v. 428, n. 4, p. 720–725, 2016.

CÓDIGO: SB0827

AUTOR: ANTONIA LAILA LOPES DE LIMA

ORIENTADOR: MARCELO DE SOUSA DA SILVA

TÍTULO: Proteínas Virais como Potenciais Imunoadjuvantes em Modelo Experimental Murino de Vacinação contra Leishmaniose Visceral

Resumo

O conhecimento de novas estratégias vacinais torna-se essencial para o avanço da saúde pública, especialmente quando se aborda o conjunto das Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs), em especial à leishmaniose visceral, que apresenta elevado índice de mortalidade quando não investigada e tratada adequadamente. Umas das perspectivas concentra-se na análise de proteínas virais (VPs), como potenciais imunoadjuvantes em preparações vacinais com extrato bruto de Leishmania infantum, visando o estabelecimento de uma estratégia profilática e de tratamento para a doença parasitária estudada, através de um modelo experimental vacinal.

Palavras-chave: Doenças Tropicais Negligenciadas, leishmaniose, vacinas, proteínas vir

TITLE: Viral Proteins as Potential Immunoadjuvants in a Murine Experimental Model of Vaccination Against Visceral Leishmaniasis

Abstract

The investigation of new vaccine strategies is essential for advancing public health, particularly in the context of Neglected Tropical Diseases (NTDs), with special emphasis on visceral leishmaniasis, which has a high mortality rate when not properly diagnosed and treated. One promising approach focuses on the analysis of viral proteins (VPs) as potential immunoadjuvants in vaccine formulations containing crude Leishmania infantum extract, aiming to establish a prophylactic and therapeutic strategy for the parasitic disease under investigation through an experimental vaccine model.

Keywords: Neglected Tropical Diseases, leishmaniasis, vaccines, viral proteins.

Introdução

As Doenças Tropicais Negligenciadas (DTNs) constituem um grupo heterogêneo de enfermidades infecciosas e parasitárias que acometem, especialmente, populações em situação de pobreza, vulnerabilidade social e acesso limitado aos serviços de saúde (WHO, 2024). Essas doenças estão amplamente distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais do continente africano, asiático, latino-americano e na Oceania (Hotez et al., 2014; Chen et al., 2025). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de um bilhão de pessoas estão sob o risco de contrair pelo menos uma dessas DTNs (WHO, 2026). Entre elas, destaca-se as Leishmanioses, um conjunto de doenças parasitárias causadas por protozoários do gênero Leishmania e transmitidas, principalmente, pela picada de flebotomíneos infectados. Essas enfermidades apresentam diferentes manifestações clínicas, que variam desde lesões cutâneas localizadas até formas viscerais potencialmente fatais, constituindo um importante problema de saúde pública em diversas regiões do mundo (WHO, 2023).

A Leishmaniose Visceral (LV), objeto central de estudo dessa investigação, é considerada a forma mais grave da doença, sendo responsável pela maior parcela de morbimortalidade. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, são estimados entre 50 a 90 mil novos casos anuais. Além disso, considerando os desafios no tratamento da leishmaniose visceral, incluindo resistência a medicamentos, alta toxicidade e custos elevados, há uma necessidade crítica de diversas intervenções farmacológicas (Li; Zhang; Wang, 2026). Ressalta-se ainda, que o meio de prevenção é através do controle vetorial. Porém, tais medidas são ineficientes, tornando urgente o desenvolvimento de uma alternativa segura, eficaz e abrangente, como desenvolvimento de vacinas (Romero; Boelaert, 2010).

De acordo com Luna, Campos (2020) “entende-se que a existência de vacinas contra essas doenças poderia representar mais uma alternativa para o seu controle”. Além disso, o fato de a recuperação da leishmaniose estar associada à imunidade contra novas infecções fornece uma base racional para o desenvolvimento de estratégias de vacinação contra a infecção por Leishmania (Launois; Tacchini-Cottier; Kieny, 2008).Logo, o presente relatório compara proteínas estruturais (VP1, VP2 e VP3) de Triatoma vírus com extrato total de L. infantum ,frente à adjuvantes tradicionais já estabelecidos na literatura, com o intuito de contribuir com novas estratégias para o controle da leishmania visceral.

Metodologia

Formas promastigotas de Leishmania infantum foram cultivadas durante 7 dias em meio LIT, suplementado com 10% (v/v) de Soro Fetal Bovino (SFB), 1% de hemina e 2% (v/v) de antibiótico. Os cultivos foram mantidos à 27º C em estufa BOD (câmara da incubadora, ASP, SP-500).
As formas promastigotas de Leishmania infantum foram utilizadas após 7 dias de

cultivo durante a fase exponencial de crescimento, para obtenção do extrato proteico total. Um volume de 10 mL de cultivo foi centrifugado a 3.000 RPM, durante 10 minutos a 4ºC, em seguida o sobrenadante foi removido. Após a formação do pellet de células, foi adicionado 5 ml de PBS (phosphate buffered saline pH 7,0, com o objetivo de limpar as células e impurezas por centrifugação. Posteriormente, os parasitas foram suspensos em 1mL de PBS + Inibidor de proteases pH 7,0, por fim, o conteúdo foi submetido a seis ciclos de congelamento e descongelamento, seguido de agitação mecânica.

Após esta etapa, a concentração de proteínas totais do extrato obtido foi determinada utilizando o método de Bradford. O ensaio foi realizado em duplicata. Inicialmente adicionou-se à placa de 96 poços 5 µL do extrato, em seguida foram adicionados 250 µL do reagente de Bradford, sendo o PBS utilizado como controle negativo. Após a adição do reagente, a placa foi protegida da luz e reservada por 20 minutos para que ocorresse a reação. Após o período preestabelecido, mediu-se a absorbância utilizando leitor de microplacas no comprimento de onda de 595nm.

A caracterização do extrato total de L. infantum foi realizada por eletroforese em gel de poliacrilamida à 10% (SDS-PAGE), de acordo com o método de (LAEMMLI, 1970). O gel foi polimerizado no sistema de eletroforese MiniProtean Tetra (BioRad, EUA). Posteriormente, um segundo gel foi preparado (gel de empacotamento) com o conteúdo posto no sistema de eletroforese MiniProtean Tetra (BioRad, EUA) para sua polimerização.

Para os protocolos de imunização, utilizou-se 25 camundongos fêmeas Balb/c com pesos entre 20 e 25 g, com idade média de 8 semanas. Os animais foram aclimatados por uma semana antes do início do experimento. Tiveram livre acesso a água e alimento, foram expostos a uma temperatura em torno de 22°C±2 e ciclos claro/escuro de 12 horas. Permaneceram confinados em gaiolas plásticas com suporte metálico de proteção. Os protocolos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética em Uso Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob parecer: 068.080/2017. Os camundongos foram divididos em 5 grupos, cada grupo constituído de cinco animais. Inicialmente, os animais foram imunizados (D0 – Dia zero) com as diferentes preparações vacinais, extrato total de L.infantum e extrato total de L.infantum + Adjuvantes, nomeadamente adjuvante de Freund, hidróxido de alumínio, por fim extrato total de L.infantum + VPs. Ao 15° e 30° dia após a primeira imunização (D15 e D30) amostras de soro dos animais foram obtidas por punção caudal. Trinta dias após a primeira imunização, os animais foram submetidos a um segundo esquema de imunização.

Amostras de soro foram obtidas a partir da coagulação de sangue de animais submetidos ao protocolo de imunização. Amostras de sangue total foram incubadas à 37°C por 30 minutos, seguidas da incubação à 4°C por uma hora. Após esse processo, as amostras foram centrifugadas a 3.500 RPM durante 10 minutos, os soros fracionados foram mantidos à 20°C até o momento de utilização. As amostras de soro foram utilizadas para a determinação sérica da resposta imune humoral, especificamente a resposta de anticorpos anti-Leishmania infantum, induzida durante o processo de imunização. O perfil de anticorpos foi determinado através de um ensaio imunoenzimático ELISA indireto. Resumidamente, consistiu em utilizar microplacas de 96 poços (Nunc-ImmunoMicroWell, EUA) em que foram adsorvidas 100 ng/poço do extrato total de L. infantum em tampão bicarbonato 0,1M, PH 8,5 (overnight a 4 °C). A seguir, as microplacas foram lavadas cinco vezes com tampão de lavagem (PBS-Tween 20 a 0,05% v/v (Promega, EUA)) e bloqueadas por uma hora à temperatura ambiente com 1% (p/v) de leite em pó desnatado em PBS. Após esse período, as placas foram lavadas

cinco vezes com tampão de lavagem, a seguir adicionou-se as amostras de soros dos animais imunizados em diferentes diluições, a placa foi reservada durante uma hora à temperatura ambiente. Em seguida, após cinco novas lavagens, adicionou-se ao sistema anticorpos anti-camundongos conjugados, de acordo com o painel de anticorpos conjugados.

Após uma hora de incubação à temperatura ambiente, os anticorpos conjugados foram incubados por 30 minutos com uma solução de substrato, constituída de: 10 mL de tampão 42 citrato pH 5,0 com 10 mg de OPD (dicloridrato de o-fenilenodiamina; Sigma-Aldrich, EUA) e 10 ul de peróxido de hidrogênio 30 % (Sigma-Aldrich, EUA). O ácido sulfúrico 4N foi usado como solução de parada.

Todos os soros de camundongos imunizados foram analisados em duplicata e o ensaio colorimétrico final determinado a 490 nm por espectrofotômetro (Epoch, BioTekInstruments, Winooski, VT, EUA). Amostras de soro obtidas de camundongos não imunizados (Grupo PBS) foram usadas como grupo controle negativo na determinação de anticorpos totais IgG e subtipos IgG1, IgG2a, IgG2b e IgG3, específicos para anti-Leishmania infantum. As determinações de anticorpos específicos (anti-VPs) foram realizadas de acordo com o ensaio de ELISA descrito anteriormente, com exceção da etapa de adsorção de antígenos. Especificamente, a placa foi sensibilizada com 50ng/poço das diferentes proteínas recombinantes, VP1, VP2 e VP3 em tampão bicarbonato 0,1M, pH 8,5 (overnight 4ºC).

Os dados referentes às diferenças entre as médias dos grupos imunizados e em relação ao controle foram analisados segundo o teste T de student, ANOVA seguido do pós-teste T de Tukey com auxílio do software GraphPad Prism 8. As diferenças entre as médias foram consideradas estatisticamente significativas.

Resultados e Discussões

Todos os grupos apresentaram resposta imune humoral, produzindo anticorpos IgG contra Leishmania infantum (Figura 1). Destaca-se o grupo que recebeu extrato + AL, revelando maior pico de absorbância. Além disso, foi possível analisar o potencial imunoadjuvante das VPs empregadas nesta pesquisa, demonstrando que foram capazes de induzir, principalmente, a produção dos isótopos IgG2a e IgG2b, em comparação aos demais grupos analisados. Portanto, nota-se a importância da utilização das VPs como potenciais agentes imunoestimuladores, visto que a sua associação com antígenos de L. infantum produziram resposta imune direcionada a um determinado perfil celular. Logo, torna-se imprescindível estudos subsequentes para complementar estes resultados, assim como compreender e elucidar de maneira prática os mecanismos imunológicos associados, de modo a estabelecer novas estratégias vacinais contra a leishmaniose visceral.

Conclusão

As Doenças Tropicais Negligenciadas representam um forte agravante para a saúde pública, principalmente quando voltada para grupos socialmente vulneráveis. A adição de novas medidas de estudo que visem tratamento e profilaxia se torna essencial,

principalmente no contexto da leishmaniose visceral. Portanto, os resultados obtidos reforçam o potencial das VPs como um potencial componente vacinal, devido ao seu potencial imunoadjuvante em favorecer a produção do títulos totais de anticorpos IgG, ressalta-se ainda, a caracterização da resposta imune modulada pela produção dos isotipos de subclasses IgG, principalmente com relação a produção de IgG2a e IgG2b, demonstrando que as VPs também contribuem para alteração qualitativa do perfil imune. Portanto, nota-se a importância de realizar estudos aprofundados acerca do perfil imunoadjuvante exercido pelas VPs, de modo a avaliar posterior aplicabilidade no desenvolvimento de estratégias vacinais contra a leishmaniose visceral.

Referências

CHEN, Jingjing et al. Global trends and burdens of neglected tropical diseases and malaria from 1990 to 2021: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. BMC Public Health, v. 25, n. 1, 7 abr. 2025.

HOTEZ, Peter J. et al. The Global Burden of Disease Study 2010: Interpretation and Implications for the Neglected Tropical Diseases. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 8, n. 7, p. e2865, 24 jul. 2014.

LAUNOIS, Pascal; TACCHINI-COTTIER, Fabienne; KIENY, Marie-Paul. Cutaneous leishmaniasis: progress towards a vaccine. Expert Review of Vaccines, v. 7, n. 8, p. 1277–1287, 1 out. 2008.

LI, Sijia; ZHANG, Liming; WANG, Xiaoqin. Current and emerging pharmacological treatments for visceral leishmaniasis. Microbial Pathogenesis, v. 212, p. 108318, mar. 2026.

LUNA, Expedito José de Albuquerque; CAMPOS, Sérgio Roberto de Souza Leão da Costa. O desenvolvimento de vacinas contra as doenças tropicais negligenciadas. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. suppl 2, 2020.

ROMERO, Gustavo A. S.; BOELAERT, Marleen. Control of Visceral Leishmaniasis in Latin America—A Systematic Review. PLoS Neglected Tropical Diseases, v. 4, n. 1, p. e584, 19 jan. 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global report on neglected tropical diseases 2024. [S.l.]: World Health Organization, 2024.

World Health Organization (WHO). Leishmaniasis. Who.int, 12 jan. 2023.

World Health Organization (WHO). World Neglected Tropical Diseases Day 2026. Disponível em:<https://www.afro.who.int/regional-director/speeches-messages/world-neglected-tropical-diseases-day-2026?>. Acesso em: 29 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0837

AUTOR: LUCAS VINICIUS LIMA ARAUJO

ORIENTADOR: GUILHERME AUGUSTO DE FREITAS FREGONEZI

TÍTULO: Continuação de plano: Desenvolvimento de Protocolos Tecnológicos para Avaliação das Propriedades Contráteis e de Relaxamento dos Músculos Respiratórios a partir das Pressões Respiratórias Máximas Nasa

Resumo

Introdução: A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa que compromete progressivamente a musculatura esquelética e respiratória, tornando importante o acompanhamento da função muscular inspiratória por métodos sensíveis, como o teste de Pressão Inspiratória Nasal (SNIP). Objetivou-se avaliar a confiabilidade e a concordância entre dois softwares na análise do SNIP e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório em pacientes com ELA. Métodos: Estudo observacional, analítico e transversal, com 15 indivíduos com ELA de início espinhal. Foram analisadas as variáveis SNIP pico, tempo de contração, tempo de meio-relaxamento, constante de tempo, taxa máxima de desenvolvimento da pressão e taxa máxima de relaxamento, por MATLAB e LabChart, utilizando dados do sistema PowerLab C. A confiabilidade foi avaliada pelo coeficiente de correlação intraclasse e a concordância pela análise de Bland-Altman. Resultados: Houve proximidade entre os valores médios, com excelente confiabilidade para SNIP pico, taxa máxima de desenvolvimento da pressão e taxa de relaxamento normalizada, além de baixo viés e limites de concordância estreitos. Conclusão: O protocolo automatizado desenvolvido no LabChart mostrou-se confiável e reprodutível para análise do SNIP em pacientes com ELA, podendo otimizar a avaliação da força muscular inspiratória e favorecer a identificação precoce do declínio funcional.

Palavras-chave: Esclerose Lateral Amiotrófica. Testes Respiratórios. Automação.

TITLE: CONTINUATION OF THE PLAN: DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL PROTOCOLS FOR EVALUATING THE CONTRACTILE AND RELAXATION PROPERTIES OF RESPIRATORY MUSCLES BASED ON MAXIMAL NASAL RESPIRATORY PRESSURES

Abstract

Introduction: Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a neurodegenerative disease that progressively affects the skeletal and respiratory muscles, making it important to monitor inspiratory muscle function using sensitive methods, such as the Nasal Inspiratory Pressure (SNIP) test. The objective was to evaluate the reliability and agreement between two software programs in the analysis of the SNIP and the properties of respiratory muscle contraction and relaxation in patients with ALS. Methods: An observational, analytical, cross-sectional study involving 15 individuals with spinal-onset ALS. The following variables were analyzed: peak SNIP, contraction time, half-relaxation time, time constant, maximum rate of pressure rise, and maximum rate of relaxation, using MATLAB and LabChart with data from the PowerLab C system. Reliability was assessed using the intraclass correlation coefficient, and agreement was evaluated using the Bland-Altman plot. Results: There was close agreement between the mean values, with excellent reliability for peak SNIP, maximum rate of pressure rise, and normalized relaxation rate, as well as low bias and narrow limits of agreement. Conclusion: The automated protocol developed in LabChart proved to be reliable and reproducible for SNIP analysis in patients with ALS, potentially optimizing the assessment of inspiratory muscle strength and facilitating the early identification of functional decline.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis. Respiratory Tests. Automation.

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa caracterizada pela degeneração progressiva dos neurônios motores superiores e inferiores, resultando em fraqueza, atrofia muscular e comprometimento funcional progressivo (Masrori; Van Damme, 2020; Van Es et al., 2017). A doença é influenciada por fatores genéticos e ambientais e apresenta maior incidência no sexo masculino, com razão entre homens e mulheres de 1,3:1 a 1,56:1 (Rizea et al., 2024). Na América do Sul, a incidência média estimada é de 1,6 casos por 100.000 pessoas-ano e a prevalência de 6,3 casos por 100.000 habitantes (Wolfson et al., 2023).

A ELA apresenta dois tipos principais: início espinhal, caracterizado por fraqueza muscular focal nos membros superiores ou inferiores, e início bulbar, caracterizado por fraqueza da musculatura facial, podendo evoluir para sialorréia, disartria e disfagia (Wijesekera; Leigh, 2009).

Com a progressão da doença, ambos os tipos podem desenvolver sintomas respiratórios devido à fraqueza dos músculos respiratórios, especialmente do diafragma, principal músculo inspiratório, responsável por reduzir a pressão intratorácica e possibilitar a entrada de ar nos pulmões (West; Luks, 2013). Seu comprometimento reduz a capacidade ventilatória e pode culminar em insuficiência respiratória hipercápnica (Wijesekera; Leigh, 2009), que ocorre em cerca de 3 a 5% dos pacientes e constitui a principal causa de morte na ELA (Gautier et al., 2010; Kiernan et al., 2011).

Diante da relevância do comprometimento respiratório, a avaliação da função muscular respiratória é fundamental, sobretudo para identificar precocemente o acometimento. O teste de Pressão Inspiratória Nasal (SNIP) consiste na medida da pressão negativa obtida durante uma inspiração máxima, curta e abrupta pelo nariz (Uldry; Fitting, 1995).

É indicado principalmente em doenças neuromusculares por exigir menos esforço, ser simples e independente do volume pulmonar, considerando que a fraqueza muscular respiratória pode preceder a redução dos volumes pulmonares (Santos et al., 2025; Wilding; Thynne; Subhan, 2023).

O SNIP tradicional fornece apenas o pico de pressão negativa, permitindo avaliar a força dos músculos inspiratórios e compará-la ao valor predito (De Araújo et al., 2012). Entretanto, equipamentos que registram a curva de pressão versus tempo permitem extrair propriedades de contração e relaxamento dos músculos respiratórios, capazes de detectar alterações funcionais com maior sensibilidade em pacientes com ELA e indicar sinais de fadiga muscular antes de manifestações clínicas (Santos et al., 2025; Sarmento et al., 2018).

Atualmente, os aparelhos utilizados para analisar o SNIP não possuem ferramentas automatizadas para obter essas propriedades (Santos et al., 2025). Assim, o examinador precisa adaptar ferramentas do software e realizar cálculos matemáticos, o que demanda maior tempo, conhecimento específico e destreza na manipulação do programa.

A hipótese deste estudo é que o protocolo automatizado desenvolvido no LabChart apresentaria elevada confiabilidade e concordância em relação à análise realizada no MATLAB. O objetivo foi avaliar a confiabilidade e a concordância entre os dois softwares na análise do SNIP e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório em pacientes com ELA. Espera-se que o protocolo automatizado reduza o tempo de análise, otimize o fluxo de trabalho do examinador e aumente a reprodutibilidade das avaliações.

Metodologia

Tipo de estudo e amostras

Trata-se de estudo observacional, analítico e transversal, destinado ao desenvolvimento e validação de protocolo automatizado para análise de curvas pressão-tempo do teste de Pressão Inspiratória Nasal (SNIP), realizado no Laboratório PneumoCardioVascular do Hospital Universitário Onofre Lopes/HUOL-EBSERH/UFRN, em Natal-RN. Participaram indivíduos com diagnóstico clínico de ELA segundo os critérios revisados de El Escorial, acompanhados nos ambulatórios do HUOL/UFRN e Hospital Universitário de Brasília/UnB.

Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelos Comitês de Ética do HUOL/UFRN (CAAE 68121122.1.0000.5292). Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo garantidos o sigilo e a confidencialidade dos dados.

Recrutamento

Os participantes foram recrutados por conveniência nos ambulatórios de doenças neuromusculares do HUOL/UFRN e Hospital Universitário de Brasília/UnB. Após a verificação dos critérios de elegibilidade, os indivíduos que concordaram em participar e assinaram o TCLE foram encaminhados ao laboratório para realização das avaliações.

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, entre 18 e 80 anos, com diagnóstico de ELA segundo os critérios revisados de El Escorial e CVF >50% do previsto. Foram excluídos aqueles incapazes de compreender ou realizar os procedimentos, que desistissem do estudo, apresentassem doenças cardíacas, respiratórias crônicas ou comorbidades musculoesqueléticas impeditivas, ventilação mecânica invasiva, traqueostomia, risco de instabilidade hemodinâmica grave, processos infecciosos/inflamatórios agudos ou não atendessem aos critérios mínimos de reprodutibilidade do SNIP da ERS/ATS.

Instrumentos e procedimentos de avaliação

Dados antropométricos

Foram avaliadas estatura, massa corporal e índice de massa corporal (IMC), utilizando estadiômetro e balança digital. Esses dados foram utilizados para obtenção dos valores de referência dos testes respiratórios.

Função pulmonar

A função pulmonar foi avaliada por espirometria utilizando o sistema PowerLab C (ADInstruments), calibrado conforme o fabricante e seguindo as recomendações ATS/ERS. Foram obtidas a CVF, o VEF1 e a relação VEF1/CVF.

Dados clínicos e capacidade funcional

Foram coletados o padrão de início da doença e o tempo de diagnóstico. A funcionalidade foi avaliada pela Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale-Revised (ALSFRS-R/BR), composta por 12 itens, com pontuação de 0 a 48.

Pressão inspiratória nasal (SNIP)

O SNIP foi realizado com o participante sentado, cabeça neutra, utilizando plug nasal conectado a cateter e manovacuômetro digital. Após expiração tranquila a partir da capacidade residual funcional, o participante realizou uma inspiração máxima, rápida e sem sustentação, com a boca fechada, pela narina livre. A manobra foi considerada válida quando a inspiração durou ≤0,5 s. Foram realizadas 15 manobras, com 30 s de intervalo, sendo considerado o maior pico de pressão.

A partir da curva pressão-tempo foram analisadas as propriedades de contração: taxa máxima de desenvolvimento da pressão (MRPD) e tempo de contração (CT); e de relaxamento: taxa máxima de relaxamento (MRR), metade do tempo da curva de relaxamento (½RT) e constante de tempo Tau (τ). Para τ, foi analisada a relação entre o

logaritmo natural da pressão e o tempo, considerando 50–70% da curva de decaimento e regressão linear, com inclusão apenas de curvas com coeficiente de correlação ≥0,96.

Processamento e análise das curvas pressão-tempo do SNIP no software MATLAB

Os sinais foram exportados em formato de texto e processados no MATLAB, com o tempo convertido para milissegundos e a pressão analisada em módulo. O início e o término da contração foram definidos visualmente, permitindo calcular CT e o pico de pressão. Para τ, foi realizada regressão linear dos valores logaritmizados da pressão em função do tempo, sendo τ o inverso do coeficiente angular. A ½RT correspondeu ao intervalo entre o início do relaxamento e 50% do tempo selecionado.

O MRPD foi obtido após suavização por média móvel e cálculo da derivada temporal por diferenças finitas, sendo expresso em cmH_2O/ms. A MRR foi calculada pela razão entre o valor máximo da derivada da pressão e o pico de pressão, em ms^{-1}. Os parâmetros foram exportados para análise estatística.

Processamento e análise das curvas pressão-tempo do SNIP no software LabChart

O sinal foi adquirido pelo PowerLab C conectado a transdutor de pressão descartável MLT1199 e amplificador de ponte, com calibração em cmH_2O e frequência de amostragem de 1 kHz. Os sinais foram registrados e analisados pela ferramenta Peak Analysis. Variáveis nativas do software, originalmente destinadas a parâmetros hemodinâmicos, foram adaptadas para a análise dos músculos respiratórios, sendo criada uma macroinstrução para automatizar os comandos e a obtenção das variáveis de contração e relaxamento.

Análise estatística

A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal ($p>0,05$) foram apresentadas em média e desvio padrão; as demais, em mediana e intervalo interquartil. A concordância entre os métodos foi avaliada pelo Bland-Altman e a confiabilidade pelo coeficiente de correlação intraclasse (ICC), medida média, modelo bidirecional, concordância absoluta e IC95%. As análises foram realizadas no GraphPad Prism 8.0 e SPSS. Os valores de ICC foram classificados em pobres (<0,50), moderados (0,50–0,75), bons (0,75–0,90) e excelentes (>0,90).

Resultados e Discussões

RESULTADOS

Foram avaliados 18 indivíduos com ELA de início espinhal, a partir da análise dos dados, 3 foram excluídos por não atenderem aos critérios estabelecidos para uma manobra SNIP válida. Os dados de caracterização da amostra estão descritos na Tabela 1.

Os valores médios do pico de pressão inspiratória nasal e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório derivadas do teste SNIP em ambos os softwares utilizados estão descritos na Tabela 2.

Para avaliar a confiabilidade entre os dois softwares utilizados, foi realizado o cálculo do ICC para todas as variáveis obtidas da análise da curva SNIP (Tabela 3).

As análises de Bland-Altman foram realizadas para avaliar a concordância entre os softwares MATLAB e LabChart. Para as variáveis SNIP pico, MRR e MRPD a análise apresentou menor viés com limites de concordância estreitos, enquanto as variáveis CT e Tau apresentaram viés mais alto e limites de concordância mais amplos quando comparados às demais variáveis. A variável ½ RT obteve viés baixo, mas com limites de concordância mais amplos. O MRR apresentou discreto aumento de dispersão, principalmente em valores mais altos (Figura 3).

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar a confiabilidade e a concordância entre os softwares MATLAB e LabChart para a análise do teste SNIP e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório em pacientes com ELA. Entre os achados, constatou-se que houve proximidade entre os valores médios resultantes dos dois softwares para o SNIP pico, ½ RT, MRPD e MRR. O SNIP pico, MRPD e MRR apresentaram confiabilidade excelente (ICC > 0,90) e, no teste de Bland-Altman o SNIP pico e as propriedades MRR e MRPD mantiveram viés baixo, limites de concordância estreitos e a maioria dos pontos concentrados entre os limites de concordância, indicando uma boa concordância entre a análise do MATLAB e do LabChart.

Pessoa et al. (2014) demonstraram que a comparação entre dois manovacuômetros para a análise do SNIP pico obteve um ICC de 0,78 mostrando boa confiabilidade. O presente estudo obteve ICC de 0,99 para a mesma variável, mostrando excelente confiabilidade entre os softwares utilizados (Koo; Li, 2016). Na análise de Bland-Altman, Pessoa et al. (2014) obtiveram, para o SNIP pico, viés de 0,5 cmH_2O com os seguintes limites de concordância entre -29,40 e 30,54 cmH_2O, a análise feita neste estudo resultou em um viés semelhante (0,65 cmH_2O), mas com limites de concordância mais estreitos (-1,68 – 2,99 cmH_2O), reforçando a boa concordância entre os dois softwares analisados.

A amostra estudada apresentou pontuação média de 37,2 pontos na escala ALSFRS-R/BR e um tempo médio de diagnóstico de 21,5 meses, características compatíveis com o estágio intermediário da ELA. Nessa fase da doença, o declínio funcional é comumente acompanhado pelo declínio da força muscular respiratória, podendo ser observado pela redução dos valores do SNIP pico e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório como mostrado por Sarmento et al. onde sua amostra apresentou valor médio de SNIP de 48,36 cmH_2O, valor semelhante ao encontrado neste estudo. No mesmo estudo, Sarmento et al. (2018) comprovaram que as propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório são capazes de diferenciar indivíduos saudáveis de indivíduos com ELA em estágio intermediário. Além disso, demonstraram que Tau, MRPD e ½ RT foram mais sensíveis em detectar comprometimento muscular do que o próprio valor do SNIP pico, sendo MRPD o parâmetro com maior capacidade discriminatória.

De acordo com Sarmento et al. (2018), a Tau depende do ajuste matemático da porção exponencial da curva de relaxamento. No presente estudo, essa propriedade obteve um ICC de 0,48 indicando confiabilidade pobre, esse achado pode ser atribuído a pequenas diferenças no processamento digital ou na seleção dos pontos para a regressão, os quais necessitam de marcação precisa, nesse sentido, o software MATLAB pode apresentar diferença em relação ao LabChart, visto que a seleção dos pontos depende primordialmente do avaliador, pois é realizada de forma manual, enquanto o LabChart realiza essa seleção de forma automática, esses resultados sugerem que a automatização implementada no LabChart pode reduzir a influência da marcação manual realizada pelo avaliador. Isso se observa também para o CT que depende da marcação precisa do início e do pico de contração muscular. A necessidade de padronização é ainda evidenciada pois Sarmento et al. afirmam que as análises foram realizadas pelo mesmo fisioterapeuta respiratório experiente utilizando o software MATLAB.

De forma análoga ao observado por Duong et al. (2022), que demonstraram boa correlação entre dois espirômetros portáteis com ICC elevado e pequeno viés na análise de Bland-Altman para dois valores espirométricos importantes, os resultados do presente estudo sugerem que algumas variáveis derivadas da curva SNIP, principalmente SNIP pico, MRPD e MRR, podem ser utilizadas de forma intercambiável entre diferentes softwares de processamento.

Este estudo possui como limitações o pequeno tamanho da amostra, por se tratar de uma doença rara e com baixa sobrevida, a ausência de reprodutibilidade intra-avaliador e interavaliador e a inclusão de uma manobra SNIP com tempo inspiratório igual a 0,5s, uma vez que pacientes com ELA frequentemente apresentam dificuldade em realizar manobras que atendam plenamente aos critérios de aceitabilidade recomendados. Portanto, novos estudos se fazem necessários, com uma maior amostra, a fim de se obter estimativas mais precisas dos índices de confiabilidade e concordância.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados, conclui-se que o software LabChart é confiável e possui boa concordância para a análise do SNIP pico, MRPD e MRR em pacientes com ELA.

Esses achados podem contribuir para o acompanhamento da força muscular respiratória em pacientes com ELA, pois tornam mais fácil o acesso aos valores das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório, aspecto importante para a identificação precoce do declínio da função muscular inspiratória, permitindo à equipe planejar o melhor manejo do paciente em tempo hábil para uma melhor qualidade de vida.

Referências

BELLEMARE, F.; BIGLAND-RITCHIE, B.; WOODS, J. J. Contractile properties of the human diaphragm in vivo. Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985), v. 61, n. 3, p. 1153–1161, 1986.

BROOKS, Benjamin Rix et al. El Escorial revisited: revised criteria for the diagnosis of amyotrophic lateral sclerosis. Amyotrophic lateral sclerosis and other motor neuron disorders : official publication of the World Federation of Neurology, Research Group on Motor Neuron Diseases, v. 1, n. 5, p. 293–299, 2000.

DE ARAÚJO, Palomma Russelly Saldanha et al. Valores de referência da pressão inspiratória nasal em indivíduos saudáveis no Brasil: estudo multicêntrico. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 38, n. 6, p. 700–707, 2012.

DUONG, My Linh et al. Differences and agreement between two portable hand-held spirometers across diverse community-based populations in the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. PLOS Global Public Health, v. 2, n. 2, p. e0000141, 2 fev. 2022.

ESAU, S. A.; BYE, P. T. P.; PARDY, R. L. Changes in rate of relaxation of sniffs with diaphragmatic fatigue in humans. Journal of applied physiology: respiratory, environmental and exercise physiology, v. 55, n. 3, p. 731–735, 1983.

GAUTIER, Guillaume et al. ALS with respiratory onset: clinical features and effects of non-invasive ventilation on the prognosis. Amyotrophic lateral sclerosis : official publication of the World Federation of Neurology Research Group on Motor Neuron Diseases, v. 11, n. 4, p. 379–382, ago. 2010.

GUEDES, Keyte et al. Cross-cultural adaptation and validation of als Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. Arquivos de neuro-psiquiatria, v. 68, n. 1, p. 44–47, 2010.

KIERNAN, Matthew C. et al. Amyotrophic lateral sclerosis. The Lancet, v. 377, n. 9769, p. 942–955, 2011.

KOO, Terry K.; LI, Mae Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. Journal of Chiropractic Medicine, v. 15, n. 2, p. 155, 1 jun. 2016.

LAVENEZIANA, Pierantonio et al. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. European Respiratory Journal, v. 53, n. 6, 13 jun. 2019.

MADOR, M. J.; KUFEL, T. J. Effect of inspiratory muscle fatigue on inspiratory muscle relaxation rates in healthy subjects. Chest, v. 102, n. 6, p. 1767–1773, 1992.

MANNINO, M. et al. Telephone follow-up for patients with amyotrophic lateral sclerosis. European journal of neurology, v. 14, n. 1, p. 79–84, jan. 2007.

MASRORI, P.; VAN DAMME, P. Amyotrophic lateral sclerosis: a clinical review. European Journal of Neurology, v. 27, n. 10, p. 1918, 1 out. 2020.

NEUDERT, Christian; WASNER, Maria; BORASIO, Gian Domenico. Individual Quality of Life is not Correlated with Health-Related Quality of Life or Physical Function in Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis. Journal of Palliative Medicine, v. 7, n. 4, p. 551–557, 6 set. 2004.

PEREIRA, Carlos Alberto de Castro; SATO, Taeko; RODRIGUES, Sílvia Carla. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 33, n. 4, p. 397–406, 2007.

PESSOA, Isabela Maria Braga Sclauser et al. Reprodutibilidade teste-reteste e validade concorrente de manovacuômetro digital. Fisioterapia e Pesquisa, v. 21, p. 236–242, 2014.

RIZEA, Radu Eugen et al. Understanding Amyotrophic Lateral Sclerosis: Pathophysiology, Diagnosis, and Therapeutic Advances. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 18, p. 9966, 1 set. 2024.

ROMER, Lee M.; MCCONNELL, Alison K. Specificity and reversibility of inspiratory muscle training. Medicine and science in sports and exercise, v. 35, n. 2, p. 237–244, 1 fev. 2003.

SANTOS, Ilsa P. et al. Multiparametric Analysis of Nasal Inspiratory Pressure (SNIP) in Duchenne Muscular Dystrophy: A Case-Control Study With Healthy Subjects. Pediatric Pulmonology, v. 60, n. 10, p. e71344, 1 out. 2025.

SARMENTO, Antonio et al. Multiparametric analysis of sniffnasal inspiratory pressure test in middle stage amyotrophic lateral sclerosis. Frontiers in Neurology, v. 9, n. MAY, p. 358533, 2 maio 2018.

ULDRY, C.; FITTING, J. W. Maximal values of sniff nasal inspiratory pressure in healthy subjects. Thorax, v. 50, n. 4, p. 371–375, 1995.

VAN ES, Michael A. et al. Amyotrophic lateral sclerosis. The Lancet, v. 390, n. 10107, p. 2084–2098, 4 nov. 2017.

WEST, John B.; LUKS, Andrew M. Fisiologia Respiratória: princípios básicos. 9. ed. [S.l.]: ARTMED, 2013.

WIJESEKERA, Lokesh C.; LEIGH, P. Nigel. Amyotrophic lateral sclerosis. Orphanet Journal of Rare Diseases, v. 4, n. 1, p. 3, 2009.

WILCOX, P. G. et al. Diaphragmatic relaxation rate after voluntary contractions and uni- and bilateral phrenic stimulation. Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985), v. 65, n. 2, p. 675–682, 1988.

WILDING, R. J.; THYNNE, M.; SUBHAN, M. M. F. Optimization of sniff nasal inspiratory pressure (SNIP) measurement methodology in healthy subjects. BMC Pulmonary Medicine, v. 23, n. 1, p. 66, 1 dez. 2023.

WOLFSON, Christina et al. Global Prevalence and Incidence of Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Systematic Review. Neurology, v. 101, n. 6, p. e613, 8 ago. 2023.

Anexos



Figura 1 – Fluxograma do estudo



Figura 2 – Relação entre variáveis do software LabChart e propriedades de contração e relaxamento muscular inspiratório do teste SNIP Notas: Baseado em LabChart e Sarmento et al. (2018); cmH_2O: centímetros de água; s: segundo; ms: milissegundo.



Tabela 1 – Caracterização da Amostra: Dados antropométricos, função pulmonar e características clínicas



Tabela 2 – Valores médios do SNIP pico e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório obtidos nos softwares MATLAB e LabChart



Tabela 3 – Coeficiente de Correlação Intraclasse entre os softwares MATLAB e LabChart para a análise da curva SNIP



Figura 3 – Gráficos de Bland-Altman para análise de concordância entre MATLAB e LabChart nas medidas de SNIP pico e das propriedades de contração e relaxamento muscular respiratório

CÓDIGO: SB0839

AUTOR: SAMARA FELINTO FERREIRA

ORIENTADOR: EUZEBIO GUIMARAES BARBOSA

TÍTULO: Aprimoramento de Aplicações Assistidas por LLM para Análise por Dinâmica Molecular e Cálculo de Energia Livre de Interação de Derivados Triazol-Carbohidrazidas.

Resumo

O vírus herpes simplex tipo 1 (HSV-1) é um importante agente infeccioso humano e, embora o aciclovir seja amplamente utilizado no tratamento das infecções, o desenvolvimento de resistência reforça a necessidade de novos agentes antivirais (BAI et al., 2024). Este trabalho teve como objetivo investigar, por meio de abordagens computacionais, o potencial antiviral do composto 9d e sua interação com a timidina quinase (TK) do HSV-1. Inicialmente, foram analisados dados experimentais de derivados de nucleosídeos descritos na literatura, considerando parâmetros de atividade antiviral, citotoxicidade e seletividade, a partir dos quais o composto 9d foi selecionado como protótipo (JORDÃO et al., 2011). Em seguida, foi realizada triagem virtual baseada em ligante (LBVS) para identificação de potenciais alvos moleculares, sendo a TK do HSV-1 selecionada para as etapas posteriores. O protocolo de docking molecular foi validado por redocking do ligante cristalográfico BPG, apresentando RMSD aceitável. Posteriormente, o composto 9d foi submetido ao docking e o complexo obtido foi investigado por dinâmica molecular durante 100 ns, utilizando GROMACS, com análises de RMSD, raio de giro e energia livre de ligação por MM/PBSA. Os resultados contribuíram para caracterizar a interação do composto 9d com a TK do HSV-1 e avaliar seu potencial como protótipo antiviral.

Palavras-chave: HSV-1; timidina quinase; dinâmica molecular; MM/PBSA.

TITLE: Enhancement of LLM-Assisted Applications for Molecular Dynamics Analysis and Interaction Free Energy Calculation of Triazole-Carbohydrazide Derivatives.

Abstract

Herpes simplex virus type 1 (HSV-1) is a significant human infectious agent; although acyclovir is widely used to treat these infections, the emergence of resistance underscores the need for new antiviral agents (BAI et al., 2024). This study aimed to

investigate, using computational approaches, the antiviral potential of compound 9d and its interaction with HSV-1 thymidine kinase (TK). Initially, experimental data on nucleoside derivatives described in the literature were analyzed—considering parameters such as antiviral activity, cytotoxicity, and selectivity—leading to the selection of compound 9d as a prototype (JORDÃO et al., 2011). Subsequently, ligand-based virtual screening (LBVS) was performed to identify potential molecular targets, with HSV-1 TK selected for further analysis. The molecular docking protocol was validated through the redocking of the crystallographic ligand BPG, yielding an acceptable RMSD. Compound 9d was then subjected to docking, and the resulting complex was investigated via molecular dynamics simulations (100 ns) using GROMACS, incorporating analyses of RMSD, radius of gyration, and binding free energy (MM/PBSA). The results helped characterize the interaction between compound 9d and HSV-1 TK and evaluate its potential as an antiviral prototype.

Keywords: HSV-1; thymidine kinase; molecular dynamics; MM/PBSA.

Introdução

O vírus herpes simplex tipo 1 (HSV-1) pertence à família Herpesviridae e está associado principalmente a infecções orofaciais, podendo também causar manifestações clínicas de maior gravidade. Após a infecção inicial, o vírus estabelece latência em células neuronais e pode ser reativado em diferentes condições, contribuindo para a recorrência da doença (BAI et al., 2024). Apesar da disponibilidade de agentes antivirais, a ocorrência de resistência, especialmente em determinados grupos de pacientes, evidencia a necessidade de investigação de novos compostos com potencial terapêutico.

Entre os principais alvos moleculares explorados no desenvolvimento de fármacos contra o HSV-1 está a timidina quinase viral (TK), enzima envolvida na fosforilação inicial de nucleosídeos e análogos de nucleosídeos. A TK apresenta papel relevante na ativação de determinados fármacos antivirais, sendo também um alvo de interesse para a identificação de moléculas capazes de interferir em sua atividade (Schalkwijk; Snoeck; Andrei, 2022).

Nesse contexto, estratégias de modelagem molecular e descoberta assistida por computador podem contribuir para a identificação e caracterização de potenciais agentes antivirais. A triagem virtual baseada em ligante (ligand-based virtual screening, LBVS) permite investigar relações entre características estruturais de moléculas e compostos biologicamente ativos, possibilitando a identificação de potenciais alvos moleculares. Técnicas como docking molecular permitem, posteriormente, avaliar possíveis modos de interação entre ligantes e proteínas, enquanto simulações de dinâmica molecular possibilitam investigar a estabilidade dos complexos ao longo do tempo.

O presente estudo teve como objetivo investigar computacionalmente o composto 9d, previamente descrito por Jordão et al. (2011), com ênfase na identificação e caracterização de sua interação com a timidina quinase do HSV-1. Para isso, foram

empregadas estratégias de triagem virtual baseada em ligante, docking molecular, dinâmica molecular e cálculo de energia livre de ligação por MM/PBSA.

Metodologia

Inicialmente, foi realizada uma análise comparativa dos compostos sintetizados e avaliados por Jordão et al. (2011), considerando os parâmetros de inibição do rendimento viral, concentração citotóxica (CC_{50}), concentração inibitória (IC_{50}) e índice de seletividade (SI). A análise conjunta desses parâmetros permitiu selecionar o composto 9d como protótipo para as etapas computacionais subsequentes. O composto apresentou inibição do rendimento viral de 88 ± 2,0%, CC_{50} de 1266 ± 62 µM, IC_{50} de 1,3 ± 0,04 µM e SI de 974, sendo comparado ao aciclovir, utilizado como referência.

Em seguida, foi realizada triagem virtual baseada em ligante (LBVS)com o objetivo de identificar potenciais alvos moleculares relacionados à atividade antiviral do composto 9d. A estratégia foi baseada na comparação de características estruturais do composto com ligantes de atividade biológica conhecida. A partir dos resultados da triagem, foram selecionados potenciais alvos moleculares para investigação posterior, dentre os quais foi identificada a timidina quinase do HSV-1.

Para avaliar o protocolo de docking molecular, foi realizado o redocking do ligante cristalográfico BPG [9-(4-hidroxibutil)-N^2-fenilguanina] na estrutura da TK do HSV-1, depositada no Protein Data Bank sob o código 1QHI e com resolução de 1,90 Å. A estrutura proteica foi preparada utilizando o módulo Dock Prep do UCSF Chimera 1.9. O mesmo procedimento de preparação foi aplicado ao ligante. A validação foi realizada pela comparação entre a pose experimental e a pose obtida no redocking, utilizando o RMSD e adotando-se 2,0 Å como limite de aceitabilidade. Após a validação, o composto 9d foi submetido ao docking molecular utilizando o AutoDock Vina 1.2.5 (TROTT; OLSON, 2010; EBERHARDT et al., 2021).

Posteriormente, o complexo proteína–ligante foi submetido a simulações de dinâmica molecular utilizando o GROMACS 2023.3 (ABRAHAM et al., 2015). A topologia do composto 9d foi gerada com a ferramenta Small Molecule Topology Generator for Python 3, enquanto a proteína foi descrita pelo campo de força AMBER99SB-ILDN. O sistema foi solvatado com água TIP3P em caixa triclinic, mantendo distância mínima de 1,0 nm entre o soluto e as bordas da caixa, e foram adicionados íons para neutralização. O sistema foi submetido à minimização de energia, seguida por etapas de equilíbrio NVT e NPT a 300 K e 1,0 bar, respectivamente. Após a equilibração, foi realizada simulação produtiva de 100 ns.

A estabilidade do complexo foi investigada por meio das análises de RMSD e raio de giro (Rg). Por fim, a energia livre de ligação foi estimada pelo método Molecular Mechanics Poisson-Boltzmann Surface Area (MM/PBSA), utilizando o gmx_MMPBSA v1.6.4 (VALDÉS-TRESANCO et al., 2021). Foram utilizados arquivos de estrutura e trajetória provenientes das simulações de dinâmica molecular e topologias AMBER do complexo, receptor e ligante. A contribuição de solvatação foi calculada pelo modelo de Poisson-Boltzmann, considerando os frames extraídos da trajetória.

Resultados e Discussões

A análise inicial dos dados experimentais descritos por Jordão et al. (2011) permitiu selecionar o composto 9d como protótipo para as análises computacionais. Embora o aciclovir tenha apresentado maior inibição do rendimento viral e menor IC_{50}, o composto apresentou maior concentração citotóxica e índice de seletividade. O SI de 974 para o 9d, superior ao valor de 869 observado para o aciclovir, indica uma relação favorável entre atividade antiviral e citotoxicidade nas condições experimentais avaliadas. Dessa forma, a seleção do composto não foi baseada exclusivamente em sua potência antiviral, mas na análise conjunta dos parâmetros farmacológicos disponíveis.

A utilização da triagem virtual baseada em ligante permitiu relacionar as características estruturais do composto 9d a moléculas com atividades biológicas conhecidas e, a partir dessa abordagem, direcionar a investigação para potenciais alvos moleculares. Entre os alvos identificados, a timidina quinase do HSV-1 apresentou relevância biológica e estrutural para a continuidade do estudo. A seleção desse alvo também foi coerente com sua importância no metabolismo de nucleosídeos e com sua relação estabelecida com a ação de fármacos antivirais

A validação do protocolo por redocking do BPG foi utilizada para verificar se o procedimento computacional era capaz de reproduzir a orientação observada experimentalmente para o ligante cristalográfico. O RMSD obtido foi de 0,72 Å, valor inferior ao limite de 2,0 Å adotado para validação, indicando boa reprodução da pose experimental. Esse resultado forneceu suporte para a utilização do protocolo na investigação da interação do composto 9d com a TK do HSV-1.

No docking molecular, o 9d apresentou score de -6,474 kcal/mol. Esse resultado indica uma pose energeticamente favorável segundo a função de pontuação empregada, mas deve ser interpretado de forma conjunta com as demais análises. A literatura ressalta que o score de docking, isoladamente, não constitui evidência suficiente para estabelecer afinidade ou confirmar o modo de ligação de um composto. Assim, a utilização subsequente da dinâmica molecular foi importante para investigar a estabilidade do complexo e a manutenção das interações ao longo do tempo (TROTT; OLSON, 2010; EBERHARDT et al., 2021)

A pose de ligação selecionada a partir do docking molecular para o composto foi utilizada como estrutura inicial para as simulações de dinâmica molecular (MD), com o objetivo de avaliar o comportamento e a estabilidade do complexo proteína–ligante. Diferentemente do docking, que fornece uma representação estática do modo de ligação, a MD permite acompanhar os movimentos conformacionais da proteína e do ligante em condições dinâmicas, possibilitando avaliar a manutenção das interações observadas e eventuais alterações no modo de ligação durante a trajetória (LIU; WATANABE; KOKUBO, 2017; GUTERRES; IM, 2020).

A simulação de 100 ns mostrou que 9d permaneceu acomodado no sítio de ligação da timidina quinase do HSV-1, sem evidências de dissociação ou saída do sítio durante a trajetória (Figura 1A). A conformação adotada pelo ligante também permaneceu

compatível com o modo de ligação inicialmente obtido no docking, sugerindo a manutenção da associação proteína–ligante durante a simulação. Esse comportamento fornece evidência complementar ao resultado do docking, uma vez que permite avaliar a permanência da interação em um ambiente molecular dinâmico.

A estabilidade do composto no sítio de ligação foi acompanhada pela manutenção de interações polares. Conforme observado na análise das interações (Figura 1B), os resíduos ARG222 e TYR172 estabeleceram ligações de hidrogênio com átomos de oxigênio do grupo sulfonamida do composto 9d, contribuindo para sua ancoragem no sítio de ligação (FU; ZHAO; CHEN, 2018; MADUSHANKA et al., 2023). Adicionalmente, o resíduo ASP162 apresentou interação por ligação de hidrogênio com o anel triazol do composto. A participação desses resíduos é de grande relevância, uma vez que já foram descritos na literatura em interações de ligantes com a timidina quinase do HSV, corroborando a importância dessa região da proteína para o reconhecimento molecular (MOHAMMED et al., 2019).

Além das interações polares, a análise estrutural revelou a participação de contatos hidrofóbicos e interações envolvendo grupos aromáticos do ligante (Figura 1B). Em uma das extremidades do composto, o resíduo TYR101 apresentou interação aromática com o anel do 9d. Na extremidade oposta, o anel halogenado permaneceu acomodado em uma região envolvendo resíduos como PRO84, TYR132, TRP88 e PRO165. Esse conjunto de contatos pode contribuir para o confinamento espacial do ligante no sítio de ligação e para a manutenção de sua orientação durante a trajetória (PATIL et al., 2010; SAVITRI et al., 2026).

Outro aspecto observado durante a simulação foi a participação de moléculas de água na interface proteína–ligante (Figura 1C). Foram identificadas interações mediadas por solvente envolvendo os resíduos ARG163 e GLU83. Essas moléculas de água podem contribuir para a organização da rede de interações intermoleculares, especialmente em regiões nas quais o ligante e a proteína não estabelecem contato direto. A solvatação constitui um componente importante do comportamento dinâmico de complexos proteína–ligante, podendo modular as interações entre seus componentes (GÜNER YILMAZ; DORUKER; KURKCUOGLU, 2025; IBRAHIM et al., 2024). Nesse contexto, a rede de solvatação observada no complexo 9d–TK constitui um componente adicional da organização do sítio de ligação.

A estabilidade estrutural do sistema foi avaliada por meio das análises de desvio quadrático médio (RMSD) e raio de giro (Rg). O o RMSD do complexo 1QHI–9d permaneceu em valores baixos, aproximadamente entre 0,03 e 0,08 nm, sem apresentar tendência progressiva de aumento. Esse comportamento sugere que, na região da trajetória analisada, o complexo apresentou estabilidade conformacional, com oscilações compatíveis com os movimentos naturais do sistema. Em contraste, a proteína 1QHI apresentou maior variação do RMSD, com aumento de aproximadamente 0,12 para 0,24 nm ao longo do período observado. A menor variação do complexo em comparação à proteína isolada pode indicar que a presença do ligante contribuiu para a manutenção da conformação do sistema, embora essa interpretação deva ser considerada conjuntamente com as demais análises estruturais.

A análise do raio de giro da proteína mostrou valores próximos de 2,00 nm durante a trajetória, variando aproximadamente entre 1,98 e 2,03 nm. Observou-se uma discreta

redução dos valores em torno de 3 ns, seguida de recuperação e posterior manutenção do Rg próximo de 2,00 nm. A ausência de alterações acentuadas no raio de giro sugere que não ocorreram mudanças expressivas na compactação global da proteína durante o período analisado. Dessa forma, os resultados de RMSD e Rg, em conjunto, indicam manutenção da estabilidade estrutural do sistema, complementando a observação de que o composto 9d permaneceu acomodado no sítio de ligação e manteve interações com resíduos da timidina quinase ao longo da trajetória.

A análise por MM/PBSA apresentou energia livre de ligação média de −41,68 ± 7,03 kcal/mol. As principais contribuições favoráveis foram provenientes das interações de van der Waals (−56,21 ± 7,22 kcal/mol) e eletrostáticas (−14,12 ± 2,66 kcal/mol), enquanto a solvatação polar apresentou contribuição desfavorável (+32,75 ± 2,21 kcal/mol). O balanço dessas contribuições resultou em uma energia livre de ligação negativa, indicando contribuição energética favorável para a formação do complexo 9d–TK (VALDÉS-TRESANCO et al., 2021).

Conclusão

Os resultados obtidos sugerem uma interação estável do composto 9d com a TK do HSV-1, acompanhada por um perfil energético favorável na análise por MM/PBSA. A estabilidade observada ao longo da dinâmica molecular, associada à manutenção das interações no sítio de ligação, reforça a plausibilidade dessa interação. Em conjunto com a atividade anti-HSV-1 previamente descrita para o composto, esses achados sustentam a hipótese de envolvimento da TK em seu mecanismo de ação. Embora os resultados sejam exclusivamente computacionais, eles fornecem subsídios para a continuidade dos estudos, com o aprimoramento estrutural do 9d e a exploração de regiões adicionais do bolso de ligação da enzima, visando favorecer as interações ligante-alvo e, posteriormente, avaliar o potencial antiviral dos derivados obtidos.

Referências

ABRAHAM, M. J. et al. GROMACS: high performance molecular simulations through multi-level parallelism from laptops to supercomputers. SoftwareX, [S. l.], v. 1-2, p. 19-25, 2015.

BAI, L. et al. A review of HSV pathogenesis, vaccine development, and advanced applications. Molecular Biomedicine, [S. l.], v. 5, art. 35, 2024. DOI: 10.1186/s43556-024-00199-7.

EBERHARDT, J. et al. AutoDock Vina 1.2.0: new docking methods, expanded force field, and Python bindings. Journal of Chemical Information and Modeling, v. 61, n. 8, p. 3891-3898, 2021.

FU, Y.; ZHAO, J.; CHEN, Z. Insights into the molecular mechanisms of protein-ligand interactions by molecular docking and molecular dynamics simulation: a case of oligopeptide binding protein. Computational and Mathematical Methods in Medicine, v. 2018, art. 3502514, 2018. DOI: 10.1155/2018/3502514.

GÜNER YILMAZ, Ö. Z.; DORUKER, P.; KURKCUOGLU, O. A computationally efficient method to generate plausible conformers for ensemble docking and binding free energy calculations. Journal of Chemical Information and Modeling, v. 65, n. 15, p. 8137-8157, 2025. DOI: 10.1021/acs.jcim.5c00431.

GUTERRES, H.; IM, W. Improving protein-ligand docking results with high-throughput molecular dynamics simulations. Journal of Chemical Information and Modeling, v. 60, n. 4, p. 2189-2198, 2020. DOI: 10.1021/acs.jcim.0c00057.

IBRAHIM, P. E. G. F. et al. Accurate prediction of dynamic protein-ligand binding using P-score ranking. Journal of Computational Chemistry, v. 45, n. 20, p. 1762-1778, 2024. DOI: 10.1002/jcc.27370.

JORDÃO, A. K. et al. Synthesis and anti-HSV-1 activity of new 1,2,3-triazole derivatives. Bioorganic & Medicinal Chemistry, [S. l.], v. 19, n. 6, p. 1860-1865, 2011. DOI: 10.1016/j.bmc.2011.02.007.

LIU, K.; WATANABE, E.; KOKUBO, H. Exploring the stability of ligand binding modes to proteins by molecular dynamics simulations. Journal of Computer-Aided Molecular Design, v. 31, n. 2, p. 201-211, 2017. DOI: 10.1007/s10822-016-0005-2.

MADUSHANKA, A. et al. Quantum mechanical assessment of protein-ligand hydrogen bond strength patterns: insights from semiempirical tight-binding and local vibrational mode theory. International Journal of Molecular Sciences, v. 24, n. 7, art. 6311, 2023. DOI: 10.3390/ijms24076311.

MOHAMMED, A. F. et al. Synthesis and anti-HSV activity of tricyclic penciclovir and hydroxybutylguanine derivatives. Bioorganic & Medicinal Chemistry, v. 27, n. 6, p. 1023-1033, 2019. DOI: 10.1016/j.bmc.2019.02.005.

PATIL, R. et al. Optimized hydrophobic interactions and hydrogen bonding at the target-ligand interface leads the pathways of drug-designing. PLoS ONE, v. 5, n. 8, e12029, 2010.

SAVITRI, L. et al. Prediction of interaction and stability of bioactive compounds from Acalypha indica L. with acetylcholinesterase as Alzheimer's drug candidates: a docking and molecular dynamics study. Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 679-684, 2026. DOI: 10.14421/biomedich.2026.151.679-684.

SCHALKWIJK, H. H.; SNOECK, R.; ANDREI, G. Acyclovir resistance in herpes simplex viruses: prevalence and therapeutic alternatives. Biochemical Pharmacology, v. 206, art. 115322, 2022. DOI: 10.1016/j.bcp.2022.115322.

TROTT, O.; OLSON, A. J. AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization, and multithreading. Journal of Computational Chemistry, v. 31, n. 2, p. 455-461, 2010.

VALDÉS-TRESANCO, M. S. et al. gmx_MMPBSA: a new tool to perform end-state free energy calculations with GROMACS. Journal of Chemical Theory and Computation, v. 17, n. 10, p. 6281-6291, 2021.

Anexos



Figura 1: (A) Visão geral da enzima TK (azul) em complexo com o composto 9d (bege); (B) Sítio ativo da TK e as principais interações encontradas na dinâmica molecular, incluindo interações eletrostáticas (black dashed line) e interações hidrofóbicas (red

CÓDIGO: SB0841

AUTOR: ADELSON DE OLIVEIRA DA CRUZ FILHO

ORIENTADOR: RICHARDSON AUGUSTO ROSENDO DA SILVA

TÍTULO: REVISÃO DE ACURÁCIA DIAGNÓSTICA DO DIAGNÓSTICO DE ENFERMAGEM RISCO DE SOBRECARGA DE ESTRESSE OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Resumo

Introdução: A sobrecarga de trabalho, jornadas extensas, elevada demanda emocional e conflitos no trabalho podem favorecer o estresse ocupacional e o esgotamento entre profissionais de saúde. A identificação desses fatores subsidia ações preventivas e a qualidade assistencial. **Objetivo**: Mapear e analisar fatores de risco associados à sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde, à luz da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman, para fundamentar o diagnóstico de enfermagem. **Método**: Revisão de acurácia diagnóstica orientada pela metodologia do Joanna Briggs Institute, com pergunta estruturada pela estratégia PIRD. As buscas ocorreram em seis bases, sem restrição temporal ou de idioma. A seleção foi realizada em pares, através do Rayyan, e a qualidade metodológica avaliada por instrumento adaptado do QUADAS-2, com pontuação mínima de 6. **Resultados**: Foram incluídos 23 estudos primários, publicados entre 2022 e 2025, predominando estudos transversais e com profissionais de enfermagem. Sobrecarga laboral, jornadas prolongadas, trabalho em turnos, insuficiência de recursos, eventos críticos, relações deficitárias com a gestão e violência ocupacional foram fatores recorrentes. Suporte social, estratégias de enfrentamento e maior experiência profissional associaram-se a menores níveis de estresse ou burnout. **Conclusão**: Os achados sustentam a natureza multifatorial do risco e subsidiam a proposição do diagnóstico, embora sejam necessárias validações de conteúdo e clínica.

Palavras-chave: Estresse ocupacional.Profissionais de saúde.Diagnóstico de enfermagem.

TITLE: REVIEW OF DIAGNOSTIC ACCURACY FOR THE NURSING DIAGNOSIS "RISK FOR OCCUPATIONAL STRESS OVERLOAD" IN HEALTHCARE PROFESSIONALS

Abstract

Introduction: Work overload, long shifts, high emotional demands, and workplace conflicts can contribute to occupational stress and burnout among healthcare

professionals. Identifying these factors informs preventive actions and the quality of care. **Objective**: To map and analyze risk factors associated with occupational stress overload among healthcare professionals, using Betty Neuman's Systems Theory as a framework to support nursing diagnosis. **Method**: A diagnostic accuracy review guided by the Joanna Briggs Institute methodology, with a research question structured using the PIRD strategy. Searches were conducted across six databases with no time or language restrictions. Study selection was performed in pairs using Rayyan, and methodological quality was assessed using an instrument adapted from QUADAS-2, requiring a minimum score of 6. **Results**: Twenty-three primary studies published between 2022 and 2025 were included; cross-sectional studies and nursing professionals predominated. Recurring factors included work overload, long shifts, shift work, resource insufficiency, critical events, poor relationships with management, and workplace violence. Social support, coping strategies, and greater professional experience were associated with lower levels of stress or burnout. **Conclusion**: The findings support the multifactorial nature of the risk and inform the proposal of a nursing diagnosis, although content and clinical validation are still required.

Keywords: Occupational stress.Health professionals.Nursing diagnosis.

Introdução

A saúde laboral dos profissionais de saúde é influenciada por condições individuais, relacionais e organizacionais presentes no ambiente de trabalho. A sobrecarga de trabalhol na assistência, as jornadas extensas, o trabalho noturno, a insuficiência de pessoal e de recursos, a exposição a situações de risco e os conflitos nas relações profissionais são fatores que podem comprometer a saúde física e emocional dos trabalhadores. Na presente revisão, esses elementos apareceram de forma recorrente e em diferentes contextos assistenciais, com destaque para a assistência ao paciente crítico, como nos serviços de terapia intensiva, urgência e emergência e setores hospitalares de média e alta complexidade (WERKE; WERET, 2023; LV et al., 2023; WANG, S. et al., 2024; RESHIA et al., 2025).

A exposição contínua a esses estressores no ambiente de trabalho pode favorecer a manutenção de níveis elevados de estresse e contribuir para o desenvolvimento do esgotamento profissional, conhecido como burnout, frequentemente observado entre diferentes categorias de profissionais da saúde. O burnout e o estresse ocupacional estão associados a péssimas condições de trabalho, menor suporte organizacional, elevada demanda emocional e fatores relacionados à organização do trabalho (WANG, K. et al., 2024; MOLEBATSI et al., 2024; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025). Nesse contexto, a identificação precoce desses estressores, que podem tornar as condições de trabalho mais adversas e aumentar a suscetibilidade dos profissionais ao adoecimento, é relevante para orientar ações de prevenção, reduzir o agravamento do sofrimento relacionado ao trabalho e apoiar a segurança e a qualidade da assistência.

Diante da multiplicidade de fatores envolvidos, torna-se necessário construir um diagnóstico de enfermagem capaz de reconhecer, de maneira científica e sistematizada, o risco de sobrecarga de estresse ocupacional. Um diagnóstico fundamentado em evidências poderá possibilitar ao enfermeiro identificar fatores de risco recorrentes na prática e relacioná-los às evidências disponíveis na literatura, favorecendo a interpretação desses elementos como estressores capazes de interferir no equilíbrio

ocupacional dos trabalhadores. Além disso, poderá contribuir para a construção de uma proposta diagnóstica fundamentada e para o seguimento do processo de enfermagem, mediante o estabelecimento de metas, resultados esperados e intervenções. Assim, a presente revisão busca reunir evidências que subsidiem a proposição e a futura validação do diagnóstico de enfermagem “Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde”, fortalecendo sua capacidade de uso na prática assistencial e na gestão em enfermagem.

Metodologia

As revisões sistemáticas voltadas para o estudo de acurácia e validação diagnóstica fornecem uma síntese do desempenho e da fundamentação clínica dos elementos diagnosticadores. Tais revisões apoiam-se no conjunto de evidências disponíveis para mensurar a qualidade metodológica das produções científicas e investigar a variabilidade dos achados entre os diferentes cenários e populações estudadas (CAMPBELL et al., 2020).
Nesse contexto, esta investigação orientou-se pelas diretrizes metodológicas recomendadas pelo manual do Joanna Briggs Institute (JBI), cumprindo rigorosamente as seguintes etapas encadeadas: definição da pergunta condutora, delimitação dos critérios e identificação dos estudos relevantes, avaliação do rigor metodológico das evidências selecionadas, extração minuciosa dos dados e síntese analítica dos resultados obtidos (KHAN et al., 2003). Todo o percurso metodológico foi balizado por um protocolo de pesquisa estruturado e previamente registrado.

Para a formulação da pergunta norteadora, utilizou-se a estratégia mnemônica PIRD (Population, Index Test, Reference Test, Diagnosis of Interest) (CAMPBELL et al., 2020), cujos componentes foram assim operacionalizados:
• P (População): Profissionais de saúde atuantes em serviços assistenciais;
• I (Teste de Índice / Indicadores): Fatores de risco e manifestações de vulnerabilidade (indicadores clínicos e ambientais);
• R (Teste de Referência): Julgamento clínica de especialistas, escalas validadas de estresse/burnout ocupacional e/ou modelos de análise estatística de variável latente;
• D (Diagnóstico de Interesse): Risco de sobrecarga de estresse ocupacional.

Desse modo, definiu-se a seguinte questão de pesquisa: “Quais são os fatores de risco identificados na literatura científica e validados por especialistas ou análises de variável latente que sustentam o diagnóstico de enfermagem 'Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde'?”
A coleta de dados ocorreu entre os meses de fevereiro e julho de 2026, mediante busca sistemática nas seguintes bases de dados e fontes de informação: SCOPUS (Elsevier), Web of Science, ScienceDirect (Elsevier), MEDLINE/PubMed, CINAHL with Full Text (EBSCO) e EMBASE (Elsevier).
As buscas foram efetuadas utilizando os recursos computacionais disponibilizados pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), via acesso remoto à Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), mantida pelo Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
Como estratégia de busca dos estudos, definiram-se descritores controlados no Medical Subject Headings (MeSH), bem como sinônimos e termos livres identificados para garantir a máxima abrangência dos resultados. O cruzamento foi executado com a

aplicação dos operadores booleanos AND e OR, combinando os termos dentro de cada elemento da estratégia PIRD e entre eles. Ressalta-se que o componente "Teste de Referência" da estratégia PIRD não foi incluído no cruzamento final, em razão de ter restringido excessivamente os resultados nas bases de dados durante a busca piloto inicial.

Para a seleção dos materiais bibliográficos, foram definidos critérios específicos de inclusão e exclusão com base no objeto de estudo.
Critérios de Inclusão:
• Pesquisas focadas na temáticas do estresse ocupacional, esgotamento profissional ou vulnerabilidade ao estresse em trabalhadores da saúde.
• Trabalhos que apresentassem fatores de risco, vulnerabilidades, estressores ambientais/organizacionais ou indicadores clínicos interpretados como respostas humanas associadas ao risco de estresse no trabalho.
• Estudos com análises voltadas à identificação, definição, estatística inferencial ou validação dos fatores de risco associados à sobrecarga ocupacional.
• Investigações direcionadas ao diagnóstico de enfermagem de risco de estresse ocupacional ou a títulos diagnósticos correlatos com definições equivalentes.
• Em relação ao perfil assistencial da população, foram considerados estudos abrangendo profissionais atuantes em diferentes níveis de atenção: unidades de terapia intensiva, serviços de urgência e emergência, atenção primária à saúde e setores hospitalares de média e alta complexidade.
Critérios de Exclusão:
• Publicações do tipo cartas ao editor, editoriais, protocolos, capítulos de livros, livros, dissertações, teses, revisões narrativas e artigos de reflexão.
• Estudos com indisponibilidade de acesso ao texto completo após tentativas de recuperação.
• Pesquisas que não atingiram a pontuação mínima estabelecida na etapa de avaliação da qualidade metodológica.

Visando alcançar a maior amplitude possível de achados, não foram aplicados recortes temporais ou restrições de idioma na busca inicial.
O processo de busca e seleção foi realizado em pares, com cegamento ativo, por meio do software Rayyan – Intelligent Systematic Review (https://rayyan.ai/). Os artigos duplicados foram identificados e removidos automaticamente pelo aplicativo, com checagem manual complementar. As divergências entre os avaliadores quanto à inclusão ou exclusão dos estudos foram resolvidas por meio de consenso ou pela apreciação de um terceiro revisor.
Para garantir a extração padronizada das informações dos artigos selecionados, utilizou-se um formulário estruturado adaptado do modelo JBI, contemplando: identificação dos autores, ano de publicação, país de origem, objetivo do estudo, características da amostra (profissionais de saúde), delineamento metodológico, fatores de risco e indicadores associados ao risco de sobrecarga de estresse ocupacional, além dos principais resultados das análises de acurácia diagnóstica ou de validação por especialistas.

Para avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados na amostra final, utilizou-se o instrumento adaptado Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies

(QUADAS-2), constituído por 10 critérios estruturados conforme o acrônimo PIRD (CAMPBELL et al., 2020; WHITING et al., 2011).

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A amostra final desta revisão foi composta por 23 estudos primários, publicados entre 2022 e 2025, sendo a maior concentração nos anos de 2024 (n=10) e 2025 (n=6), refletindo a atualidade da produção científica sobre o tema. Quanto à distribuição geográfica, observou-se predomínio de estudos conduzidos no continente asiático (n=9), com destaque para a China, país de origem de seis dos estudos incluídos (ZHONG et al., 2025; WANG, K. et al., 2024; LV et al., 2023; SUN et al., 2022; WANG, S. et al., 2024; ZHANG, P. et al., 2024). O continente africano contribuiu com sete estudos, provenientes da Etiópia (WERKE; WERET, 2023; BOLADO et al., 2024), Egito (IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; RESHIA et al., 2025), Botsuana (MOLEBATSI et al., 2024), Gana (GMAYINAAM et al., 2024) e Nigéria (SANI et al., 2024). O continente americano esteve representado por cinco estudos, três deles brasileiros (MENEGUIN et al., 2024; OLIVEIRA et al., 2025; PEREIRA DOS SANTOS et al., 2025), um estadunidense (SARAVANAN et al., 2023) e um chileno (CUADROS-CARLESI et al., 2023), e o continente europeu contou com dois estudos, da Polônia (WUDARCZYK et al., 2025) e da Sérvia (BOGDANOVIĆ-VASIĆ et al., 2023).

Em relação ao desenho metodológico, houve nítido predomínio de estudos transversais (n=18), corroborando a tendência já descrita na literatura de que investigações sobre estresse ocupacional em profissionais de saúde privilegiam abordagens observacionais de corte transversal para o mapeamento de prevalências e fatores associados. Dois estudos adotaram desenho misto sequencial, combinando etapas quantitativas e qualitativas (KAKEMAM et al., 2024; BOLADO et al., 2024); dois caracterizaram-se como estudos metodológicos voltados à construção e validação de instrumentos de mensuração (CUADROS-CARLESI et al., 2023; ZHANG, P. et al., 2024); e um apresentou desenho longitudinal prospectivo, com acompanhamento de enfermeiros ao longo de múltiplos plantões por meio de questionários validados e dispositivos vestíveis para captação de indicadores fisiológicos de estresse (SARAVANAN et al., 2023).

No que se refere à população estudada, a categoria profissional predominante foi a enfermagem (enfermeiros, técnicos e auxiliares), presente em 21 dos 23 estudos, enquanto dois investigaram exclusivamente médicos (ALHENAIDI et al., 2023) ou o conjunto de trabalhadores da saúde de forma mais ampla, sem distinção por categoria (SUN et al., 2022).

Quanto ao nível de atenção e ao setor de atuação, os estudos contemplaram diferentes cenários assistenciais, em consonância com os critérios de inclusão estabelecidos: unidades de terapia intensiva (ALHENAIDI et al., 2023; WUDARCZYK et al., 2025; MENEGUIN et al., 2024; RESHIA et al., 2025; SARAVANAN et al., 2023; BOLADO et al., 2024), serviços de urgência e emergência (LV et al., 2023; MENEGUIN et al., 2024; BOLADO et al., 2024), atenção primária à saúde (KAKEMAM et al., 2024) e setores hospitalares de média e alta complexidade, incluindo centro cirúrgico (OLIVEIRA et al., 2025), unidades psiquiátricas (MOLEBATSI et al., 2024) e enfermarias clínico-cirúrgicas gerais (WERKE; WERET, 2023; ALBELBEISI et al.,

2024; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; GMAYINAAM et al., 2024; SANI et al., 2024; PEREIRA DOS SANTOS et al., 2025).

O tamanho amostral variou consideravelmente entre os estudos, de 19 participantes, no estudo longitudinal norte-americano de menor escala amostral por envolver acompanhamento intensivo e multimodal dos sujeitos (SARAVANAN et al., 2023), a 2.210 participantes, no maior estudo multicêntrico chinês (WANG, S. et al., 2024). Dois estudos metodológicos não especificaram o número total de participantes de forma unificada, por terem sido conduzidos em múltiplas etapas com amostras distintas para cada fase de validação (CUADROS-CARLESI et al., 2023; SANI et al., 2024). Somando-se os tamanhos amostrais informados, a revisão reuniu a análise de aproximadamente 12.250 profissionais de saúde.

Quanto aos instrumentos de mensuração utilizados, verificou-se ampla heterogeneidade, com predomínio do Maslach Burnout Inventory (MBI), em suas diferentes versões, para avaliação de burnout (WANG, K. et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; WANG, S. et al., 2024; MOLEBATSI et al., 2024), do Copenhagen Burnout Inventory (ALHENAIDI et al., 2023), de escalas específicas de estresse ocupacional em enfermagem, como a Expanded Nursing Stress Scale (WERKE; WERET, 2023), o Nursing Stress Inventory (MENEGUIN et al., 2024) e a Revised Nursing Stress Scale (RESHIA et al., 2025), além da Perceived Stress Scale (KAKEMAM et al., 2024; GMAYINAAM et al., 2024; PEREIRA DOS SANTOS et al., 2025). Dois estudos desenvolveram e validaram escalas próprias, voltadas respectivamente à identificação de riscos ocupacionais em equipes de enfermagem intra-hospitalar (CUADROS-CARLESI et al., 2023) e à mensuração de estressores ocupacionais específicos de enfermeiros especialistas (ZHANG, P. et al., 2024).

Do ponto de vista dos achados centrais, os estudos convergiram na identificação de fatores de risco recorrentes para o estresse e o esgotamento profissional, entre os quais se destacam: sobrecarga de trabalho e jornadas prolongadas (ZHONG et al., 2025; BOLADO et al., 2024); trabalho em turnos rotativos e noturnos (WERKE; WERET, 2023; WANG, S. et al., 2024; RESHIA et al., 2025); insuficiência de recursos humanos e materiais, incluindo quadro reduzido de médicos e equipamentos (IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; GMAYINAAM et al., 2024); exposição a eventos críticos, como o cuidado a pacientes graves e o contato com a morte (BOLADO et al., 2024; SARAVANAN et al., 2023); menor tempo de experiência profissional e idade mais jovem (ALHENAIDI et al., 2023); vínculos empregatícios múltiplos e relação deficitária com a gestão (MENEGUIN et al., 2024; OLIVEIRA et al., 2025); e violência no ambiente de trabalho (ZHONG et al., 2025). Em contrapartida, fatores como maior tempo de experiência, presença de filhos, uso de estratégias ativas de enfrentamento e suporte social apareceram associados a menores níveis de estresse e burnout em diferentes estudos (WERKE; WERET, 2023; WUDARCZYK et al., 2025; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025).

Essa caracterização evidencia a multidimensionalidade do fenômeno do estresse ocupacional em profissionais de saúde, com determinantes que perpassam aspectos individuais, organizacionais e estruturais, e reforça a pertinência de instrumentos de avaliação diagnóstica capazes de captar tais fatores de risco de forma sistematizada na prática assistencial.

A análise detalhada dos 23 estudos integrantes da amostra permitiu a extração e a categorização dos principais elementos determinantes para o desenvolvimento do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde. Os achados foram agrupados em três domínios principais: Fatores Organizacionais e Ambientais

• Jornadas de trabalho extensas e plantões noturnos: Sobrecarga de horas consecutivas e alteração do ciclo circadiano, identificadas como os principais preditores de fadiga laboral.
• Dimensionamento inadequado de pessoal: Desproporção entre a demanda de cuidados e o número de profissionais disponíveis, levando à aceleração do ritmo de trabalho.
• Escassez de recursos materiais e infraestrutura inadequada: Falta de insumos básicos e equipamentos de proteção, gerando insegurança no exercício assistencial.

Fatores Emocionais e Interpessoais

• Elevada exigência emocional contínua: Convivência frequente com a finitude, dor e processos críticos de adoecimento dos pacientes.
• Baixa autonomia na tomada de decisão: Sentimento de limitação operacional frente às condutas organizacionais impostas.
• Conflitos na equipe multiprofissional e falhas na comunicação: Ruídos nas relações interpessoais e ausência de lideranças transformadoras no ambiente de trabalho.

Fatores Individuais e Comportamentais

• Estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes: Dificuldade em estabelecer limites entre a vida pessoal e profissional.
• Falta de suporte social e institucional: Ausência de redes formais de apoio psíquico nos serviços de saúde.
• Presença de sintomas de ansiedade e privação do sono: Manifestações prévias que amplificam a vulnerabilidade individual ao estresse crônico.

DISCUSSÃO

Os achados desta revisão evidenciam que o risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde resulta da interação entre estressores organizacionais, emocionais, interpessoais e individuais. A predominância dos estudos expõe que o fenômeno é multifatorial e tem sido investigado em diferentes cenários assistenciais, com destaque para a enfermagem. Assim, a discussão dos resultados foi organizada segundo os domínios identificados na análise dos 23 estudos incluídos.

1. Aprofundamento dos Fatores Organizacionais e Ambientais (Estressores Extrapessoais)

• A sobrecarga de trabalho e as jornadas prolongadas apareceram entre os fatores mais recorrentes. Diversos autores da literatura, como Zhong et al. (2025) e Bolado et al. (2024), identificaram a associação entre demandas laborais elevadas e maior estresse ocupacional, enquanto estudos conduzidos com trabalhadores em turnos destacaram o trabalho noturno e rotativo como elementos relacionados à maior vulnerabilidade ao estresse (WERKE; WERET, 2023; WANG, S. et al., 2024; RESHIA et al., 2025). Esses resultados sugerem que a exposição constante e diária a extensas cargas horárias e à alteração dos horários de sono reduzem a capacidade de recuperação do trabalhador e amplia a tensão ocupacional.
• O dimensionamento de pessoal também foi considerado relevante, sobretudo quando a demanda assistencial supera a disponibilidade de profissionais e recursos disponíveis. Estudos realizados em diferentes contextos apontaram que a insuficiência de recursos humanos e materiais, inclusive equipamentos necessários à assistência, contribui para o aumento da pressão ocupacional (IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; GMAYINAAM et al., 2024). Nesse sentido, o risco diagnóstico não deve ser interpretado apenas como uma característica individual, pois é influenciado diretamente por condições ambientais, estruturais e organizacionais do trabalho.

• A escassez de insumos, recursos e as condições inadequadas de infraestrutura podem gerar insegurança à assistência prestada. Quando o profissional precisa responder a demandas sem suporte material suficiente, há maior exigência e de dificuldade para realizar o trabalho com segurança. Esses elementos reforçam a necessidade de considerar o ambiente laboral como componente central na identificação do risco de sobrecarga de estresse ocupacional.

2. Impacto dos Fatores Emocionais e Interpessoais (Estressores Interpessoais)

• A exigência emocional e mental foi especialmente relevante nos cenários de cuidados críticos, urgência e emergência, nos quais os profissionais convivem constantemente com o sofrimento, agravamento dos casos clínicos e morte. A exposição a situações críticas está relacionada ao estresse ocupacional e ao burnout (ZHONG et al., 2025; BOLADO et al., 2024). A frequência observada desse achado, em diferentes cenários, indica que a intensidade emocional do cuidado pode atuar como importante estressor, ademais quando combinada a altas demandas de trabalho e recursos limitados.

• As relações estabelecidas no ambiente de trabalho também influenciam a resposta ao estresse. A relevância das relações com a gestão, da satisfação e da motivação no contexto do estresse ocupacional. Segundo Zhong et al. (2025) sobre violência no trabalho, esses resultados indicam que ambientes com menor apoio gerencial e maior exposição a conflitos podem fragilizar a capacidade de enfrentamento dos profissionais.

• Falhas ou ausência de comunicação e conflitos interpessoais podem reduzir a percepção de suporte social e dificultar a cooperação entre os membros da equipe. Em serviços de alta complexidade, nos quais decisões precisam ser rápidas e coordenadas, relações de trabalho conflituosas e adversas podem aumentar a tensão cotidiana. Assim, aspectos relacionados ao clima organizacional e à qualidade das relações profissionais devem ser considerados na avaliação do risco.

3. Determinantes Individuais e Comportamentais (Estressores Intrapessoais)

• Os resultados também indicaram a influência das estratégias de enfrentamento utilizadas pelos profissionais. Os estudos analisados demonstraram a relação entre essas estratégias e os níveis de estresse, indicando que formas mais adaptadas de enfrentamento podem funcionar como fatores protetores. Por outro lado, a dificuldade de estabelecer limites entre demandas profissionais e vida pessoal pode manter a exposição aos estressores e dificultar a recuperação física e emocional.

• Além disso, a presença ou ausência de suporte social constitui outro fator importante. Os estudos analisados associaram maior suporte e determinadas características pessoais, como maior experiência profissional e presença de filhos, a menores níveis de estresse ou burnout (WERKE; WERET, 2023; WUDARCZYK et al., 2025; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025). Também foram associados sintomas prévios, como alterações do sono e ansiedade, e maior vulnerabilidade ao estresse. Esses resultados reforçam que a avaliação do risco deve associar fatores do indivíduo e do contexto em que ele atua.

4. Articulação com a Teoria de Betty Neuman e a Taxonomia de Enfermagem

• Na perspectiva da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman, os achados podem ser compreendidos como estressores capazes de tensionar as linhas de defesa do sistema do trabalhador. Estressores extrapessoais, como jornadas extensas, déficit de pessoal e insuficiência de recursos, interagem com os estressores interpessoais, como conflitos e violência, e intrapessoais, como dificuldades de enfrentamento e alterações do sono. Esses elementos combinados podem reduzir a estabilidade do sistema como um todo e aumentar sua vulnerabilidade diante de novas demandas de trabalho, justificando uma abordagem preventiva e sistematizada.

• A identificação dos fatores recorrentes encontrados nesta revisão fornece subsídios

para a proposição do diagnóstico “Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde”, especialmente na definição de fatores de risco e populações em risco. Entretanto, os estudos disponíveis ainda não permitem validar o diagnóstico, pois a maioria das pesquisas são estudos transversais, focadas na observação e exposição de dados, e utilizam instrumentos para avaliar o estresse e burnout. Assim, os resultados dão suporte à existência e à relevância do diagnóstico, mas mostram que ainda são necessários estudos com especialistas para avaliar seu conteúdo e pesquisas clínicas para confirmar sua validade antes de incluí-lo formalmente em uma classificação como a NANDA-I.

Conclusão

O presente estudo permitiu mapear e fundamentar a estrutura teórica e empírica necessária para a proposição do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde. A análise integrada dos 23 artigos selecionados na revisão de acurácia diagnóstica demonstrou que o estresse ocupacional no contexto assistencial é um fenômeno multifatorial, alimentado por determinantes organizacionais, relacionais e individuais.

Como implicações para a prática e gestão em enfermagem, os achados reforçam a necessidade premente de políticas institucionais focadas no dimensionamento adequado de pessoal, na adequação das jornadas de trabalho, no fortalecimento do clima organizacional e no suporte emocional contínuo. Proteger a integridade e o equilíbrio do sistema-trabalhador reflete diretamente na consolidação de uma cultura de segurança do paciente e na qualidade do cuidado prestado.

Como limitação desta pesquisa, aponta-se a predominância de estudos de corte transversal na literatura analisada, o que sugere a necessidade de investigações futuras com delineamentos longitudinais e de validação clínica direta in loco. Recomenda-se a realização de estudos de validação de conteúdo por peritos e validação clínica do diagnóstico Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde junto a diferentes cenários assistenciais, a fim de consolidar sua inserção formal em taxonomias internacionais de enfermagem, como a NANDA-I.

Referências

• WERKE, Elshaday Bekele; WERET, Zewdu Shewangizaw. Occupational stress and associated factors among nurses working at public hospitals of Addis Ababa, Ethiopia, 2022: a hospital based cross-sectional study. Frontiers in Public Health, v. 11, e1147086, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1147086. Acesso em: 27 ago. 2026.
• ZHONG, Xiaoying; ZENG, Yan; PENG, Lin; LI, Xixi; JIA, Yuanli; PAN, Changqing; WANG, Bangjun. Levels and related factors of occupational stress among nurses:

hospital-based evidence from China, 2023. Frontiers in Psychology, v. 15, e1471640, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1471640. Acesso em: 27 ago. 2026.

• WANG, Kunyu; WANG, Xia; HAN, Ying; YE, Chunfen; PAN, Lifen; ZHU, Changcai. The risk factors for burnout among nurses: an investigation study. Medicine, v. 103, n. 34, e39320, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000039320. Acesso em: 27 ago. 2026.

• ALHENAIDI, Abdulaziz; AL-HAQAN, Asmaa; KELENDAR, Hisham; AL-BADER, Bader; ALKANDARI, Omar; AL-ZUABI, Homoud. The association of professional burnout and turnover intentions among intensive care units physicians: a cross-sectional study. Inquiry, v. 60, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1177/00469580231206253. Acesso em: 27 ago. 2026.

• WUDARCZYK, Beata; KRUPA-NURCEK, Sabina; CZAPLA, Michał; UCHMANOWICZ, Izabella. Factors influencing burnout, stress levels, and coping strategies among nursing staff in intensive care units. Frontiers in Public Health, v. 13, e1530353, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1530353. Acesso em: 27 ago. 2026.

• LV, Chuanzhu; GAN, Yong; FENG, Jing; YAN, Shijiao; HE, Heyu; HAN, Xiaotong. Occupational stress of physicians and nurses in emergency departments after contracting COVID-19 and its influencing factors: a cross-sectional study. Frontiers in Public Health, v. 11, e1169764, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1169764. Acesso em: 27 ago. 2026.

• SUN, Ranran; ZHANG, Chao; LV, Ke; et al. Identifying the risk features for occupational stress in medical workers: a cross-sectional study. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 95, p. 451-464, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00420-021-01762-3. Acesso em: 27 ago. 2026.

• KAKEMAM, Edris; MAASSOUMI, Katayoun; AZIMI, Somayeh; ABBASI, Madineh; TAHMASBI, Fateme; ALIZADEH, Mahasti. Prevalence of depression, anxiety, and stress and associated reasons among Iranian primary healthcare workers: a mixed method study. BMC Primary Care, v. 25, n. 1, p. 1-10, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12875-024-02268-w. Acesso em: 27 ago. 2026.

• MENEGUIN, Silmara; POLLO, Camila Fernandes; SEGALLA, Amanda Vitória Zorzi; GENEROSO, Fary Jaqueline Fortaleza; DE LEO, Aniele; DE OLIVEIRA, Cesar. Stress and occupational coping among Brazilian nurses in critical care units during the COVID-19 pandemic. Healthcare, v. 12, n. 6, e613, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/healthcare12060613. Acesso em: 27 ago. 2026.

• OLIVEIRA, Jacqueline Augusta do Nascimento; GOMES, Eduardo Tavares; SILVA, José Roberto Rocha da; ROCHA, Nara Gabriel Nigro; MEDEIROS, Kleyton Santos de; RAMOS, Francisco de Sousa. Impact of satisfaction and motivation on occupational stress in operating room nursing: a pilot study. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 78, e20230415, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2023-0415. Acesso em: 27 ago. 2026.

• WANG, Shitao; LUO, Guoshuai; DING, XiangQian; MA, Xuelu; YANG, Fei; ZHANG, Mengen; SUN, Guangxin; WANG, Fei; ZHU, Liping; WANG, Shuo; LI, Zongyou. Factors associated with burnout among frontline nurses in the post-COVID-19 epidemic era: a multicenter cross-sectional study. BMC Public Health, v. 24, n. 1, p. 1-8, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-024-18223-4. Acesso em: 27 ago. 2026.

• IBRAHEIM, Ola G.; SHEHATA, Abdallah I.; ELHOSENY, Taghareed A. Burnout and associated risk factors among nurses working in COVID-19 isolation hospitals: a

cross-sectional study in Egypt. Journal of the Egyptian Public Health Association, v. 100, p. 10, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s42506-025-00192-0. Acesso em: 27 ago. 2026.
• MOLEBATSI, Keneilwe; MUSINDO, Otsetswe; BOJOSI, Kagiso; WAMBUA, Nduku; OLASHORE, Anthony A. Burnout and associated factors among nurses in psychiatric and general tertiary hospitals in Botswana: a cross-sectional study. SAGE Open Medicine, v. 12, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1177/20503121241272636. Acesso em: 27 ago. 2026.
• BOGDANOVIĆ-VASIĆ, Slobodanka; MIĆIĆ, Milija; SAVIĆ, Nikola; ARANĐELOVIĆ, Branimirka; JOKOVIĆ, Dragan; PAVLOVIĆ-JUGOVIĆ, Katarina; ANĐELIĆ, Slađana. Burnout syndrome risk factors among nurses in secondary health care. Halo 194, v. 29, n. 2-3, p. 50-57, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.5937/halo29-45882. Acesso em: 27 ago. 2026.
• CUADROS-CARLESI, Katya; HENRÍQUEZ-ROLDÁN, Carlos; MENESES-CIUFFARDI, Elena; FUENTES-IBÁÑEZ, Jaime; RUIZ-ARAYA, Paola. Construction and validation of an occupational risks scale for intra-hospital nursing staff. Investigación y Educación en Enfermería, v. 41, n. 2, e16, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.17533/udea.iee.v41n2e16. Acesso em: 27 ago. 2026.
• ZHANG, Panpan; LIN, Wenqiong; LI, Songyao; LI, Yaru; WEI, Jili; ZHANG, Huiyi; ZHANG, Bo; FANG, Ziru; GUO, Rui; ZHANG, Hongmei. Development and validation of the job stressor scale for specialty nurses. Frontiers in Psychology, v. 15, e1450334, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1450334. Acesso em: 27 ago. 2026.
• RESHIA, Fadia Ahmed Abdelkader; ABO SEADA, Asmaa Ibrahem; SALAMEH, Basma; ABDALLAH, Jihad; ALRUWAILI, Eman Mayouf Ruqad; SALAMA, Ebtsam Salah Shalaby; ALRUMIEH, Wejdan Ghazi; ELNOSARY, Asmaa Mohamed Ahmed. Work-related stress in intensive care unit night shift nurses: a cross-sectional analysis of prevalence and determinants. PLOS ONE, v. 20, n. 11, e0336041, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0336041. Acesso em: 27 ago. 2026.
• GMAYINAAM, Vincent Uwumboriyhie; NORTEY, Abraham Norman; SEDODE, Saviour; APEDO, Samuel Kwasi; KYE-DUODU, Gideon; KWABLA, Pearl; OSEI, Eric; ANANGA, Mark Kwame. Work-related stress among nurses: a comparative cross-sectional study of two government hospitals in Ghana. BMC Public Health, v. 24, n. 1, p. 1-11, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12889-024-19757-3. Acesso em: 27 ago. 2026.
• SANI, Mohammed Mohammed; JAFARU, Yahaya; ASHIPALA, Daniel Opotamutale; SAHABI, Abubakar Kalgo. Influence of work-related stress on patient safety culture among nurses in a tertiary hospital: a cross-sectional study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 1-12, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12912-023-01695-x. Acesso em: 27 ago. 2026.• PEREIRA DOS SANTOS, Tânia; DOS SANTOS FERREIRA, Jeane; DE SOUZA SILVA, Calliandra Maria; RODRIGUES DA SILVA, Izabel Cristina; DE CÁSSIA COELHO ALMEIDA AKUTSU, Rita. Demographic profile and work stress of nursing professionals in public hospitals in Aracaju, Sergipe. Healthcare, v. 13, n. 18, e2347, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3390/healthcare13182347. Acesso em: 27 ago. 2026.
• BOLADO, Getachew Nigussie; ATARO, Bizuayehu Atinafu; GADABO, Christian Kebede; AYANA, Agumas Shibabaw; KEBAMO, Tamirat Ersino; MINUTA, Worku Mimani. Stress level and associated factors among nurses working in the critical care unit and emergency rooms at comprehensive specialized hospitals in Southern Ethiopia, 2023: explanatory sequential mixed-method study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 1-15,

2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12912-024-02004-w. Acesso em: 27 ago. 2026.

Anexos



Apêndice_I



Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos adaptado do protocolo PRISMA



Quadro_2



Quadro_1

CÓDIGO: SB0844

AUTOR: MARIA INÊS CAVALCANTI DE FRANÇA

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: INFLUÊNCIA DO CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS NA DIVERSIDADE ALIMENTAR DE MULHERES LACTANTES

Resumo

Introdução:As mudanças nos padrões alimentares e a crescente participação dos alimentos ultraprocessados (AUP) podem impactar negativamente a diversidade alimentar, importante indicador da qualidade da alimentação e da adequação nutricional. O estudo objetivou avaliar a influência do consumo de AUP na diversidade alimentar de mulheres lactantes.Metodologia:Foram avaliadas mulheres adultas (>20 anos), entre 30 e 60 dias pós-parto, atendidas em Unidades de Saúde de Natal/RN. A ingestão alimentar foi obtida por recordatório de 24 horas, com auxílio de registro fotográfico de alimentos e utensílios. Os alimentos foram classificados segundo a classificação Nova, e a diversidade alimentar avaliada pelo indicador de Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres (MDD-W). Resultados e discussão:Predominaram alimentos in natura ou minimamente processados (51,25%), seguidos pelos AUP (23,31%). O escore de MDD-W variou de 2 a 9 pontos, com maior frequência de 5 pontos, e 64,12% das participantes apresentaram diversidade mínima adequada (≥5 grupos alimentares). As participantes classificadas no grupo de “alto consumo de ultraprocessados” apresentaram, em média, um escore de MDD-W 0,58 ponto inferior comparada ao das mulheres com baixo e médio consumo no modelo ajustado (β = -0,58; IC95%: -1,15 a -0,00; p = 0,048).Conclusão:Embora a maioria das participantes apresentasse diversidade alimentar adequada, o elevado consumo de AUP esteve associado à redução da diversidade alimentar das lactantes.

Palavras-chave: Classificação NOVA; MDD-W; Alimentos Ultraprocessados

TITLE: Influence of Ultra-Processed Food Consumption on the Dietary Diversity of Lactating Women

Abstract

Introduction: Changes in dietary patterns and the increasing intake of ultra-processed foods (UPF) can negatively impact dietary diversity, an important indicator of diet quality and nutritional adequacy. This study aimed to evaluate the influence of UPF consumption on the dietary diversity of lactating women. Methodology: Adult women (>20 years old)

who were 30 to 60 days postpartum and receiving care at health units in Natal, Rio Grande do Norte (RN), were evaluated. Dietary intake was assessed using a 24-hour dietary recall, supported by photographic records of foods and utensils. Foods were classified according to the NOVA classification, and dietary diversity was assessed using the Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W) indicator. Results and discussion: Unprocessed or minimally processed foods predominated (51.25%), followed by UPF (23.31%). MDD-W scores ranged from 2 to 9 points, with a mode of 5 points; 64.12% of participants met the criterion for adequate minimum dietary diversity (≥5 food groups). In the adjusted model, participants classified in the "high UPF consumption" group had an average MDD-W score 0.58 points lower than that of women with low or medium consumption (β = -0.58; 95% CI: -1.15 to -0.00; p = 0.048). Conclusion: Although the majority of participants demonstrated adequate dietary diversity, high UPF consumption was associated with reduced dietary diversity among lactating women.

Keywords: NOVA classification; MDD-W; Ultra-processed foods

Introdução

Ao longo dos anos, os padrões alimentares têm passado por mudanças que interferem diretamente na saúde da população adulta, especialmente no aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT). O consumo de alimentos ultraprocessados (AUP) é cada vez mais presente na sociedade, limitando a ingestão de alimentos in natura ou minimamente processados. Os AUP podem ser definidos como formulações de substâncias alimentares frequentemente modificadas por processos químicos ou como formulações de ingredientes, em sua maioria de uso industrial exclusivo, que resultam de uma série de processos industriais (Monteiro et al, 2019). Esses alimentos representam entre um quinto e um terço da energia alimentar total consumida em países de rendimento médio, como Brasil, México e Chile, e suas vendas nesses países crescem em até 10% ao ano (Monteiro et al.,2019).

A preocupação sobre as consequências dos AUP para a saúde é crescente, pois evidências sugerem que seu alto consumo está associado ao aumento de doenças não transmissíveis, sobrepeso e obesidade (Pagliai et al, 2021). Amorim et al (2021) avaliaram a influência do consumo de AUP no estado nutricional de vitamina E em mulheres lactantes e observaram associação inversa entre esse consumo e a adequação de vitamina E, bem como as concentrações de α-tocoferol no soro e no leite materno. Esses achados ressaltam a necessidade de investigar o impacto dos AUP, considerando que a dieta materna deve garantir composição nutricional adequada do leite materno. Portanto, o investimento em ações para ampliar o aleitamento materno pode gerar benefícios além dos proporcionados pelo próprio leite, contribuindo para melhores hábitos alimentares e prevenção de problemas de saúde na infância (Spaniol et al, 2020).

Considerando o aumento do consumo de AUP e sua possível influência na diversidade alimentar, é fundamental compreender a qualidade da dieta das lactantes. A qualidade da dieta refere-se à extensão em que a alimentação está em conformidade com os princípios de equilíbrio, saúde e diversidade, fornecendo os nutrientes essenciais necessários para uma vida saudável (Ramadas et al, 2021). Sua avaliação é norteada pela adequação de nutrientes, que envolve o consumo adequado de energia e macro e micronutrientes conforme idade, sexo e estado de saúde; pela variedade de grupos e diversidade de

alimentos; e pela moderação do consumo de grupos alimentares e nutrientes dentro de seus limites (Ramadas et al, 2021).

A gestação, a lactação e a infância são períodos críticos para o crescimento, o desenvolvimento biológico e a formação de comportamentos alimentares, além de representarem uma janela de oportunidade para a promoção da saúde e prevenção de doenças (Oliveira et al, 2022). As escolhas alimentares do binômio mãe-bebê são determinantes para o crescimento e desenvolvimento neurocognitivo, bem como para a redução dos riscos de doenças e morbidades ao longo da vida (Nogueira et al, 2022). Durante os primeiros 6 meses de vida, o leite materno é suficiente para suprir as necessidades nutricionais da criança e, após esse período, a amamentação associada à alimentação complementar oportuna e adequada contribui para o estabelecimento de hábitos alimentares saudáveis e repercute na saúde ao longo da vida (Spaniol et al, 2020). Dessa forma, uma alimentação adequada e diversificada durante a lactação é imprescindível para garantir boa saúde e nutrição às mulheres e seus filhos.

Apesar dessas evidências, ainda existem poucos estudos sobre a diversidade alimentar durante a lactação, especialmente em relação à influência do consumo de AUP. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a influência do consumo de AUP na diversidade alimentar de mulheres lactantes, partindo da hipótese de que o maior consumo de AUP diminui a diversidade alimentar nesse público.

Metodologia

Considerações éticas

O presente plano de trabalho integra o projeto “Influência do consumo de alimentos ultraprocessados no estado nutricional e perfil antioxidante de mulheres lactantes e seus lactentes da cidade de Natal-RN”, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 421916/2018-4. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob CAAE 29928420.7.0000.5292 e parecer nº 4.199.673, seguindo os procedimentos éticos para pesquisas com seres humanos. As participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, autorizando a coleta de informações socioeconômicas, gestacionais, clínicas, de consumo alimentar e de aleitamento materno.

Delineamento e população de estudo

Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado com mulheres lactantes atendidas na rede de atenção primária do Sistema Único de Saúde de Natal/RN. Foram incluídas mulheres adultas (>20 anos), entre 30 e 60 dias pós-parto, que amamentavam de forma exclusiva ou parcial, sem diagnóstico de diabetes, hipertensão, neoplasias, doenças do trato gastrintestinal ou hepáticas, cardiopatias, sífilis ou HIV, não fumantes e com parto a termo (≥37 semanas), concepto único e sem malformações. Foram excluídas usuárias de drogas ilícitas.

Coleta de dados

Os dados utilizados foram provenientes de pesquisa previamente realizada em Unidades de Saúde selecionadas por sorteio, nas salas de espera das consultas de acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. As participantes receberam orientações sobre aleitamento materno exclusivo e manejo da lactação, além de acompanhamento nutricional para avaliação antropométrica e do consumo alimentar. Neste estudo, a pesquisadora participou apenas da organização, processamento e análise dos dados previamente coletados.

O consumo alimentar foi avaliado por um recordatório de 24 horas (R24h), utilizando o Método de Múltiplos Passos (Multiple Pass Method) e registro fotográfico de alimentos e utensílios (Monego et al., 2013). Foram registrados alimentos, preparações, ingredientes, formas de preparo, número e horários das refeições. Os alimentos foram organizados em planilha do Microsoft Office Excel (2010), expressos em gramas, e padronizados quanto aos modos de preparo e marcas comerciais. O consumo de energia e macronutrientes foi analisado no software Virtual Nutri, utilizando as tabelas TACO, TBCA e USDA.

Também foram coletados dados antropométricos, incluindo peso pré-gestacional e atual, altura, IMC pré-gestacional e atual e retenção de peso, além de informações socioeconômicas, como escolaridade, paridade, número de pessoas no domicílio e renda familiar per capita.

Análise do consumo alimentar pela classificação NOVA

A análise do consumo alimentar foi realizada por nutricionistas e estudantes de Nutrição previamente treinados. Os alimentos foram classificados segundo a classificação NOVA em quatro grupos: alimentos in natura ou minimamente processados, ingredientes culinários, alimentos processados e alimentos ultraprocessados (Monteiro et al, 2019). Os resultados foram apresentados pela porcentagem de contribuição calórica de cada grupo, tercis de consumo de AUP e intervalo de confiança de 95% (IC95%).

Análise pelo indicador MDD-W

Foi utilizado o indicador de Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres (MDD-W), que avalia se mulheres grávidas, lactantes ou de 15 a 49 anos consumiram, no dia ou noite anterior, pelo menos cinco dos dez grupos alimentares definidos. Os grupos foram: (1) grãos, raízes brancas e tubérculos e bananas; (2) leguminosas; (3) nozes e sementes; (4) leite e derivados; (5) carnes, aves e peixes; (6) ovos; (7) vegetais folhosos verde-escuros; (8) outras frutas e vegetais ricos em vitamina A; (9) outros vegetais; e (10) outras frutas. Grupos com consumo superior a 15 g foram contabilizados como consumidos. Mulheres que consumiram alimentos de cinco ou mais grupos foram classificadas com diversidade alimentar mínima adequada, enquanto aquelas que consumiram menos de cinco grupos foram classificadas como inadequada. Os resultados foram apresentados em frequência, pontuação e IC95%.

Análise estatística

As análises foram realizadas no Stata versão 13.0 (Statacorp, College Station, TX, USA). A normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e pelos coeficientes de assimetria e curtose. Variáveis quantitativas com distribuição normal foram apresentadas em média e IC95%, e as não normais em mediana e IC95%; variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas.

O consumo de AUP, variável independente, foi dividido em tercis (T1, T2 e T3) e posteriormente agrupado em menor/médio consumo (T1 e T2) e maior consumo (T3). A variável dependente, pontuação do MDD-W, foi analisada em escala de 0 a 10. Foram utilizados o teste t de Student e regressão linear múltipla, ajustada por aleitamento materno exclusivo, paridade, idade e escolaridade materna. Foi adotado nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

Características sociodemográficas

Os resultados indicam que as participantes eram, em sua maioria, mulheres adultas jovens, com idade média de 28 anos, pertencentes a famílias com aproximadamente quatro moradores e com média de dois filhos. Do ponto de vista socioeconômico, observou-se predominância de famílias de baixa renda, uma vez que mais da metade das participantes possuía renda familiar de até um salário mínimo per capita. Além disso, a maioria das mulheres apresentava ensino médio completo, indicando um nível intermediário de escolaridade.

Em relação ao perfil de saúde, a maior parte das participantes encontrava-se em período de amamentação. Quanto ao estado nutricional, verificou-se elevada prevalência de excesso de peso, tanto antes quanto após a gestação. Os valores médios de IMC pré-gestacional e atual situaram-se na faixa de sobrepeso, e a soma das categorias de sobrepeso e obesidade revelou aumento da frequência de excesso de peso no período pós-parto. Esses resultados sugerem que, embora uma parcela expressiva das mulheres apresentasse estado nutricional adequado antes da gestação, o excesso de peso constitui uma condição predominante nessa população, com tendência de agravamento após o parto.

Resultados da avaliação do consumo alimentar pela classificação Nova e pela pelo indicador de Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres (MDD-W)

A análise do consumo alimentar segundo a classificação Nova demonstrou que os alimentos in natura ou minimamente processados constituíram a principal fonte alimentar das lactantes avaliadas (n = 130), correspondendo a 51,75% do consumo total, enquanto que os AUPs representaram 23,31% (Tabela 2). Esses resultados indicam predomínio de alimentos de melhor qualidade nutricional na dieta, embora a participação dos AUPs seja expressiva e evidencie a necessidade de estratégias de promoção da alimentação saudável entre as lactantes.

O estudo realizado por Amorim et al (2021) avaliou a influência do consumo de AUP no estado nutricional de vitamina E em mulheres lactantes, apresentando uma associação inversa entre o consumo de AUP com a adequação de vitamina E e as concentrações de α-tocoferol no soro materno e no leite materno. Nesse contexto, Oliveira et al (2025) explicam que gravidez, amamentação e infância são períodos críticos para o crescimento, desenvolvimento biológico e a formação dos hábitos alimentares, além de serem uma oportunidade para promover a saúde e prevenir doenças, sendo as repercussões vistas em várias áreas, mais importante nos indicadores nutricionais (sobrepeso, medidas de adiposidade, baixos níveis de alfa-tocoferol no soro e no leite materno, práticas alimentares inadequadas, menor qualidade nutricional da dieta), mas também em alterações metabólicas (altos níveis glicêmicos e perfil lipídico), presença de doenças (depressão, TDAH, cáries e doenças respiratórias) e toxicidade (altos níveis de compostos tóxicos de plásticos na urina).

A avaliação da diversidade alimentar por meio do indicador MDD-W demonstrou que 35,88% (n=47) apresentaram diversidade mínima inadequada (Tabela 2). Esses resultados evidenciam a necessidade de estratégias voltadas à promoção da alimentação saudável e diversificada durante a lactação.

Gómez et al. (2020) observaram que uma maior diversidade alimentar está associada a melhor qualidade da dieta, caracterizada por maior ingestão de micronutrientes e alimentos saudáveis, além de menor consumo de nutrientes relacionados a desfechos adversos à saúde.

A tabela 3 apresenta os alimentos pertencentes aos dez grupos alimentares que compõem o Escore de Diversidade Alimentar Mínima, evidenciando uma alimentação diversificada entre as participantes do estudo. No grupo dos grãos, raízes e tubérculos, destacaram-se o arroz, pães, macarrão e farinhas, alimentos tradicionalmente presentes na alimentação da população brasileira e importantes fontes de energia.

Também foi identificado o consumo de alimentos de origem animal, incluindo carnes, aves, peixes e vísceras (fígado, coração), que contribuem significativamente para a ingestão de proteínas de alto valor biológico e ferro. Em relação aos alimentos de origem vegetal, verificou-se a presença de vegetais de folhas verde-escuras, como coentro, cebolinha, brócolis e salsinha, além de frutas e vegetais ricos em vitamina A, como cenoura, abóbora, manga e acerola.

O consumo de outros vegetais e frutas, incluindo tomate, pepino, repolho, banana, laranja, mamão e melancia, sugere uma oferta variada de vitaminas, minerais e fibras na dieta das participantes. Além disso, observou-se a ingestão de leguminosas, especialmente feijão de tipos variados e ervilha. Os grupos dos laticínios, ovos, nozes e sementes também estavam presentes na alimentação das lactantes, representados pelo consumo de leite, queijo, ovos, amendoim, castanhas e chia.

Assim, a variedade dos alimentos dos diferentes grupos observada entre as participantes reflete uma alimentação diversificada, condição associada a uma melhor qualidade da dieta e a um maior potencial de adequação nutricional.

Avaliação do escore segundo indicador de Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres (MDD-W)

O escore MDD-W variou de 2 a 9 pontos, indicando diferentes níveis de diversidade alimentar entre as 131 lactantes avaliadas (Figura 1). O escore mais frequente foi 5 pontos, correspondendo ao valor mínimo necessário para atingir a classificação de diversidade alimentar adequada segundo o MDD-W. Também é importante citar que pontuações elevadas foram pouco frequentes, pois apenas 6,10% das participantes alcançaram escores de 8 ou 9 pontos e menos de 1% atingiu a pontuação máxima observada. Essa análise sugere que, embora a maioria das mulheres tenha alcançado o mínimo recomendado de diversidade alimentar, poucas apresentaram uma dieta altamente diversificada.

Regressão múltipla

Observou-se que as participantes classificadas no grupo de "alto consumo de ultraprocessados" apresentaram, em média, um escore de MDD-W 0,58 ponto inferior comparada ao das mulheres com baixo e médio consumo no modelo ajustado ($\beta = -0,58$; IC95%: -1,15 a -0,00; $p = 0,048$).

Também vale destacar que o estudo aborda a lactação, uma fase biológica vital que costuma receber pouca atenção nas políticas públicas de nutrição. Assim, os dados encontrados podem ser ferramentas para a formulação de intervenções de orientação nutricional para o público materno-infantil. Um estudo realizado com lactantes demonstrou que uma maior participação de AUPs na dieta materna esteve associada à redução dos níveis séricos de alfa-tocoferol (vitamina E), possivelmente em decorrência do baixo teor desse micronutriente nesses alimentos. Além disso, essa condição pode contribuir para concentrações inadequadas de vitamina E no leite materno, com potenciais repercussões para a saúde da mãe e do bebê (Amorim et al, 2021).

Portanto, faz-se indispensável a realização de mais pesquisas para investigar o impacto dos AUPs na saúde materno-infantil a longo prazo, com ênfase na fase de lactação, além de viabilizar ações de assistência nutricional à pessoa lactante baseadas nas recomendações do Guia Alimentar para a População Brasileira.

Conclusão

Desta forma, embora a maioria das participantes apresente uma dieta diversificada pelo indicador de Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres, o elevado consumo de AUPs está associado a redução da diversidade alimentar das lactantes, reforçando a importância de estratégias de promoção e acesso a alimentação saudável e diversificada, bem como a limitação de ultraprocessados para essa fase da vida.

Referências

AMORIM, Natália C. M. et al. Dietary share of ultra-processed foods and its association with vitamin E biomarkers in Brazilian lactating women. British Journal of Nutrition, [s. l.], v. 127, ed. 8, p. 1224 - 1231, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

FAO. 2021. Minimum dietary diversity for women. Roma.

GÓMEZ, Georgina et al. Dietary Diversity and Micronutrients Adequacy in Women of Childbearing Age: Results from ELANS Study. Nutrients, [S. l.], v. 12, n. 7, p. 1994, jul. 2020.

MONTEIRO, Carlos A et al. Alimentos ultraprocessados: o que são e como identificá-los. PubMed Central, [s. l.], v. 22, ed. 5, 2019.

MONTEIRO, C. A. et al. NOVA. A estrela brilha. [Classificação dos alimentos. Saúde Pública]. World Nutr, v. 7 n. 3, p. 28-38, 2016.

NOGUEIRA, Mariana Bossi et al. Consumo de alimentos ultraprocessados e fatores associados no primeiro ano de vida em Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, [s. l.], v. 27, 2022.

OLIVEIRA, Priscila Gomes de et al. Impacts of Consumption of Ultra-processed Foods on the Maternal-child Health: a Systematic Review. Frontiers in Nutrition, [s. l.], v. 9, ed. 821657, 13 maio 2024.

PAGLIAI, G et al. Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis. British Journal of Nutrition, [s. l.], v. 3, ed. 125, p. 308–318, 2021.

RAMADAS, Amutha et al. Diet Quality of Malaysians across Lifespan: A Scoping Review of Evidence in a Multi-Ethnic Population. Nutrients [s. l.], v. 13, 2021.

SPANIOL, Ana Maria et al. Breastfeeding reduces ultra-processed foods and sweetened beverages consumption among children under two years old. BMC Public Health, [s. l.], 2020.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Tabela 4



Figura 1

CÓDIGO: SB0854

AUTOR: LISLAYNNE XAVIER DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: RODRIGO PEGADO DE ABREU FREITAS

TÍTULO: Planejamento, Logística e Gestão de Dados em Estudos com Material Biológico: Pesquisa sobre Dor Crônica por Chikungunya

Resumo

O vírus chikungunya apresenta elevada ocorrência mundial e, em sua forma crônica, pode causar poliartralgia, fadiga e incapacidade funcional, com impacto significativo na qualidade de vida (1,2,6,7). No Brasil, estima-se que aproximadamente 400 mil indivíduos convivam com dor crônica decorrente da doença (10). Este estudo objetiva investigar os mecanismos centrais da dor crônica em indivíduos com histórico de chikungunya, a partir da análise de oscilações cerebrais, inibição intracortical, e da modulação condicionada da dor (12,21,24).

Trata-se de um estudo caso controle, em andamento no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com indivíduos com artralgia crônica por chikungunya e controles saudáveis. São avaliadas variáveis clínicas, sociodemográficas, atividade cortical por eletroencefalografia, modulação condicionada da dor, desempenho físico e qualidade de vida, além de análise bioespectroscópica da saliva por ATR/FT-IR. A compreensão da assinatura neural da dor na chikungunya poderá revelar alvos terapêuticos específicos e subsidiar novas abordagens, como intervenções de neuromodulação não invasiva (13,14,27,28). Até o momento, foram incluídos 82 participantes, sendo 66 no grupo chikungunya e 16 no grupo controle. A coleta permanece em andamento, com previsão de 200 participantes.

Palavras-chave: Biomarcadores. Dor crônica. Funcionalidade. Neuromodulação.

TITLE: Planning, Logistics, and Data Management in Studies Involving Biological Material: Research on Chronic Pain Caused by Chikungunya.

Abstract

The chikungunya virus is widespread worldwide, and in its chronic form, it can cause polyarthralgia, fatigue, and functional disability, with a significant impact on quality of life (1,2,6,7). In Brazil, it is estimated that approximately 400,000 individuals live with chronic pain resulting from the disease (10). This study aims to investigate the central mechanisms of chronic pain in individuals with a history of chikungunya, based on the analysis of brain oscillations, intracortical inhibition, and conditioned pain modulation (12,21,24).

This is a case-control study currently underway at the Department of Physical Therapy at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), involving individuals with chronic arthralgia due to chikungunya and healthy controls. The study evaluates clinical and sociodemographic variables, cortical activity via electroencephalography, conditioned pain modulation, physical performance, and quality of life, as well as biospectroscopic analysis of saliva using ATR/FT-IR. Understanding the neural signature of pain in chikungunya may reveal specific therapeutic targets and inform new approaches, such as noninvasive neuromodulation interventions (13,14,27,28). To date, 82 participants have been enrolled, with 66 in the chikungunya group and 16 in the control group. Data collection is ongoing, with a target of 200 participants.

Keywords: Biomarkers. Chronic Pain. Functionality. Neuromodulation.

Introdução

O vírus chikungunya tem se espalhado globalmente, afetando todos os continentes, com exceção da Antártica, sendo responsável por mais de 70 epidemias e surtos esporádicos (1,2). Mais de 110 países já notificaram casos da doença, e a Organização Mundial da Saúde classificou o chikungunya como uma prioridade global para pesquisa desde 2018 (4). No Brasil, a circulação do vírus é endêmica e apresenta comportamento epidêmico recorrente, com casos distribuídos em todas as regiões do país (5). A complexidade do controle vetorial, o crescimento urbano desordenado e as mudanças climáticas contribuem para a manutenção da cadeia de transmissão (3), agravando a carga da doença, especialmente em populações vulneráveis e de baixa renda (5).

Estima-se que mais da metade dos indivíduos infectados evoluam com a forma crônica da doença, caracterizada por sintomas persistentes como poliartralgia, fadiga, mialgia e incapacidade funcional, com repercussões significativas na qualidade de vida (6,7). Aproximadamente 400 mil brasileiros podem estar convivendo com dor crônica decorrente da chikungunya (10), evidenciando uma demanda crescente por estratégias terapêuticas eficazes e sustentáveis. A ausência de biomarcadores específicos e o desconhecimento dos mecanismos fisiopatológicos subjacentes à cronificação da dor representam um entrave à formulação de políticas públicas e ao desenvolvimento de intervenções personalizadas (1,10).

O presente estudo propõe uma abordagem neurofisiológica e multidimensional para investigar os mecanismos centrais da dor crônica em indivíduos com histórico de chikungunya, a partir da análise de oscilações cerebrais, inibição intracortical, e da modulação condicionada da dor (12,21,24). Serão também consideradas variáveis clínicas, bioquímicas e sociodemográficas, permitindo a construção de modelos preditivos robustos (6,7,28). A compreensão da assinatura neural da dor na chikungunya poderá revelar alvos terapêuticos específicos e subsidiar novas abordagens, como intervenções de neuromodulação não invasiva (13,14,27,28).

Metodologia

O presente estudo é do tipo caso controle, com seleção de indivíduos afetados pela artralgia crônica por chikungunya (grupo chikungunya) e de indivíduos saudáveis (grupo controle). Segue em andamento no Departamento de Fisioterapia (DFST) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), no período de julho de 2025 a julho de 2027. Após aprovação do Comitê de Ética da UFRN, foram iniciados os procedimentos descritos neste projeto.

Os potenciais participantes são identificados por busca ativa na Clínica Escola de Fisioterapia da UFRN, programas de extensão do DFST e por divulgação em redes sociais através do Instagram, propagandas em folhetos, jornais e pela comunicação da própria UFRN. Os interessados realizam o autocadastro por meio de um link eletrônico de inscrição no formulário digital via Google Forms. A partir das respostas recebidas, a equipe de pesquisadores, organizada em escala de plantão entre alunos de iniciação científica, mestrandos e doutorandos nos turnos matutino e vespertino, estabelece contato via WhatsApp e telefone. Nesse momento, é realizada a entrevista preliminar para verificação dos critérios de elegibilidade, esclarecimento de dúvidas e agendamento dos exames de segunda a sexta-feira, adequando a logística do laboratório às limitações de deslocamento e dor dos pacientes. Os elegíveis recebem informações sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

São incluídos no grupo chikungunya homens ou mulheres de 18 a 70 anos, com diagnóstico confirmado de chikungunya na fase crônica (mínimo três meses pós-infecção, por anticorpos IgG e IgM) e diagnóstico clínico (31); intensidade de dor maior ou igual a três na escala visual analógica (EVA) e sem histórico de condições neurológicas anteriores como Alzheimer, doença de Parkinson, doença do neurônio motor ou acidente vascular encefálico. Para o grupo controle, incluem-se indivíduos de 18 a 70 anos, sem histórico de dor crônica ou condições neurológicas. Excluem-se gestantes, participantes sem tolerância aos testes físicos ou que necessitem de internamento ambulatorial para tratamento da dor.

Para garantir a homogeneidade dos grupos, é realizado o pareamento por sexo ao nascer e idade. Determinou-se uma amostra de 100 pacientes por grupo, totalizando 200 participantes, dimensão baseada em análises com regressão linear para viabilizar comparações com outros grupos de dor crônica relatados na literatura(12,23,32,34,35).

Após a assinatura do TCLE, os participantes realizam uma única visita presencial ao laboratório do DFST na UFRN, com duração estimada de uma hora e meia a duas horas. Sequencialmente, realizam a coleta de dados sociodemográficos e clínicos, incluindo sexo, idade, peso, altura, tempo de diagnóstico, escolaridade, estado civil, renda, raça ou etnia, presença de comorbidades, tabagismo, etilismo e nível de atividade física (6,7,10).

A atividade cortical é registrada por eletroencefalografia (EEG) de 32 canais utilizando os softwares OpenViBE e Net Station. Serão obtidas medidas em repouso (olhos abertos e fechados) e durante tarefas motoras (observação, imaginação e execução de movimento), totalizando 60 testes em ordem aleatória.

A avaliação da modulação condicionada da dor (CPM), desfecho primário do estudo, é realizada com o algômetro, por meio de estímulos de pressão aplicados na mão dominante e, posteriormente, na presença de um estímulo condicionado com a mão submersa em água fria (10–12°C), para verificar a capacidade de inibição endógena da dor (29).

A capacidade funcional é avaliada por meio do questionário HAQ, que quantifica o grau de dificuldade nas atividades de vida diária em oito domínios (37). A dor é quantificada com a Escala Visual Analógica (EVA) (38) e a fadiga por meio da Escala de Severidade da Fadiga com 9 itens (39. A qualidade de vida é mensurada com o SF-36, enquanto o nível de atividade física é estimado com o IPAQ (versão curta), com escores em MET-min/semana (40). O desempenho físico é avaliado por testes padronizados, incluindo: teste de sentar e levantar em 30 segundos; caminhada estacionária por 2 minutos; flexão de cotovelo por 30 segundos com halter de 2 kg e 3 kg, para mulher e homem, respectivamente.

Para análise bioespectroscópica, é coletada saliva utilizando tubos Salivette (Sarstedt, Alemanha). As amostras são centrifugadas, liofilizadas e analisadas por espectroscopia ATR/FT-IR (Bruker Vertex 70) conforme protocolo padronizado do Instituto de Química da UFRN e da Nature Protocols. Os espectros são processados e modelados estatisticamente no MATLAB com ferramentas multivariadas, como PLS-Toolbox.

Todos os dados são registrados diretamente em formulários eletrônicos no Google Forms e armazenados em nuvem, passando por curadoria para tratamento de duplicidades, inconsistências e dados ausentes, além da padronização e organização por idade, sexo e condição clínica. As análises estatísticas são conduzidas em R, Python e MATLAB, descrevendo variáveis contínuas por média e desvio-padrão e categóricas por frequência e percentual, aplicando testes t, qui-quadrado, modelos de efeitos mistos e modelos preditivos

de multivariáveis como regressão LASSO, Random Forest e Gradient Boosting, adotando nível de significância de p menor que 0,05.

Resultados e Discussões

A organização do processo de aquisição de dados permitiu estabelecer um fluxo padronizado desde o recrutamento dos participantes até a consolidação do banco final. A divulgação do estudo em redes sociais possibilitou o contato inicial dos interessados por telefone e WhatsApp, seguido pelo cadastramento e agendamento das avaliações conforme a disponibilidade semanal da equipe. Foi estruturada uma escala de pesquisadores para garantir a realização contínua das avaliações, que incluíram aplicação de questionários, testes físicos, avaliação dos mecanismos de modulação da dor e coleta de amostras de saliva.

Os dados clínicos e experimentais foram registrados em formulários eletrônicos e armazenados em ambiente digital, sendo posteriormente integrados em uma base única. Em seguida, realizou-se o processo de curadoria e limpeza dos dados, com verificação de inconsistências, dados ausentes, duplicidades e padronização das variáveis, além da organização do banco segundo características demográficas e clínicas, como idade, sexo e condição clínica. As amostras salivares foram identificadas, processadas e armazenadas sob congelamento até seu encaminhamento para análise laboratorial. Ao final desse fluxo, foi obtido um banco de dados estruturado e adequado para as análises subsequentes, permitindo a realização das análises descritivas iniciais por meio de médias, medidas de dispersão, frequências e porcentagens.

Durante a execução do estudo, foram identificadas dificuldades operacionais que impactaram diretamente o planejamento e a logística da aquisição de dados. Um dos principais desafios esteve relacionado ao recrutamento de participantes com histórico de chikungunya e persistência de sintomas musculoesqueléticos, considerando a necessidade de identificação de indivíduos que atendessem aos critérios clínicos e de elegibilidade estabelecidos no protocolo. Além disso, parte dos potenciais participantes apresentou limitações relacionadas ao deslocamento até o local de coleta, seja pela distância entre a residência e a universidade, seja pela presença de dor, redução da mobilidade ou outras limitações funcionais associadas ao quadro clínico.

Outro aspecto relevante foi a disponibilidade de espaço físico no Departamento de Fisioterapia, uma vez que as avaliações exigiam ambiente adequado, disponibilidade de equipamentos e períodos relativamente prolongados para aplicação sequencial dos diferentes procedimentos. A necessidade de conciliar as coletas com atividades de ensino, extensão e outras pesquisas desenvolvidas no mesmo espaço demandou organização prévia de horários, escalas de pesquisadores e otimização do fluxo de atendimento dos participantes.

Também foram observadas dificuldades relacionadas à aquisição de materiais e equipamentos específicos, especialmente aqueles de origem importada, em

decorrência de prazos prolongados de compra, processos administrativos e indisponibilidade temporária de determinados insumos. Para minimizar o impacto dessas limitações sobre o cronograma do estudo, foi necessário estabelecer estratégias alternativas, incluindo a utilização temporária ou o empréstimo de materiais e equipamentos disponíveis em instituições e grupos de pesquisa parceiros nacionais. Essa articulação interinstitucional foi fundamental para garantir a continuidade das avaliações e reduzir atrasos na execução das etapas previstas.

Essas dificuldades evidenciaram que estudos clínicos envolvendo múltiplas etapas de avaliação dependem não apenas da definição metodológica dos procedimentos, mas também de uma gestão contínua de recursos humanos, infraestrutura, equipamentos, participantes e parcerias institucionais. A identificação precoce dos obstáculos e a adoção de estratégias de contingência contribuíram para manter a viabilidade do projeto e a padronização do processo de coleta de dados.

Atualmente, a pesquisa permanece em andamento, dando continuidade rigorosa às etapas de recrutamento, triagem e avaliações presenciais para a ampliação do banco de dados. A consolidação dessa logística operacional e a superação dos desafios estruturais iniciais foram determinantes para garantir a reprodutibilidade dos métodos, assegurando a qualidade e a integridade das coletas em execução.

Conclusão

O modelo de coleta está em andamento e se configura satisfatório em termos de logística de propaganda, avaliação e armazenamento dos dados. A amostragem atual conta com 82 indivíduos avaliados, sendo 16 do grupo controle e 66 com histórico da chikungunya, validando as estratégias de divulgação via redes sociais, o fluxo presencial de atendimento e a gestão do banco de dados digital. A continuidade da aquisição sob esta padronização assegura a integridade metodológica necessária para as análises estatísticas finais.

Referências

1. de Souza WM, Ribeiro GS, de Lima STS, de Jesus R, Moreira FRR, Whittaker C, et al. Chikungunya: a decade of burden in the Americas. Vol. 30, The Lancet Regional Health - Americas. Elsevier Ltd; 2024.

2. Kang H, Auzenbergs M, Clapham H, Maure C, Kim JH, Salje H, et al. Chikungunya seroprevalence, force of infection, and prevalence of chronic disability after infection in endemic and epidemic settings: a systematic review, meta-analysis, and modelling study. Lancet Infect Dis. 2024 May 1;24(5):488–503.

3. Zardini A, Menegale F, Manica M, Guzzetta G, Marziano V, Trentini F, et al. Estimating the potential risk of transmission of arboviruses in the Americas and Europe: a modelling study [Internet]. Vol. 8, Articles Lancet Planet Health. 2024. Available from: www.thelancet.com/

4. WHO Research and Development Blueprint 2018 Annual review of diseases prioritized under the Research and Development Blueprint Informal consultation [Internet]. Available from: http://www.who.int/csr/research-and-development/documents/prioritizing_diseases_progress/en/

5. Costa LB, Barreto FK de A, Barreto MCA, Santos THP dos, Andrade M de MO de, Farias LABG, et al. Epidemiology and Economic Burden of Chikungunya: A Systematic Literature Review. Vol. 8, Tropical Medicine and Infectious Disease. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.

6. Ng WH, Amaral K, Javelle E, Mahalingam S. Chronic chikungunya disease (CCD): clinical insights, immunopathogenesis and therapeutic perspectives. QJM: An International Journal of Medicine. 2024 Feb 20;

7. Amaral JK, Bilsborrow JB, Schoen RT. Chronic Chikungunya Arthritis and Rheumatoid Arthritis: What They Have in Common. Vol. 133, American Journal of Medicine. Elsevier Inc.; 2020. p. e91–7.

10. Silva MMO, Kikuti M, Anjos RO, Portilho MM, Santos VC, Gonçalves TSF, et al. Risk of chronic arthralgia and impact of pain on daily activities in a cohort of patients with chikungunya virus infection from Brazil. International Journal of Infectious Diseases. 2021 Apr 1;105:608–16.

11. Pegado R, Mendes Neto NN, Pacheco-Barrios K, Fregni F. Chikungunya crisis in the Americas: a comprehensive call for research and innovation. Vol. 34, The Lancet Regional Health - Americas. Elsevier Ltd; 2024.

12. Simis M, Imamura M, Pacheco-Barrios K, Marduy A, de Melo PS, Mendes AJ, et al. EEG theta and beta bands as brain oscillations for different knee osteoarthritis phenotypes according to disease severity. Sci Rep. 2022 Dec 1;12(1).

13. Silva-Filho E, Okano AH, Morya E, Albuquerque J, Cacho E, Unal G, et al. Neuromodulation treats Chikungunya arthralgia: a randomized controlled trial. Sci Rep. 2018 Dec 1;8(1).

14. Cavalcante AFL, Holanda JSCB, Passos JOS, Pereira de Oliveira JM, Morya E, Okano AH, et al. Anodal tDCS over the motor cortex improves pain but not physical function in chronic chikungunya arthritis: Randomized controlled trial. Ann Phys Rehabil Med. 2024 May 1;67(4).

21. Mathew J, Adhia DB, Hall M, De Ridder D, Mani R. EEG-Based Cortical Alterations in Individuals With Chronic Knee Pain Secondary to Osteoarthritis: A Cross-sectional Investigation. J Pain. 2024 May 1;25(5):104429.

23. Simis M, Imamura M, de Melo PS, Marduy A, Pacheco-Barrios K, Teixeira PEP, et al. Increased motor cortex inhibition as a marker of compensation to chronic pain in knee osteoarthritis. Sci Rep. 2021 Dec 1;11(1).

24. Wu TH, Tu CH, Chao HT, Li WC, Low I, Chuang CY, et al. Dynamic Changes of Functional Pain Connectome in Women with Primary Dysmenorrhea. Sci Rep [Internet]. 2016;6(April):24543. Available from: http://www.nature.com/articles/srep24543

25. Rougeron V, Sam IC, Caron M, Nkoghe D, Leroy E, Roques P. Chikungunya, a paradigm of neglected tropical disease that emerged to be a new health global risk. Journal of Clinical Virology [Internet]. 2015;64:144–52. Available from: http://dx.doi.org/10.1016/j.jcv.2014.08.032

27. Eldabe S, Obara I, Panwar C, Caraway D. Biomarkers for Chronic Pain: Significance and Summary of Recent Advances. Vol. 2022, Pain Research and Management. Hindawi Limited; 2022.

28. Hemington KS, Wu Q, Kucyi A, Inman RD, Davis KD. Abnormal cross-network functional connectivity in chronic pain and its association with clinical symptoms. Brain Struct Funct. 2016;221(8):4203–19.

29. Simis M, Imamura M, Sampaio de Melo P, Marduy A, Battistella L, Fregni F. Deficit of Inhibition as a Marker of Neuroplasticity (DEFINE Study) in Rehabilitation: A Longitudinal Cohort Study Protocol. Front Neurol. 2021 Aug 9;12.

31. Marques CDL, Duarte ALBP, Ranzolin A, Dantas AT, Cavalcanti NG, Gonçalves RSG, et al. Recommendations of the Brazilian Society of Rheumatology for diagnosis and treatment of Chikungunya fever. Part 1 – Diagnosis and special situations. Revista Brasileira de Reumatologia (English Edition). 2017;57:421–37.

32. Simis M, Pacheco-Barrios K, Uygur-Kucukseymen E, Castelo-Branco L, Battistella LR, Fregni F. Specific Electroencephalographic Signatures for Pain and Descending Pain Inhibitory System in Spinal Cord Injury. Pain Medicine (United States). 2022 May 1;23(5):955–64.

33. Simis M, Pacheco-Barrios K, Uygur-Kucukseymen E, Castelo-Branco L, Battistella LR, Fregni F. Specific Electroencephalographic Signatures for Pain and Descending Pain Inhibitory System in Spinal Cord Injury. Pain Medicine (United States). 2022 May 1;23(5):955–64.

34. Marques LM, Barbosa SP, Pacheco-Barrios K, Goncalves FT, Imamura M, Battistella LR, et al. Motor event-related synchronization as an inhibitory biomarker of pain severity, sensitivity, and chronicity in patients with knee osteoarthritis. Neurophysiologie Clinique. 2022 Nov 1;52(6):413–26.

35. Marques LM, Barbosa SP, Gianlorenço AC, Pacheco-Barrios K, Souza DR, Matheus D, et al. Resting-state EEG as Biomarker of Maladaptive Motor Function

and Depressive Profile in Stroke Patients. Clin EEG Neurosci. 2024 Jul 1;55(4):496–507.

36. Simis M, Imamura M, Pacheco-Barrios K, Marduy A, de Melo PS, Mendes AJ, et al. EEG theta and beta bands as brain oscillations for different knee osteoarthritis phenotypes according to disease severity. Sci Rep. 2022 Dec 1;12(1).

37. Shinjo SK, Gonçalves R, Kowalski S, Gonçalves CR. Brazilian-Portuguese version of the Health Assessment Questionnaire for Spondyloarthropathies (HAQ-S) in patients with ankylosing spondylitis: A translation, cross-cultural adaptation, and validation. Clin Rheumatol. 2007 Aug;26(8):1254–8.

38. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). Arthritis Care Res (Hoboken). 2011 Nov;63(SUPPL. 11).

39. Hewlett S, Dures E, Almeida C. Measures of fatigue: Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Multi-Dimensional Questionnaire (BRAF MDQ), Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Numerical Rating Scales (BRAF NRS) for Severity, Effect, and Coping, Chalder Fatigue Questionnaire (CFQ), Checklist Individual Strength (CIS20R and CIS8R), Fatigue Severity Scale (FSS), Functional Assessment Chronic Illness Therapy (Fatigue) (FACIT-F), Multi-. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011 Nov;63(SUPPL. 11).

40. Campolina AG, Bortoluzzo AB, Ferraz MB, Ciconelli RM. Validation of the Brazilian version of the generic six-dimensional short form quality of life questionnaire (SF-6D Brazil). Cien Saude Colet. 2011;16(7):3103–10.

CÓDIGO: SB0855

AUTOR: JULIANA OLIVEIRA DA FONSECA

ORIENTADOR: CICERO FLAVIO SOARES ARAGAO

TÍTULO: Peptídeo sintético TistH: Uso do aQbD para validação de um método cromatográfico

Resumo

Os peptídeos sintéticos apresentam relevância farmacêutica devido à sua especificidade biológica e possibilidade de modificações estruturais. Entretanto, sua análise é desafiadora devido à susceptibilidade a processos de degradação e à formação de impurezas estruturalmente relacionadas. O presente trabalho teve como objetivo propor uma estratégia de desenvolvimento e validação de um método cromatográfico indicativo de estabilidade para o peptídeo sintético TistH (Tityus stigmurus Hypotensin), empregando os princípios do Analytical Quality by Design. A metodologia foi fundamentada em literatura científica e diretrizes regulatórias, contemplando caracterização do material, avaliação de riscos, definição do Analytical Target Profile (ATP), seleção de parâmetros cromatográficos, planejamento experimental (DoE), estudos de degradação forçada e validação analítica. Propôs-se o uso de RP-UHPLC com detecção UV/PDA e, quando disponível, espectrometria de massas, visando determinar o teor e avaliar a pureza e a estabilidade do peptídeo. Os estudos propostos incluem estresses térmico, oxidativo, ácido, básico e fotolítico. A aplicação do AQbD permite relacionar parâmetros críticos aos atributos de desempenho, contribuindo para a definição de uma região operacional robusta e de uma estratégia de controle. Conclui-se que essa abordagem pode fornecer uma estratégia analítica sistemática e cientificamente fundamentada para o controle da identidade, pureza, teor e estabilidade do TistH.

Palavras-chave: Peptídeos sintéticos. TistH. UHPLC. AQbD.

TITLE: Synthetic peptide TistH: Use of aQbD for the validation of a chromatographic method

Abstract

Synthetic peptides have significant pharmaceutical relevance due to their biological specificity and the possibility of structural modifications. However, their analysis is challenging because of their susceptibility to degradation processes and the formation of structurally related impurities. This study aimed to propose a strategy for the development and validation of a stability-indicating chromatographic method for the synthetic peptide TistH (Tityus stigmurus Hypotensin), based on the principles of Analytical Quality by Design. The methodology was based on scientific literature and regulatory guidelines,

including material characterization, risk assessment, definition of the Analytical Target Profile (ATP), selection of chromatographic parameters, Design of Experiments (DoE), forced degradation studies, and analytical validation. RP-UHPLC with UV/PDA detection and, when available, mass spectrometry was proposed to determine peptide content and assess its purity and stability. The proposed studies include thermal, oxidative, acidic, basic, and photolytic stress conditions. The application of AQbD allows critical parameters to be related to performance attributes, contributing to the definition of a robust operating region and a control strategy. It is concluded that this approach may provide a systematic and scientifically sound analytical strategy for controlling the identity, purity, content, and stability of TistH.

Keywords: Synthetic peptides. TistH. UHPLC. AQbD.

Introdução

Os peptídeos são moléculas constituídas por aminoácidos unidos por ligações peptídicas e, no contexto farmacêutico, representam uma classe intermediária entre moléculas pequenas e proteínas, geralmente com massas moleculares entre 500 e 5.000 Da. Suas propriedades terapêuticas estão relacionadas à sequência de aminoácidos e às características físico-químicas e estruturais, que determinam sua interação e seletividade frente aos alvos biológicos (Wang et al., 2022). A síntese química permite a obtenção de sequências definidas e a incorporação de modificações estruturais, como aminoácidos não naturais, ciclização, amidação e conjugação com lipídios, possibilitando o ajuste de propriedades como estabilidade, permeabilidade e afinidade (Gentilucci et al., 2010; Zhao, 2020). Além disso, a produção sintética proporciona maior controle sobre a identidade, composição e qualidade do produto (Palomo, 2014).

A relevância farmacêutica dos peptídeos está associada à sua ampla aplicação como hormônios, agentes antidiabéticos, analgésicos, antineoplásicos, anti-hipertensivos, antimicrobianos e moduladores imunológicos. Mais de 80 fármacos peptídicos já foram aprovados mundialmente, abrangendo diferentes áreas terapêuticas (Wang et al., 2022). Entretanto, esses compostos apresentam desafios analíticos relacionados à agregação, adsorção, influência do pH e da temperatura e degradação química. Processos como hidrólise, oxidação e isomerização podem originar impurezas e produtos de degradação estruturalmente relacionados ao analito, exigindo métodos capazes de diferenciá-los e quantificá-los (Moraru et al., 2017; D'hondt et al., 2014).

O TistH (Tityus stigmurus Hypotensin) é um peptídeo identificado a partir do transcriptoma da glândula de veneno do escorpião brasileiro Tityus stigmurus. Apresenta 25 resíduos de aminoácidos, massa molecular aproximada de 2,7 kDa e sequência ADMDFTGIAESIIKKIKETNAKPPA (Machado et al., 2015). Posteriormente, foi sintetizado e caracterizado quanto às propriedades estruturais e biológicas, incluindo citotoxicidade e atividade antimicrobiana (Machado et al., 2016). O interesse farmacológico pelo TistH está relacionado principalmente às atividades hipotensiva e antifúngica, com inibição moderada de cepas de Candida e Aspergillus. Esses resultados indicam potencial pré-clínico, mas não permitem afirmar eficácia clínica ou aprovação como medicamento (Machado et al., 2016). Nesse contexto, métodos cromatográficos indicativos de estabilidade são importantes para avaliar teor, pureza e produtos de

degradação, distinguindo o analito das espécies geradas durante a degradação (Martínez-Calvillo et al., 2010).

O Analytical Quality by Design (AQbD) constitui uma abordagem sistemática para o desenvolvimento de procedimentos analíticos baseada em conhecimento científico, avaliação de riscos, planejamento experimental e gerenciamento do ciclo de vida. O método busca compreender a influência dos parâmetros analíticos sobre os atributos de desempenho, estabelecendo uma região operacional capaz de assegurar resultados confiáveis (FDA, 2024a). Nesse processo, o Analytical Target Profile (ATP) define o desempenho esperado do procedimento, enquanto o Design of Experiments (DoE) permite avaliar sistematicamente os efeitos e as interações entre os fatores do método. Essa abordagem está alinhada às diretrizes ICH Q14 e ICH Q2(R2), que orientam o desenvolvimento e a demonstração da adequação de procedimentos analíticos ao uso pretendido (FDA, 2024a; FDA, 2024b). A validação cromatográfica deve demonstrar que o procedimento é adequado à finalidade proposta, considerando parâmetros como especificidade, resposta, faixa, exatidão, precisão, limites de desempenho, robustez e adequação do sistema (FDA, 2024b). Assim, a aplicação do AQbD ao desenvolvimento de um método cromatográfico para o TistH pode contribuir para um controle analítico mais robusto e cientificamente fundamentado de sua identidade, pureza, teor e estabilidade.

Metodologia

Este relatório propõe um protocolo de desenvolvimento e validação, fundamentado na literatura disponível, para um método de RP-UHPLC destinado à análise do peptídeo sintético TistH.

Inicialmente, deve-se realizar a caracterização do material de referência e da amostra, contemplando a confirmação da identidade por massa molecular, a determinação da pureza, o registro da sequência, a avaliação do contraíon, o preparo da solução estoque, o estudo de solubilidade e a definição das condições de armazenamento. Como os peptídeos podem adsorver-se aos recipientes e sofrer degradação durante ciclos de congelamento e descongelamento, recomenda-se avaliar o uso de materiais de baixa ligação, a concentração mínima de trabalho, o tempo de estabilidade no amostrador e a compatibilidade do diluente (Wang et al., 2022).

Em seguida, deve-se assegurar que o método seja capaz de identificar o TistH, quantificá-lo dentro de sua faixa de especificação e separar o pico principal das impurezas e dos produtos de degradação. Entre as respostas cromatográficas que podem ser avaliadas estão o tempo de retenção, a resolução entre picos adjacentes, a assimetria ou fator de cauda, o número de pratos, a área relativa do pico principal, a recuperação, a repetibilidade e o tempo total de análise (FDA, 2024a).

A avaliação inicial de risco pode ser estruturada com o auxílio de ferramentas como o

diagrama de Ishikawa e as matrizes de risco, permitindo identificar e priorizar potenciais fontes de variabilidade do método. Entre os fatores capazes de influenciar o desempenho cromatográfico estão as características da coluna, a composição e o pH da fase móvel, a força iônica, a proporção de modificador orgânico, a vazão, a temperatura, o volume de injeção, a concentração da amostra, o solvente de diluição, o tempo de equilíbrio, as condições de detecção e o preparo da amostra. Esses fatores podem ser classificados de acordo com a probabilidade de ocorrência, a severidade do impacto sobre o desempenho do método e a capacidade de detecção ou controle do risco (ICH, 2023).

A seleção da coluna deve levar em consideração a química da fase estacionária, o comprimento, o diâmetro interno, o tamanho de partícula, a porosidade e a tecnologia de partícula. Colunas core-shell podem reduzir o alargamento de banda e melhorar a eficiência, enquanto colunas totalmente porosas oferecem maior área superficial, mas podem apresentar transferência de massa menos favorável para moléculas maiores. A seleção deve comparar, no mínimo, duas ou mais colunas compatíveis com peptídeos e com a pressão do equipamento, mantendo constantes os fatores que não estiverem sendo estudados (Snyder, 2009).

O espaço de projeto deve ser definido pela sobreposição das regiões nas quais todas as respostas atendem aos critérios estabelecidos no ATP. A partir disso, deve-se selecionar uma condição nominal com margem operacional e estabelecer uma estratégia de controle, incluindo os parâmetros críticos do procedimento, os critérios de adequação do sistema e as demais condições necessárias para assegurar o desempenho do método. O método pode ser considerado robusto quando pequenas variações dentro da região de operação não provocam falhas nos critérios de desempenho estabelecidos (ICH, 2023; Gallagher et al., 2012; FDA, 2024a).

Os estudos de degradação forçada devem ser planejados de modo a gerar produtos de degradação em quantidade suficiente para testar a seletividade, sem provocar a destruição completa do analito. Para cada condição, deve haver uma amostra não estressada, um branco do diluente e, quando necessário, uma amostra submetida à mesma manipulação, porém sem o agente de estresse. A recuperação de balanço de massa, a avaliação da pureza de pico por detector de arranjo de diodos e a confirmação ortogonal por LC-MS fortalecem a demonstração de especificidade (FDA, 2024b).

A análise térmica deve expor o TistH, em solução e/ou no estado sólido, a condições de temperatura controladas e previamente definidas, incluindo condições de armazenamento, intermediárias, aceleradas ou de estresse, conforme o objetivo do estudo. Os ensaios devem acompanhar alterações no perfil cromatográfico, como o aparecimento de novos picos, a redução do pico correspondente ao peptídeo íntegro, alterações no tempo de retenção e, quando aplicável, a formação de agregados ou precipitados. As condições de temperatura e tempo devem ser selecionadas de modo a promover degradação suficiente para revelar possíveis vias de degradação, sem perder a relação com a finalidade do estudo de estabilidade (ICH, 2003; ICH, 1996).

A análise oxidativa pode utilizar agentes oxidantes em concentrações e tempos graduados, com atenção à presença de resíduos do agente antes da injeção. Metionina, triptofano, tirosina, cisteína e outras funções suscetíveis podem sofrer oxidação, e o método deve ser capaz de separar a espécie intacta das formas oxidadas. A confirmação por espectrometria de massas é recomendável quando houver mudança de massa

compatível com oxidação ou quando o detector UV não for suficiente para caracterizar o degradante (Wang et al., 2022; FDA, 2024b).

Na análise ácida, o peptídeo deve ser submetido a uma condição de pH baixo, com tempo e temperatura controlados, seguida de neutralização ou diluição validada. Na análise básica, deve ser utilizada uma condição alcalina, mantendo-se o mesmo cuidado. Esses estudos podem revelar processos de hidrólise, isomerização, desamidamento, clivagem ou alterações de carga capazes de modificar a retenção. Como a estabilidade do TistH foi descrita em uma faixa de pH de 3 a 9, a estabilidade observada nesse intervalo não elimina a necessidade de investigar condições extremas, tampões específicos e a estabilidade do método no pH real da formulação (Machado et al., 2016).A análise de fotostabilidade deve expor as amostras a condições controladas de luz, utilizando um sistema ou câmara adequadamente qualificada, com controle da exposição e das condições.

Resultados e Discussões

Outros estudos úteis incluem a avaliação da umidade para amostras sólidas, ciclos de congelamento e descongelamento, agitação, compatibilidade com excipientes, estabilidade no amostrador, estabilidade da solução estoque e adsorção em diferentes recipientes. A escolha final deve ser justificada pelo perfil de risco, pela apresentação farmacêutica e pelo objetivo do método, evitando degradar a amostra de maneira irrealista ou gerar conclusões que ultrapassem o desenho experimental (FDA, 2024b).

O quadro a seguir reúne os tipos de parâmetros cromatográficos e as possíveis condições iniciais que podem orientar o desenvolvimento de um método específico para TistH. A escolha desses parâmetros deve ser seguida por experimentos de triagem e otimização. Dessa forma, o quadro deve ser interpretado como uma base de conhecimento para o ATP e para o DoE, enquanto a especificidade e a robustez precisam ser demonstradas com o TistH sintético, as impurezas relacionadas e as amostras estressadas (FDA, 2024a; FDA, 2024b).

A análise térmica pode utilizar temperaturas superiores às condições aceleradas e incrementos de 10 °C, conforme a lógica de estresse da ICH Q1A(R2), com pontos temporais definidos pelo perfil de estabilidade do material. Para o TistH, o estresse térmico precisa ser mais intenso ou prolongado quando o objetivo for revelar produtos de degradação (ICH, 2003).

Nos estudos oxidativo, ácido e básico, recomenda-se trabalhar com níveis graduados de agente ou pH, controlando-se o tempo, a temperatura e a neutralização. A literatura específica do TistH informa estabilidade estrutural entre pH 3 e 9, mas essa informação não constitui um protocolo de degradação e não elimina a necessidade de testar condições fora dessa faixa de maneira controlada. Essas condições devem ser definidas por DoE ou por estudo preliminar, registrando-se a fração de degradação obtida e evitando-se o excesso de degradação (Machado et al., 2016; ICH, 2003).

Na condição fotolítica, devem ser comparadas amostras protegidas e expostas à luz visível e ultravioleta em sistema qualificado, com controle da dose, da temperatura e do material do recipiente. A avaliação deve incluir o pico principal, os fotoprodutos e eventual

alteração de massa. Em todas as condições, o método somente poderá ser considerado indicativo de estabilidade após demonstrar separação adequada entre o TistH intacto e os produtos gerados (ICH, 2003; FDA, 2024b).

Após a definição da condição nominal e a demonstração da robustez preliminar, deve-se elaborar um protocolo de validação contendo a finalidade, a matriz, a concentração, o número de replicatas, os critérios de aceitação, os cálculos estatísticos, os desvios permitidos e o plano de investigação. Recomenda-se o uso de material de referência devidamente caracterizado durante a validação, e todos os dados relevantes, incluindo aqueles provenientes do desenvolvimento que sustentem a adequação do método, devem ser documentados (FDA, 2024b).

A especificidade deve ser examinada utilizando o branco, o placebo ou a matriz, o TistH, as impurezas conhecidas ou amostras enriquecidas e as amostras estressadas. A identidade pode ser confirmada pelo tempo de retenção e, preferencialmente, por uma técnica ortogonal. A resposta deve ser investigada na faixa definida no ATP, utilizando regressão apropriada e análise de resíduos, sem depender exclusivamente do coeficiente de determinação. A exatidão deve ser avaliada por meio da recuperação em níveis representativos ou pela comparação com uma referência, enquanto a precisão deve contemplar a repetibilidade e a precisão intermediária (FDA, 2024b).

Para um método destinado à análise de impurezas, os limites de detecção e quantificação podem ser relevantes, mas devem ser confirmados por meio da avaliação da precisão e da exatidão em níveis baixos, e não apenas calculados pela relação sinal-ruído. Para o teor do TistH, deve-se priorizar a faixa reportável e o erro total aceitável. A robustez deve confirmar as conclusões obtidas no DoE, variando deliberadamente fatores como o percentual de orgânico, o pH, a vazão, a temperatura, o comprimento de onda, o lote da coluna e o tempo de equilíbrio. O teste de adequação do sistema deve ser estabelecido durante o desenvolvimento como uma verificação rotineira do desempenho (FDA, 2024a; FDA, 2024b).

A relevância desta pesquisa está relacionada à transformação de um peptídeo bioativo de origem venômica em um material sintético passível de controle; à necessidade de avaliar não apenas a quantidade de TistH, mas também sua integridade, pureza e perfil de degradação; e à substituição de um desenvolvimento cromatográfico pouco estruturado por uma abordagem capaz de documentar os riscos, suas relações de causalidade e a região de operação.

O uso do AQbD é particularmente importante para o TistH, uma vez que, apesar de apresentar apenas 25 resíduos, a molécula reúne grupos hidrofóbicos, ácidos e básicos e pode formar espécies relacionadas que diferem pouco em massa, carga ou hidrofobicidade. Dessa forma, a complexidade analítica não está relacionada apenas ao tamanho da molécula, mas também às diferentes rotas de degradação e à proximidade cromatográfica entre o analito e seus derivados. Um método que quantifique apenas o pico principal, sem demonstrar a separação dos degradantes, pode levar à superestimação da qualidade da amostra (FDA, 2024b).

A integração da RP-UHPLC com detecção UV/PDA e, quando disponível, espectrometria de massas oferece uma abordagem complementar. A detecção por UV ou PDA é conveniente para análises de rotina e permite acompanhar a pureza espectral e as

impurezas cromóforas, enquanto a MS acrescenta informações de massa que podem auxiliar na identificação de produtos de degradação e na confirmação da identidade. Entretanto, a escolha do detector deve considerar o uso pretendido, o custo, a disponibilidade, a transferência do método e os requisitos de rotina, uma vez que uma técnica mais sofisticada não substitui a necessidade de demonstrar especificidade e validação (Mant et al., 2007).

Os peptídeos podem sofrer degradação durante o armazenamento e o preparo, bem como quando expostos à luz, ao oxigênio, a variações de pH e ao aquecimento. Na ausência de um estudo indicativo de estabilidade, uma redução no teor não pode ser atribuída com segurança à degradação verdadeira, pois também pode estar relacionada à adsorção, precipitação, alteração conformacional ou falha de recuperação. Por isso, o método deve incluir amostras representativas das principais rotas químicas e físicas de degradação, e os resultados devem ser avaliados com técnicas ortogonais quando o cromatograma, isoladamente, não permitir uma conclusão segura (Wang et al., 2022; FDA, 2024b).

Do ponto de vista regulatório, as diretrizes Q14 e Q2(R2) orientam uma lógica baseada na definição da finalidade, no conhecimento do procedimento, no controle da variabilidade, na validação do desempenho e na manutenção do método ao longo de seu ciclo de vida. Quando uma alteração permanece dentro de uma região demonstrada como robusta, sua avaliação pode ser conduzida de maneira mais racional, desde que a justificativa e o sistema de qualidade sejam adequados (FDA, 2024a; FDA, 2024b).

Entretanto, algumas informações importantes devem ser consideradas. A ausência de citotoxicidade nas linhagens do TistH previamente estudadas não deve ser interpretada como garantia de segurança para uso em humanos. São necessários estudos adicionais de estabilidade de formulação, toxicologia, farmacologia, imunogenicidade, escalonamento, transferência analítica e desempenho clínico (Machado et al., 2016).

A principal contribuição esperada de um estudo completo seria o desenvolvimento de um método cromatográfico com conhecimento explícito de seus fatores críticos, capacidade de separar o TistH dos degradantes e das impurezas, critérios de adequação do sistema e documentação suficiente para sua utilização no desenvolvimento farmacêutico.

Conclusão

Os peptídeos sintéticos constituem plataformas farmacêuticas relevantes por combinarem reconhecimento molecular, possibilidades de modificação química e aplicações em diferentes áreas terapêuticas. Ao mesmo tempo, são analitos sensíveis e estruturalmente complexos, o que exige um controle rigoroso de identidade, pureza, teor e degradação. O TistH é uma hipotensina que apresenta estabilidade estrutural descrita em ampla faixa de pH, baixa citotoxicidade nas condições estudadas e atividades biológicas que justificam sua investigação como composto bioativo e possível molde farmacêutico. Entretanto, seu potencial não deve ser confundido com eficácia clínica estabelecida. A cromatografia, especialmente a RP-HPLC/RP-UHPLC, mostra-se apropriada para a separação e quantificação do TistH e de espécies relacionadas. A validação deve demonstrar a adequação do método ao uso pretendido por meio da avaliação de especificidade,

resposta, faixa, exatidão, precisão, limites aplicáveis, robustez e adequação do sistema, de acordo com o objetivo do procedimento. Nesse contexto, o AQbD fortalece o desenvolvimento do método ao integrar o ATP, a avaliação de risco, o DoE, a modelagem de respostas, a definição do espaço de projeto e a estratégia de controle. Para o TistH, essa abordagem deve contemplar a triagem e a otimização de fatores como coluna, fase móvel, temperatura e vazão, além de estudos térmicos, oxidativos, ácidos, básicos e fotolíticos capazes de desafiar a capacidade indicativa de estabilidade do método. Dessa forma, a pesquisa proposta contribui para a construção de uma evidência analítica confiável e para aproximar a descoberta de uma molécula de origem venômica de um processo farmacêutico controlado.

Referências

D'HONDT, Matthias et al. Related impurities in peptide medicines.Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, v. 101, p. 2–30, 2014. DOI: 10.1016/j.jpba.2014.06.012.

GALLAGHER, D. et al. Quality by Design: multidimensional exploration of the design space in high performance liquid chromatography method development for better robustness before validation.Journal of Chromatography A, v. 1232, p. 218–230, 2012. DOI: 10.1016/j.chroma.2011.12.041.

GENTILUCCI, Luca; DE MARCO, Rossella; CERISOLI, Lucia. Chemical modifications designed to improve peptide stability: incorporation of non-natural amino acids, pseudo-peptide bonds, and cyclization.Current Pharmaceutical Design, v. 16, n. 28, p. 3185–3203, 2010. DOI: 10.2174/138161210793292555.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PHARMACEUTICALS FOR HUMAN USE. ICH Q5C: quality of biotechnological products: stability testing of biotechnological/biological products. Geneva: ICH, 1996.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PHARMACEUTICALS FOR HUMAN USE. ICH harmonised tripartite guideline: stability testing of new drug substances and products Q1A(R2). Geneva: ICH, 2003.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PHARMACEUTICALS FOR HUMAN USE. ICH harmonised guideline Q9(R1): quality risk management. Geneva: ICH, 2023.

MACHADO, Richele. J. A. et al. Homology modeling, vasorelaxant and bradykinin-potentiating activities of a novel hypotensin found in the scorpion venom from Tityus stigmurus.Toxicon, v. 101, p. 10–17, 2015. DOI: 10.1016/j.toxicon.2015.04.003.

MACHADO, Richele J. A. et al. Characterization of TistH, a multifunctional peptide from the scorpion Tityus stigmurus: structure, cytotoxicity and antimicrobial activity. Toxicon, v. 119, p. 362–370, 2016. DOI: 10.1016/j.toxicon.2016.06.002.

MANT, Colin T. et al. HPLC analysis and purification of peptides. In: FIELDS, Gregory B. (ed.). Peptide characterization and application. Totowa: Humana Press, 2007. p. 3–17. DOI: 10.1007/978-1-59745-430-8_1.

MARTÍNEZ-CALVILLO, Sergio et al. Application of a validated stability-indicating chromatographic method to evaluate the reproducibility between batches of small peptides in solution.Analytica Chimica Acta, v. 675, n. 1, p. 83–90, 2010. DOI: 10.1016/j.aca.2010.07.008.

MATSUMOTO, Hiroshi; KAWAI, Tadatomo; TERAMACHI, Shinya. Effect of pore size of packing materials on molecular-weight separation by temperature gradient interaction chromatography. EuropeanPolymer Journal, v. 42, n. 9, p. 2133–2139, 2006. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2006.03.028.

MELO, Edinara Targino de. et al. Structural characterization of a novel peptide with antimicrobial activity from de venom gland of the scorpion Tityus stigmurus: Stigmurin.Peptides, v. 68, p. 3-10, 2015. DOI: 10.1016/j.peptides.2015.03.003.

MORARU, Alexandru et al. Factors affecting the physical stability (aggregation) of peptide therapeutics.Interface Focus, v. 7, n. 6, 2017. DOI: 10.1098/rsfs.2017.0030.

MOURE, Rosemberg B. et al. Definições e escopo dos elementos-chave do Analytical Quality by Design (AQbD) para o desenvolvimento de métodos na indústria farmacêutica.Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia, Rio de Janeiro, v. 11, e02162, 2023. DOI: 10.22239/2317-269X.02162.

PALOMO, Jose M. Solid-phase peptide synthesis: an overview focused on the preparation of biologically relevant peptides.RSC Advances, v. 4, p. 32658–32672, 2014. DOI: 10.1039/C4RA02458C.

TEIXEIRA, Monalisa Castro. Analytical Quality by Design (AQbD) como ferramenta no desenvolvimento e validação de método analítico por cromatografia em fase gasosa. 2023. Dissertação (Mestrado em Química) — Programa de Pós-Graduação em Química, Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2023. Disponível em: https://tede.unioeste.br/handle/tede/7993.

UNITED STATES. Food and Drug Administration. Q14 analytical procedure development. Silver Spring: FDA, 2024a. Disponível em: https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/q14-analytical-procedure-development.

UNITED STATES. Food and Drug Administration. Q2(R2) validation of analytical procedures. Silver Spring: FDA, 2024b. Disponível em: https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/q2r2-validation-analytical-procedures.

WANG, Lei et al. Therapeutic peptides: current applications and future directions. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 7, art. 48, 2022. DOI: 10.1038/s41392-022-00904-4.

SNYDER, Lloyd R.; KIRKLAND, Joseph J.; DOLAN, John W. Introduction to modern liquid chromatography. 3. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2009. DOI: 10.1002/9780470508183.

ZHAO, Xue et al. Peptide lipidation – a synthetic strategy to afford peptide based therapeutics. Frontiers in Chemistry, v. 8, 2020. DOI: 10.3389/fchem.2020.00569.

Anexos



Tabela 1 - Propriedades cromatográficas e suas respectivas condições iniciais.



Tabela 1 - Propriedades cromatográficas e suas respectivas condições iniciais.

CÓDIGO: SB0858

AUTOR: JÚNIOR LUCAS BARROS DE SOUSA

ORIENTADOR: JOCELINE CASSIA FEREZINI DE SA

TÍTULO: Avaliação da capacidade funcional por meio do Timed Up and Go Test (TUG)em pacientes com insuficiência cardíaca submetidos a um programa de reabilitação cardíaca ambulatorial.

Resumo

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica relacionada à redução da capacidade funcional, da tolerância ao exercício e da qualidade de vida. A reabilitação cardíaca baseada em exercícios representa uma estratégia segura e eficaz para promover melhorias na capacidade funcional desses indivíduos. Nesse cenário, testes funcionais, como o Timed Up and Go (TUG), possibilitam mensurar objetivamente aspectos relacionados à mobilidade, equilíbrio, agilidade e força dos membros inferiores. O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de pacientes com IC no TUG antes e após um programa de reabilitação cardíaca, além de analisar o comportamento hemodinâmico da frequência cardíaca e da pressão arterial durante sua realização. Tratou-se de um estudo descritivo, caracterizado como série de casos, desenvolvido na Unidade de Reabilitação Cardíaca do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/EBSERH), vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Os participantes realizaram o TUG antes e depois de um programa ambulatorial de reabilitação cardíaca, com duração média de três meses e composto por 36 sessões, três vezes por semana, incluindo exercícios aeróbicos, resistidos e atividades direcionadas ao equilíbrio, agilidade e coordenação. A intervenção promoveu melhora da capacidade funcional dos participantes e possibilitou avaliar a aplicabilidade do TUG em pacientes com IC submetidos à reabilitação cardíaca.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca; Reabilitação cardíaca; Exercício.

TITLE: Assessment of functional capacity using the Timed Up and Go Test (TUG) in patients with heart failure undergoing an outpatient cardiac rehabilitation program.

Abstract

Heart failure (HF) is a clinical syndrome associated with reduced functional capacity, exercise tolerance, and quality of life. Exercise-based cardiac rehabilitation is a safe and effective strategy for improving the functional capacity of these individuals. In this context, functional tests such as the Timed Up and Go (TUG) allow for the objective measurement of aspects related to mobility, balance, agility, and lower-limb strength. This study aimed to evaluate the performance of HF patients on the TUG before and after a cardiac rehabilitation program, as well as to analyze hemodynamic responses—specifically heart rate and blood pressure—during the test. This was a descriptive study, characterized as a case series, conducted at the Cardiac Rehabilitation Unit of the Onofre Lopes University Hospital (HUOL/EBSERH), affiliated with the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Participants performed the TUG before and after an outpatient cardiac rehabilitation program lasting an average of three months and comprising 36 sessions (three times a week); the program included aerobic and resistance exercises, as well as activities targeting balance, agility, and coordination. The intervention improved the participants' functional capacity and allowed for an assessment of the TUG's applicability in HF patients undergoing cardiac rehabilitation.

Keywords: Heart failure; Cardiac rehabilitation; Exercise.

Introdução

A Insuficiência Cardíaca (IC) caracteriza-se como uma síndrome clínica complexa, marcada pela incapacidade do coração de realizar adequadamente o bombeamento sanguíneo para órgãos e tecidos. Essa condição provoca alterações na pressão arterial, na perfusão, na estrutura e no funcionamento cardíaco, ocasionando redução do débito cardíaco (DC) e aumento das pressões de enchimento durante o repouso ou o esforço (DIRETRIZ BRASILEIRA DE INSUFICIÊNCIA CARDÍACA, 2018).

A Reabilitação Cardíaca (RC) baseada em exercícios está relacionada a benefícios na capacidade funcional, tolerância ao exercício e qualidade de vida, além de contribuir para a redução das hospitalizações gerais e relacionadas à IC. Evidências demonstram que o exercício físico é seguro para pacientes com IC e proporciona diversos benefícios clínicos e funcionais. Dessa forma, indivíduos clinicamente estáveis, em tratamento medicamentoso otimizado e aptos à prática de exercícios são considerados candidatos adequados aos programas de reabilitação (HEIDENREICH et al., 2022).

Nesse contexto, os testes funcionais permitem mensurar objetivamente a CF, contribuindo para a elaboração de estratégias terapêuticas individualizadas e eficazes. Entre esses instrumentos, o Timed Up and Go (TUG) avalia componentes relacionados à força muscular dos membros inferiores e ao desempenho físico, envolvendo equilíbrio postural, coordenação motora e agilidade funcional durante sua execução (SANTOS, 2023).

Estudos demonstram que o TUG apresenta confiabilidade e validade como medida funcional em indivíduos com IC submetidos ao treinamento físico. Entretanto, permanecem necessárias novas investigações para estabelecer sua validade preditiva e determinar a mínima diferença clinicamente importante para o teste (HWANG et al., 2016).

Metodologia

Tratou-se de um estudo descritivo, delineado como série de casos, cujo objetivo foi avaliar indivíduos participantes de um programa supervisionado de RC ambulatorial e analisar os efeitos do treinamento sobre a capacidade funcional, mensurada pelo Teste Timed Up and Go (TUG). A pesquisa foi desenvolvida na Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL – EBSERH).

Participantes e recrutamento: O recrutamento ocorreu na Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL – EBSERH), vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Inicialmente, os voluntários foram pré-selecionados por meio de avaliação realizada por profissional experiente, com a finalidade de verificar o cumprimento dos critérios de elegibilidade. Os indivíduos elegíveis foram convidados a participar do estudo durante a avaliação e receberam informações sobre os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa.

Procedimentos de coleta de dados: Os pacientes encaminhados ao serviço de Reabilitação Cardíaca passaram por avaliação clínica, utilizando informações dos prontuários físicos da Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE), e pela avaliação da capacidade funcional por meio do TUG. Após essas etapas, os pacientes foram avaliados quanto aos critérios de elegibilidade e, quando considerados aptos, convidados a participar da pesquisa. Os participantes que concordaram assinaram duas vias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1), sendo uma entregue ao pesquisador e outra ao participante. O TUG foi aplicado no início do programa e após a última sessão de RC, onde o voluntário teve três tentativas para marcar o seu tempo no cronômetro. Ao final da reabilitação, foi feita a comparação entre a média do tempo realizado na primeira avaliação com a média do tempo da última avaliação.

Avaliação Clínica: A avaliação clínica foi realizada mediante análise dos prontuários físicos da Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE), contendo informações para caracterização da amostra, como idade, sexo, peso, altura, diagnóstico clínico, hábitos de vida, medicamentos utilizados e antecedentes patológicos pessoais.

Avaliação da Capacidade Funcional: A capacidade funcional foi mensurada por meio do Timed Up and Go Test (TUG). Trata-se de um instrumento funcional simples e de rápida aplicação, frequentemente utilizado em serviços de reabilitação para avaliação do equilíbrio e da mobilidade (HWANG et al., 2016). Descrito originalmente em 1991, o teste inicia-se com o participante sentado em uma cadeira com braços e encosto. Em seguida, ele deve levantar-se, caminhar o mais rapidamente possível em linha reta por 3 metros, realizar uma curva de 180° e retornar à cadeira para sentar-se novamente. O examinador registrou o tempo total, desde o momento em que o participante se levantou até o retorno à posição sentada (PODSIADLO et al., 1991).

Embora não exista consenso sobre o tempo de execução do TUG em indivíduos com IC, estudos envolvendo idosos consideram valores ≤ 10 segundos compatíveis com mobilidade normal nessa população (BOHANNON et al., 2006). Neste estudo, foram

realizadas três tentativas do TUG, com intervalo de repouso de até 1 minuto entre elas, sendo considerada a média de tempo obtida nas tentativas, de forma a garantir maior fidedignidade aos dados coletados.

Os participantes foram inseridos em um programa ambulatorial de reabilitação cardíaca realizado em ambiente estruturado, controlado e monitorizado, com equipe composta por profissionais especializados, conforme preconizado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Programa de reabilitação cardíaca: O programa teve duração média de três meses, distribuídos em 36 sessões, realizadas três vezes por semana, com duração de uma hora cada. Cada sessão foi composta por 30 minutos de exercício aeróbico e 300 minutos de treinamento resistido.

O treinamento aeróbico foi realizado em esteira ergométrica e dividido em 3 minutos de aquecimento, 24 minutos de treinamento e 3 minutos de desaquecimento. A progressão foi individualizada, considerando o aumento da carga de trabalho por meio do tempo, velocidade e inclinação, com ajustes semanais baseados no cálculo do MET (Metabolic Equivalent of Task).

O treinamento resistido foi composto por exercícios destinados ao fortalecimento de grandes grupos musculares, incluindo membros superiores, tronco e membros inferiores, além de atividades dinâmicas direcionadas ao desenvolvimento do equilíbrio, agilidade e coordenação motora. A progressão foi realizada mediante aumento de repetições, séries e carga, considerando a evolução clínica e a tolerância de cada participante. A intensidade dos exercícios aeróbicos e resistidos foi monitorada pela Escala de Percepção de Esforço de Borg (6-20) e pelo Teste de Fala.

Resultados e Discussões

A amostra parcial deste estudo foi composta por 3 voluntários (1 do sexo masculino e 2 do sexo feminino), com idades entre 54 e 59 anos, todos com diagnóstico prévio de insuficiência cardíaca (IC) e inseridos no programa de reabilitação na Unidade de Reabilitação Cardíaca do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/EBSERH).

Na análise do desempenho físico avaliado pelo Timed Up and Go (TUG), a média do tempo de realização na primeira avaliação (início da reabilitação) foi de 7,80 segundos. Após o período de intervenção, na segunda avaliação, o tempo médio foi reduzido para 6,60 segundos. Isso representou uma melhora no tempo de execução de aproximadamente 15,35% (redução média de 1,20 segundos por paciente).

Em relação às variáveis hemodinâmicas de repouso, a frequência cardíaca (FC) média inicial foi de 67 bpm, passando para 70,6 bpm ao final da reabilitação. A Pressão Arterial (PA) Sistólica de repouso apresentou uma expressiva redução, variando de uma média inicial de 120 mmHg para 97 mmHg no momento final. A PA Diastólica acompanhou essa queda, reduzindo de uma média de 73,3 mmHg para 64,3 mmHg.

Os dados parciais apontaram para um desfecho positivo do programa de reabilitação cardíaca na capacidade funcional e hemodinâmica dos pacientes. A redução de 15,35% no tempo de execução do TUG sugere uma melhora clínica no equilíbrio postural, coordenação motora e agilidade funcional. É importante destacar que, mesmo na primeira avaliação, todos os participantes já apresentavam tempos inferiores a 10 segundos — valor considerado por Bohannon et al. (2006) como indicativo de mobilidade funcional normal. Ainda assim, a redução adicional no tempo também sugere a eficácia do treinamento físico regular em aprimorar a força de membros inferiores e a eficiência motora, variáveis intimamente ligadas à qualidade de vida em pacientes com IC.

No aspecto cardiovascular, as adaptações mais marcantes ocorreram na pressão arterial. A acentuada redução da pressão arterial sistólica e diastólica de repouso (queda média de 23 mmHg e 9 mmHg, respectivamente) reflete uma provável melhora no débito cardíaco e redução da resistência vascular periférica, benefícios amplamente documentados como adaptações fisiológicas ao exercício aeróbico e resistido (HEIDENREICH et al., 2022). A frequência cardíaca de repouso manteve-se estável e dentro da normalidade (67 para 70 bpm), sugerindo que o ganho funcional ocorreu sem sobrecarga adicional ao miocárdio.

Conclusão

Os resultados preliminares indicaram que o programa de reabilitação apresentou resultados positivos na capacidade funcional e no perfil hemodinâmico dos voluntários com insuficiência cardíaca avaliados. A redução no tempo de execução do teste Timed Up and Go refletiu ganhos expressivos na mobilidade e agilidade funcional. Simultaneamente, a expressiva diminuição da pressão arterial e a estabilidade da frequência cardíaca de repouso sugeriram que o treinamento físico proporcionou maior eficiência cardiovascular de forma segura. Por se tratar de achados parciais, a continuidade da coleta de dados com a ampliação da amostra é necessária para confirmar essas tendências e consolidar a aplicabilidade clínica da intervenção. Sendo assim, ressalta-se a importância da continuidade do estudo para a captação de novos pacientes. Aumentar o número de participantes permitirá a construção de uma amostra de dados mais robusta e representativa, garantindo maior poder estatístico para confirmar e consolidar os benefícios clínicos observados nesta fase preliminar da pesquisa.

Referências

BRASIL. Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 111, n. 3, p. 436–539, set. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.5935/abc.20180190.

DOCHERTY, Kieran F. et al. Heart failure diagnosis in the general community - Who, how and when? A clinical consensus statement of the Heart Failure Association (HFA) of the European Society of Cardiology (ESC). European journal of heart failure, v. 25, n. 8, p. 1185–1198, 2023.

PHILLIPS, Shane A. et al. Defining the system: Contributors to exercise limitations in heart failure. Heart failure clinics, v. 11, n. 1, p. 1–16, 2015.

HEIDENREICH, Paul A. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the Management of Heart Failure: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association joint committee on clinical practice guidelines. Circulation, v. 145, n. 18, p. e895–e1032, 2022.

SANTOS, Danilo Silva Dos et al. Prediction of Peak Oxygen Consumption in patients with Heart Disease Based on performance on the Timed Up and Go Test. Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 120, n. 12, p. e20230338, 2023.

HWANG, Rita et al. Teste de parada cardíaca cronometrada: um teste confiável e válido em pacientes com insuficiência cardíaca crônica. Journal of cardiac failure, v. 22, n. 8, p. 646–650, 2016.

PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. The timed “Up & go”: A test of basic functional mobility for frail elderly persons. Journal of the American Geriatrics Society, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991.

BOHANNON, Richard W.; NCS, Fapta. Valores de referência para o teste Timed Up and Go: Uma meta-análise descritiva. Journal of Geriatric Physical Therapy, v. 29, n. 2, p. 64–68, 2006.

BLOCH M. L.; Jønsson, L. R.; Kristensen, M. T. Introducing a Third Timed Up & Go Test Trial Improves Performances of Hospitalized and Community-Dwelling Older Individuals. Journal of Geriatric Physical Therapy, v. 40, n. 3, p. 121–126, 2017. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000080.

Anexos



Figura 1; tabela de idade e sexo dos pacientes. Figura 2; tabela dos dados de tempo e data de avaliações pré e pós reabilitação cardíaca.



Figura 3; média de tempo entre os testes de TUG e suas respectivas variações e dados hemodinâmicos.

CÓDIGO: SB0859

AUTOR: ANA CAROLINA ALVES DE MOURA BEZERRA

ORIENTADOR: KEYLA BORGES FERREIRA ROCHA

TÍTULO: Coleta de dados clínicos e análise do perfil histopatológico do Carcinoma Basocelular.

Resumo

O carcinoma basocelular representa a neoplasia maligna cutânea mais frequente no mundo, sendo responsável pela maior parte dos casos de câncer de pele não melanoma. Embora apresente baixa taxa de mortalidade, sua elevada incidência e potencial destrutivo local tornam essa neoplasia um importante problema de saúde pública. O presente estudo teve como objetivo analisar o perfil clínico e histopatológico dos casos de carcinoma basocelular diagnosticados na Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal/RN. Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional, transversal e retrospectivo, realizado por meio da revisão de laudos anatomopatológicos e fichas de requisição clínica de pacientes com diagnóstico confirmado de carcinoma basocelular. Foram analisados 728 registros contendo informações demográficas, clínicas e histopatológicas, permitindo a caracterização do perfil epidemiológico da população estudada. Os resultados demonstraram perfil semelhante ao descrito na literatura, com maior ocorrência da doença em indivíduos adultos e idosos, predominância de lesões em áreas fotoexpostas e elevada frequência dos subtipos histopatológicos clássicos do carcinoma basocelular. Algumas variáveis apresentaram ausência de informação nos laudos anatomopatológicos, sendo registradas como "não informado", característica inerente aos estudos retrospectivos baseados em dados secundários.

Palavras-chave: carcinoma basocelular; histopatologia; câncer de pele não melanoma.

TITLE: Collection of clinical data and analysis of the histopathological profile of basal cell carcinoma

Abstract

Basal cell carcinoma (BCC) is the most common malignant skin tumor worldwide and accounts for the majority of non-melanoma skin cancers. Although it presents low mortality, its high incidence and locally destructive potential make it an important public health concern. This study aimed to analyze the clinical and histopathological profile of basal cell carcinoma cases diagnosed at the Pathology Unit of the Hospital

Universitário Onofre Lopes (HUOL), Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This was an observational, cross-sectional and retrospective epidemiological study based on the review of pathology reports and clinical request forms from patients with histopathological confirmation of basal cell carcinoma. A total of 728 records were analyzed, including demographic, clinical and histopathological variables. The findings demonstrated an epidemiological profile similar to that reported in the literature, with predominance in older adults, higher frequency of lesions in sun-exposed areas and predominance of the classical histopathological subtypes of basal cell carcinoma. Some variables were unavailable in the original pathology reports and were therefore classified as missing information, which represents an expected limitation of retrospective studies.

Keywords: basal cell carcinoma; histopathology; non-melanoma skin cancer.

Introdução

O câncer de pele não melanoma é a neoplasia maligna mais incidente no Brasil, correspondendo a aproximadamente 30% de todos os tumores malignos registrados no país (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2022). Dentre essas neoplasias, o carcinoma basocelular (CBC) representa o subtipo mais frequente, caracterizando-se por crescimento geralmente lento, baixo potencial metastático e capacidade de invasão e destruição local. Embora apresente baixa mortalidade, o diagnóstico tardio pode resultar em comprometimento significativo dos tecidos adjacentes, especialmente em lesões localizadas na região da cabeça e pescoço (PERIS et al., 2023; LANG et al., 2024). A etiologia do carcinoma basocelular está fortemente associada à exposição à radiação ultravioleta, considerada um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento da doença. Outros fatores, como idade avançada, fototipo claro, imunossupressão, predisposição genética e exposição solar acumulada, também estão relacionados ao surgimento da neoplasia. A incidência do CBC aumenta com a idade, principalmente devido ao efeito cumulativo da exposição à radiação ultravioleta ao longo da vida (PERIS et al., 2023; LANG et al., 2024). Do ponto de vista histopatológico, o carcinoma basocelular apresenta diferentes padrões de crescimento e subtipos, que podem apresentar comportamentos biológicos distintos. A avaliação anatomopatológica é fundamental para a confirmação do diagnóstico e para a caracterização das características histológicas da lesão, contribuindo também para a avaliação do risco e para a definição da conduta terapêutica (COCUZ et al., 2024; LANG et al., 2024). A análise do perfil clínico e histopatológico dos casos diagnosticados em serviços de anatomia patológica constitui uma importante ferramenta para compreender a distribuição da doença na população e identificar características relacionadas aos diferentes padrões tumorais. Estudos retrospectivos realizados a partir de registros anatomopatológicos também permitem reunir um número expressivo de casos e gerar informações epidemiológicas relevantes para pesquisas futuras e para o aprimoramento da assistência aos pacientes (PERIS et al., 2023; LANG et al., 2024). Nesse contexto, o presente estudo buscou caracterizar o perfil clínico e histopatológico dos casos de carcinoma basocelular diagnosticados na Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes, contribuindo para o conhecimento epidemiológico dessa neoplasia na população atendida pelo serviço.

Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional, transversal e retrospectivo, realizado por meio da revisão de laudos anatomopatológicos e fichas de requisição clínica de pacientes com diagnóstico confirmado de carcinoma basocelular na Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal/RN. Foram analisados os registros de pacientes com diagnóstico de carcinoma basocelular. As informações foram coletadas em uma planilha padronizada, contemplando variáveis como idade, sexo, localização anatômica da lesão, subtipo histopatológico, tamanho tumoral, presença de elastose solar, invasão perineural, comprometimento das margens cirúrgicas, lesões associadas e outras informações descritas nos laudos. Os dados foram organizados em planilha eletrônica e submetidos à análise descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas e medidas de tendência central para as variáveis numéricas. Em algumas variáveis, observou-se ausência de informação nos laudos anatomopatológicos. Nesses casos, os registros foram classificados como "não informado", preservando as informações disponíveis sem excluir casos da análise. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob CAAE nº 82154124.3.0000.5292 e parecer nº 7.059.933, seguindo os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Resultados e Discussões

Ao final da coleta, foram analisados 728 laudos anatomopatológicos com diagnóstico confirmado de carcinoma basocelular, provenientes da Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). A análise desse banco de dados permitiu caracterizar o perfil clínico e histopatológico dos pacientes atendidos pelo serviço durante o período estudado. De maneira geral, os casos avaliados apresentaram características compatíveis com as descritas na literatura para o carcinoma basocelular. A doença foi observada principalmente em indivíduos adultos e idosos, o que pode estar relacionado ao efeito cumulativo da exposição à radiação ultravioleta ao longo da vida. A idade avançada e a exposição à radiação ultravioleta são fatores associados ao desenvolvimento do carcinoma basocelular, sendo a exposição solar um importante fator relacionado à carcinogênese cutânea (PERIS et al., 2023; LANG et al., 2024). Em relação ao sexo, houve predominância do sexo feminino, com 396 ocorrências, correspondendo a 54,5% dos laudos analisados. Esse resultado representa uma característica específica da população estudada. A distribuição do carcinoma basocelular entre homens e mulheres pode variar conforme a população analisada e a forma de identificação dos casos. Backman et al. (2023), ao comparar casos de carcinoma basocelular diagnosticados clinicamente com aqueles confirmados histopatologicamente, demonstraram diferenças nas características epidemiológicas, incluindo sexo, localização anatômica e subtipo histológico. Os autores observaram que os casos confirmados histopatologicamente apresentaram características diferentes daqueles diagnosticados apenas clinicamente, demonstrando a importância da fonte dos dados na interpretação dos achados epidemiológicos (BACKMAN et al., 2023). Quanto à localização anatômica, observou-se predominância de lesões em regiões fotoexpostas, especialmente na cabeça e no pescoço. Esse resultado é compatível com a literatura, que reconhece essas regiões como locais importantes de ocorrência do carcinoma basocelular, particularmente entre os casos confirmados por exame histopatológico. No estudo de Backman et al. (2023), os carcinomas basocelulares confirmados

histopatologicamente apresentaram maior frequência de localização na região da cabeça e pescoço, em comparação com os casos diagnosticados clinicamente (BACKMAN et al., 2023). A predominância de lesões em áreas fotoexpostas também pode ser relacionada à exposição à radiação ultravioleta, reconhecida como um importante fator etiológico do carcinoma basocelular. Diretrizes recentes recomendam proteção contra exposição solar excessiva para pacientes com CBC e destacam a importância das características clínicas e histopatológicas na avaliação da doença (LANG et al., 2024). A análise dos laudos também permitiu identificar os principais subtipos histopatológicos encontrados no serviço. Entre eles, destacaram-se as variantes mais frequentemente descritas na literatura, especialmente o subtipo nodular e as lesões classificadas como mistas. A caracterização histopatológica apresenta importância para a avaliação do carcinoma basocelular, uma vez que diferentes padrões morfológicos podem apresentar características biológicas e comportamentos distintos. A avaliação anatomopatológica também exerce papel fundamental na confirmação diagnóstica e na diferenciação do CBC de outras neoplasias cutâneas (COCUZ et al., 2024). A predominância do subtipo nodular observada na presente amostra também pode ser comparada aos achados de Backman et al. (2023). Nesse estudo, entre os carcinomas basocelulares confirmados histopatologicamente, foram observadas maiores frequências dos subtipos infiltrativo e nodular, além de maior ocorrência de tumores na região da cabeça e pescoço. Essa comparação é particularmente relevante para o presente trabalho, pois ambos os estudos utilizam como fonte de informação casos confirmados histopatologicamente (BACKMAN et al., 2023). Além da classificação histopatológica, foram avaliadas outras variáveis presentes nos laudos, como tamanho da lesão, presença de elastose solar, invasão perineural, comprometimento das margens cirúrgicas, lesões associadas, classificação de risco e tipo de procedimento realizado. Essas informações são relevantes para a caracterização dos tumores e para a avaliação de características que podem influenciar a classificação de risco e a escolha terapêutica. Diretrizes atuais consideram características clínicas e histopatológicas na definição do risco e na escolha do tratamento do carcinoma basocelular (LANG et al., 2024; PERIS et al., 2023). A presença de elastose solar entre as variáveis analisadas também apresenta relevância no contexto do estudo, considerando a relação do carcinoma basocelular com a exposição crônica à radiação ultravioleta. Entretanto, sua presença no material analisado deve ser interpretada como uma característica histopatológica associada à exposição solar, não sendo possível, a partir dos dados deste estudo, estabelecer isoladamente uma relação causal entre a elastose solar e o desenvolvimento do carcinoma basocelular. Durante a organização dos dados, algumas variáveis apresentaram ausência de informação nos laudos anatomopatológicos. Nesses casos, foi utilizado o código 999, conforme estabelecido na planilha de coleta, para indicar que a informação não estava disponível no documento analisado. Essa padronização permitiu manter os casos na análise sem atribuir informações que não estavam presentes nos laudos. Essa característica deve ser considerada na interpretação dos resultados, uma vez que o presente estudo foi baseado em informações disponíveis nos registros anatomopatológicos. A utilização de casos histopatologicamente confirmados pode produzir um perfil epidemiológico diferente daquele observado quando são incluídos também casos diagnosticados clinicamente. Backman et al. (2023) demonstraram justamente que a fonte de identificação dos casos influencia a distribuição observada de localização anatômica e subtipos do carcinoma basocelular (BACKMAN et al., 2023). De forma geral, os resultados encontrados demonstram um perfil clínico e histopatológico compatível com diversas características descritas na literatura para o carcinoma basocelular, especialmente quanto à ocorrência em indivíduos de maior idade, à predominância de lesões em áreas fotoexpostas e à

presença de diferentes subtipos histopatológicos. A predominância feminina observada na amostra constitui um achado específico da população atendida pelo HUOL e deve ser interpretada considerando as características do serviço e da população estudada. A análise dos 728 casos possibilitou ainda a organização de um banco de dados com informações clínicas e histopatológicas dos pacientes atendidos pelo serviço. Esse conjunto de informações poderá contribuir para futuras análises sobre as características dos diferentes subtipos de carcinoma basocelular e sobre possíveis associações entre variáveis clínicas e histopatológicas.

Conclusão

O presente estudo atingiu os objetivos propostos ao caracterizar o perfil clínico e histopatológico dos casos de carcinoma basocelular diagnosticados na Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes. A análise dos laudos permitiu descrever as principais características dos pacientes e das lesões, evidenciando um perfil semelhante ao observado na literatura, com predomínio de lesões em áreas fotoexpostas e maior ocorrência da doença em adultos e idosos. Também foi possível identificar os principais subtipos histopatológicos encontrados no serviço e organizar informações importantes para futuras pesquisas. Embora algumas variáveis não estivessem descritas em todos os laudos, isso não impediu a caracterização da amostra nem compromete os objetivos do estudo. Essa limitação é inerente aos estudos retrospectivos realizados a partir de registros secundários. Além da contribuição científica, a realização deste trabalho permitiu ampliar o conhecimento sobre o carcinoma basocelular na população atendida pelo HUOL e contribuiu para a organização de um banco de dados que poderá ser utilizado em pesquisas futuras. A experiência adquirida durante a iniciação científica também proporcionou maior familiaridade com a coleta e análise de dados, interpretação de laudos anatomopatológicos e elaboração de trabalhos científicos.

Referências

BACKMAN, E. et al. Basal cell carcinoma: epidemiological impact of clinical versus histopathological diagnosis. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, v. 37, n. 3, p. 521-527, 2023. DOI: 10.1111/jdv.18774. COCUZ, I. G. et al. Pathophysiology, histopathology, and differential diagnostics of basal cell carcinoma and cutaneous squamous cell carcinoma—an update from the pathologist's point of view. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 4, p. 2220, 2024. DOI: 10.3390/ijms25042220. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Câncer de pele não melanoma. Rio de Janeiro: INCA, 2022. LANG, B. M. et al. S2k guideline basal cell carcinoma of the skin (update 2023). Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft, v. 22, n. 12, p. 1697-1714, 2024. DOI: 10.1111/ddg.15566. MARZUKA, A. G.; BOOK, S. E. Basal cell carcinoma: pathogenesis, epidemiology, clinical features, diagnosis, histopathology, and management. The Yale Journal of Biology and Medicine, v. 88, n. 2, p. 167-179, 2015. NIKANJAM, M. et al. Advanced basal cell cancer: concise review of molecular characteristics and novel targeted and immune therapeutics. Annals of Oncology, v. 29, n. 10, p. 2192-2199, 2018. PERIS, K. et al. European consensus-based interdisciplinary

guideline for diagnosis and treatment of basal cell carcinoma—update 2023. European Journal of Cancer, v. 192, p. 113254, 2023. DOI: 10.1016/j.ejca.2023.113254.

CÓDIGO: SB0860

AUTOR: GLENDA CARDINALLE DA SILVA

COAUTOR: MAURILIA RAQUEL DE SOUTO MEDEIROS

COAUTOR: SARAH EMMILY MELO DA SILVA

ORIENTADOR: ERICKA JANINE DANTAS DA SILVEIRA

TÍTULO: ASPECTOS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS DA QUEILITE ESFOLIATIVA: UM ESTUDO TRANSVERSAL

Resumo

Introdução: A queilite esfoliativa (QE) é uma condição inflamatória crônica, recorrente e reversível dos lábios, de etiologia multifatorial ainda não totalmente esclarecida. O diagnóstico é clínico, por exclusão, o que torna o manejo desafiador. **Objetivos:** Analisar uma série de casos de QE em serviço de estomatologia de referência, avaliando manifestações clínicas, fatores etiológicos, diagnóstico e conduta terapêutica. **Materiais e métodos:** Estudo observacional transversal, com análise de prontuários de pacientes diagnosticados com QE no Serviço de Estomatologia do DOD/UFRN, descrevendo diagnóstico, conduta e evolução clínica. **Resultados parciais e conclusões:**A amostra incluiu 16 pacientes, predominando o sexo feminino (75%), idade média de 34 anos. Comorbidades sistêmicas estavam presentes em 50% dos casos e transtornos psiquiátricos em 12,5%, com forte associação a hábitos parafuncionais. O lábio inferior foi o mais acometido, com descamação em 100% dos casos, seguida de fissuras e eritema (66%). O diagnóstico foi clínico em 75% e histopatológico em 25%. O tratamento tópico com queratolíticos e corticosteroide (ureia, ácido salicílico, clobetasol) promoveu regressão parcial em 95% e total em 5%; com manutenção terapêutica, 50% atingiram regressão total, confirmando eficácia, apesar do tempo prolongado de tratamento.

Palavras-chave: Queilite; Diagnóstico; Tratamento

TITLE: CLINICAL, DIAGNOSTIC, AND THERAPEUTIC ASPECTS OF EXFOLIATIVE CHEILITIS: A CROSS-SECTIONAL STUDY

Abstract

Introduction: Exfoliative cheilitis (EC) is a chronic, recurrent, and reversible inflammatory condition of the lips, with a multifactorial etiology that remains not fully understood. Diagnosis is clinical, made by exclusion, which makes management challenging. Objectives: To analyze a case series of EC in a reference stomatology service, evaluating clinical manifestations, etiological factors, diagnosis, and therapeutic management. Materials and methods: Cross-sectional observational study, based on the analysis of medical records of patients diagnosed with EC at the Stomatology Service of DOD/UFRN, describing diagnosis, management, and clinical evolution. Partial results and conclusions: The sample included 16 patients, predominantly female (75%), with a mean age of 34 years. Systemic comorbidities were present in 50% of cases and psychiatric disorders in 12.5%, with a strong association with parafunctional habits. The lower lip was the most affected, with scaling present in 100% of cases, followed by fissures and erythema (66%). Diagnosis was clinical in 75% of cases and histopathological in 25%. Topical treatment with keratolytics and corticosteroids (urea, salicylic acid, clobetasol) promoted partial regression in 95% and complete regression in 5%; with maintenance therapy, 50% achieved complete regression, confirming efficacy despite the prolonged treatment duration.

Keywords: Cheilitis; Diagnosis; Treatment

Introdução

A Queilite esfoliativa (QE) é uma condição inflamatória crônica recorrente e reversível que afeta o lábio superior ou inferior, que se apresenta clinicamente de forma variada, citando-se: ressecamento e rachaduras, descamação, exsudação e incrustação nos lábios (Cai et al., 2021). Com o tempo, a condição pode causar sintomas como ulceração, sensação de formigamento, uma borda avermelhada ou arroxeada no lábio e áreas com descamação ou formação de crostas. Também pode surgir uma sensação de queimação na área afetada (Eltoureini et al., 2025).

A etiologia da QE ainda não é completamente compreendida e permanece desconhecida, sendo considerada multifatorial. Fatores como estado psicológico, estresse, hábitos parafuncionais orais (como o ato de lamber os lábios), má higiene bucal, deficiência de vitaminas, vírus da imunodeficiência humana, infecção fúngica e bacteriana, efeito colateral da quimioterapia para leucemia ou linfoma, doença de descamação e ingestão de ácido retinóico têm sido relacionados ao seu desenvolvimento (Kai et al., 2017), além de ter sido associada à hipersensibilidade (Cai et al., 2021). Epidemiologicamente, afeta principalmente mulheres jovens e crianças.

O diagnóstico da QE é clínico, baseado na exclusão de outras formas de queilite, como: angular, de contato, esfoliativa, actínica, glandular, granulomatosa, queilite de células plasmáticas e simples (Lugović-Mihić et al., 2018). Adicionalmente, a queilite também pode ser observada em diversas doenças de pele ou sistêmicas, como lúpus eritematoso, líquen plano, dermatite atópica, entre outras. Na prática, é difícil definir com precisão o tipo exato de queilite, sendo, portanto, necessários procedimentos diagnósticos adequados para determinar a doença específica com base em suas características (Gonzaga et al. 2021).

Para o correto diagnóstico diferencial da QE, é necessário um exame completo da cavidade oral, pele e demais mucosas do paciente, juntamente com os procedimentos diagnósticos adequados. Diversos fatores devem ser considerados, especialmente o histórico médico geral do paciente, exposição a agentes externos e possíveis hábitos. Também é importante saber se as lesões são persistentes ou reversíveis. A abordagem da QE precisa ser interdisciplinar e deve incluir vários profissionais como patologistas orais, dermatologistas e psiquiatras, para chegar a um diagnóstico conclusivo e tratamento adequado (Lugovic-Mihic et al., 2018).

O manejo da QE é desafiador, desde o seu diagnóstico ao seu tratamento, mas a mesma pode ter resolução espontânea (Almazrooa et al., 2013). No entanto, se essas lesões ocorrerem devido a causas factícias, o encaminhamento do paciente a um profissional adequado é importante para a resolução do quadro clínico, uma vez que o uso de ansiolíticos e antidepressivos pode reduzir a gravidade da doença. (Nico et al., 2019). Contudo, se persistente, o tratamento envolve opções como criocirurgia, agentes queratolíticos, corticosteroides tópicos ou sistêmicos, antibióticos e protetores solares.

Quando houver infecção fúngica associada, devem ser utilizados agentes antifúngicos (Almazrooa et al., 2013). Além disso, também tem sido relatado o tratamento com macrolídeo imunossupressor, como o tacrolimus (Georgakopoulou et al., 2021). Neste contexto, fica evidente a necessidade de pesquisas que envolvam as ferramentas de diagnóstico, tratamento e evolução de pacientes com queilite esfoliativa.

Metodologia

O presente estudo foi cadastrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), por meio da Plataforma Brasil, e submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Os indivíduos que aceitaram participar receberam Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), explicando os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como Termo de Autorização para Gravação de Voz e/ou Registro de Imagens, utilizado para o registro e avaliação dos sinais clínicos das lesões de queilite esfoliativa.

Trata-se de um estudo observacional, com delineamento transversal, baseado na análise de prontuários clínicos de pacientes diagnosticados com queilite esfoliativa no Serviço de Estomatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), localizado em Natal/RN. O serviço é considerado centro de referência no diagnóstico e tratamento de doenças que afetam a boca e estruturas associadas, oferecendo atendimento especializado muitas vezes indisponível em outras unidades de saúde do estado, além de contribuir para a formação de novos cirurgiões-dentistas e especialistas em estomatologia.

A população do estudo compreende todos os pacientes atendidos no referido serviço, e a amostra foi definida de forma não probabilística, intencional e por conveniência, incluindo os pacientes diagnosticados com queilite esfoliativa entre 2015 e 2025 que atenderam aos critérios de elegibilidade. Foram incluídos pacientes atendidos nesse

período, com diagnóstico clínico de queilite esfoliativa, com ou sem biópsia realizada — sendo o exame histopatológico, quando disponível, considerado dado complementar — e que possuíam documentação clínica completa, contendo dados de identificação, motivo da consulta, tempo de evolução da lesão, descrição clínica detalhada, tratamento instituído e registro de retornos. Foram excluídos pacientes com histórico de alergia medicamentosa ou alimentar relatada, prontuários incompletos, duplicados ou com informações conflitantes, pacientes que não retornaram para acompanhamento após a consulta inicial, aqueles com diagnóstico de outras doenças da mucosa oral ou queilites de causas específicas (como queilite de contato, actínica ou granulomatosa), com histórico de exposição crônica a fatores irritantes ou fotossensibilizantes, e pacientes em uso recente de medicações sistêmicas com potencial interferência na mucosa oral.

Os pacientes foram convidados a comparecer ao serviço para acompanhamento, sendo examinados por profissional experiente quanto à condição clínica do lábio, momento em que também se reavaliava a resposta ao tratamento e se reforçavam orientações sobre a interrupção de hábitos parafuncionais prejudiciais, como lamber os lábios. Conforme o protocolo de Almazrooa et al. (2013), a resposta clínica foi categorizada em completa (melhora superior a 75% ou resolução total), parcial (melhora entre 25% e 75%, sem resolução completa) ou ausente (melhora inferior a 25%, estabilidade ou piora do quadro).

Para cada paciente, foram coletados dados referentes a idade, sexo e tempo de evolução da lesão; uso de medicamentos concomitantes, especialmente os associados a efeitos adversos mucocutâneos; condições orais associadas, como xerostomia, candidose e estomatite; hábitos parafuncionais relatados ou observados, incluindo mordedura e lambedura labial; características clínicas da lesão, como localização, presença de crostas, descamação, fissuras, eritema ou dor; e a conduta terapêutica adotada, incluindo orientações comportamentais e uso de corticoides tópicos, antifúngicos ou hidratantes

Os dados obtidos foram organizados e compilados no software Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, EUA), no qual foi realizada a análise descritiva para caracterização da amostra. Posteriormente, os dados foram inseridos e analisados no programa estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 22.0, SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), sendo aplicados, após a obtenção dos resultados descritivos, os testes estatísticos apropriados. Foram analisados as características clínicas e demográficas dos pacientes com queilite esfoliativa, os métodos diagnósticos empregados, os tratamentos adotados, além da adoção de uma gradação para avaliar clinicamente, ao longo do tempo, o efeito dos tratamentos instituídos.

Resultados e Discussões

Ao longo do período da pesquisa, 16 pacientes atenderam aos critérios de inclusão e foram diagnosticados com queilite esfoliativa (QE), a qual foi mais frequente no sexo feminino (75%), com idade que variou de 15 a 72 anos, resultando em uma média etária de aproximadamente 34 anos, o que sugere maior prevalência das queixas em adultos jovens. Essa predominância do sexo feminino está de acordo com o amplamente descrito na literatura: Almazrooa et al. (2013) encontraram proporção de dois terços de mulheres, com razão feminino:masculino de 2:1. Quanto à faixa etária, a mediana de 33 anos

encontrada neste estudo corrobora a tendência de acometimento em adultos jovens, sendo compatível com o ensaio clínico de Zhang et al. (2020), cujos grupos apresentaram idade mediana entre 26 e 29 anos, variabilidade que reforça a heterogeneidade já apontada na literatura quanto ao perfil demográfico da QE.

Durante a análise dos prontuários, constatou-se que 50% dos pacientes relataram a presença de pelo menos uma comorbidade sistêmica, incluindo anemia, hipertensão, gastrite, diabetes, psoríase e condições hematológicas. Esse achado merece destaque, Eltoureini et al. (2025) relataram um caso de QE crônica em paciente diabético, sugerindo que condições sistêmicas, incluindo distúrbios metabólicos, também podem constituir fatores predisponentes ou agravantes, ainda que não sejam consideradas etiologia primária, dado que diverge parcialmente do enfoque predominante na literatura, que associa a QE sobretudo a condições psiquiátricas, hábitos parafuncionais, má higiene oral (Kai et al., 2017) e hipersensibilidade (Cai et al., 2021). Em relação às condições psíquicas, o presente estudo identificou que 18,75% dos pacientes apresentavam esse tipo de transtorno, proporção inferior à relatada por Almazrooa et al. (2013), de 40%, e à descrita por Cino e Gavigan (2023), de até 87% de associação com transtornos psiquiátricos. A presença de diabetes, gastrite e alterações hematológicas na amostra pode sugerir participação de fatores nutricionais e inflamatórios sistêmicos na fisiopatologia da doença, hipótese também levantada por Sun et al. (2017), que mencionam deficiência de vitamina B6 e outros fatores nutricionais como possíveis contribuintes.

Mais da metade dos pacientes havia utilizado algum tipo de tratamento prévio, como corticosteroides tópicos, pomadas antifúngicas ou cremes protetores, antes da obtenção do diagnóstico definitivo. A presença de hábitos parafuncionais, a exemplo do mordiscamento labial crônico e da lambedura dos lábios, também foi fator associado à perpetuação do quadro inflamatório, reproduzindo um dos achados mais consistentes da literatura: Almazrooa et al. (2013) relataram hábito de lambedura labial em 53% dos pacientes e discutem que, embora o papel etiológico desses hábitos permaneça incerto, sua presença é sugestiva de participação factícia ou friccional na perpetuação do quadro. Esse comportamento parafuncional é reconhecido como fator perpetuador do ciclo inflamatório, e todos os pacientes da coorte de Almazrooa et al. (2013) foram orientados a interrompê-lo como parte do manejo, estratégia semelhante à adotada neste estudo.

De forma geral, as lesões acometeram preferencialmente o lábio inferior, de forma isolada ou em associação com o lábio superior e as comissuras, distribuição consistente com a relatada por Almazrooa et al. (2013), em que a maioria dos casos (73%) envolvia ambos os lábios. O achado clínico mais prevalente foi a descamação, observada em todos os registros válidos para esse sinal, seguida pela presença de fissuras e eritema, que acometeram cerca de 66% dos casos, em consonância com a definição clássica de QE descrita por diversos autores, caracterizada por produção excessiva e descamação contínua de escamas queratósicas espessas na região do vermelhão labial, achado que corrobora o relatado por Almazrooa et al. Em relação aos sintomas associados, ardência e prurido, isolados ou em conjunto, foram os mais prevalentes, acometendo 40% dos pacientes.

No que tange à conduta diagnóstica, a abordagem foi estritamente clínica para 75% dos pacientes, e cerca de 25% da amostra necessitou também de biópsia para confirmação diagnóstica, refletindo a prática relatada na literatura, na qual a QE é, em grande parte, diagnóstico de exclusão baseado em história e achados clínicos, reservando-se a biópsia

para casos com apresentação atípica ou suspeita de diagnósticos diferenciais mais graves. Almazrooa et al. (2013) obtiveram histopatologia em apenas 4 dos 15 casos, com achados de paraqueratose, hiperqueratose, hiperplasia epitelial benigna e inflamação crônica, semelhantes ao espectro observado neste estudo, que variou de processo inflamatório crônico inespecífico até displasia epitelial moderada associada a elastose solar, também avaliado em 4 dos 16 casos. Esse último achado é particularmente relevante, pois reforça a importância do diagnóstico diferencial com queilite actínica, conforme discutido por Eltoureini et al. (2025) e por Georgakopoulou et al. (2021), que ressaltam a dificuldade de diferenciação clínica entre queilite esfoliativa, queilite actínica, queilite de contato e queilite atópica, sendo a biópsia fundamental nos casos com suspeita de lesão potencialmente maligna ou de doença granulomatosa associada.

A conduta inicial realizada pela equipe do serviço foi baseada majoritariamente na prescrição de Creme Base, medicamento tópico manipulado composto por ureia (10%), ácido salicílico (1%) e clobetasol (0,1%), além de hidratação com corticoides tópicos e cremes à base de vitamina B, associados ao uso de protetor solar labial fator 50 quando na exposição ao sol. Essa formulação reúne, em uma única fórmula, estratégias que a literatura descreve isoladamente com resultados variáveis: agentes queratolíticos (ureia e ácido salicílico) e corticosteroide tópico. O desfecho da conduta inicial variou entre regressão parcial e total da lesão: 95% dos pacientes obtiveram cura parcial na segunda avaliação, e em média 5% alcançaram regressão total da lesão. Essa elevada taxa de resposta parcial pode ser explicada pelo fato de a ação queratolítica facilitar a remoção das escamas hiperqueratóticas, enquanto o corticosteroide atua sobre o componente inflamatório. Esse ponto constitui diferença metodológica relevante em relação a boa parte da literatura recente, que tem valorizado os inibidores tópicos de calcineurina como terapia de escolha para casos refratários: o ensaio clínico randomizado de Zhang et al. (2020) demonstrou efetividade de aproximadamente 50% na melhora de sinais objetivos e entre 67,5% e 73,5% na melhora de sintomas subjetivos com o uso de tacrolimo 0,1%, sem diferença significativa entre aplicação diária e em dias alternados, sugerindo que doses menos frequentes podem ser suficientes para controle clínico, com potencial redução de efeitos adversos, como queimação e hiperpigmentação. Da mesma forma, Georgakopoulou et al. (2021) relataram resolução completa em todos os sete pacientes com queilite atópica tratados com tacrolimo 0,03%, e a revisão de Sun et al. (2017) discute estudos randomizados chineses em que o tacrolimo apresentou taxas de efetividade superiores a 90%, embora acompanhado de queixas de ardência em parcela significativa dos pacientes. Diante disso, os resultados parciais obtidos com o protocolo à base de corticosteroide associado a queratolíticos sugerem que essa combinação pode representar alternativa terapêutica eficaz e de menor custo, especialmente em contextos assistenciais em que o acesso a tacrolimo ou pimecrolimo manipulado é limitado.

A segunda conduta, aplicada aos pacientes que permaneceram parcialmente com a condição, consistiu na manutenção da primeira conduta. Como resultado, 50% dos pacientes obtiveram regressão total da lesão na terceira avaliação clínica. Essa necessidade de tempo de tratamento prolongado e acompanhamento seriado para a obtenção de resolução completa das lesões, achado também discutido na revisão de Sun et al. (2017), ressalta a heterogeneidade dos critérios de resposta entre os estudos e a necessidade de ensaios clínicos padronizados. Todos os pacientes com regressão total ou parcial foram aconselhados a suspender o creme base e manter a hidratação labial com corticoides tópicos, bem como o uso de protetor solar na exposição a raios ultravioleta; entre os pacientes com regressão parcial, o acompanhamento se manteve. Por fim, assim

como apontado por Almazrooa et al. (2013) e por Sun et al. (2017), a ausência de ensaios clínicos controlados de alta qualidade constitui limitação recorrente no estudo da QE, o que também se aplica ao presente trabalho, de natureza transversal, com amostra reduzida e ausência de grupo controle.

Conclusão

A análise parcial dos dados obtidos evidencia que a queilite esfoliativa, no contexto do serviço avaliado, acomete predominantemente mulheres adultas jovens, apresentand associação com hábitos parafuncionais e, de forma relevante, com comorbidades sistêmicas. Esse achado preliminar sugere que fatores metabólicos, nutricionais e inflamatórios devem ser investigados e considerados no manejo da condição, ampliando a visão etiológica que muitas vezes se restringe aos gatilhos psiquiátricos. Clinicamente, o diagnóstico mostrou-se majoritariamente clínico, fundamentado na presença clássica de descamação e fissuras no lábio inferior, confirmando que a biópsia deve ser reservada para a exclusão de lesões com potencial de malignização, como a queilite actínica.

No que tange à abordagem terapêutica, a percepção sobre os resultados parciais é altamente promissora. A adoção de um protocolo inicial baseado na associação de agentes queratolíticos (ureia e ácido salicílico) a um corticosteroide tópico demonstrou ser uma alternativa eficaz e viável. Os resultados indicam que, embora a intervenção inicial promova uma melhora majoritariamente parcial, a manutenção persistente da conduta é capaz de levar à regressão total das lesões em 50% dos casos subsequentes. Esse achado reforça que a ação conjunta de facilitar a remoção das escamas e combater a inflamação funciona, constituindo uma terapêutica de excelente custo-benefício, especialmente vantajosa para contextos de saúde pública e assistência regional em que o acesso a inibidores de calcineurina é limitado.

Por fim, os dados preliminares revelam que o manejo da queilite esfoliativa exige paciência e um acompanhamento clínico seriado, visto que a resolução completa do quadro demanda tempo prolongado de tratamento. Apesar das limitações inerentes ao tamanho da amostra e à ausência de grupo controle, os resultados parciais já fornecem subsídios sólidos e práticos para a otimização e revisão dos protocolos de atendimento odontológico, comprovando a efetividade de intervenções acessíveis e seguras na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

Espera-se que este estudo forneça um perfil clínico-demográfico detalhado dos pacientes com queilite esfoliativa, revelando a frequência da condição no serviço de estomatologia da UFRN nos últimos 10 anos. A análise dos pacientes e prontuários deverá identificar os principais fatores etiológicos associados, como hábitos parafuncionais ou condições orais concomitantes. Espera-se também descrever as manifestações clínicas predominantes das lesões (como localização, presença de crostas, descamação, fissuras, eritema ou dor) e os métodos diagnósticos mais frequentemente empregados. Em relação à terapêutica, almeja-se avaliar a eficácia das diferentes condutas adotadas, contribuindo para otimizar o manejo da queilite esfoliativa.

Referências

CAI, L. WEI, J. MA, D. XU, H. MAOFENG, Q. WANG, Z. SHEN, Y. ZHOU, Y. Predisposition of hypersensitivity in patients with exfoliative cheilitis. Journal of Dental Sciences, Xian, v. 17, n. 14, p. 476-48, ago. 2021. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35028073/. Acesso em: 4 jun. 2025.

LUGOVIC-MIHIC, L. PILIPOVIC, K. CRNARIC, M. DUVANCIC, T. Differential diagnosis of cheilitis-how to classify cheilitis? Acta Clin Croat, Zagreb, v. 57, n. 2, p. 342-351, 2018. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6531998/. Acesso em: 4 jun. 2025.

ALMAZROOA, AS, WOO, SB, MAWARDI, H, TREISTER, N. Characterization and management of exfoliative cheilitis: a single-center experience. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, Boston, v. 116, n. 6, p. 1-5, dez. 2013. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24237731/. Acesso em: 4 jun. 2025.

ELTOUREINI, A. ALHARBI, H. SALEH, W. A rare presentation of chronic exfoliative cheilitis: case report. Clinical medicine insights: case reports, Mansoura, v. 18, p. 1-4, jan. 2025. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39950104/. Acesso em: 4 jun. 2025.

KAI, S. LIJUN, L. XIAOJIE, C. WEIWEN, J. Treatment of exfoliative cheilitis with tradicional chinese medicine: a systematic review. Journal of traditional chinese medicine, Shanghai, v. 37, n. 2, p. 147-158, abr. 2017. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29960285/. Acesso em: 4 jun. 2025.

MEDEIROS, H. VARGAS, YAILIT. GONZAGA, A. QUEIROZ, L. MEDEIROS, A. OLIVEIRA, P. SILVEIRA, E. Co-existence of cheilitis glandularis and actinic cheilitis—an update. Oral and Maxillofacial Surgery, Rio Grande do Norte, 22 jul. 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32740769/. Acesso em: 4 jun. 2025.

GEORGAKOPOULOU, E. LOUMOU, P. GRIGORAKI, A. PANAGIOTOPOULOS, A. Isolated lip dermatitis (atopic cheilitis), successfully treated with topical tacrolimus 0.03%. Journal section: Oral Medicine and Pathology, v. 26, n. 3, maio 2021. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8141307/. Acesso em: 4 jun. 2025.

CÓDIGO: SB0864

AUTOR: MARIANNE COSTA DE OLIVEIRA

COAUTOR: SARAH DANTAS VIANA MEDEIROS

ORIENTADOR: MARCELA ABBOTT GALVAO URURAHY

TÍTULO: Desfechos neonatais de gestantes com pré-eclâmpsia

Resumo

A pré-eclâmpsia é uma síndrome que representa a principal causa de prematuridade eletiva no Brasil e está associada a complicações obstétricas graves com risco de morte materna e importante morbimortalidade fetal e perinatal. Este trabalho teve como objetivo avaliar os desfechos neonatais e os parâmetros clínico-laboratoriais de gestantes com pré-eclâmpsia. Para isso, foi realizado um estudo longitudinal, observacional e prospectivo, em que 32 gestantes diagnosticadas com pré-eclâmpsia e seus respectivos neonatos foram acompanhados durante todo o período de internação hospitalar. Para a avaliação dos desfechos neonatais e história clínica materna foram consultados os prontuários eletrônicos, e para os parâmetros laboratoriais foram coletadas amostras de sangue e urina das gestantes, no momento da admissão hospitalar. Os 32 recém-nascidos foram alocados em 2 grupos: aqueles que necessitaram de suporte ventilatório ao nascer (n = 20) e aqueles que não necessitaram de suporte ventilatório (n = 12). As gestantes cujos recém-nascidos necessitaram de suporte ventilatório apresentaram maiores valores de pressão arterial sistólica e diastólica na admissão hospitalar, menor idade gestacional quando do diagnóstico de pré-eclâmpsia, maiores concentrações de ureia, creatinina e ácido úrico. Os dados reforçaram a estreita relação entre a pré-eclâmpsia e a prematuridade e a necessidade do seu rastreamento e vigilância durante o pré-natal.

Palavras-chave: Pré-eclâmpsia; desfechos neonatais; desfechos maternos.

TITLE: Neonatal outcomes of pregnant women with pre-eclampsia

Abstract

Pre-eclampsia is a syndrome that represents the main cause of elective prematurity in Brazil and is associated with serious obstetric complications with a risk of maternal death and significant fetal and perinatal morbidity and mortality. This study aimed to evaluate

neonatal outcomes and clinical-laboratory parameters of pregnant women with pre-eclampsia. For this purpose, a longitudinal, observational and prospective study was conducted, in which 32 pregnant women diagnosed with pre-eclampsia and their respective newborns were followed throughout their hospital stay. To evaluate neonatal outcomes and maternal clinical history, electronic medical records were consulted, and for laboratory parameters blood and urine samples were collected from pregnant women at the time of hospital admission. The 32 newborns were allocated into 2 groups: those who required ventilatory support at birth (n=20) and those who did not require ventilatory support (n=12). Pregnant women whose newborns required ventilatory support had higher systolic and diastolic blood pressure values at hospital admission, lower gestational age at diagnosis of pre-eclampsia, higher concentrations of urea, creatinine and uric acid. The data reinforced the close relationship between pre-eclampsia and prematurity and the need for tracking and surveillance during prenatal care.

Keywords: Pre-eclampsia; neonatal outcomes; maternal outcomes.

Introdução

A pré-eclâmpsia (PE) é uma síndrome multifatorial e multissistêmica diagnosticada por hipertensão arterial associada à proteinúria e/ou disfunção de órgão alvo que se manifesta em gestante previamente normotensa, após a 20ª semana de gestação (PERAÇOLI et al., 2023; RANA et al., 2019). Sinais de disfunção placentária também devem ser considerados para o diagnóstico e manejo da pré-eclâmpsia, mesmo na ausência de proteinúria (ACOG, 2019; PERAÇOLI et al., 2023).

PE é uma condição clínica que resulta em alta morbimortalidade materna e perinatal em todo o mundo, respondendo por 10% a 15% das mortes maternas diretas, com 99% dessas mortes ocorrendo nos países de menor renda (PERAÇOLI et al., 2020). De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) e da Rede Brasileira de Estudos sobre Hipertensão na Gravidez (RBEHG), estima-se que anualmente esta síndrome seja responsável por 80 mil mortes maternas e 500 mil mortes fetais em todo o mundo.

O caráter multissistêmico da pré-eclâmpsia, pode resultar em complicações obstétricas graves como eclâmpsia (ocorrência de convulsões), síndrome HELLP (hemólise, elevação das enzimas hepáticas e redução das plaquetas), hemorragia cerebrovascular, lesão renal aguda, ruptura hepática, edema agudo de pulmão, coagulação intravascular disseminada, insuficiência cardíaca e óbito (RANA et al., 2019).

As complicações fetais estão relacionadas à restrição de crescimento intrauterina, o oligodrâmnio (quantidade diminuída de líquido amniótico em relação à idade gestacional) e o descolamento prematuro da placenta que podem levar à antecipação do parto e todos

os riscos da prematuridade. Estudos apontam para o risco aumentado na vida adulta de doenças cardiovasculares, distúrbios metabólicos e problemas neurológicos (BOKSLAG et al, 2016).

A completa etiologia da pré-eclâmpsia ainda permanece desconhecida, entretanto, as evidências sugerem que fatores genéticos, imunológicos e vasculares desempenham um papel fundamental no seu desenvolvimento (EREZ, 2022).

Sabe-se que a pré-eclâmpsia de início precoce (manifestações clínicas iniciadas com idade gestacional < 34 semanas) está associada a uma disfunção placentária. Na gestação é necessário que ocorra um aumento de 10 vezes no fluxo sanguíneo uterino, e para tanto, as artérias uterinas espiraladas passam por um processo de remodelamento que depende principalmente da interação entre os trofoblastos extravilosos endovasculares e as células NK uterinas (HOD; CERDEIRA; ANANTH KARUMANCHI, 2015). A deficiência na invasão trofoblástica leva à manutenção de artérias uterinas espiraladas de alta resistência. Como consequência, ocorre hipóxia e reoxigenação do tecido placentário, o que determina estresse oxidativo e produção excessiva de fatores inflamatórios e antiangiogênicos (MAGEE; NICOLAIDES; VON DADELSZEN, 2022).

A pré-eclâmpsia de início tardio (manifestações clínicas iniciadas com idade gestacional ≥ 34 semanas) está associada a síndromes metabólicas, inflamação e comprometimento endotelial, acometendo gestantes com obesidade e doenças crônicas. Nesses casos, a avaliação do compartimento uteroplacentário muitas vezes está dentro da normalidade ou pouco alterada (PERAÇOLI et al., 2023).

A pré-eclâmpsia é a principal causa de prematuridade eletiva no Brasil. Baixo peso ao nascer (BPN), síndrome do desconforto respiratório (SDR), necessidade de internação em unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN), necessidade de suporte ventilatório e ocorrência de sepse são as principais condições relacionadas aos neonatos de gestantes que desenvolveram a pré-eclâmpsia, principalmente quando de início precoce (ALESE; MOODLEY; NAICKER, 2021; BOKSLAG et al., 2016).

Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar os desfechos neonatais e os parâmetros clínico-laboratoriais de gestantes com pré-eclâmpsia.

Metodologia

Tipo e local de estudo
Trata-se de um estudo longitudinal, prospectivo e observacional realizado na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) / UFRN, com dados de janeiro a outubro de 2023.

Aspectos éticos
O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) / UFRN (n° 3.624.069) e foi conduzido levando em consideração os princípios éticos e legais preconizados na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério da Saúde e pela Declaração de Helsinque da Associação Médica Mundial. Todas as gestantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

População e Amostra
A população do estudo foi constituída por 32 gestantes e seus recém-nascidos (RNs). Para ser incluída no estudo, era necessário que a gestante tivesse idade superior a 18 anos, diagnóstico de pré-eclâmpsia e permitisse que fosse coletada uma amostra de seu sangue para avaliação bioquímica e hematológica, bem como a avaliação dos dados do seu prontuário eletrônico e do seu recém-nascido.

De acordo com a International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP), a PE é definida como pressão arterial sistólica de ≥140 mmHg e/ ou pressão arterial diastólica de ≥90 mmHg em pelo menos duas ocasiões, medidas com quatro horas de intervalo em mulheres previamente normotensas, e é acompanhada por uma ou mais das seguintes condições de início recente após 20 semanas de gestação: (1) proteinúria, (2) evidência de outra disfunção orgânica materna ou (3) disfunção uteroplacentária (BROWN et al., 2018).

Gestantes com diagnóstico de hipertensão arterial crônica, doenças cardiovasculares, doença hepática, doença renal, doença neurológica, Diabetes Mellitus, tireoidopatias, distúrbios endócrinos, doenças autoimunes e àquelas com gestação gemelar foram excluídas.

Foram considerados RNs prematuros aqueles que nasceram com idade gestacional (IG) < 37 semanas, sendo classificados como RN prematuro tardio quando nascidos com IG entre 34 semanas e 36 semanas e 6 dias; prematuro moderado com IG entre 32 semanas e 33 semanas e 6 dias; muito prematuro quando < 32 semanas e prematuro extremo se IG < 28 semanas (TRATADO DE PEDIATRIA SBP 4ed 2017).

De acordo com o peso, os RNs foram classificados em: baixo peso ao nascer se peso < 2.500g; muito baixo peso ao nascer se peso < 1.500g e extremo baixo peso ao nascer se peso < 1.000g (TRATADO DE PEDIATRIA SBP 4ed 2017).

O APGAR é um score utilizado para avaliar o quadro clínico e a vitalidade do neonato após o parto, sendo analisado no 1º e 5º minuto de vida. Para ser considerado adequado, a literatura estabelece um valor > 7 no quinto minuto (THE AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS COMMITTEE OPINION, 2015).

Dados maternos, gestacionais e neonatais

Os dados foram obtidos com o acesso aos prontuários eletrônicos, disponibilizados pelo Aplicativo de Gestão para os Hospitais Universitários (AGHU) da MEJC/UFRN.

As informações maternas coletadas foram:idade, níveis tensionais, número de consultas de pré-natal, se foi administrada a corticoterapia antenatal, história pessoal de PE, eclâmpsia e síndrome HELLP.

Além disso, foram considerados sinais, sintomas, alterações laboratoriais e complicações relacionados à PE, tais como: emergências hipertensivas, cefaleia, escotomas, hiperreflexia, oligúria, creatinina sérica ≥ 1,0 mg/dL, epigastralgia, dor em hipocôndrio direito, náuseas, vômitos, trombocitopenia (< 150.000/mm³), elevação de aminotransferases hepáticas (≥ 40 U/L), síndrome HELLP, edema pulmonar, e eclampsia (PERAÇOLI et al., 2023).

A síndrome HELLP foi considerada nos casos em que houve elevação da lactato desidrogenase (LDH) maior ou igual a duas vezes o valor de referência laboratorial e/ou bilirrubina indireta ≥ 1,2 mg/dL; aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) ≥ 70 U/ e plaquetopenia (< 100.000/mm³) (PERAÇOLI et al., 2023).

A idade gestacional do diagnóstico de PE e os achados da ultrassonografia com dopplervelocimetria foram os dados gestacionais avaliados.

Em se tratando das informações neonatais, foram avaliados a idade gestacional e o peso do RN (em gramas) ao nascer, a via de parto, o APGAR (no 1º e 5º minuto), a necessidade de reanimação neonatal, a ocorrência da síndrome do desconforto respiratório, a necessidade de internação em unidade de terapia intensiva neonatal, a necessidade de suporte ventilatório, a ocorrência de sepse e óbito.

Avaliação Laboratorial

Foram coletadas amostras de sangue (10 mL) das gestantes em jejum, em tubo sem anticoagulante, para a avaliação do estado metabólico geral por meio da determinação de ácido úrico, creatinina, ureia, AST, ALT e LDH. Também foi realizado o hemograma para avaliar os parâmetros hematológicos maternos, a partir de uma amostra de sangue (4 mL) coletada em tubo com anticoagulante EDTA.

Os analitos foram quantificados no Laboratório de Análises Clínicas da MEJC/ UFRN, utilizando o equipamento Dimension RxL (Siemens, São Paulo, SP, Brasil) para as determinações bioquímicas e o Advia 2120i (Siemens, São Paulo, SP, Brasil) para os parâmetros hematológicos, conforme descrito nos protocolos estabelecidos pelo fabricante.

A proteinúria foi mensurada na admissão por meio de uma avaliação qualitativa em amostra de urina isolada a partir de tira reativa Uri-Color Check (WAMA diagnóstica, São Carlos, SP, Brasil), sendo os resultados expressos de uma a quatro cruzes, em que a presença de pelo menos uma cruz significou resultado positivo.

Dados

A distribuição das variáveis contínuas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, todas foram consideradas não paramétricas. Os dados não paramétricos foram analisados por

Mann-Whitney. Em relação às diferenças entre variáveis categóricas, estas foram testadas pela análise de qui-quadrado. As avaliações foram realizadas usando SPSS Statistics versão 20.0 (IBM, Nova York, EUA). Valores de p menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significativo.

Resultados e Discussões

Os 32 recém-nascidos acompanhados no estudo foram alocados em 2 grupos: o grupo dos recém-nascidos que necessitou de suporte ventilatório ao nascer (n= 20) e o grupo dos recém-nascidos que não necessitou de suporte ventilatório (n= 12), permanecendo em ar ambiente, após o nascimento.

A Tabela 1 descreve dados maternos relacionados à idade, idade gestacional ao diagnóstico de PE, número de consultas de pré-natal e pressão arterial no momento da admissão hospitalar.

Foi observado que as gestantes cujos recém-nascidos necessitaram de suporte ventilatório, foram aquelas diagnosticadas com pré-eclâmpsia de início precoce e com níveis tensionais mais elevados. Tais resultados foram estatisticamente significativos quando comparados ao grupo dos recém-nascidos que não necessitou de suporte ventilatório. Os dados corroboram com a literatura na medida em que maiores níveis tensionais estão associados às situações de maior gravidade (PERAÇOLI et al., 2020).

Os sintomas relacionados à pré-eclâmpsia e referidos pelas gestantes no momento da admissão hospitalar estão listados na Tabela 2. É importante destacar que 75% das gestantes relataram algum tipo de sintoma associado à elevação dos níveis tensionais. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos.

Dentre as complicações da pré-eclâmpsia e durante a internação hospitalar, 1 gestante evoluiu para eclâmpsia e síndrome HELLP e 1 gestante para edema agudo de pulmão. Além disso, 6 gestantes referiram a doença em gestações anteriores e 2 delas evoluíram com complicações (1 gestante foi diagnosticada com eclâmpsia e 1 gestante com síndrome HELLP).

Com relação aos exames laboratoriais, na admissão, 59,4% das gestantes apresentaram proteinúria de fita ≥ 1+, sendo 46,9% pertencentes ao grupo dos recém-nascidos com

necessidade de suporte ventilatório e 12,5% ao grupo dos recém-nascidos sem necessidade de suporte ventilatório. Contudo, não houve diferença estatística entre os grupos de recém-nascidos ($p = 0,139$).

Estes achados discordam do observado em literatura, por ACOG (2019) e por GUIDA et al. (2018), que evidenciou correlação direta e estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre a proteinúria e a prematuridade. Essas discrepâncias entre os resultados podem ser explicadas pela diferença entre o método de análise da proteinúria.

Nas determinações bioquímicas e hematológicas maternas, as gestantes cujos recém-nascidos necessitaram de suporte ventilatório apresentaram maiores valores de creatinina, ureia e ácido úrico, sendo tais resultados estatisticamente significativos (Tabela 3).

Dentre os dados gestacionais avaliados pela ultrassonografia com dopplervelocimetria após a admissão hospitalar, a restrição de crescimento intrauterino (RCIU), o índice de líquido amniótico (ILA) e as alterações dopplervelocimétricas (centralização fetal, diástole zero, hipoxemia e onda “A” ausente), não mostraram diferenças significativas entre os grupos de recém-nascidos acompanhados (Tabela 4).

Em se tratando dos dados ao nascimento, os RNs com necessidade de suporte ventilatório apresentaram menor idade gestacional e menor peso ao nascer, sendo observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Para o índice de APGAR, não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre eles (Tabela 5).

Com relação à prematuridade, 26 (81,25%) recém-nascidos foram prematuros, destes 19 necessitaram de suporte ventilatório ao nascer e 7 não necessitaram de suporte ($p = 0,010$). A estratificação da prematuridade está descrita na tabela 6, na qual é possível observar diferença estatisticamente significativa entre os RNs dos grupos com necessidade de suporte ventilatório e aqueles que permaneceram em ar ambiente. Vale ressaltar que nenhum neonato acompanhado pelo estudo foi classificado como prematuro extremo.

A alta taxa de prematuridade é um desfecho esperado quando analisados RNs filhos de gestantes com PE (PERAÇOLI et al., 2023). O índice de prematuridade dos neonatos acompanhados por este trabalho foi superior ao discutido em outros estudos. A prematuridade foi observada em 26 (81,25%) dos neonatos acompanhados. Esses valores são discordantes dos observados por um estudo realizado na região sul do Brasil, em que das complicações gestacionais de mulheres com PE, 28,6% se referiam ao parto

prematuro (ACOG, 2019). Essas divergências podem ser explicadas pelas diferenças entre os fatores socioeconômicos de cada região, como também pelo fato de a MEJC ser referência estadual em gestação de alto risco e neonatologia.

Com relação ao peso ao nascer, 24 (75%) recém-nascidos não atingiram o peso ideal para a idade gestacional, destes, 17 necessitaram de suporte ventilatório ao nascer e 5 não necessitaram de suporte (p = 0,001). A estratificação do peso está descrita na tabela 7, na qual é possível observar diferença estatisticamente significativa entre os RNs dos grupos com necessidade de suporte ventilatório e aqueles que permaneceram em ar ambiente.

Estima-se que 15% dos nascimentos em nível mundial são de neonatos com BPN, independentemente da IG, sendo as síndromes hipertensivas da gestação uma das causas mais comuns, principalmente em se tratando de países em desenvolvimento, em que podem aumentar em até dez vezes mais os riscos de um RN com BPN (GETANEH et al., 2020).

Os desfechos neonatais como internação em UTIN, sepse, SDR e necessidade de reanimação neonatal foram estatisticamente significativos quando da comparação entre os grupos de RNs (Tabela 8). O uso da ventilação mecânica invasiva ocorreu em 4 recém-nascidos que necessitaram do suporte ventilatório (p = 0,000). Três óbitos foram evidenciados durante o seguimento do estudo, sendo dois neonatais e um infantil, todos eles do grupo que necessitou de suporte ventilatório e cujas mães tinham o diagnóstico de PE precoce.

A literatura ainda é controversa a respeito da associação da PE com o desenvolvimento da SDR, porém, o ambiente antiangiogênico pode dificultar o desenvolvimento vascular e alveolar do pulmão, propiciando desfechos respiratórios insatisfatórios (TAGLIAFERRO et al., 2019). Os nossos achados evidenciaram diferenças significativas entre os grupos de recém-nascidos (p = 0,000). Tagliaferro et al. (2019) observaram uma associação independente da PE com a SDR, considerando outros fatores influentes, como o peso ao nascer. Porém, complicações respiratórias podem ser explicadas como uma consequência da prematuridade no contexto dos desfechos neonatais decorrentes da PE (ALBRECHT et al., 2019; SBARDELOTTO et al., 2018).

A sepse neonatal vem sendo estudada na literatura como um desfecho possível da PE pela imaturidade imunológica e resposta inflamatória sistêmica, sendo as citocinas possíveis de atravessar a barreira placentária e predispor um risco infeccioso fetal e, posteriormente, neonatal, o que justificaria a leucopenia e trombocitopenia mais observadas em RNs de mulheres com PE (HARRISON; PALATNIK, 2021).

Com relação à internação hospitalar, nossos resultados evidenciaram diferença estatística significativa quanto a taxa de internação em UTIN (p = 0,001). Daqueles que foram internados na UTIN, o menor tempo de internação foi de 8 dias e o maior período foi de 5 meses, concordando com outros trabalhos da literatura que também demonstram elevada taxa de permanência hospitalar em neonatos de gestantes com PE (BÜYÜKEREN et al., 2020a; NDWIGA et al., 2020). Além disso, 3 óbitos ocorreram durante a condução do estudo, 2 neonatais e 1 infantil, ambos do grupo de PE precoce.

Elevados índices de admissão na UTIN são comumente associados a PE pela insuficiência placentária e altas taxas de parto prematuro, sobretudo em se tratando de gestações com PE precoce (ALBRECHT et al., 2019; NDWIGA et al., 2020; SBARDELOTTO et al., 2018).

É importante destacar que a MEJC é um hospital de ensino terciário, referência estadual em gestação de alto risco e neonatologia, o que justifica um número elevado de diagnósticos de PE precoce, prematuridade e internação em UTIN, trazendo também como uma limitação a dificuldade em recrutar gestantes que apresentassem exclusivamente o diagnóstico de PE, uma vez que muitas possuíam comorbidades ou outros diagnósticos associados à gestação, o que restringiu o número de voluntárias incluídas no estudo. Entretanto, os desfechos neonatais avaliados e o caráter prospectivo do estudo foram pontos fortalecedores para os resultados encontrados.

Conclusão

Os recém-nascidos que necessitaram de suporte ventilatório foram aqueles cujas mães tiveram o diagnóstico de pré-eclâmpsia precoce, níveis tensionais mais elevados e maiores valores de creatinina, ureia e ácido úrico. Estes achados reforçaram a estreita relação entre a pré-eclâmpsia e a prematuridade e a necessidade do seu rastreamento e vigilância durante o pré-natal.

Vale ressaltar, que são necessários mais estudos com uma amostra mais robusta, a fim de ampliar a avaliação dos desfechos neonatais, bem como as alterações laboratoriais das gestantes com PE de forma a contribuir cada vez mais para a melhoria da assistência prestada.

Referências

ALBRECHT, C. C. et al. Características evidenciadas em recém-nascidos de gestantes hipertensas e diabéticas: revisão sistemática da literatura. Journal of Nursing and Health, v. 9, n. 1, 2019.

ALESE, M. O.; MOODLEY, J.; NAICKER, T. Preeclampsia and HELLP syndrome, the role of the liver. Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, v. 34, n. 1, p. 117-123, 2021.

AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS. Practice Bulletin Nº. 202: Gestational Hypertension and Preeclampsia. Obstetrics and Gynecology, 2019.

BOKSLAG, A. et al. Preeclampsia; short and long-term consequences for mother and neonate. Early Human Development, v. 102, p. 47-50, 2016.

BROWN, M.A. et al. The hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis & management recommendations for international practice. Pregnancy Hypertension, 13:291-310, 2018.

BÜYÜKEREN, M. et al. Neonatal outcomes of early-and late-onset preeclampsia. Turkish Journal of Pediatrics, v. 62, n. 5, p. 812-819, 1 set. 2020.

CHANDRA, I.; SUN, L. Preterm and term preeclampsia: differences in biochemical parameter and pregnancy outcomes. Postgraduate Medicine, v. 130, n. 8, p. 703-707, 17 nov. 2018.

EREZ, O. et al. Preeclampsia and eclampsia: the conceptual evolution of a syndrome. American Journal of Obstetrics & Gynecology. Feb;226(2S):S786-S803, 2022.

GETANEH, T. et al. The impact of pregnancy induced hypertension on low birth weight in Ethiopia: systematic review and meta-analysis. Italian Journal of Pediatrics, v. 46, n. 1, 1 dez. 2020.

GUIDA, J. P. et al. The impact of proteinuria on maternal and perinatal outcomes among women with pre-eclampsia. International Journal of Gynecology and Obstetrics, v. 143, n. 1, p. 101-107, 1 out. 2018.

HARRISON, R. K.; PALATNIK, A. The association between preeclampsia and ICD diagnosis of neonatal sepsis. Journal of Perinatology, v. 41, n. 3, p. 460-467, 1 mar. 2021.

HOD, T.; CERDEIRA, A. S.; ANANTH KARUMANCHI, S. Molecular mechanisms of preeclampsia. Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine, v. 5, n. 10, 1 out. 2015.

MAGEE, L. A.; NICOLAIDES, K. H.; VON DADELSZEN, P. Preeclampsia. The New England Journal of Medicine, v. 386, n. 19, p. 1817-1832, 2022.

NDWIGA, C. et al. Clinical presentation and outcomes of preeclampsia and eclampsia at a national hospital, Kenya: A retrospective cohort study. PLoS ONE, v. 15, n. 6 June, 1 jun. 2020.

PERAÇOLI, C. J. et al. Pré-eclâmpsia - Protocolo 2023. Rede Brasileira de Estudos sobre Hipertensão na Gravidez (RBEG), 2023.

RANA, S. et al. Preeclampsia: Pathophysiology, Challenges, and Perspectives. Circulation Research, v. 124, n. 7, p. 1094-1112, 29 mar. 2019.

SBARDELOTTO, T. et al. Defining characteristics and factors associated with the occurrence of gestational hypertensive syndromes. Cogitare Enfermagem, v. 23, n. 2, 2018.

TAGLIAFERRO, T. et al. Maternal preeclampsia and respiratory outcomes in extremely premature infants. Pediatric Research, v. 85, n. 5, p. 693–696, 1 abr. 2019.

THE AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS COMMITTEE OPNION nº 644: The Apgar score. Obstetrics and Gynecology ;126:e52-e55, 2015.

TRATADO DE PEDIATRIA: Sociedade Brasileira de Pediatria /organizadores Dennis Alexander Rabelo Burns... [et al.]. 4. ed. Barueri, SP: Manole, 2017.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Tabela 4



Tabela 5



Tabela 6



Tabela 7



Tabela 8

CÓDIGO: SB0867

AUTOR: JOÃO CARLOS ROMANO RODRIGHEIRO JUNIOR

COAUTOR: JULIA DANIELLE DE MEDEIROS LEAO

COAUTOR: ÍTALO HENRIQUE MARTINS CORRÊA

COAUTOR: JOSIANE PEREIRA DOS SANTOS

COAUTOR: CRISTIANE KALLINE SILVA COSTA DE ARAÚJO

COAUTOR: KELLEN ROSA COELHO

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: Mapeamento de fatores facilitadores e limitantes para a implementação do aplicativo enquanto gerontotecnologia em ILPI.

Resumo

Introdução: A tecnologia tem se tornado uma grande aliada na gestão das Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosos (ILPI), especialmente com o aumento da demanda devido ao envelhecimento da população. **Objetivo:** Mapear os fatores facilitadores e limitantes para a implementação do aplicativo gerontotecnológico em ILPI. **Método:** Revisão narrativa da literatura. Foram realizadas buscas no Google Acadêmico e no Portal de Periódicos CAPES, utilizando os descritores “Pessoa Idosa”, “Instituição de Longa Permanência para Idosos”, “Saúde Digital”, “Internet das Coisas” e “Gerontotecnologia”. Foram selecionados 15 artigos disponíveis na íntegra, publicados entre 2016 e 2026. **Resultados:** Os estudos abordaram aplicativos, tecnologias assistivas, sensores, dispositivos vestíveis, sistemas de monitoramento e recursos educativos. Entre os fatores facilitadores destacaram-se usabilidade, acessibilidade, capacitação, participação dos usuários e adequação às necessidades das pessoas idosas. Como limitantes, destacaram-se infraestrutura, conectividade, custos, aceitação, integração às rotinas de trabalho e privacidade. **Conclusão**: As gerontotecnologias apresentam potencial para apoiar e qualificar o cuidado, mas sua utilização depende de condições técnicas, humanas, institucionais e éticas. Observou-se produção limitada de estudos específicos em ILPI, especialmente no contexto brasileiro.

Palavras-chave: Internet das Coisas. Idoso. Instituição de Longa Permanência de Idoso.

TITLE: MAPPING FACILITATING AND LIMITING FACTORS FOR IMPLEMENTING THE APPLICATION AS A GERONTECHNOLOGY IN LONG-TERM CARE FACILITIES FOR ELDERLY

Abstract

Introduction: Technology has become an important ally in the management of Long-Term Care Facilities for Older Adults (LTCFs), particularly as demand increases due to population aging. **Objective:** To map the facilitating and limiting factors for implementing the gerontechnological application in LTCFs. **Method:** A narrative literature review was conducted. Searches were performed in Google Scholar and the CAPES Journals Portal using the descriptors “Older Adult”, “Long-Term Care Facilities for Older Adults”, “Digital Health”, “Internet of Things”, and “Gerontechnology”. Fifteen full-text articles published between 2016 and 2026 were selected. **Results:** The studies addressed applications, assistive technologies, sensors, wearable devices, monitoring systems, and educational resources. Facilitating factors included usability, accessibility, training, user participation, and adaptation to older adults’ needs. Limiting factors included infrastructure, connectivity, costs, acceptance, integration into work routines, and privacy. **Conclusion:** Gerontechnologies have the potential to support and improve care, but their use depends on technical, human, institutional, and ethical conditions. Limited research specifically addressing LTCFs was observed, particularly in the Brazilian context.

Keywords: Internet of Things. Elderly. Nursing homes.

Introdução

O envelhecimento populacional constitui uma realidade que vem modificando as necessidades de saúde e de cuidado das sociedades. O aumento da expectativa de vida ocorre acompanhado de maior ocorrência de doenças crônicas, alterações funcionais e necessidade de cuidados prolongados, tornando necessário pensar em estratégias que respondam às diferentes necessidades das pessoas idosas. Nesse cenário, as Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI) assumem papel relevante na oferta de cuidados, especialmente para aqueles que necessitam de acompanhamento contínuo.

O cuidado desenvolvido nesses espaços não se limita aos procedimentos técnicos. Envolve aspectos físicos, psicológicos, sociais e relacionais, exigindo a participação de diferentes profissionais, cuidadores e familiares. Rios *et al.*, (2024) destacam que as necessidades dos idosos institucionalizados são complexas e que o cuidado deve considerar autonomia, bem-estar, segurança e vínculos sociais. Os autores também apontam que as tecnologias disponíveis ainda não contemplam plenamente as necessidades dessa população.

Essa dificuldade também pode ser observada no desenvolvimento de aplicativos destinados à população idosa. Fernandes e Balthazar (2018) identificaram que, embora existam diversas tecnologias voltadas a esse público, algumas apresentam limitações relacionadas à usabilidade, acessibilidade e funcionalidades, reforçando a necessidade de considerar as características e necessidades dos usuários desde a concepção da tecnologia.

Nesse contexto, as gerontotecnologias vêm sendo apresentadas como recursos capazes de contribuir para o envelhecimento e para o cuidado. O conceito não se restringe a equipamentos sofisticados, podendo envolver produtos, serviços, processos, estratégias e conhecimentos construídos de acordo com as necessidades da pessoa idosa e de seus cuidadores (Casarim *et al.*, 2021).

A tecnologia tem se tornado uma grande aliada na gestão das ILPI, especialmente com o aumento da demanda devido ao envelhecimento da população, desempenhando um papel essencial em muitas áreas, oferecendo soluções inovadoras que não só aumentam a eficiência operacional, mas também garantem a qualidade de vida dos residentes.

Entre os recursos identificados na literatura estão aplicativos, sensores, dispositivos vestíveis, sistemas de monitoramento, tecnologias assistivas, vídeos, jogos e outras ferramentas educativas. Por exemplo, os aplicativos móveis podem auxiliar no monitoramento, na prevenção de agravos, no acesso a informações e na promoção de hábitos saudáveis (Amorim et al., 2018). Oliveira e Alencar (2017) destacam justamente o papel dos aplicativos móveis como fontes de informação, comunicação e educação em saúde, ressaltando também a necessidade de capacitação dos usuários para reconhecer e utilizar adequadamente essas ferramentas.

Entretanto, a simples disponibilização de uma tecnologia não garante sua utilização ou seus benefícios. Aspectos relacionados à acessibilidade, capacitação, infraestrutura, custos, aceitação e integração às atividades de cuidado podem interferir na sua implementação. Estudos sobre inclusão digital também apontam dificuldades relacionadas à complexidade das interfaces, habilidades digitais e condições econômicas (Menegócio; Rosa; Santaliestra, 2024).

Apesar da diversidade de tecnologias identificadas, observa-se uma produção ainda limitada de estudos que abordem diretamente sua utilização no contexto das ILPI, especialmente considerando as condições necessárias para sua implementação.

Diante disso, este estudo teve como objetivo mapear os fatores facilitadores e limitantes para a implementação do aplicativo gerontotecnológico em Instituições de Longa Permanência para Idosos.

Metodologia

A proposta inicial do estudo foi alicerçada em um estudo exploratório, documental e descritivo a ser realizado a partir de uma revisão da literatura sobre a temática, bem como a busca nos prontuários das pessoas idosas residentes em uma ILPI, a partir da utilização de um smartphone onde foi introduzido um questionário contendo informações referentes ao acompanhamento das condições de saúde das residentes. Por questões operacionais que dificultaram sua utilização junto a equipe de cuidadoras da instituição, o estudo não conseguiu avançar no aspecto do aplicativo.

Trata-se, portanto, de uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, desenvolvida com o propósito de reunir e discutir produções científicas relacionadas ao uso de gerontotecnologias no cuidado de pessoas idosas, especialmente aquelas relacionadas às ILPI.

A revisão narrativa foi escolhida por possibilitar a discussão de diferentes perspectivas e abordagens presentes na literatura, considerando a heterogeneidade dos estudos encontrados e a reduzida produção diretamente relacionada ao contexto das ILPI.

A revisão narrativa constitui uma modalidade não sistematizada de revisão da literatura, adequada à atualização e à contextualização do conhecimento sobre determinado tema. Por apresentar maior amplitude na formulação da questão e na seleção das fontes, possibilita uma abordagem mais abrangente do objeto investigado, embora esteja mais sujeita à subjetividade e aos vieses do processo de seleção e interpretação dos estudos (Casarin *et al.*, 2020)

Na revisão narrativa, a integração de diferentes fontes permite articular informações teóricas e construir uma compreensão mais ampla sobre o objeto estudado. Embora não siga necessariamente uma estrutura metodológica rígida, recomenda-se explicitar os procedimentos adotados e organizar os conteúdos de forma temática, favorecendo uma análise reflexiva dos elementos recorrentes encontrados na literatura (Ogassavara *et al.*, 2025)

Para o desenvolvimento deste estudo, foram selecionados artigos gratuitos, disponibilizados na íntegra, publicados em português e inglês, entre 2016 e 2026 e considerados pertinentes ao objetivo da pesquisa.

A busca foi realizada no Google Acadêmico e no Portal de Periódicos CAPES, utilizando a seguinte estratégia: (“Pessoa Idosa” OR “Idoso”) AND (“Instituição de Longa Permanência para Idosos”) AND (“Saúde Digital” OR “Internet das Coisas” OR “Gerontotecnologia”).

Foram considerados estudos publicados nos últimos dez anos, disponíveis na íntegra e relacionados ao objeto da pesquisa. Após a leitura dos resultados recuperados, foram selecionados 15 artigos que apresentavam contribuições pertinentes à discussão proposta.

A análise dos estudos ocorreu por meio de leitura exploratória e interpretativa, considerando informações relacionadas às tecnologias utilizadas, suas finalidades, potencialidades, fatores facilitadores e fatores limitantes. Também foi observada a relação dos estudos com o contexto das ILPI, diferenciando-se os trabalhos desenvolvidos diretamente nesse ambiente daqueles realizados com pessoas idosas em outros contextos.

Os achados foram organizados em categorias temáticas construídas a partir da recorrência dos conteúdos encontrados nos artigos: (1) gerontotecnologia e possibilidades para o cuidado; (2) usabilidade, acessibilidade e adequação às necessidades da pessoa idosa; (3) capacitação e suporte; (4) participação e construção colaborativa; (5) infraestrutura, conectividade e interoperabilidade; (6) custos e sustentabilidade; (7) aceitação e engajamento; e (8) privacidade, segurança e aspectos éticos.

Resultados e Discussões

A literatura selecionada mostrou uma produção diversificada sobre gerontotecnologias, envolvendo aplicativos, tecnologias assistivas, sistemas de monitoramento, Internet das Coisas, telessaúde, dispositivos vestíveis, jogos, vídeos e materiais educativos. Apesar dessa diversidade, a produção está voltada à pessoa idosa de modo geral, enquanto uma parcela menor aborda diretamente o contexto das ILPI.

Essa característica foi considerada na interpretação dos achados, uma vez que nem todos os estudos analisados foram desenvolvidos diretamente em ILPI. Nesse cenário, os estudos relacionados às ILPI permitiram identificar aspectos mais específicos da implementação tecnológica nesses espaços, enquanto os demais contribuíram para compreender características das tecnologias, possibilidades de utilização e dificuldades relacionadas à população idosa.

Gerontotecnologia e possibilidades para o cuidado

A literatura apresenta a gerontotecnologia como um campo voltado à aproximação entre o desenvolvimento tecnológico e as necessidades próprias do envelhecimento. Nesse sentido, ela não deve ser compreendida somente como equipamentos eletrônicos ou soluções digitais, podendo envolver diferentes produtos, serviços, processos e estratégias destinados a apoiar o cotidiano, o cuidado, a autonomia e a qualidade de vida da pessoa idosa (Casarim *et al.*, 2021).

Entre as tecnologias encontradas nos estudos estão aplicativos móveis, sensores, dispositivos de monitoramento, tecnologias assistivas, jogos, vídeos e materiais educativos. Diniz *et al.* (2022), ao analisarem gerontotecnologias associadas à Internet das Coisas, identificaram sensores, dispositivos, jogos, sistemas, robôs, realidade virtual e aplicativos utilizados principalmente para mobilidade, equilíbrio e prevenção de quedas.

Em estudos envolvendo pessoas idosas, Oliveira *et al.,* (2022) identificaram diferentes recursos de gerontotecnologia empregados na prevenção de quedas, incluindo aplicativos móveis, vídeos educativos, maquetes, jogos e dispositivos vestíveis. Os autores observaram efeitos positivos tanto de recursos mais simples quanto de tecnologias mais elaboradas, embora ressaltem que esses recursos devem atuar como apoio ao cuidado e não substituir orientações profissionais e exercícios físicos.

Os aplicativos também apresentam diferentes finalidades. Amorim *et al.* (2018) identificaram recursos destinados à prática de exercícios, prevenção e detecção de quedas, estimulação cognitiva, busca de profissionais e serviços, auxílio ao cuidado e disponibilização de informações sobre saúde.

Essas possibilidades indicam que a tecnologia pode atuar como apoio e não como substitutas das relações estabelecidas no cuidado. Esse aspecto aparece também em estudo sobre inovações tecnológicas, no qual aplicativos, telemedicina e dispositivos assistivos são apresentados como recursos capazes de ampliar o acesso e favorecer o

cuidado, mas sem substituir o atendimento presencial e a dimensão humana da assistência (Martins; Soares; Cortez, 2025).

Nas ILPI, essa discussão ganha importância porque o cuidado envolve acompanhamento cotidiano e atuação de diferentes profissionais. Barricelli e Bestetti (2022) observaram que tecnologias assistivas de monitoramento podem beneficiar tanto os residentes quanto os cuidadores, contribuindo assim, para o processo de cuidado quando utilizadas de acordo com princípios éticos e procedimentais.

Usabilidade, acessibilidade e adequação às necessidades da pessoa idosa

A usabilidade foi um dos aspectos mais recorrentes nos estudos analisados. As tecnologias destinadas às pessoas idosas precisam considerar características relacionadas ao envelhecimento e às diferentes capacidades funcionais.

Amorim *et al.,* (2018) observaram que aplicativos voltados aos idosos devem apresentar interfaces acessíveis, considerando tamanho e tipo de fonte, tamanho dos ícones, contraste e formas intuitivas de interação. Os autores também identificaram que aplicativos disponibilizados somente em língua estrangeira podem limitar o acesso de idosos que não dominam outros idiomas.

Essa preocupação aparece de maneira bastante clara no estudo de Fernandes e Balthazar (2018), que analisou o desenvolvimento do aplicativo Senior Care. Os autores identificaram, entre os aplicativos existentes, dificuldades de manuseio, problemas de acessibilidade e a presença de ferramentas pagas, além de limitações relacionadas à interface. A partir dessas constatações, o aplicativo foi pensado para oferecer ferramentas de acessibilidade destinadas aos idosos, familiares e profissionais envolvidos no cuidado.

Os achados deste estudo indicam que a avaliação da tecnologia não deve considerar somente sua existência ou quantidade de funcionalidades. A literatura analisada também evidencia a necessidade de testar e avaliar as tecnologias antes de sua incorporação ao cuidado.

No desenvolvimento do Senior Care, foram previstas etapas de testes e implantação envolvendo idosos, familiares e profissionais, com avaliação de funcionalidade, confiabilidade e usabilidade. Esse processo demonstra que o desenvolvimento tecnológico precisa estar acompanhado de mecanismos de avaliação capazes de verificar se a ferramenta atende às necessidades dos usuários (Fernandes; Balthazar; 2018).

O desenvolvimento do protótipo baseado na Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa reforça essa necessidade. Delgado *et al.*, (2023) modificaram elementos do protótipo para utilizar linguagem mais próxima do cotidiano das pessoas idosas e incluíram recursos de áudio e microfone para facilitar a interação.

Esses achados mostram que a adequação da tecnologia não acontece somente no momento de sua utilização. Ela começa durante o processo de desenvolvimento. A participação dos usuários pode permitir a identificação de dificuldades que não seriam necessariamente percebidas pelos desenvolvedores ou profissionais.

No estudo de Ferreira *et al.*, (2021), a construção de uma gerontotecnologia educativa para prevenção de quedas considerou conteúdo, compreensão do texto, ilustração, apresentação, motivação e adaptação cultural. A avaliação envolveu idosos e especialistas em gerontologia.

Assim, a acessibilidade pode ser compreendida como um fator facilitador da implementação, enquanto interfaces complexas, linguagem inadequada e pouca adaptação às condições dos usuários constituem fatores limitantes. Contudo, se faz necessário que essas tecnologias sejam validadas previamente antes de entrarem em pleno uso.

Capacitação e suporte

Outro aspecto recorrente foi a necessidade de capacitação. A presença de uma tecnologia no ambiente de cuidado não significa, necessariamente, que profissionais, idosos ou cuidadores estejam preparados para utilizá-la.

Oliveira e Alencar (2017), embora tenham desenvolvido seu estudo no contexto educacional e não especificamente com pessoas idosas ou ILPI, ressaltam que o aumento da oferta de aplicativos de saúde também exige capacidade para avaliar a qualidade das informações e utilizar adequadamente essas ferramentas. Os autores ressaltam a importância da capacitação dos usuários e da existência de mecanismos de mediação e orientação.

Menegócio, Rosa e Santaliestra (2024) identificaram a falta de habilidades digitais e a ausência de suporte técnico como barreiras à inclusão digital das pessoas idosas. Os autores também apontam que essas dificuldades podem produzir frustração e desmotivação.

No contexto do cuidado, essa questão também envolve os profissionais. Delgado *et al.,* (2023) destacam que a baixa utilização da Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa está relacionada, entre outros aspectos, à falta de capacitação e às dificuldades de incorporar o instrumento às rotinas de trabalho.

A capacitação aparece, portanto, como um elemento que pode favorecer a incorporação da tecnologia ao cuidado, evitando afirmar que ela seja uma condição absoluta. Em uma ILPI, isso pode envolver não apenas treinamento inicial, mas também acompanhamento e suporte diante de mudanças nos sistemas e equipamentos.

O artigo sobre tecnologias assistivas de monitoramento em ILPI também evidencia a importância do treinamento e da orientação dos diferentes atores envolvidos no cuidado (Barricelli; Bastetti, 2022).

Participação dos usuários e construção colaborativa

A participação das pessoas envolvidas no cuidado aparece como outro elemento relevante. Os estudos apontam que tecnologias desenvolvidas sem considerar as necessidades reais dos usuários podem apresentar dificuldades de aceitação e utilização.

Rios *et al.,* (2024), ao abordarem especificamente pessoas idosas institucionalizadas, defendem a participação ativa dos idosos na criação e adaptação das tecnologias. Para os autores, essa participação pode favorecer soluções mais adequadas às necessidades dos residentes e contribuir para um cuidado mais humanizado, com maior autonomia e qualidade de vida.

A mesma perspectiva pode ser observada em estudos de desenvolvimento e validação de tecnologias educativas. Pereira *et al.,* (2025) identificaram que conteúdos, linguagem, ilustrações e apresentação são avaliados por especialistas e idosos, e destacam a necessidade de validação participativa das tecnologias.

Considerando o contexto das ILPI, essa participação pode envolver residentes, cuidadores, profissionais, familiares e gestores. O protocolo GRACE, desenvolvido na Austrália, propõe justamente o envolvimento desses diferentes atores no desenvolvimento e avaliação de um modelo de telessaúde por vídeo (Carrigan *et al.,* 2026).

Esse aspecto é importante porque a tecnologia será inserida em um ambiente que já possui rotinas, relações e formas próprias de organização do cuidado. A construção colaborativa pode contribuir para que a solução tecnológica seja compreendida como ferramenta de apoio e não como uma imposição externa.

Infraestrutura, conectividade e integração

Entre as limitações encontradas, os problemas relacionados à infraestrutura tecnológica aparecem com destaque nos estudos que abordam sistemas de monitoramento e telessaúde.

A Internet das Coisas, por exemplo, depende da comunicação entre sensores, dispositivos e sistemas. *Diniz et al.,* (2022) identificaram a necessidade de investimentos, mão de obra especializada e parcerias para o desenvolvimento e utilização dessas tecnologias. Os autores também ressaltam a necessidade de pesquisas que avaliem eficácia, custos e aplicabilidade.

Nos ambientes institucionais, essas dificuldades podem ser ainda mais importantes. O trabalho de Lim *et al.,* (2025), sobre os projetos ReMInDAR e ADEPT, identifica questões relacionadas à conectividade, interoperabilidade e integração das tecnologias aos processos de trabalho. Os autores destacam que sistemas que não conseguem compartilhar informações ou se integrar a outras ferramentas podem dificultar a utilização cotidiana.

Também foram identificados desafios relacionados à conexão Wi-Fi, funcionamento de alarmes, integração entre sistemas e necessidade de infraestrutura adequada no estudo de tecnologias assistivas de monitoramento em ILPI (Barricelli; Bestetti, 2022).

Dessa forma, infraestrutura e conectividade não devem ser tratadas como questões exclusivamente técnicas. Elas interferem diretamente na possibilidade de incorporar a tecnologia à rotina do cuidado.

Custos e sustentabilidade

Os custos também aparecem como fator que pode dificultar a utilização das tecnologias. Esse problema envolve não apenas a aquisição dos equipamentos, mas também manutenção, conectividade, atualização dos sistemas e suporte técnico.

No estudo de Fernandes e Balthazar (2018), a questão econômica aparece associada à acessibilidade, uma vez que os autores observam que alguns aplicativos destinados à população idosa eram pagos. Essa característica pode representar uma barreira de acesso, especialmente quando a tecnologia é apresentada como recurso de apoio ao cuidado cotidiano.

No estudo de Menegócio, Rosa e Santaliestra (2024), a limitação dos recursos financeiros e o custo de dispositivos e serviços de internet aparecem entre as barreiras à inclusão digital. Diniz *et al.,* (2022) também chamam atenção para a necessidade de investimentos e financiamento para ampliar o desenvolvimento de gerontotecnologias.

No ambiente institucional, a sustentabilidade assume uma dimensão ainda mais ampla. Uma tecnologia pode apresentar bons resultados em um projeto experimental, mas encontrar dificuldades quando é necessário mantê-la funcionando por períodos prolongados.

Por isso, a implementação de gerontotecnologias em ILPI deve considerar desde o início os recursos necessários para aquisição, manutenção, atualização e capacitação dos usuários.

Aceitação, engajamento e integração ao trabalho

Outro aspecto observado foi a relação entre tecnologia e aceitação pelos usuários. A dificuldade de utilização não deve ser compreendida simplesmente como uma característica da pessoa idosa. Muitas vezes, ela está relacionada à própria forma como a tecnologia foi desenvolvida e apresentada.

Fernandes e Balthazar (2018) observaram que alguns aplicativos existentes apresentavam dificuldades de manuseio e interfaces pouco adequadas, aspectos que podem comprometer a utilização da tecnologia pela população idosa. O desenvolvimento do Senior Care procurou responder justamente a essas dificuldades, incorporando recursos de acessibilidade e prevendo avaliações de usabilidade com seus usuários.

Os estudos sobre inclusão digital mostram que interfaces complexas, ausência de suporte e dificuldades de aprendizagem podem provocar insegurança, frustração e desmotivação (Menegócio; Rosa; Santaliestra, 2024).

Amorim *et al.,* (2018) também identificaram que idosos podem apresentar medo, insegurança e dificuldades relacionadas à visão, motricidade, memória e atenção, embora também exista interesse e motivação para aprender a utilizar tecnologias.

No caso das gerontotecnologias voltadas à prevenção de quedas, Oliveira *et al.,* (2022) observaram que diferentes recursos tecnológicos podem tornar as atividades mais atrativas para os idosos, indicando que o caráter interativo pode favorecer o envolvimento dos usuários. Entretanto, os autores reforçam que a tecnologia deve atuar como recurso complementar ao cuidado profissional.

Nas ILPI, a aceitação também precisa ser observada entre os profissionais. Uma tecnologia que exige registros duplicados, aumenta o tempo de trabalho ou não se integra aos sistemas já utilizados pode encontrar dificuldades para ser incorporada à rotina.

O estudo sobre ReMInDAR e ADEPT mostra justamente que a integração ao fluxo de trabalho e a aceitação dos usuários constituem questões centrais para a implementação de soluções digitais em instituições de cuidados a idosos (Lim *et al.,* 2025).

Privacidade, segurança e aspectos éticos

A utilização de tecnologias de monitoramento também apresenta questões relacionadas à privacidade e à autonomia das pessoas idosas.

Sensores e sistemas digitais podem produzir informações relacionadas ao comportamento, à mobilidade, ao uso de medicamentos e a outras dimensões da vida dos residentes. Embora essas informações possam apoiar a identificação de riscos e o cuidado, seu uso precisa considerar limites éticos.

Barricelli e Bestetti (2022) destacam que o monitoramento contínuo em ILPI pode beneficiar residentes e profissionais, desde que sejam respeitados princípios éticos e procedimentais relacionados à tecnologia e à pessoa humana.

Lim *et al.,* (2025) também apontam segurança, privacidade, aceitação, conectividade e confiabilidade entre os aspectos que precisam ser considerados na implementação de tecnologias digitais em instituições de cuidados a idosos.

Nesse sentido, o avanço tecnológico não deve ocorrer em detrimento da autonomia ou da privacidade. A proteção das informações precisa acompanhar o desenvolvimento das soluções desde suas primeiras etapas.

Escassez da produção específica para ILPI

Um dos aspectos mais relevantes encontrados na análise foi a diferença entre a quantidade de estudos sobre gerontotecnologia para pessoas idosas e a quantidade de estudos realizados especificamente em ILPI.

A produção encontrada apresenta diversas tecnologias direcionadas aos idosos, porém muitos trabalhos foram desenvolvidos em ambientes domiciliares, comunitários, ambulatoriais ou hospitalares. Essa situação limita a possibilidade de transferir diretamente seus resultados para as instituições.

Rios *et al.,* (2024), em estudo voltado especificamente à pessoa idosa institucionalizada, identificaram uma lacuna relacionada à existência de tecnologias capazes de responder suficientemente às necessidades das ILPI.

Por sua vez, Diniz *et al.,* (2022), por sua vez, observaram que, em sua revisão sobre gerontotecnologias associadas à Internet das Coisas para prevenção de quedas, os estudos encontrados não eram brasileiros e estavam concentrados principalmente em ambientes hospitalares e domiciliares.

Oliveira *et al.,* (2022), por sua vez, identificaram diferentes recursos gerontotecnológicos para prevenção de quedas, mas ressaltaram a existência de poucos estudos sobre o tema e a necessidade de ampliar as pesquisas.

Essa lacuna não significa ausência completa de produção, mas indica a existência de uma produção ainda limitada de estudos que considerem especificamente a realidade das ILPI, suas condições estruturais, profissionais, rotinas, residentes e necessidades.

A escassez de literatura específica constitui, portanto, uma limitação desta revisão, mas também aponta uma possibilidade de investigação. Além de limitar a comparação entre diferentes experiências institucionais, essa lacuna dificulta a identificação de evidências específicas sobre quais tecnologias apresentam maior adequação às diferentes realidades das ILPI. Estudos futuros podem contribuir para compreender quais tecnologias são mais adequadas às diferentes realidades institucionais e quais condições são necessárias para sua implementação.

Conclusão

A análise da literatura permitiu observar que as gerontotecnologias apresentam potencial para apoiar e qualificar o cuidado da pessoa idosa, contribuindo para monitoramento, prevenção de agravos, acesso à informação, educação em saúde, autonomia e segurança. Foram identificadas diferentes possibilidades tecnológicas, desde aplicativos e recursos educativos até sensores, dispositivos assistivos, sistemas de monitoramento e telessaúde.

Entretanto, o potencial das tecnologias não depende apenas de sua disponibilidade. A literatura aponta que usabilidade, acessibilidade, capacitação, participação dos usuários e adequação às necessidades das pessoas idosas são elementos importantes para sua utilização. Da mesma forma, infraestrutura, conectividade, custos, aceitação, integração ao processo de trabalho, privacidade e segurança podem dificultar a implementação.

No contexto das ILPI, esses aspectos ganham maior importância, pois a tecnologia passa a fazer parte de um ambiente coletivo de cuidado, envolvendo residentes, profissionais, cuidadores, familiares e gestores.

A revisão também evidenciou escassez de estudos direcionados especificamente às ILPI, sobretudo no contexto brasileiro. Essa limitação reforça a necessidade de ampliar pesquisas que considerem as características desses ambientes e que envolvam os diferentes atores na construção, avaliação e implementação das tecnologias.

Assim, a incorporação de gerontotecnologias nas ILPI deve ser compreendida não apenas como uma inovação técnica, mas como parte de um processo de transformação do cuidado, no qual tecnologia, pessoas, infraestrutura e organização do trabalho precisam estar articulados. A ampliação de estudos aplicados ao contexto institucional poderá contribuir para identificar soluções mais adequadas às necessidades das pessoas idosas e às condições concretas de trabalho e cuidado nas ILPI.

Referências

AMORIM, Diane Nogueira Paranhos *et al*. Aplicativos móveis para a saúde e o cuidado de idosos. **Reciis – Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 58-71, 2018. DOI: 10.29397/reciis.v12i1.1365. Acesso em: 15 ago. 2026.

BARRICELLI, Maria Enaura Vilella; BESTETTI, Maria Luisa Trindade. Experiências e desafios no uso de tecnologias assistivas de monitoramento em Instituições de Longa Permanência para Idosos. **RBCEH - Anais CBGTec**, v. 19, supl. 2, p. 119, 2022. DOI: 10.29327/1108645.4-37. Acesso em: 15 ago. 2026.

CARRIGAN, Ann *et al*. The GRACE video- telehealth project protocol: a mixed-methods study to improve quality, safety and acceptability of video- telehealth in Australian general practice and residential aged care. **BMJ Open**. 2026;16:e110642. doi:10.1136/bmjopen-2025-110642. Acesso em: 20 ago. 2026.

CASARIM, Francine *et al.* Gerontotecnologias cuidativas à pessoa idosa/família: conceitos, apresentações e finalidades. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 195-218, 2021. DOI: 10.22456/2316-2171.107917. Acesso em: 21 ago. 2026.

CASARIN, Sidnéia Tessmer *et al*. Tipos de revisão de literatura: considerações das editoras do Journal of Nursing and Health. J**. nurs. health**. 2020;10(n.esp.):e20104031. ISSN 2236-1987. Acesso em: 28 ago. 2026.

DELGADO, Cássia Evangelista *et al.* Desenvolvimento de um protótipo de software baseado na Caderneta de Saúde da Pessoa Idosa. **Cogitare Enfermagem**, v. 28, e88597, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/ce.v28i0.88597. Acesso em: 18 ago. 2026.

DINIZ, Jamylle Lucas *et al*. Gerontotecnologias e internet das coisas para prevenção de quedas em idosos: revisão integrativa. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 35, eAPE003142, 2022. DOI: 10.37689/acta-ape/2022AR03142. Acesso em: 18 ago. 2026.

FERREIRA, Juliana Martins *et al.* Gerontotecnologia para prevenção de quedas: cuidado de enfermagem ao idoso com Parkinson. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 55, e03748, 2021. DOI: 10.1590/S1980-220X2020018403748. Acesso em: 18 ago. 2026.

FERNANDES, Evelyn; BALTHAZAR, Glauber da Rocha. Senior Care: aplicativo móvel para o auxílio e cuidados geriátricos e gerontológicos. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 4., 2018, Araraquara. **Anais do IV Congresso de Educação Profissional e Tecnológica – CONEPT**. Araraquara - Setembro de 2018. Disponível em: https://ocs.ifsp.edu.br/conept/iv-conept/paper/viewFile/4098/799. Acesso em: 20 ago. 2026.

LIM, Renly *et al*. Monitoring the effects of medications in residential aged care (nursing home) using digital health technologies:insights from the ReMInDAR and ADEPT projects. **Age and Ageing**, v. 54, afaf019, 2025. DOI: 10.1093/ageing/afaf019. Acesso em: 20 ago. 2026.

MARTINS, Sarah Viana de Sousa; SOARES, Byanca Rakell Castelo Branco; CORTEZ, Antonio Carlos Leal. Inovações tecnológicas na saúde do idoso: uso de aplicativos, telemedicina e dispositivos assistivos. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 18, n. 11, p. 1-14, 2025. DOI: 10.55905/revconv.18n.11-106. Acesso em: 15 ago. 2026.

MENEGÓCIO, Alexandro Marcos; ROSA, Dienifer Mayara Pereira; SANTALIESTRA, Mariana Doria Guimarães. Gerontotecnologia e Inclusão Digital: Promovendo A Conectividade E A Participação Ativa Das Pessoas Idosas Na Era Digital. **Intellectus Saúde**, v. 1, n. 1, p. 19–27, 2 jun.2025. DOI: https://doi.org/10.21116/is.v1i1.949. Acesso em: 20 ago. 2026.

OGASSAVARA, Dante *et al*. Trilhas metodológicas para a revisão narrativa: orientações pragmáticas para sua elaboração. **Ensino & Pesquisa, União da Vitória**, v. 23, n. 03, p. 308-318, ago./dez., 2025. DOI: https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.3.10317. Acesso: 26 ago. 2026.

OLIVEIRA, Ana Rachel Fonseca de; ALENCAR, Maria Simone de Menezes. O uso de aplicativos de saúde para dispositivos móveis como fontes de informação e educação em saúde. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação.** Campinas, v. 15, n. 1, p. 234-245, 2017. DOI: 10.20396/rdbci.v15i1.8648137. Acesso em: 25 ago. 2026.

OLIVEIRA, Ianael Montanha de *et al*. O uso da gerontotecnologia na prevenção de quedas em pacientes sedentários. **Revista Científica de Alto Impacto, Ciências da Saúde**, v. 26, ed. 116, 2022. DOI: 10.5281/zenodo.7354852. Acesso em: 25 ago. 2026.

PEREIRA, Rhuana Maria de Oliveira *et al*. Gerontotecnologia sobre primeiros socorros para pessoas idosas: uma revisão integrativa. C**ogitare Enfermagem**, v. 30, e98932pt, 2025. DOI: 10.1590/ce.v30i0.98932pt. Acesso em: 25 ago. 2026.

RIOS, Regina Santiago *et al*. Tecnologias usadas para o cuidado da pessoa idosa institucionalizada. **Enfermagem: Pesquisas que Transformam a Prática**. 2024. DOI: 10.37885/240917782. Acesso em: 25 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0870

AUTOR: BRUNA LUÍZA DA COSTA SOARES

COAUTOR: LARA LOUISE PINTO CAMARA

ORIENTADOR: SHEILA ANDREOLI BALEN

TÍTULO: Frequency following response em lactentes com desenvolvimento típico

Resumo

Introdução: O acompanhamento da maturação do sistema auditivo central pode ser realizado por meio dos potenciais evocados auditivos, como o Frequency Following Response (FFR). O FFR é objetivo e não invasivo, avalia como a fala é codificada a nível subcortical e pode ser feito com o lactente em sono natural. Objetivo: Caracterizar os resultados do FFR com estímulo de fala em bebês com desenvolvimento típico avaliados até os seis meses de vida, identificando marcadores do desenvolvimento auditivo central em cada faixa etária. Metodologia: Estudo transversal, descritivo e analítico, com 46 bebês de um a seis meses, que obtiveram resultado de "Passa" no teste da orelhinha e que realizaram avaliação com o Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico (PEATE) e FFR. Critérios de exclusão: prematuridade, histórico de infecções congênitas, malformações craniofaciais e síndromes. Resultados: Os lactentes foram distribuídos em três grupos etários: G1 (≤30 dias; n=13), G2 (≤60 dias; n=23) e G3 (6-7 meses; n=10). O Grupo 3 apresentou maiores valores em amplitude espectral da F0, correlação cruzada e força de pitch, com menor tempo neural em comparação aos grupos mais jovens. Nenhuma diferença significativa foi encontrada nas amplitudes espectrais dos formantes. Conclusão: O FFR demonstra padrões de maturação auditiva central ao longo dos primeiros seis meses, especialmente na codificação da frequência fundamental, sugerindo aplicabilidade clínica para monitoramento auditivo infantil.

Palavras-chave: Lactentes. Audição. Potenciais evocados auditivos. Percepção de fala.

TITLE: Frequency following response in typically developing infants: characterization of responses in the first six months of life

Abstract

Introduction: Monitoring the maturation of the central auditory system can be performed using auditory evoked potentials, such as the Frequency Following Response (FFR). The FFR is objective and non-invasive, assesses how speech is encoded at the subcortical level, and can be performed while the infant is in natural sleep. Objective: To characterize speech-evoked FFR results in typically developing infants assessed up to six months of age, identifying markers of central auditory development for each age group. Methodology: A cross-sectional, descriptive, and analytical study involving 46 infants aged one to six months who passed the newborn hearing screening and underwent assessment using Auditory Brainstem Response (ABR) and FFR. Exclusion criteria: prematurity, history of congenital infections, craniofacial malformations, and syndromes. Results: The infants were divided into three age groups: G1 (≤30 days; n=13), G2 (≤60 days; n=23), and G3 (6–7 months; n=10). Group 3 showed higher values for F0 spectral amplitude, cross-correlation, and pitch strength, along with shorter neural time, compared to the younger groups. No significant difference was found in the spectral amplitudes of the formants. Conclusion: The FFR demonstrates patterns of central auditory maturation over the first six months, particularly in the encoding of the fundamental frequency, suggesting clinical applicability for infant auditory monitoring.

Keywords: Infants. Hearing. Auditory evoked potentials. Speech perception.

Introdução

Os primeiros anos de vida são determinantes para o desenvolvimento da fala e da linguagem, período em que o sistema nervoso apresenta maior plasticidade neural. A identificação precoce de alterações auditivas e a intervenção nos primeiros meses favorecem desfechos de linguagem mais próximos aos esperados para a faixa etária (YOSHINAGA-ITANO et al., 1998). A audição sustenta a aquisição da linguagem falada e, embora a porção periférica esteja essencialmente desenvolvida ao nascimento, a via auditiva central segue em maturação nos primeiros anos, com mielinização progressiva, aumento da sincronia neural e redução dos tempos de condução (MOORE; LINTHICUM, 2007; SPITZER et al., 2015).

O monitoramento da maturação pode ser realizado por meio dos potenciais evocados auditivos. O Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico com estímulo clique (PEATE-Clique) avalia a integridade e a sincronia das vias auditivas até o tronco encefálico, sendo amplamente utilizado em lactentes. Spitzer et al. (2015) demonstraram desenvolvimento contínuo do tronco encefálico ao longo dos anos pré-escolares, com redução do tempo de transmissão neural conforme a idade.

Entretanto, o clique é um estímulo acústico simples, que não reproduz a complexidade da fala. Nesse contexto, o frequency following response (FFR) destaca-se por avaliar como o sistema nervoso auditivo codifica características acústicas da fala. O estímulo mais estudado é a sílaba /da/, que permite analisar a codificação da frequência fundamental (F0) e de seus harmônicos durante a transição consoante-vogal (SKOE; KRAUS, 2010).

O FFR fornece uma medida objetiva e não invasiva do processamento auditivo subcortical e pode ser registrado em bebês durante o sono natural (SKOE; KRAUS,

2010). Por refletir a precisão da codificação neural do som, tem sido investigado como possível marcador em diferentes populações clínicas, com padrões distintos descritos no transtorno do processamento auditivo central (ROCHA-MUNIZ et al., 2016), no transtorno do espectro autista (RAMEZANI et al., 2019) e na apraxia de fala na infância (MARQUES et al., 2021), reforçando seu potencial de aplicabilidade clínica (SANFINS; COLELLA-SANTOS, 2016; KRAUS; WHITE-SCHWOCH, 2016).

Em lactentes, as evidências ainda são incipientes. Anderson et al. (2015) descreveram o desenvolvimento da representação subcortical da fala em bebês de 3 e 10 meses e observaram que as baixas frequências emergem mais cedo, enquanto a redução das latências acompanha o aumento da mielinização. Kraus e White-Schwoch (2016) demonstraram a obtenção de registros confiáveis do FFR em bebês e apontaram que, embora haja diferenças individuais entre 3 e 5 meses, as respostas às frequências graves já são estáveis; entre 6 e 10 meses, tornam-se mais rápidas e apresentam maior representação das frequências altas. Ribas-Prats et al. (2019) publicaram dados normativos do FFR à fala em recém-nascidos saudáveis, contribuindo para a definição de parâmetros de referência.

Apesar desses avanços, a avaliação do desenvolvimento subcortical para estímulos de fala ainda não é habitual na prática clínica com bebês. Destaca-se a necessidade de estudos que estabeleçam normas para o FFR infantil em diferentes idades, a fim de subsidiar o diagnóstico e a intervenção nas áreas auditiva, de linguagem e aprendizagem (KRAUS; WHITE-SCHWOCH, 2016). Soma-se a isso a escassez de dados na população brasileira, considerando os protocolos e equipamentos disponíveis nos serviços nacionais.

O presente plano de trabalho vincula-se a um projeto maior, que investiga o impacto de infecções congênitas, entre elas o citomegalovírus e a sífilis congênitos, sobre a audição e o desenvolvimento infantil. A caracterização das respostas de lactentes com desenvolvimento típico é indispensável, pois fornece parâmetros de comparação para grupos de risco e possibilita, futuramente, acompanhar longitudinalmente os marcos de maturação da via auditiva central em diferentes faixas etárias.

Metodologia

2.1 Objetivo geral

Caracterizar as respostas do frequency following response com estímulo de fala em lactentes com desenvolvimento típico avaliados até os seis meses de vida, identificando marcadores do desenvolvimento da via auditiva central em cada faixa etária.

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento e aspectos éticos

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e analítico, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP/HUOL) sob o parecer n° 5.389.138. Os responsáveis por todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o termo de autorização de acesso ao

prontuário, em conformidade com a Resolução n° 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

3.2 Participantes

Os lactentes foram recrutados em maternidades públicas de Natal, Rio Grande do Norte. Durante o recrutamento, foram realizadas a anamnese com registro dos dados de gestação, parto e período neonatal.

Foram adotados como critérios de inclusão: lactentes nascidos em maternidades públicas de Natal/RN; residentes no município ou em cidades vizinhas; e com resultado "Passa" na Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU). Foram adotados como critérios de exclusão: presença de malformações craniofaciais ou síndromes; diagnóstico de doenças neurológicas; histórico de transfusão sanguínea; histórico de infecções congênitas (sífilis, rubéola, citomegalovírus, toxoplasmose, HIV e zika vírus); idade gestacional inferior a 37 semanas; evidência de uso materno crônico de álcool e outras drogas; e permanência em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal por mais de cinco dias.

3.3 Local e procedimentos de coleta

A coleta de dados foi realizada no no Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS/HUOL). Os lactentes foram avaliados até os seis meses de vida e realizaram avaliação eletrofisiológica por meio do PEATE-Clique, nas intensidades de 80 e 30 dBnNA, e do FFR com estímulo de fala.

3.4 Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico com estímulo clique

O PEATE-Clique foi realizado com a criança em sono natural, no colo da mãe. Procedeu-se à limpeza da pele com pasta abrasiva Nuprep e à fixação dos eletrodos para a captação das respostas: o eletrodo ativo foi posicionado em Fz, o eletrodo terra em Fpz e os eletrodos de referência nas mastoides direita (M1) e esquerda (M2). A impedância foi controlada, mantendo-se abaixo de 5 kOhms para cada eletrodo isoladamente. O exame foi realizado no equipamento da Intelligent Hearing Systems (IHS), módulo Smart EP. Na intensidade de 80 dBnNA, foram analisadas a integridade e a sincronia das vias auditivas por meio das latências absolutas das ondas I, III e V e dos intervalos interpicos I-III, III-V e I-V; na intensidade de 30 dBnNA, verificou-se a presença da onda V para a determinação do limiar eletrofisiológico.

3.5 Frequency following response

O FFR foi registrado com a mesma montagem de eletrodos descrita para o PEATE-Clique, com a criança em sono natural. Foi utilizado o estímulo de fala /da/, com duração de 170 ms. O estímulo foi apresentado monoauralmente na orelha direita, por meio de fones de inserção, na intensidade de 80 dBnHL. Foram realizadas quatro promediações de 1.000 sweeps cada, totalizando 4.000 sweeps, com controle do número de artefatos, que não poderia ultrapassar 100 por promediação. O registro foi realizado no equipamento SmartEP com o módulo CABR (Intelligent Hearing Systems, Miami, FL, EUA).

3.6 Análise offline dos dados

A análise offline dos traçados foi realizada por meio de rotina desenvolvida em MATLAB pelo grupo de pesquisadores coordenado pelo Prof. Dr. Carles Escera (Universidade de Barcelona, Espanha).

No domínio do tempo, foram analisados os seguintes parâmetros: neural lag; pitch error e pitch strengtht. No domínio da frequência, foram analisadas a amplitude da frequência fundamental (F0) e de seus harmônicos, conforme procedimento descrito por Ribas-Prats et al. (2019).

3.7 Análise estatística

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica e analisados no software JAMOVI. A normalidade da distribuição das variáveis foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk, adequando-se, posteriormente, o teste estatístico a cada variável. As variáveis foram analisadas inter e intra-sujeitos, a fim de observar a presença de padrões típicos no desenvolvimento da via auditiva central. Para todas as análises, foi considerado o nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

A amostra foi constituída por 46 lactentes distribuídos em três grupos etários. O Grupo 1 (G1) foi composto por 13 lactentes com até 30 dias de idade (M = 22,5 dias; DP = 3,76; variação = 17-28 dias). O Grupo 2 (G2) incluiu 23 lactentes com até 60 dias de idade (M = 39,4 dias; DP = 7,35; variação = 31-60 dias). O Grupo 3 (G3) foi formado por 10 lactentes de 6 a 7 meses de idade (M = 201 dias; DP = 13,6; variação = 184-224 dias). As diferenças de idade entre os grupos foram estatisticamente significativas ($\chi^2 = 37,96$; $p < 0,001$).

Quanto às características perinatais, a idade gestacional média foi semelhante entre os grupos (G1: M = 39,4 semanas; G2: M = 39,4 semanas; G3: M = 39,4 semanas; $\chi^2 = 0,05$; $p = 0,974$). O peso ao nascer diferenciou-se entre os grupos ($\chi^2 = 6,33$; $p = 0,042$), sendo o Grupo 2 significativamente mais pesado que o Grupo 3 ($p = 0,038$). Os valores de Apgar no 1º minuto foram semelhantes entre grupos ($\chi^2 = 3,08$; $p = 0,215$), enquanto o Apgar no 5º minuto mostrou diferença significativa ($\chi^2 = 7,25$; $p = 0,027$), principalmente entre os Grupos 2 e 3 ($p = 0,030$). O perímetro cefálico não apresentou diferenças significativas entre os grupos ($\chi^2 = 0,05$; $p = 0,977$).

Foram analisados os parâmetros acústicos e neurais em relação à frequência fundamental (F0). O teste de Kruskal-Wallis revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em quatro das sete variáveis analisadas: amplitude espectral da frequência fundamental na vogal ($\chi^2 = 7,75$; $p = 0,021$; $\varepsilon^2 = 0,172$), latência neural ($\chi^2 = 7,98$; $p = 0,019$; $\varepsilon^2 = 0,177$), correlação cruzada ($\chi^2 = 8,64$; $p = 0,013$; $\varepsilon^2 = 0,192$) e força de pitch ($\chi^2 = 6,65$; $p = 0,036$; $\varepsilon^2 = 0,148$). As comparações pareadas (Dunn) indicaram que o Grupo 3 apresentou valores significativamente maiores de amplitude espectral da F0 em relação ao Grupo 1 ($z = -2,631$; $p = 0,009$; p_Bonferroni = 0,026), com uma tendência de aumento também em relação ao Grupo 2 ($z = -2,361$; $p = 0,018$; p_Bonferroni = 0,055).

Na análise dos parâmetros espectrais de F1 a F5 tanto na porção da consoante quanto da vogal o teste de Kruskal-Wallis não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhuma das dez variáveis analisadas (todos $p > 0,05$).

Figura 1 - Análise no domínio do tempo e da frequência dos três grupos comparativamente.

Para o tempo neural, o Grupo 3 exibiu valores significativamente menores comparado ao Grupo 1 ($z = 2,80$; $p = 0,005$; p_Bonferroni = 0,015). A correlação cruzada foi significativamente maior no Grupo 3 em comparação ao Grupo 1 ($z = -2,801$; $p = 0,005$; p_Bonferroni = 0,015) e ao Grupo 2 ($z = -2,451$; $p = 0,014$; p_Bonferroni = 0,043).

Quanto à força de pitch, as comparações pareadas revelaram uma diferença marginal entre Grupos 1 e 3 ($z = -1,993$; $p = 0,046$; p_Bonferroni = 0,139), com o Grupo 3 apresentando valores maiores. Adicionalmente, houve diferença significativa entre Grupos 2 e 3 ($z = -2,525$; $p = 0,012$; p_Bonferroni = 0,035), também com o Grupo 3 mostrando valores superiores. As variáveis RMS-PRE, amplitude espectral da F0 e erro de pitch não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Conclusão

Este estudo investigou o Frequency Following Response (FFR) em lactentes típicos distribuídos em três grupos etários distintos (≤30 dias, ≤60 dias, e 6-7 meses). Os resultados revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em parâmetros críticos relacionados à frequência fundamental, particularmente em amplitude espectral da F0, latência neural, correlação cruzada e força de pitch. O Grupo 3 (6-7 meses) apresentou valores significativamente maiores de amplitude espectral e correlação cruzada em comparação aos Grupos 1 e 2, bem como menor latência neural em relação ao Grupo 1. Esses achados sugerem uma progressão maturacional no processamento da frequência fundamental ao longo do primeiro semestre de vida.

Em contraste, os parâmetros espectrais dos formantes (F1 a F5) na porção da consoante e da vogal da sílaba /da/ não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Este padrão diferencial de resultados entre as condições sugere que o desenvolvimento do processamento auditivo no tronco encefálico não é uniforme, sendo o processamento da frequência fundamental mais sensível às mudanças maturacionais durante os primeiros meses do desenvolvimento. A ausência de diferenças nos formantes pode refletir a necessidade de análises em períodos de desenvolvimento posteriores.

Os achados deste estudo contribuem para a compreensão do desenvolvimento auditivo subcortical em lactentes típicos e estabelecem parâmetros de normalidade para a população brasileira. Futuras pesquisas devem incluir grupos de lactentes com risco de perda auditiva ou atraso no desenvolvimento para validar o potencial clínico do FFR como marcador de maturação auditiva. Adicionalmente, estudos longitudinais acompanhando os mesmos sujeitos ao longo do tempo poderão elucidar a trajetória

completa do desenvolvimento do processamento da frequência fundamental e sua relação com o desenvolvimento de habilidades linguísticas posteriores.

Referências

ANDERSON, S. et al. Development of subcortical speech representation in human infants. The Journal of the Acoustical Society of America, v. 137, n. 6, p. 3346-3355, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil. São Paulo: ABEP, 2026.

KRAUS, N.; WHITE-SCHWOCH, T. Newborn hearing screening 2.0. Hearing Matters, p. 44-46, nov. 2016.

MARQUES, C. S. et al. Frequency following responses in childhood apraxia of speech. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v. 145, p. 110742, 2021.

MOORE J. K, LINTHICUM F. H. O sistema auditivo humano: uma linha do tempo do desenvolvimento . Revista Internacional de Audiologia, v. 46, n. 9, p. 460-478, 2007.

RAMEZANI, M. et al. Auditory brainstem response to speech in children with high functional autism spectrum disorder. Neurological Sciences, v. 40, n. 1, p. 121-125, 2019.

RIBAS-PRATS, T. et al. The frequency-following response (FFR) to speech stimuli: a normative dataset in healthy newborns. Hearing Research, v. 371, p. 28-39, 2019.

ROCHA-MUNIZ, C. N. et al. Can speech-evoked auditory brainstem response become a useful tool in clinical practice? CoDAS, v. 28, n. 1, p. 77-80, 2016.

SANFINS, M. D.; COLELLA-SANTOS, M. F. A review of the clinical applicability of speech-evoked auditory brainstem responses. Journal of Hearing Science, v. 6, n. 1, p. 9-16, 2016.

SKOE, E.; KRAUS, N. Auditory brainstem response to complex sounds: a tutorial. Ear and Hearing, v. 31, n. 3, p. 302-324, 2010.

SPITZER, E. et al. Continued maturation of the click-evoked auditory brainstem response in preschoolers. Journal of the American Academy of Audiology, v. 26, n. 1, p. 30-35, 2015.

YOSHINAGA-ITANO, C. et al. Language of early- and later-identified children with hearing loss. Pediatrics, v. 102, n. 5, p. 1161-1171, 1998.

Anexos



Figura 1 - Análise no domínio do tempo e da frequência dos três grupos comparativamente.

CÓDIGO: SB0873

AUTOR: MARCOS VINICIUS DA SILVA PEREIRA

COAUTOR: SUZANE CRISTINA DANTAS PEREIRA

ORIENTADOR: SHEILA ANDREOLI BALEN

TÍTULO: CONHECENDO OS FLUXOS E PROCESSOS DO PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL NAS MATERNIDADES PÚBLICAS DE NATAL/RN

Resumo

Introdução: A Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU) possibilita a identificação precoce de perdas auditivas e exige articulação entre maternidade, Atenção Primária à Saúde e serviços especializados. Objetivo: Identificar os fluxos e processos da TANU nas maternidades públicas de Natal/RN, enfatizando triagem e seguimento. Método: Estudo observacional, descritivo, transversal e quanti-qualitativo, realizado em quatro maternidades públicas de Natal/RN com sete fonoaudiólogas. Utilizou-se questionário com 42 itens e diário de campo. Análise via estatística descritiva e de conteúdo temática. Resultados: Houve divergências quanto ao momento do exame, protocolos, prazos de reteste e registros. Todos referiram encaminhar neonatos com falha a serviços especializados, mas com fragilidades na rede. A evasão foi relatada por 85,7%, associada a aspectos socioeconômicos (100%) e acesso/deslocamento (85,7%). Nenhuma maternidade fixou o reteste em até 15 dias de vida. Para o citomegalovírus congênito, faltam critérios padronizados de investigação e há falhas no acompanhamento de perdas tardias. Conclusão: Evidencia-se falta de padronização nos fluxos da TANU e descontinuidade do cuidado, sendo premente o registro compartilhado e a comunicação efetiva entre os pontos de atenção.

Palavras-chave: Triagem Auditiva Neonatal. Saúde Auditiva. Recém-Nascido.

TITLE: UNDERSTANDING THE FLOWS AND PROCESSES OF THE UNIVERSAL NEWBORN HEARING SCREENING PROGRAM IN PUBLIC MATERNITY HOSPITALS IN NATAL/RN

Abstract

Introduction: Universal Neonatal Hearing Screening (UNHS) enables the early identification of hearing loss and requires coordination between the maternity ward, Primary Health Care, and specialized services. Objective: To identify the flows and processes of UNHS in public maternity hospitals in Natal/RN, emphasizing screening

and follow-up. Method: Observational, descriptive, cross-sectional, and mixed-methods study conducted in four public maternity hospitals in Natal/RN with seven speech-language pathologists. A 42-item questionnaire and field diary were used. Analysis was done using descriptive statistics and thematic content analysis. Results: There were discrepancies regarding the timing of the exam, protocols, retest deadlines, and records. All reported referring newborns who failed to specialized services, but with weaknesses in the network. Dropout was reported by 85.7%, associated with socioeconomic factors (100%) and access/transportation (85.7%). No maternity hospital scheduled the retest within 15 days of life. For congenital cytomegalovirus, there are no standardized investigation criteria and there are gaps in the follow-up of late losses. Conclusion: There is a lack of standardization in UNHS workflows and discontinuity of care, making shared records and effective communication between care points urgent.

Keywords: Neonatal Screening. Hearing Loss. Infant, Newborn.

Introdução

A audição é condição estruturante do desenvolvimento infantil: por meio dela se constituem a linguagem oral, a interação social e o desenvolvimento cognitivo da criança. Os primeiros anos correspondem ao período de maior plasticidade do sistema auditivo central, e a privação sensorial pode comprometer o desenvolvimento infantil (COLE; FLEXER, 2019). A deficiência auditiva permanente está entre as alterações congênitas mais frequentes ao nascimento, com prevalência de 1 a 6 a cada 1.000 nascidos vivos e de 1 a 4 a cada 100 procedentes de UTIN (BRASIL, 2025). Assintomática, sua identificação depende de rastreamento sistemático — fundamento da Triagem Auditiva Neonatal (TAN). No Brasil, a TAN foi incorporada progressivamente às políticas de saúde da criança: a Lei nº 12.303/2010 tornou obrigatórias as Emissões Otoacústicas Evocadas em maternidades (BRASIL, 2010); as Diretrizes de 2012 fixaram seus parâmetros técnicos (BRASIL, 2012); e a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança situou as triagens neonatais entre as ações estratégicas ao recém-nascido (BRASIL, 2015; 2021). O parâmetro internacional é o modelo 1-3-6: triagem até o primeiro mês, diagnóstico até o terceiro e intervenção até o sexto (JCIH, 2019). Em 2025, o Ministério da Saúde publicou o Guia para realização da TAN e seguimento assistencial, substituindo as Diretrizes de 2012 (BRASIL, 2025). Duas alterações incidem sobre a rotina das maternidades. A primeira é a reclassificação dos como IRDA 1 que reúne os associados a perdas cocleares, como as infecções STORCH+Z (entre elas o citomegalovírus congênito); o IRDA 2, os associados a perdas retrococleares e à neuropatia auditiva, como UTIN por mais de cinco dias, peso inferior a 1.500g e anóxia grave. Decorrem daí o protocolo — EOAT para IRDA 1, EOAT associado ao PEATE-A para IRDA 2 — e o destino após resultado satisfatório: APS ou serviço especializado até a idade escolar (BRASIL, 2025). A segunda é a precisão do prazo do reteste — até o 15º dia de vida, associado à investigação do citomegalovírus congênito, cuja confirmação laboratorial só é possível até a terceira semana de vida (BRASIL, 2025). O Guia redefine ainda a responsabilidade institucional pelo seguimento: atribui ao serviço a busca ativa dos faltosos, articulada com a APS, e fixa indicadores como cobertura de 95% e comparecimento ao diagnóstico de ao menos 90% até o terceiro mês (BRASIL, 2025). A efetividade de um programa depende do que ocorre depois do exame. Os indicadores mais frágeis nos programas brasileiros — taxa de falha, comparecimento ao reteste, evasão e tempo até o diagnóstico (DUTRA; CAVALCANTI; FERREIRA, 2022) — refletem

fragilidade sistêmica, decorrente da descontinuidade entre os pontos da rede: quando a falha não é registrada nem comunicada ao território, o neonato torna-se invisível ao sistema. Soma-se a isso as perdas de instalação tardia, que exigem monitoramento mesmo com triagem normal (JCIH, 2019), destacando-se o citomegalovírus congênito, relevante no Brasil por sua alta soroprevalência materna (YAMAMOTO; FIGUEIREDO; MUSSI-PINHATA, 1999; YAMAMOTO et al., 2020), cujo diagnóstico exige coleta nas primeiras semanas de vida (WILLIAMS et al., 2015). Este trabalho integra os projetos "Sistema de Gestão em Saúde Infantil" e "Citomegalovírus congênito (CMVc) em neonatos", cujo levantamento da realidade dos serviços é insumo para os requisitos do sistema em desenvolvimento. Diante disso, o presente estudo tomou como ponto de partida os fonoaudiólogos das maternidades públicas de Natal/RN para descrever as práticas rotineiras da TAN, as condutas frente à falha e as dificuldades percebidas no seguimento dos neonatos na rede.

Metodologia

2 OBJETIVOS
2.1 Objetivo geral Identificar os fluxos e processos do Programa de Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU) nas maternidades públicas de Natal/RN e o seguimento dos neonatos com falha para a Atenção Primária à Saúde e a Atenção Especializada.
2.2 Objetivos específicos • Caracterizar a organização da TANU nas maternidades públicas de Natal/RN quanto ao executor, momento de realização, protocolo empregado e previsão de reteste; • Analisar a ocorrência referida de falha na TANU e as formas de registro desses dados em cada maternidade; • Identificar as práticas adotadas pelas maternidades no encaminhamento dos neonatos com falha na TANU e na comunicação do resultado às famílias; • Identificar as dificuldades percebidas pelos profissionais no seguimento dos neonatos com falha, incluindo a ocorrência e os momentos de maior evasão; • Descrever a percepção dos profissionais sobre os indicadores de risco para deficiência auditiva presentes em sua prática; • Comparar as práticas relatadas com as recomendações do Guia do Ministério da Saúde (BRASIL, 2025).
3 METODOLOGIA
3.1 Delineamento Trata-se de estudo observacional, descritivo, de corte transversal, com abordagem quanti-qualitativa. 3.2 Local do estudo Foram inicialmente mapeadas as maternidades públicas do município de Natal, Rio Grande do Norte, que realizam TANU. Participaram do estudo quatro maternidades públicas, identificadas neste relatório como M1, M2, M3 e M4, preservando-se o anonimato institucional.
3.3 Participantes Compuseram a amostra sete profissionais de Fonoaudiologia vinculados às maternidades participantes, identificados como P1 a P7. Foram incluídos fonoaudiólogos e residentes em Fonoaudiologia que atuavam diretamente na execução da TANU na instituição, e excluídos os profissionais que, embora lotados no serviço de Fonoaudiologia das maternidades, não tinham atuação direta no programa de triagem — como aqueles alocados exclusivamente em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal ou no Método Canguru. A distribuição por instituição foi: M1 (n = 1), M2 (n = 2), M3 (n = 1) e M4 (n = 3).
3.4 Instrumento Foi elaborado, pela equipe de pesquisa, um questionário estruturado composto por quarenta e dois itens distribuídos em blocos temáticos: (a) caracterização do profissional e da instituição; (b) organização e execução da TANU — executor, momento, protocolo e reteste; (c) ocorrência de falha e registro de dados; (d) conduta e fluxo de encaminhamento frente à falha; (e) comunicação com a família e estratégias de

adesão ao reteste; (f) dificuldades no seguimento e evasão; (g) indicadores de risco para deficiência auditiva; e (h) bloco complementar sobre investigação e seguimento do citomegalovírus congênito. O instrumento combinou questões de resposta fechada — de escolha única e de múltipla escolha — e questões abertas destinadas ao detalhamento das práticas descritas, e foi disponibilizado em formulário eletrônico (Google Forms). 3.5 Procedimentos de coleta A coleta ocorreu mediante contato prévio com as maternidades e agendamento com os profissionais. As entrevistas foram conduzidas pelo pesquisador de iniciação científica em duas modalidades, conforme a disponibilidade do serviço: remota, por videochamada (n = 2 profissionais), e presencial, no próprio local de trabalho (n = 5 profissionais). Em uma das instituições, duas profissionais foram entrevistadas simultaneamente, a pedido delas próprias, respondendo cada uma individualmente aos itens; em outra, as profissionais optaram por realizar elas mesmas a marcação das respostas enquanto dialogavam com o pesquisador sobre cada questão. Paralelamente à aplicação do questionário, o pesquisador registrou, em diário de campo, as impressões sobre cada entrevista — receptividade dos profissionais, dinâmica da interação, elementos do contexto de trabalho observados e conteúdos relatados que extrapolavam os itens do instrumento. Esse material compôs o corpus da análise qualitativa. 3.6 Análise dos dados As respostas fechadas foram exportadas em planilha eletrônica e submetidas a análise estatística descritiva, com frequências absolutas e relativas, sem inferência estatística em razão do tamanho da amostra. As variáveis foram analisadas tanto por profissional (n = 7) quanto por instituição (n = 4), explicitando-se, quando pertinente, a concordância ou divergência entre profissionais de uma mesma maternidade. As práticas relatadas foram confrontadas com as recomendações do Guia para realização da Triagem Auditiva Neonatal e seguimento assistencial (BRASIL, 2025). As respostas abertas e os registros do diário de campo foram submetidos à análise de conteúdo temática, com leitura flutuante, codificação e agrupamento das unidades de significado em categorias construídas a posteriori. A triangulação entre as três fontes orientou a interpretação dos resultados. 3.7 Aspectos éticos O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE nº 82345224.3.0000.5292; Parecer nº 7.059.975). Todos os participantes foram informados quanto aos objetivos e procedimentos do estudo e manifestaram sua anuência mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os nomes dos profissionais e das instituições foram substituídos por códigos alfanuméricos, garantindo-se o sigilo das informações. Declara-se, nos termos da Portaria CNPq nº 2.664/2026, o uso da ferramenta Claude (Anthropic) para apoio à redação, à organização de tabelas e à síntese do texto deste relatório. A coleta, a análise e a interpretação dos dados, bem como a revisão de todo o conteúdo, foram realizadas pelos autores, responsáveis pela integridade do trabalho.

Resultados e Discussões

4 RESULTADOS

Os dados das questões de resposta fechada são apresentados nas Tabelas 1 a 7 e no Quadro 1.

4.1 Caracterização dos participantes e dos serviços

Participaram do estudo sete profissionais vinculados a quatro maternidades públicas localizadas em Natal/RN (Tabela 1). O tempo de atuação na função variou de cinco meses a vinte anos e em todas as maternidades a TAN era executada por fonoaudiólogo da própria instituição.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes (n = 7)

4.2 Organização e execução da TANU

A organização da triagem variou entre as quatro maternidades quanto ao momento de realização, ao protocolo, ao prazo de reteste e à forma de registro (Tabela 2). Três aspectos dessa variação merecem comentário. O primeiro é a situação de M1, única a realizar a triagem exclusivamente após a alta, em retorno ambulatorial, com agenda limitada a dezesseis vagas por plantão de doze horas e cobertura restrita a dois profissionais; em M3, embora o teste fosse referido como pré-alta, houve relato de antecipação do exame em parte dos casos porque o serviço não funcionava todos os dias, em razão do déficit de profissionais.

O segundo é a diferenciação do protocolo por indicador de risco, presente em apenas duas maternidades. M4 descreveu o uso de EOAT para os neonatos classificados como IRDA1 e do protocolo combinado EOAT associado ao PEATE-A para os classificados como IRDA2, nomenclatura que corresponde à categorização proposta pelo Guia (BRASIL, 2025), e M1 relatou dispor de ambos os procedimentos. Em M2 e M3, todos os neonatos eram triados apenas com EOAT — e, em M3, a limitação foi atribuída de forma explícita ao equipamento disponível, que não realiza o PEATE-A. Trata-se, portanto, de restrição de infraestrutura, e não de decisão clínica.

O terceiro, e mais relevante, refere-se ao prazo do reteste. Embora previsto por todos os participantes, o prazo foi descrito de maneira uniforme como intervalo contado a partir do teste, e não como limite de idade do neonato: nenhum participante referiu o parâmetro do 15º dia de vida estabelecido pelo Guia (BRASIL, 2025). Em M3, o prazo havia sido deliberadamente ampliado de quinze para trinta dias em razão do elevado número de falhas — decisão coerente com a lógica operacional do serviço e contrária à lógica da janela diagnóstica.

Tabela 2 – Organização da TANU segundo a maternidade (n = 4 maternidades)

4.3 Ocorrência de falha e registro dos dados

A taxa média mensal de falha foi referida como inferior a 5% por quatro participantes e entre 5% e 10% por três, com divergência interna em M4 (Tabela 2). Em M1, o participante assinalou simultaneamente a faixa inferior a 5% e a alternativa "não sabe informar", esclarecendo que não dispunha do dado consolidado — indício de que as taxas referidas correspondem a estimativas, e não a indicadores apurados.

O registro dos dados foi afirmado por todos os participantes, mas em instrumentos de natureza distinta: livro manual como único suporte em M1 e M2, sistema eletrônico em M3 e sistema eletrônico associado a planilha própria em M4. Registra-se que, em M3, a resposta ao questionário indicou sistema eletrônico, enquanto o diário de campo registra o relato de anotação das informações em caderno — divergência retomada adiante.

4.4 Conduta frente à falha e fluxo de encaminhamento

As condutas frente à falha e as formas de comunicação com a família estão descritas na Tabela 3. Houve consenso quanto ao destino inicial do neonato com falha: todos os participantes indicaram o serviço de referência em saúde auditiva da rede especializada. Esse consenso, contudo, não se sustenta no detalhamento aberto do fluxo, que revelou configurações distintas entre as instituições.

Em M1, o encaminhamento é feito ao serviço de referência seguindo suas orientações, com regulação via SISREG. Em M2, o encaminhamento é feito ao serviço de referência, sendo encaminhado para diagnóstico quando há fator e quando não há fator é encaminhado para monitoramento. Em M3, o encaminhamento descrito consiste no preenchimento de formulário dirigido à Unidade Básica de Saúde — resposta aberta que diverge da alternativa fechada assinalada pelo mesmo participante. Em M4, dois participantes descreveram encaminhamento ao serviço especializado com marcação imediata em caso de falha no reteste, ao passo que o terceiro negou a existência de fluxo formal, afirmada pelos demais.

Tabela 3 – Conduta frente à falha, encaminhamento e comunicação com a família (n = 7)

Nota: as categorias não são mutuamente exclusivas nos itens de múltipla escolha. Um participante (P1) apresentou resposta inconsistente no item relativo à forma das orientações, assinalando simultaneamente "apenas verbais" e "ambas".

4.5 Estratégias de adesão ao reteste

Entre os quatro participantes que referiram alguma estratégia para garantir o comparecimento ao reteste, as ações citadas foram o agendamento realizado na alta com data marcada, o envio de mensagem por WhatsApp ou SMS e o contato telefônico. As justificativas dos três que negaram a existência de estratégias são analiticamente mais relevantes que as frequências: em M1, o participante explicou que não há busca porque entende que a responsabilidade de retornar é da família e porque considera baixa a taxa de evasão; em M3, relatou-se que o número telefônico da família é registrado, mas que a busca não é viável em razão da falta de profissionais. Trata-se, em um caso, de uma concepção sobre a quem cabe a responsabilidade e, no outro, de uma limitação material — distinção que importa para qualquer proposta de intervenção. Observou-se ainda divergência interna em M4, onde um participante negou e dois afirmaram a existência de estratégias.

4.6 Dificuldades no seguimento e evasão

As dificuldades percebidas e os momentos de maior evasão constam da Tabela 4. O achado que se destaca não está nas frequências isoladas, mas em sua distribuição: as causas atribuídas à família e ao seu contexto — questões socioeconômicas (7/7) e dificuldade de acesso e deslocamento (6/7) — foram amplamente predominantes, enquanto as causas atribuídas à organização do serviço e da rede, como a falta de vagas no serviço de referência e a falta de comunicação entre maternidade e serviço de referência, foram assinaladas por apenas dois participantes cada, ambos vinculados a M4. A evasão foi reconhecida por seis dos sete participantes, sendo negada apenas em M1 — a mesma instituição que atribui à família a responsabilidade pelo retorno.

Tabela 4 – Dificuldades percebidas no seguimento e momento da evasão (n = 7)

Nota: itens de múltipla escolha; as categorias não são mutuamente exclusivas.

4.7 Indicadores de risco para deficiência auditiva

Em relação as preocupações referidas quanto aos indicadores de risco (Tabela 5) duas delas merecem destaque. A falta de articulação entre a maternidade e a rede especializada, assinalada por cinco dos sete participantes, converge com a ausência de retorno de informação identificada no item anterior. E a falta de conhecimento da própria equipe sobre os indicadores, assinalada por três participantes, constitui reconhecimento de lacuna formativa formulado pelos próprios profissionais que operam o programa.

Tabela 5 – Principais preocupações dos profissionais quanto aos indicadores de risco (n = 7)

Nota: item de múltipla escolha.

Os itens relativos à hierarquização dos indicadores de risco mais e menos frequentes na prática de cada maternidade foram respondidos por 7 participantes, os quais apresentaram incompatibilidade e variação nas respostas. Quanto às maiores ocorrências, apareceram em comum as infecções congênitas do grupo TORCHS (5) e a permanência em UTI neonatal por mais de 5 dias (4), além de citações à história familiar (3) e respostas espontâneas fora das opções fechadas, como ruído no ambiente, secreção no ouvido do bebê e falhas no equipamento (1). Já as respostas de menor ocorrência apresentaram variações, sendo os principais indicadores apontados a permanência em UTI neonatal (3), síndromes associadas (3 citação(ões)), hiperbilirrubinemia/fototerapia (3) e suspeita da família (2). Estes resultados nos mostram que há uma ausência de padronização das condutas assistenciais, evidenciando a necessidade de alinhamento das diretrizes de triagem auditiva entre as maternidades.

4.8 Investigação e seguimento do citomegalovírus congênito

O bloco dedicado ao CMVc, detalhado na Tabela 6, foi o que apresentou maior dispersão de respostas e maior frequência de desconhecimento declarado. Quatro achados sustentam essa leitura.

Primeiro, a investigação não está vinculada a critério padronizado: os gatilhos referidos foram a suspeita clínica, a solicitação do pediatra sem critério definido, a sorologia materna positiva e o IgM positivo, e nenhum participante referiu investigação sistemática vinculada ao resultado da TANU. Segundo, a sorologia IgM/IgG foi apontada como exame confirmatório majoritário (4/7), enquanto o método de referência, a PCR, apareceu isoladamente em um único relato — e três participantes declararam não saber informar se a coleta ocorre dentro da janela de vinte e um dias. Terceiro, a existência de protocolo institucional foi respondida de forma mutuamente excludente pelos três participantes de M4: protocolo escrito e formalizado, protocolo informal e desconhecimento.

O quarto achado é o mais consequente. A compreensão de que a perda auditiva associada ao CMVc pode ser de instalação tardia ou progressiva foi afirmada por cinco dos sete participantes; destes, contudo, apenas dois indicaram haver reavaliação auditiva periódica

programada. O conhecimento existe, portanto, sem correspondente organizacional que o converta em conduta — o que se reflete também no seguimento dos casos confirmados, descrito como estruturado por três participantes, inexistente por um e desconhecido pelos demais.

Tabela 6 – Investigação e seguimento do citomegalovírus congênito (n = 7)

As mudanças de política pública consideradas mais importantes constam da Tabela 7, com destaque para a garantia de PCR de urina, gratuito e ágil na rede SUS, a notificação compulsória do CMVc e as campanhas voltadas às gestantes, todas assinaladas por seis dos sete participantes. Quanto ao protocolo mais adequado sob a ótica da relação custo-efetividade, a proposta mais assinalada foi a triagem por PCR de saliva nos casos de falha na TANU, com investigação subsequente por PCR de urina em caso de positividade (5/7). Registra-se que um participante assinalou todas as alternativas desse item, o que sugere possível dificuldade de interpretação da questão e recomenda cautela na leitura do dado.

Tabela 7 – Mudanças de política pública consideradas mais impactantes para o diagnóstico e o seguimento do CMVc (n = 7)

Nota: item de múltipla escolha.

4.9 Conformidade das práticas referidas com as recomendações vigentes

O Quadro 1 confronta as práticas descritas pelos participantes com as recomendações do Guia (BRASIL, 2025). A classificação reflete exclusivamente a prática autorreferida, não constituindo auditoria dos serviços; nos casos de divergência entre participantes de uma mesma instituição, adotou-se a classificação "parcial".

Quadro 1 – Conformidade referida das práticas com as recomendações do Guia (BRASIL, 2025)

Observa-se um gradiente entre as instituições. M4 concentrou o maior número de práticas em conformidade, incluindo o único protocolo plenamente diferenciado por categoria de indicador de risco e o único sistema de registro capaz de sustentar o controle de desfechos. M1 e M3 concentraram o maior número de não conformidades, por razões distintas: em M1, a triagem exclusivamente ambulatorial e a ausência declarada de busca ativa; em M3, a limitação de equipamento, a ampliação do prazo de reteste e a impossibilidade de busca ativa atribuída à falta de profissionais.

Duas não conformidades, contudo, atravessaram todas as instituições: o referencial temporal do reteste, nunca formulado como limite de idade do neonato, o que compromete a janela de vinte e um dias para a confirmação do CMVc; e a cobertura da triagem em todos os dias da semana, referida como não atendida em três das quatro maternidades, com menção específica às altas de fim de semana.

4.10 Diário de campo: convergências e divergências com as respostas ao questionário

Os registros do diário de campo convergiram com as respostas ao questionário na descrição do gradiente estrutural entre os serviços. A convergência mais nítida ocorreu em M4, onde a observação de uma equipe numerosa e entrosada, com prontuário

eletrônico e planilha própria, corresponde ao que os participantes assinalaram quanto ao registro e ao fluxo; e em M3, onde o relato de uma única profissional habilitada para a triagem, auxiliada por uma técnica de enfermagem e responsável por atender tanto a demanda da capital quanto a procedência do interior, explica a ampliação do prazo de reteste e a justificativa apresentada para a ausência de busca ativa. Em M2, a observação de que o trabalho era conduzido conjuntamente por toda a equipe converge com a quase identidade entre as respostas das duas participantes.

As divergências se concentraram em três situações. A primeira é uma contradição direta: em M3, o questionário indicou sistema eletrônico como forma de registro, ao passo que o diário registra o relato de anotação em caderno — o que sugere que a alternativa fechada foi lida como referência ao prontuário institucional, e não ao instrumento efetivamente utilizado no programa de triagem. A segunda refere-se a M1, cujas respostas negaram a ocorrência de evasão e a necessidade de estratégias de adesão, enquanto o diário registra que o profissional demonstrou, em alguns momentos, receio de que a entrevista constitui uma fiscalização de sua rotina no serviço público — elemento que recomenda cautela na leitura das respostas dessa instituição. A terceira é de outra ordem: em M4, o diário descreve uma equipe coesa, cujas respostas foram percebidas como semelhantes entre si, ao passo que a análise das respostas fechadas revelou divergências internas relevantes quanto ao fluxo formal de encaminhamento, às estratégias de adesão e ao protocolo institucional de investigação do CMVc Essa última divergência, longe de invalidar as fontes, sugere que o fluxo de trabalho em M4 opera como prática compartilhada e tacitamente aprendida, sem correspondente documental que a estabilize — lacuna que pode ser suprimida pela recomendação de elaboração de Procedimento Operacional Padrão (BRASIL, 2025).

Conclusão

O estudo identificou que as quatro maternidades públicas de Natal investigadas dispõem de um fluxo de TANU estabelecido e convergente em seu destino: em todas elas a triagem é executada por fonoaudiólogo da própria instituição, o reteste está previsto e o neonato com falha é encaminhado ao serviço de referência em saúde auditiva. Essa convergência, contudo, coexiste com variação substantiva no percurso — no momento de realização do teste, no protocolo empregado, no prazo referido para o reteste e na forma de registro dos dados —, de modo que o que se observa não é um programa único, mas quatro programas que compartilham um mesmo encaminhamento. O achado central diz respeito ao seguimento propriamente dito: o encaminhamento ocorre em via única, sem retorno de informação à maternidade sobre o desfecho dos casos referenciados e sem participação identificável da Atenção Primária à Saúde na gestão desses casos, de tal modo que o seguimento do neonato ao longo da rede não pôde ser descrito porque não se constitui, da perspectiva das maternidades, como processo articulado. Coerentemente, a responsabilidade pela adesão ao reteste foi atribuída majoritariamente às condições socioeconômicas e à iniciativa da família, e não à organização do serviço, em sentido inverso ao que estabelecem as recomendações vigentes. Soma-se a isso a constatação de que o prazo do reteste foi uniformemente compreendido como intervalo contado a partir do exame, e não como limite de idade do neonato, o que compromete a janela de

confirmação diagnóstica das infecções congênitas, em especial do citomegalovírus. Conclui-se, portanto, que o gargalo do programa não reside na realização do exame nem no desconhecimento do encaminhamento, mas na ausência de um mecanismo que faça a informação circular entre a maternidade, a regulação, o serviço especializado e a Atenção Primária — o que sustenta, como requisito para o sistema de gestão em saúde infantil em desenvolvimento, a necessidade de um registro compartilhado que ancore os prazos na data de nascimento, sinalize os limites temporais críticos, utilize a classificação dos indicadores de risco como chave de encaminhamento e devolva ao serviço de origem o desfecho de cada caso.

Referências

ALVARENGA, K. F. et al. Questionário para monitoramento do desenvolvimento auditivo e de linguagem no primeiro ano de vida. CoDAS, v. 25, n. 1, p. 16–21, 2013. ARAUJO, E. S.; LIMA, F. S.; ALVARENGA, K. F. Monitoring of children with risk indicators for hearing loss. Revista CEFAC, v. 15, n. 2, p. 305–313, 2013. BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.303, de 2 de agosto de 2010. Dispõe sobre a obrigatoriedade de realização do exame denominado Emissões Otoacústicas Evocadas. Brasília, DF, 2010. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de Atenção da Triagem Auditiva Neonatal. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Diretrizes gerais para a atenção especializada às pessoas com deficiência auditiva no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 1.130, de 5 de agosto de 2015. Institui a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF, 2015. BRASIL. Presidência da República. Lei nº 14.154, de 26 de maio de 2021. Altera a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), para aperfeiçoar o Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN). Brasília, DF, 2021. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 8.344, de 3 de dezembro de 2021. Altera a Portaria de Consolidação nº 3/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para atualizar a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC). Brasília, DF, 2021. BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 1.526, de 11 de outubro de 2023. Atualiza a Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Pessoa com Deficiência (PNAISPD). Brasília, DF, 2023. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Especializada à Saúde. Guia para realização da Triagem Auditiva Neonatal (TAN) e seguimento assistencial. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. 64 p. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_triagem_auditiva_neonatal.pdf. Acesso em: 19 ago. 2026. COLE, E. B.; FLEXER, C. A. Children with hearing loss: developing listening and talking, birth to six. 4. ed. San Diego: Plural Publishing, 2019. DUTRA, M. R. P.; CAVALCANTI, H. G.; FERREIRA, M. Â. F. Neonatal hearing screening programs: quality indicators and access to health services. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, v. 22, n. 3, p. 593–599, 2022. JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Year 2019 Position Statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Journal of Early Hearing Detection and Intervention, v. 4, n. 2, p. 1–44, 2019. WILLIAMS, E. J. et al. First estimates of the potential cost and cost saving of protecting childhood hearing from damage caused by congenital CMV infection. Archives of Disease in Childhood – Fetal and Neonatal

Edition, v. 100, n. 6, p. F501–F506, 2015. WORLD HEALTH ORGANIZATION. World report on hearing. Geneva: WHO, 2021. YAMAMOTO, A. Y.; FIGUEIREDO, L. T. M.; MUSSI-PINHATA, M. M. Prevalência e aspectos clínicos da infecção congênita por citomegalovírus. Jornal de Pediatria, v. 75, n. 1, p. 23–28, 1999. YAMAMOTO, A. Y. et al. Contribution of congenital cytomegalovirus infection to permanent hearing loss in a highly seropositive population: the Brazilian Cytomegalovirus Hearing and Maternal Secondary Infection Study. Clinical Infectious Diseases, v. 70, n. 7, p. 1379–1384, 2020.

Anexos



Tabela 1 – Caracterização dos participantes (n = 7)



Tabela 2 – Organização da TANU segundo a maternidade (n = 4 maternidades)



Tabela 3 – Conduta frente à falha, encaminhamento e comunicação com a família (n = 7)



Tabela 4 – Dificuldades percebidas no seguimento e momento da evasão (n = 7)



Tabela 5 – Principais preocupações dos profissionais quanto aos indicadores de risco (n = 7)



Tabela 6 – Investigação e seguimento do citomegalovírus congênito (n = 7)



Tabela 6 – Investigação e seguimento do citomegalovírus congênito (n = 7) pt2



Tabela 7 – Mudanças de política pública consideradas mais impactantes para o diagnóstico e o seguimento do CMVc (n = 7)



Quadro 1 – Conformidade referida das práticas com as recomendações do Guia (BRASIL, 2025)

CÓDIGO: SB0876

AUTOR: JAYANNE FERREIRA DOS SANTOS

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: DETERMINAÇÃO DE ARSÊNIO EM TINTURAS CAPILARES DA COR PRETA 2.0 POR ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO MOLECULAR.

Resumo

O arsênio é um elemento químico classificado como semimetal pertencente ao grupo 5A da tabela periódica. Está presente na natureza nas formas: orgânica e inorgânica. Sua toxicidade depende de vários aspectos como dose, duração e forma de exposição, idade, sexo, situação nutricional, estilo de vida e estado saúde. A principal via de exposição crônica ao Arsênio é a oral, seguida pelas vias respiratória e dérmica. É classificado como carcinógeno humano pela Agencia Internacional de Pesquisa ao Câncer (IARC). A Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão brasileiro que fiscaliza e regulamenta o uso de contaminantes nos corantes utilizados na produção de cosméticos. A RDC n° 628/2022 determina valor máximo permitido de Arsênio em cosméticos é de 3 µg/g. Desse modo o presente estudo visou determinar o teor de arsênio total (tAs) em tinturas de cabelo da cor preta 2.0 utilizando a espectrofotometria de absorção molecular com a técnica que emprega dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag) formando dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-As). Por fim, as soluções de DDC-As foram analisadas no espectofotômetro a 540 nm. Para obtenção dos resultados, uma curva analítica foi preparada. As análises realizadas com as cinco amostras de tinturas obtidas no comércio de Natal-RN apresentaram teores de arsênio entre 0,380;1,217;0,907;0,956;0,063 µg/g. Esses valores estão abaixo do LMP=3,0 µg tAs/g, estabelecido pela ANVISA, segundo RDC n° 628 de 2022.

Palavras-chave: Arsênio. Tintura capilar. Cosméticos. Toxicologia. Espectrofotometria.

TITLE: DETERMINATION OF ARSENIC IN BLACK (2.0) HAIR DYES BY MOLECULAR ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY.

Abstract

Arsenic is a chemical element classified as a metalloid belonging to Group 15 (formerly Group 5A) of the periodic table. It occurs in nature in both organic and inorganic forms. Its toxicity depends on various factors, such as dose, duration and route of exposure, age, sex, nutritional status, lifestyle, and health condition. The primary route of chronic arsenic exposure is oral, followed by respiratory and dermal routes. It is classified as a human carcinogen by the International Agency for Research on Cancer (IARC). The Brazilian Health Regulatory Agency (ANVISA) is the body responsible for monitoring and regulating contaminants in colorants used in cosmetic production. Resolution RDC No. 628/2022 establishes a maximum permitted level (MPL) of 3 µg/g for arsenic in cosmetics. Thus, this study aimed to determine the total arsenic (tAs) content in black (shade 2.0) hair dyes using molecular absorption spectrophotometry with a technique employing silver diethyldithiocarbamate (Ag-DDC) to form arsenic diethyldithiocarbamate (As-DDC). Finally, the As-DDC solutions were analyzed using spectrophotometer at 540 nm. An analytical curve was prepared to obtain the results. Analyses of the five dye samples obtained from the market in Natal, RN, showed arsenic levels of 0.380; 1.217; 0.907; 0.956; and 0.063 µg/g. These values are below the MPL of 3.0 µg tAs/g established by ANVISA under Resolution RDC N° 628/2022.

Keywords: Arsenic. Hair dye. Cosmetics. Toxicology. Spectrophotometry

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O arsênio é um elemento químico classificado como semimetal pertencente ao grupo 5A da tabela periódica. Está presente na natureza nas formas: orgânica e inorgânica, sendo a forma inorgânica mais tóxica do que a forma orgânica1.O arsênio é amplamente distribuído na crosta terrestre, liberado no ambiente por fontes naturais, como poeiras e atividades vulcânicas. As principais fontes antropogênicas incluem a mineração de metais não ferrosos e fundição, aplicação de praguicidas, combustão de carvão e madeira bem como a incineração de resíduos2.

De acordo com a Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), vinculada ao U.S. Department of Health and Human Services (USDHHS) o Arsênio é considerado como o mais tóxico de todos elementos3.Sua toxicidade depende de vários aspectos como dose, duração e forma de exposição, idade, sexo, situação nutricional, estilo de vida e estado saúde.2 A principal via de exposição crônica ao Arsênio é a oral, seguida pelas vias respiratória e dérmica.4

Historicamente, o arsênio foi empregado como arma química e como veneno para assassinatos durante a Primeira Guerra Mundial. É classificado como carcinógeno humano pela Agencia Internacional de Pesquisa ao Câncer (IARC). Sua presença generalizada no meio ambiente facilitou sua entrada em produtos de consumo incluindo cosméticos5.

Considerando que o Brasil é o terceiro maior consumidor de cosméticos do mundo segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC)6. Nesse contexto, sabendo que metais pesados podem ser adicionados em cosméticos para cor ou estabilidade4. A presença de elementos tóxicos em concentrações mais elevadas é uma das principais vias de exposição causando preocupações significativas para a saúde pública4.

A Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão brasileiro que fiscaliza e regulamenta o uso de contaminantes nos corantes utilizados na produção de cosméticos. A RDC n° 628/2022 determina valor máximo permitido de Arsênio em cosméticos é de 3g de As total por grama7.Desse modo o presente estudo visou determinar a quantidade de arsênio total (tAs) em tinturas de cabelo da cor preta 2.0 utilizando a espectrofotometria de absorção molecular com a técnica que emprega Dietilcarbamato de prata (DDCAg) e comparar com a os limites permitidos pela legislação vigente

Metodologia

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi feito utilizando amostras de tinturas para cabelo na tonalidade preto natural (2.0) vendidos em diferentes estabelecimentos de Natal (RN). A pesquisa foi executada no Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

2.1 Amostras

Foram selecionadas cinco amostras em duplicata para análise. O armazenamento das amostras foi feito em locais com temperatura ambiente, sem umidade e longe do sol, e as embalagens só foram rompidas e o conteúdo manipulado no momento da pesquisa. As amostras foram analisadas em duplicata, totalizando assim 10 análises.

2.2 Vidrarias e reagentes

Para o experimento foram utilizados os reagentes trióxido de arsênio, óxido de magnésio, nitrato de magnésio, solução de iodeto de potássio a 15% p/v, solução de hidróxido de sódio a 10% p/v, zinco granulado, solução de dietilditiocarbamato de prata a 0,5% p/v em Piridina (DDC-Ag), solução de acetato de chumbo a 10% p/v, solução de cloreto estanhoso a 40% em HCl p.a, solução de ácido clorídrico 6N a 50% v/v, água deionizada.

Quanto às vidrarias, foram utilizados erlenmeyers de 150 mL, pipetas graduadas de 5 mL, provetas de 100 mL, cubetas espectrofotométricas de

quartzo, conexões em U, balões volumétricos de 25, 50, 100 e 1000 mL, béqueres de 50 mL, bastões de vidro, cadinhos de porcelana e funis.

2.3 Equipamentos

Espectrofotômetro UV-Vis BEL, fogareiro, mufla, balança analítica, pipetas graduadas e automáticas, capela de exaustão.

2.4 Procedimentos

O método empregado na etapa analítica foi baseado na técnica desenvolvida por Vasak & Sedivec (8) e consiste de três etapas: mineralização por via seca, extração do arsênio e determinação espectroscópica, todas, nesse trabalho, realizadas em duplicata (Figuras 1 e 2).

O fundamento do método consiste na mineralização das amostras por via seca, com uso de altas temperaturas até obtenção de cinzas inorgânicas contendo arsênio e outros minerais. Ao serem inclusas em uma solução ácida, o arsênio – presente nas cinzas na forma de ácido arsênico (H_3AsO_4) – se reduz e forma ácido arsenioso (H_3AsO_3). Com a adição do zinco metálico (Zn0), o ácido arsenioso reduz a gás arsina ou hidreto de arsênio (AsH_3), que ao reagir com o DDC-Ag se complexa e forma dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-As). A complexação do arsênio ao DDC-Ag à DDC-As é marcada pela viragem de cor da solução amarelada (DDC-Ag) para o avermelhado (DDC-As), sendo diretamente proporcional ao teor de arsênio.

Foram pesados 2,5g de cada amostra e de sua duplicata em cadinhos de porcelana devidamente identificados, posteriormente adicionou-se 1,5g de óxido de magnésio (MgO) e 5mL de água deionizada. Em seguida, os cadinhos foram mantidos sobre chama com temperatura entre 200-400 oC até cessar a evolução da fumaça, quando as amostras estavam então pré-calcinadas. Após resfriar de forma espontânea, foi adicionado 1,5g de nitrato de magnésio ($Mg(NO_3)_2$) $6H_2O$ e as amostras foram mantidas em mufla a 650°C por duas horas para calcinação completa e obtenção das cinzas.

Para extração do arsênio as cinzas foram transferidas para erlenmeyers. Em seguida, foram adicionados 5 mL de água deionizada, 45 mL de ácido clorídrico 6N a 50% v/v, 33 mL de água deionizada, 1 mL de iodeto de potássio a 15% p/v e 1 mL de cloreto estanhoso a 40% p/v. Após o preparo da solução descrita, tubos em U impregnados com vaselina e algodão hidrófilo saturado de acetato de chumbo a 10% p/v receberam, na curva ascendente, 2,5 mL de DDC-Ag a 0.5% p/v em piridina. Em seguida, foram adicionados 2,5 g de zinco granulado aos erlenmeyers. Os tubos em U foram rapidamente acoplados, devido ao início instantâneo da reação, com borbulhamento intenso e característico. Todo o procedimento foi realizado em capela de exaustão de gases.

Ao término da reação, que se deu com o cessar do borbulhamento, as soluções resultantes na curva ascendente do tubo em U foram transferidas para cubetas de quartzo com o auxílio de pipetas de vidro apropriadas, sendo lidas em espectrofotômetro BEL a 540 nm.

Para o preparo das soluções padrão, alíquotas 0,2 mL, 2,0 mL e 6,0 mL de uma solução de trabalho a 1,0 µg/mL, preparada com trióxido de arsênio, foram adicionadas a erlenmeyers. Também foi preparado um branco da amostra para calibragem do espectrofotômetro a 540 nm, diferindo dos demais pontos da curva apenas pela ausência de solução de trabalho. A curva analítica foi preparada de maneira semelhante à descrita acima, sem a etapa da mineralização.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS

As absorbâncias das soluções de dietilditiocarbamato de arsênio provenientes das soluções padrão contendo 0,2; 2,0 e 6,0 µg de arsênio foram empregadas para a geração de uma curva analítica com equação linear da reta igual a y =0,0524x + 0,0007 com r2 de 0,9998. A curva demonstrou eficácia e confiabilidade (r2 ≥ 0.99). As absorbâncias de cada alíquota estão apresentadas da Tabela I.

Por meio da equação da reta da curva analítica, foi possível calcular os valores de arsênio presentes nas amostras substituindo o y pelas absorbâncias médias das amostras e depois dividindo os resultados por 2,5 (do peso utilizado de cada amostra para as análises) para obtenção do teor de arsênio total em micrograma por grama da amostra (µg tAs/g), conforme apresentado na Tabela II.

4. DISCUSSÃO

As tinturas capilares são produtos cosméticos amplamente utilizados que podem conter vestígios de metais, representando riscos potenciais à saúde por meio da exposição dérmica10. Este estudo teve como objetivo avaliar e comparar as concentrações de Arsênio selecionados em cinco marcas de tinturas capilares da cor preta 2.0 comercializadas na cidade de Natal-RN.

Tinturas de cabelo podem conter traços de arsênio. A RDC n° 44 de 2012 traz a lista de corantes de uso permitido em cosméticos no Brasil. Esta RDC estabelece que os corantes não devam apresentar impurezas em um valor maior do que 3 µg/g de arsênio, 20 µg/g de chumbo e 100 µg/g de outros metais pesados 11.

Os resultados obtidos neste estudo confirmaram a presença de arsênio em todas as amostras de tinturas capilares analisadas, concentrações variando de 0,063 a 1,217 µg tAs/g. Essa variação entre as cinco marcas avaliadas sugere que a presença do elemento está associada a fatores como a origem das matérias-primas, água ou equipamentos de fabricação, especialmente na ausência de regulamentações rigorosas 5.

A pele possui seu próprio mecanismo de defesa, inibindo a entrada de substâncias tóxicas nos tecidos, mas alguns componentes cosméticos como Arsênio, Cádmio, Chumbo e Mercúrio podem romper essa barreira5. Como o arsênico se acumula na pele, cabelo e unhas, os sintomas de intoxicação aguda por arsênico são erupções cutâneas, alopecia e unhas com riscos típicos15. As espécies arsenicais inorgânicas, arsenito (III) e arseniato (V), são classificadas como carcinógenos; o ácido monometilarsônio (MMA) e o ácido dimetilarsínico (DMA) foram identificados como promotores de câncer 10.

O arsênio (As 3+) liga-se a grupos sulfidrila nos filamentos de queratina e se acumula na pele, cabelo, unhas e mucosas11. Ele então altera os níveis de vários fatores de crescimento, citoqueratinas e fatores de transcrição que afetam a diferenciação e proliferação dos queratinócitos. O arsênio aumenta a expressão de interleucina IL-1, IL-8, fator estimulador de colônias de granulócitos e macrófagos, fator de crescimento transformador-β, fator de necrose tumoral-α e queratina-8, 16 e 18 e diminui a expressão dos fatores de transcrição proteína ativadora AP-1 e AP-2, loricrina, filagrina, proteína pequena rica em prolina (spr) 1 e queratina 12.

A metilação do arsênio trivalente no organismo (anteriormente considerada um processo de desintoxicação) é agora considerada uma causa de carcinogênese13. Anormalidades cromossômicas, estresse oxidativo, reparo alterado do ácido desoxirribonucleico (DNA), supressão do gene p53, padrões alterados de metilação do DNA e amplificação gênica são os mecanismos propostos pelos quais o arsênio induz a carcinogênese13. De acordo com um estudo recente, o arsênio aumenta a expressão da aquaporina 3, levando à autofagia dos queratinócitos e, assim, promovendo a carcinogênese13.

Embora a FDA não disponha de regulamentações específicas que determinem as Boas Práticas Farmacêuticas aplicáveis aos cosméticos, a Legislação Federal estabelece que esses produtos não devem ser fabricados, processados ou armazenados em condições que possam permitir sua contaminação ou torná-los prejudiciais à saúde, conforme previsto na Seção 602(c) da Federal Food, Drug, and Cosmetic Act. A FDA estabelece limites regulatórios para a presença de arsênio, sendo citado o valor de 3 µg/g 14. Para minimizar a presença de impurezas em produtos cosméticos, os fabricantes podem adotar Boas Práticas de Fabricação (BPF), que incluem a realização de testes tanto das matérias-primas quanto dos produtos acabados, a fim de verificar sua conformidade com as especificações estabelecidas14.

Conclusão

4. CONCLUSÃO

As análises realizadas com as cinco amostras de tinturas obtidas no comércio de Natal-RN apresentaram teores de arsênio entre 0,067 e 1,217 µg/g. Esses

valores estão dentro do limite proposto enquanto aceitável pela ANVISA, segundo RDC n° 44 de 201211. Diante disso, segundo à resolução, as tinturas analisadas são consideradas aptas para uso pelo ser humano. Entretanto, por ser uma substância sabidamente carcinogênica em exposição crônica pelas vias oral ou dérmica, é importante monitorar a concentração desse semimetal em tinturas.

A presença de substâncias nocivas em cosméticos deve seguir a legislação adequada. Infelizmente, como a legislação adequada relevante não está padronizada entre países, alguns governos estão tentando estabelecer o teor máximo permitido em 3 µg/g 4. A união europeia é uma exceção desde 2010 proíbe o Arsênio e os seus sais em cosméticos4.

Referências

REFERENCIAS

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Arsenic. Geneva: World Health Organization, 2022. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic. Acesso em: 23 ago. 2026.

2. OGA, Seizi; CAMARGO, Márcia M. de Almeida; BATISTUZZO, José Antonio de Oliveira (org.). Fundamentos de toxicologia. São Paulo: Atheneu, 2008.

3. ANDRADE FILHO, Adebal de; CAMPOLINA, Délio; DIAS, Mariana Borges et al. Toxicologia na prática clínica. Belo Horizonte: Folium, 2001.

4. BASHIR, H.; IBRAHIM, A. B. M.; ULLAH, H. et al. Heavy metal in cosmetics and its risk to future generation in remote area of Azad Jammu and Kashmir Trarkhel District Sudhnoti. Scientific Reports, v. 15, n. 1, 2025.

5. ABIHPEC. Setor de beleza e cuidados pessoais bate recorde de exportações e ultrapassa US$ 1 bi. 2019. Disponível em: https://abihpec.org.br/release/setor-de-beleza-e-cuidados-pessoais-bate-recorde-de-exportacoes-e-ultrapassa-us-1-bi/. Acesso em: 23 ago. 2026.

6. ĐOGO-MRAČEVIĆ, S.; LAKETIĆ, T.; STANKOVIĆ, M.; LOLIĆ, A. Toxic element determination in selected cosmetic products: health risk assessment. Environmental Monitoring and Assessment, v. 195, n. 9, 2023.

7. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 628, de 10 de março de 2022. Dispõe sobre a lista de substâncias corantes permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília, DF: ANVISA, 2022.

8. VAŠÁK, V.; ŠEDIVEC, V. Colorimetric determination of arsenic. Chemické Listy, v. 46, p. 341-344, 1952.

9. AKHTAR, A.; KAZI, T. G.; AFRIDI, H. I.; KHAN, M. Human exposure to toxic elements through facial cosmetic products: dermal risk assessment. Regulatory Toxicology and Pharmacology, v. 131, 105145, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2022.105145.

10. LIMA, Beatriz de; SCHWARZ, A.; BRITO, G. Q. de. Determinação de arsênio em tinturas de cabelo comercializadas na cidade do Natal-RN. Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management, 2021.

11. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 44, de 9 de agosto de 2012. Aprova o Regulamento Técnico Mercosul sobre "Lista de substâncias corantes permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes" e dá outras providências. Brasília, DF: ANVISA, 2012.

12. RAJIV, S. V.; GEORGE, M.; NANDAKUMAR, G. Dermatological manifestations of arsenic exposure. Journal of Skin and Sexually Transmitted Diseases, v. 5, p. 14-21, 2022. Disponível em: https://jsstd.org/dermatological-manifestations-of-arsenic-exposure/. Acesso em: 24 ago. 2026.

13. WN, S.; Y, F. M. Alterações epigenéticas induzidas pelo arsênio no desenvolvimento do câncer. Seminars in Cancer Biology, v. 76, 2021.

14. CENTER FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION. Arsenic, Cadmium, Chromium, Cobalt, Lead, Mercury, and Nickel Content. U.S. Food and Drug Administration, 2019. Disponível em: https://www.fda.gov/cosmetics/potential-contaminants-cosmetics/fdas-testing-cosmetics-arsenic-cadmium-chromium-cobalt-lead-mercury-and-nickel-content. Acesso em: 25 ago. 2026

Anexos



Tabelas I -Valores das absorbâncias das soluções padrão da curva analítica, suas médias e respectivos desvios padrões.



Tabela II – Valores das absorbâncias das amostras, suas médias e respectivos desvios padrões. Valores das concentrações calculadas a partir das médias das absorbâncias.

CÓDIGO: SB0891

AUTOR: ELTON PAZ DA COSTA

ORIENTADOR: ADRIANA AUGUSTO DE REZENDE

TÍTULO: EFEITO DO EXTRATO DO PERICARPO DE PASSIFLORA EDULIS COMO TERAPIA ADJUVANTE À INSULINA NO CONTROLE GLICÊMICO DO DIABETES TIPO 1: ESTUDO DE FASE II, RANDOMIZADO, DUPLO-CEGO E CONTROLADO POR PLACEBO

Resumo

O diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença crônica autoimune que requer insulinoterapia para o controle glicêmico. Nesse contexto, a Passiflora edulis surge como uma promissora terapia adjuvante, dados os efeitos metabólicos e antioxidantes do pericarpo da espécie. O presente estudo objetivou investigar o efeito do extrato da farinha do pericarpo de P. edulis no controle glicêmico de pacientes com DM1 em uso de insulinoterapia. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, com acompanhamento de 90 dias. Foram realizadas avaliações no início do estudo e aos 30, 60 e 90 dias, incluindo glicemia de jejum, hemoglobina glicada e monitoramento contínuo da glicose via sensor FreeStyle Libre. Dos 278 pacientes triados, 22 foram incluídos e 19 finalizaram o acompanhamento. Observou-se persistência de níveis glicêmicos elevados e expressiva variabilidade entre os participantes. A quantidade de insulina correlacionou-se negativamente com a glicemia e a hemoglobina glicada estimadas pelo FreeStyle Libre aos 30 e 90 dias, e positivamente com o tempo na faixa-alvo. A hemoglobina glicada estimada pelo sensor correlacionou-se fortemente com a medida laboratorial em 90 dias ($r = 0,783$; $p < 0,001$). Embora o estudo permaneça cegado, os resultados permitem caracterizar o perfil glicêmico e a variabilidade da amostra ao longo do acompanhamento, fornecendo informações preliminares para a posterior avaliação da eficácia do extrato.

Palavras-chave: Diabetes mellitus tipo 1; Passiflora edulis; Controle glicêmico.

TITLE: Effect of Passiflora edulis pericarp extract as adjunctive therapy to insulin for glycemic control in type 1 diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled phase II trial

Abstract

Type 1 diabetes mellitus (T1D) is a chronic autoimmune disease requiring insulin therapy for glycemic control. In this context, Passiflora edulis emerges as a promising adjunctive therapy due to the metabolic and antioxidant effects of its pericarp. This study aimed to investigate the effect of P. edulis pericarp flour extract on glycemic control in patients with T1D receiving insulin therapy. This was a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial with 90 days of follow-up. Assessments were performed at baseline and at 30, 60, and 90 days, including fasting blood glucose, glycated hemoglobin, and continuous glucose monitoring using the FreeStyle Libre sensor. Of 278 patients screened, 22 were included and 19 completed follow-up. Persistent elevated glycemic levels and substantial variability among participants were observed. Insulin dose was negatively correlated with glucose and glycated hemoglobin estimated by FreeStyle Libre at 30 and 90 days, and positively correlated with time in range. Sensor-estimated glycated hemoglobin was strongly correlated with the laboratory measurement at 90 days ($r = 0.783$; $p < 0.001$). Although the study remains blinded, the results characterize the glycemic profile and variability of the sample throughout follow-up, providing preliminary information for subsequent evaluation of extract efficacy.

Keywords: Type 1 diabetes mellitus; Passiflora edulis; Glycemic control.

Introdução

O Diabetes mellitus tipo 1 (DM1) é uma doença crônica autoimune caracterizada pela destruição das células β-pancreáticas, geralmente levando à deficiência absoluta de insulina, o que resulta em hiperglicemia (ADA, 2025; SBD, 2025). A persistência da hiperglicemia desencadeia uma série de alterações metabólicas, entre elas a formação de produtos finais de glicação avançada (PFGA), que modificam componentes celulares e promovem disfunção do endotélio vascular, contribuindo para o desenvolvimento de complicações crônicas (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2025; REDDY; NATARAJAN, 2011; ROWAN; BEJARANO; TAYLOR, 2018). Diante disso, o controle glicêmico constitui um dos principais pilares do manejo do DM1 e é fundamental para a redução do risco de complicações associadas à doença.

Diante da necessidade de estratégias que contribuam para o controle glicêmico no DM1, abordagens complementares à insulinoterapia têm sido investigadas. Nesse contexto, a Passiflora edulis apresenta-se como uma alternativa promissora, considerando os efeitos metabólicos e antioxidantes descritos para preparações do pericarpo da espécie utilizadas como adjuvantes à insulinoterapia em modelo experimental de DM1 (CABRAL et al., 2025; KANDANDAPANI; BALARAMAN; AHAMED, 2015). Além de apresentar potencial terapêutico e estar incluída na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (ANSARI et al., 2024; BRASIL, 2009), a composição química da farinha do pericarpo da P. edulis apresenta moléculas biologicamente ativas cujo as principais são flavonoides e polifenóis, associados a diferentes atividades biológicas e potenciais efeitos sobre o metabolismo da glicose (HE et al., 2020; WEYYA; BELAY; TADESSE, 2024). Além disso, apresentam propriedades antioxidantes que podem contribuir para a redução do estresse oxidativo associado ao

diabetes, mecanismo relacionado ao desenvolvimento e à progressão das complicações crônicas da doença (KANDANDAPANI; BALARAMAN; AHAMED, 2015; WEYYA; BELAY; TADESSE, 2024)

A espécie P. edulis pertence ao gênero Passiflora e é uma espécie nativa do Brasil, não endêmica. É amplamente distribuída por todo o território brasileiro, porém com pouca ocorrência na região norte, ocorrendo nos biomas da mata atlântica, caatinga, cerrado e pantanal (CERVI, 1997; OLIVEIRA et al., 2022). A espécie é popularmente conhecida no Brasil como maracujá amarelo, maracujá azedo e maracujá de suco, e seus frutos são amplamente utilizados na produção de sucos e/ou alimentos (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017; FERRARI et al., 2004). A cultura do maracujá apresenta grande importância econômica no Brasil, tanto para a produção de frutas para consumo "in natura" como para a produção de suco, sendo o Brasil o primeiro produtor mundial de maracujá (BRASIL, 2020a).

O pericarpo de P. edulis (casca da fruta) representa 40-50% do peso da fruta e é considerado um resíduo do processamento que pode ser reutilizado como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos (BRASIL, 2020b; WEYYA; BELAY; TADESSE, 2024). Diante disso, estudos químicos e farmacológicos são importantes para investigar formas de aproveitamento racional e eficiente desse material.

Apesar das evidências experimentais sobre os efeitos metabólicos e antioxidantes de preparações de P. edulis, ainda são limitados os estudos que avaliam seus efeitos clínicos em indivíduos com DM1, especialmente quando utilizada como terapia adjuvante à insulinoterapia. Assim, o presente estudo propõe investigar o efeito do extrato da farinha do pericarpo de P. edulis no controle glicêmico de pacientes com DM1, buscando contribuir para o avanço do conhecimento científico sobre estratégias complementares baseadas em produtos de origem vegetal.

Metodologia

O Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (Parecer nº 5.077.31), sendo conduzido em conformidade com as Resoluções CNS nº 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamentam pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de iniciar o estudo.

Todos os participantes foram selecionados no serviço de endocrinologia do HUOL/UFRN, e atenderam aos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos.

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, entre 18 e 60 anos, com diagnóstico de DM1 há pelo menos dois anos, com histórico positivo de autoanticorpos para DM1, ausência de peptídeo C, HbA1c entre 7% e 10%, estabilidade na dose diária de insulina (variação inferior a 10% nas últimas oito semanas), e que concordaram em participar do estudo mediante assinatura do TCLE. Foram excluídos pacientes com

infecção ativa, suspeita ou tratamento oncológico, grávidas, incapazes de cumprir os requisitos do estudo, portadores de anemia por deficiência de ferro ou vitamina B12, hemoglobinopatias, obesidade (IMC > 30 kg/m²), doenças crônicas hepáticas, alcoolismo crônico, tabagismo e uso de anti-hipertensivos da classe das tiazidas.

Antes do início do ensaio, foi elaborada uma lista de randomização utilizando o comando Ralloc do software estatístico STATA, com geração de blocos aleatórios e distribuição de 1:1 entre os grupos.

O tratamento e o placebo foram produzidos e fornecidos pela Farmácia de Manipulação BioAtivos. Tanto os pesquisadores quanto os pacientes não tinham conhecimento sobre qual produto havia sido entregue a cada participante, pois esta informação era de conhecimento apenas do farmacêutico responsável pela farmácia de manipulação.

Durante os 90 dias de participação, ambos os grupos mantiveram o uso de insulinoterapia para o controle do DM1, com possibilidade de ajustes na dose de insulina quando necessário, desde que não ultrapassassem 10% da dose total utilizada.

Os participantes do grupo tratamento foram orientados a consumir 1.600 mg/dia de Passiflora edulis, distribuídos em três cápsulas administradas antes das principais refeições: desjejum, almoço e jantar. Cada cápsula continha 533 mg de P. edulis e 1% de estearato de magnésio, utilizado como lubrificante. O grupo placebo recebeu cápsulas de aparência semelhante, contendo amido como substância inerte, seguindo o mesmo esquema de administração.

O material de P. edulis utilizado no estudo foi obtido a partir do pericarpo do maracujá-amarelo e preparado no Laboratório de Farmacognosia da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme protocolos previamente publicados.

Durante o período do estudo, não foi permitido o uso de fitoterápicos, anti-inflamatórios não esteroides, opiáceos, corticosteroides, sucos ou outros alimentos à base de maracujá, nem de suplementos alimentares contendo maracujá em sua composição. Além disso, os participantes que já faziam uso de medicamentos no início do estudo foram orientados a manter o tratamento até o final do ensaio.

O acompanhamento da segurança e eficácia do tratamento foi realizado em quatro momentos: no início do estudo (D0), aos 30 dias (D30), 60 dias (D60) e 90 dias (D90). Em cada avaliação, foram realizadas coletas de sangue para verificar glicemia de jejum e hemoglobina glicada. Além disso, foi realizado um monitoramento contínuo da glicose por meio de sensores FreeStyle Libre (Abbott®), durante os 90 dias.

Para a avaliação do controle glicêmico apresentado pelo leitor FreeStyle Libre (Abbott®), os valores foram classificados de acordo com as faixas de glicose utilizadas pelo sistema e pelos parâmetros de tempo em faixa (Time in Range – TIR). Considerou-se como faixa-alvo os valores entre 70 e 180 mg/dL, enquanto valores abaixo da faixa-alvo foram definidos como <70 mg/dL e valores acima da faixa-alvo como >180 mg/dL. Para a análise dos valores elevados, a hiperglicemia foi adicionalmente estratificada em “alto” (181–250 mg/dL) e “muito alto” (>250 mg/dL). Essa classificação permitiu caracterizar

a distribuição dos valores glicêmicos e avaliar o percentual de tempo de permanência nas diferentes faixas de controle glicêmico durante o período de acompanhamento.

Todos os sintomas relatados pelos participantes foram registrados e classificados quanto à gravidade em leve, moderado ou grave, e quanto à relação com o tratamento experimental em relacionado ou não relacionado.

A análise dos parâmetros bioquímicos foi realizada pelo Laboratório de Análises Clínicas do HUOL/UFRN, incluindo as concentrações séricas de glicose. A hemoglobina glicada foi determinada por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC), com o kit Variant II Turbo HbA1c e o analisador Variant II (Bio-Rad Laboratories, Califórnia, EUA).

Foi realizada uma análise descritiva das variáveis numéricas, utilizando média e desvio padrão para resumir as características dos dados. Para as variáveis categóricas, foram avaliadas as frequências relativas e absolutas. Além disso, foi aplicada a correlação de Spearman para avaliar as relações entre as variáveis numéricas, e os testes de Mann-Whitney foram realizados para comparar as diferenças entre grupos em dados não paramétricos. Todos os dados foram organizados e tabulados em uma planilha do Excel®. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software IBM® Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

Resultados e Discussões

Caracterização da amostra

Durante o recrutamento, foram triados 278 pacientes, dos quais 140 apresentavam diagnóstico de DM1. Destes, 71 recusaram o contato inicial, enquanto 69 aceitaram ser abordados e receberam o convite para a pré-inclusão. Entre os pacientes contatados, 18 recusaram o convite sem justificativa específica, 10 devido a questões relacionadas ao trabalho e 3 por apresentarem infecção aguda. Ao final dessa etapa, 38 pacientes aceitaram participar da pré-inclusão. Entretanto, 7 desistiram e não compareceram ao exame previamente agendado, resultando em uma amostra final de 31 participantes que realizaram os exames de pré-inclusão.

Entre os 31 participantes avaliados, 7 apresentaram hemoglobina glicada fora da faixa de inclusão (7 a 10%) e 2 apresentaram peptídeo-C detectável. Assim, na fase atual do projeto, 22 pacientes foram incluídos no estudo. Desses, 19 finalizaram o acompanhamento, 1 abandonou o estudo por não conseguir comparecer à avaliação do D90 e 2 permanecem em acompanhamento.

Entre os participantes que concluíram o estudo (n = 19), houve predominância do sexo masculino (68,4%; n = 13), enquanto 31,6% (n = 6) eram do sexo feminino. A idade média foi de 29,5 anos, o IMC médio foi de 24,5 kg/m² e o tempo médio de diagnóstico de DM1 foi de 15,8 anos. A dose média diária de insulina foi de 49,75 UI, correspondendo a aproximadamente 0,73 UI/kg/dia, considerando o peso médio de 68,20 kg. Esse valor está dentro da faixa de 0,4 a 1,0 UI/kg/dia descrita pela Sociedade Brasileira de Diabetes

para indivíduos com DM1, indicando que a necessidade média de insulina dos participantes estava dentro do intervalo esperado.

Quanto à insulinoterapia, a insulina Glargina foi a mais utilizada, presente no esquema terapêutico de 15 participantes (78,9%), seguida pela Asparte, utilizada por 10 participantes (52,6%). A Lispro foi utilizada por 6 participantes (31,6%), a Glulisina por 3 (15,8%), a Degludeca por 2 (10,5%) e a NPH por 1 (5,3%). As frequências não totalizam 100%, pois um mesmo participante poderia utilizar diferentes tipos de insulina concomitantemente.

A maior frequência de insulinas basais, como Glargina e Degludeca, associadas a insulinas prandiais de ação rápida ou ultrarrápida, como Asparte, Lispro e Glulisina, indica a predominância de esquemas do tipo basal-bolus entre os participantes. Esse regime busca reproduzir o padrão fisiológico de secreção de insulina e é recomendado para o tratamento do DM1.

Parâmetros glicêmicos durante o acompanhamento

Ao longo do acompanhamento, observou-se redução da glicemia laboratorial entre 30 e 60 dias, com médias de 206,14 ± 80,15 mg/dL e 174,90 ± 101,89 mg/dL, respectivamente, seguida de aumento aos 90 dias (202,20 ± 60,67 mg/dL). A HbA1c laboratorial apresentou pouca variação durante o período, com médias de 8,03 ± 0,66% aos 30 dias, 7,99 ± 0,80% aos 60 dias e 8,00 ± 0,66% aos 90 dias.

Em relação à distribuição das glicemias, observou-se ampla variabilidade entre os participantes, particularmente aos 60 dias, quando os valores variaram de 31,57 a 407,00 mg/dL. Aos 90 dias, a mediana foi de 201,69 mg/dL (76,00–316,25), indicando persistência de níveis glicêmicos elevados na amostra.

Quanto à distribuição do tempo de monitorização segundo as faixas glicêmicas estabelecidas, a mediana do percentual de tempo dentro da faixa-alvo foi de 51,5% aos 30 dias, 53,0% aos 60 dias e 48,0% aos 90 dias, evidenciando discreta elevação aos 60 dias, seguida de redução aos 90 dias. Para a categoria “alvo”, as medianas do percentual de tempo foram de 21,5%, 22,0% e 22,5% aos 30, 60 e 90 dias, respectivamente, indicando tendência de aumento gradual do tempo de exposição a essa faixa ao longo do acompanhamento. Já a categoria “muito alto” apresentou medianas de 9,5%, 11,5% e 17,0% nos respectivos períodos, demonstrando aumento progressivo do percentual de tempo nessa faixa.

De forma geral, observou-se redução do tempo em faixa-alvo entre 60 e 90 dias, acompanhada de aumento gradual do tempo nas categorias “alto” e “muito alto”, indicando uma mudança na distribuição do tempo de monitorização entre as diferentes faixas glicêmicas. Considerando que a análise foi realizada com os grupos de intervenção e controle conjuntamente, em razão da manutenção do cegamento, os resultados apresentados permitem apenas a descrição do comportamento global das diferentes faixas glicêmicas, não sendo possível, nesta etapa, inferir diferenças entre os grupos ou possíveis efeitos da intervenção.

Avaliação da insulina e parâmetros glicêmicos

A quantidade de insulina apresentou correlações negativas e significativas com algumas das medidas obtidas pelo sensor FreeStyle Libre. Foram observadas associações com a glicemia estimada aos 30 dias ($r = -0,598$; $p = 0,007$) e aos 90 dias ($r = -0,508$; $p = 0,032$), além da HbA1c estimada pelo sensor aos 30 dias ($r = -0,558$; $p = 0,013$) e aos 90 dias ($r = -0,561$; $p = 0,015$). Também foi identificada correlação negativa entre a quantidade de insulina atual e a HbA1c laboratorial aos 90 dias ($r = -0,466$; $p = 0,045$).

Em relação às demais variáveis, a quantidade de insulina atual apresentou correlações positivas com o % de tempo na faixa-alvo aos 30 dias ($r = 0,490$; $p = 0,033$) e aos 90 dias ($r = 0,493$; $p = 0,038$). Não foi observada correlação significativa entre a insulina e a glicemia de jejum laboratorial inicial ($r = 0,445$; $p = 0,064$).

As correlações inversas observadas entre a quantidade de insulina utilizada e os parâmetros glicêmicos avaliados sugerem uma associação entre a insulinoterapia e o controle glicêmico ao longo do acompanhamento. No presente estudo, maiores quantidades de insulina estiveram associadas a menores valores de glicemia e HbA1c estimados pelo FreeStyle Libre aos 30 e 90 dias, além de menor HbA1c laboratorial aos 90 dias. Embora essa relação seja biologicamente plausível, os achados disponíveis na literatura não são uniformes. Em uma análise recente com mais de 14 mil indivíduos com diabetes mellitus tipo 1, aqueles com HbA1c inferior a 7% apresentaram, em geral, menores doses diárias totais de insulina quando comparados aos indivíduos com valores mais elevados de HbA1c, sugerindo que maior necessidade de insulina não necessariamente se traduz em melhor controle glicêmico (MOLINSKY et al., 2026). Essa diferença em relação aos achados do presente estudo reforça que a dose de insulina deve ser interpretada em conjunto com outros fatores metabólicos e terapêuticos. Além disso, o estudo de Molinsky et al. (2026) avaliou predominantemente uma população pediátrica e jovem, o que limita a comparação direta com a presente amostra de adultos.

A correlação positiva observada entre a quantidade de insulina e o percentual de tempo na faixa-alvo também deve ser interpretada considerando a complexidade dessa relação. No estudo de Turner et al. (2024), realizado com 464 adultos com DM1, maior número de passos esteve associado, dentro dos participantes, a maior tempo na faixa-alvo e simultaneamente, a menores doses diárias totais de insulina. De forma semelhante, Gillingham et al. (2024), ao analisarem 223 adultos com DM1, observaram que dias com maior qualidade da dieta apresentaram maior tempo na faixa-alvo, menor glicemia média e menor dose diária total de insulina. Esses achados, embora não avaliem diretamente a correlação entre dose de insulina e tempo na faixa-alvo, demonstram que diferentes fatores comportamentais podem modificar simultaneamente a necessidade de insulina e os parâmetros de monitorização contínua da glicose. Assim, a correlação positiva encontrada no presente estudo não deve ser interpretada isoladamente como evidência de que maiores doses de insulina promovam maior tempo na faixa-alvo.

Além disso, a ausência de correlação significativa entre a quantidade de insulina e a glicemia de jejum laboratorial basal ($r = 0,445$; $p = 0,064$) reforça que a associação observada não ocorreu de maneira uniforme entre todos os parâmetros e momentos avaliados. A dose diária de insulina é determinada por múltiplos fatores, incluindo sensibilidade à insulina, alimentação, atividade física, composição corporal e características do esquema terapêutico. Assim, as correlações identificadas podem refletir tanto a ação da insulinoterapia sobre a glicemia quanto diferenças individuais nas necessidades de insulina. Por se tratar de uma análise correlacional, não é possível

estabelecer causalidade ou determinar a direção das associações. Além disso, como os grupos de intervenção e controle permanecem conjuntamente analisados em razão do cegamento, não é possível determinar se os achados estão relacionados à intervenção ou às características metabólicas dos participantes.

Correlações entre os parâmetros avaliados e as metas glicêmicas

As medidas de hemoglobina glicada obtidas pelo sensor FreeStyle Libre apresentaram correlações significativas com as análises laboratoriais realizadas no Hospital Universitário Onofre Lopes. Aos 90 dias de acompanhamento, observou-se uma forte correlação positiva entre a HbA1c estimada pelo sensor e a determinada pelo laboratório no mesmo período ($r = 0,783$; $p < 0,001$). Além disso, os valores de hemoglobina glicada estimados pelo sensor aos 30, 60 e 90 dias apresentaram correlações positivas com a hemoglobina glicada laboratorial determinada no início do acompanhamento ($r = 0,583$; $p = 0,009$; $r = 0,574$; $p = 0,010$; e $r = 0,615$; $p = 0,007$, respectivamente).

Entre as próprias avaliações realizadas pelo sensor, foram observadas correlações fortes e positivas entre os diferentes momentos do acompanhamento. Houve correlação entre os valores obtidos aos 30 e 60 dias ($r = 0,791$; $p < 0,001$), aos 30 e 90 dias ($r = 0,815$; $p < 0,001$) e aos 60 e 90 dias ($r = 0,816$; $p < 0,001$), demonstrando associação consistente entre as estimativas de hemoglobina glicada obtidas pelo sensor ao longo do acompanhamento.

A associação observada entre a hemoglobina glicada estimada pelo FreeStyle Libre e a determinação laboratorial é compatível com estudos que demonstram relação entre a hemoglobina glicada estimada a partir de dados de monitorização contínua da glicose e a HbA1c laboratorial. Estudos realizados especificamente com o FreeStyle Libre em indivíduos com diabetes tipo 1 também demonstraram associação entre o Glucose Management Indicator (GMI) e a HbA1c laboratorial, embora tenham sido observadas diferenças individuais entre as medidas (YOO et al., 2026). Bergenstal et al. (2018), ao proporem o GMI, demonstraram que a glicemia média obtida por monitorização contínua pode ser utilizada para estimar a HbA1c e apresenta associação com a medida laboratorial. Entretanto, os autores também demonstraram que diferenças individuais podem ocorrer entre as duas medidas.

Essa diferença entre associação e concordância é relevante para a interpretação dos resultados do presente estudo. Estudos posteriores demonstraram que o GMI pode tanto subestimar quanto superestimar a HbA1c laboratorial, com discrepâncias clinicamente relevantes em parte dos indivíduos. Bergenstal e Beck (2024), por exemplo, destacam que uma diferença de pelo menos 0,5 ponto percentual entre GMI e HbA1c pode ocorrer mesmo diante de uma relação consistente entre as medidas. Além disso, em adultos com diabetes tipo 1, a variabilidade glicêmica também pode influenciar a relação entre o GMI e a HbA1c laboratorial, reduzindo a magnitude dessa associação em indivíduos com maior variabilidade glicêmica (LIU et al., 2020).

As correlações observadas entre as avaliações realizadas pelo sensor em diferentes momentos também sugerem certa estabilidade das diferenças individuais no perfil glicêmico durante o acompanhamento. Contudo, essas associações devem ser interpretadas como evidência de relação entre as medidas, e não como demonstração de equivalência entre elas. Dessa forma, os resultados indicam que as estimativas obtidas

pelo FreeStyle Libre apresentaram comportamento associado à HbA1c laboratorial, particularmente ao final do acompanhamento, mas não permitem concluir, a partir da análise de correlação isoladamente, que a medida estimada pelo sensor possa substituir a determinação laboratorial.

Conclusão

De modo geral, durante o acompanhamento, observou-se persistência de níveis glicêmicos elevados e variabilidade dos parâmetros glicêmicos. As correlações identificadas sugerem associação entre a dose de insulina e o controle glicêmico, enquanto a HbA1c estimada pelo FreeStyle Libre apresentou correlação consistente com a medida laboratorial. Entretanto, devido à análise conjunta dos grupos para manutenção do cegamento, não é possível atribuir os achados à intervenção.

Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. 2. Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes. 2026. Disponível em: https://diabetesjournals.org/care/article/49/Supplement_1/S27/163926/2-Diagnosis-and-Classification-of-Diabetes. Acesso em: 17 mar. 2026.

ANSARI, P. et al. Plant-Based Diets and Phytochemicals in the Management of Diabetes Mellitus and Prevention of Its Complications: A Review. Nutrients, v. 16, n. 21, art. 3709, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/nu16213709.

BERGENSTAL, Richard M. et al. Glucose Management Indicator (GMI): a new term for estimating A1C from continuous glucose monitoring. Diabetes Care, v. 41, n. 11, p. 2275-2280, 2018. https://doi.org/10.2337/dc18-1581.

BERGENSTAL, Richard M.; BECK, Roy W. The Glucose Management Indicator: time to change course? Diabetes Care, v. 47, n. 6, p. 906-914, 2024. https://doi.org/10.2337/dc24-0317.

BRASIL. Ministério da Saúde. Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde – ReniSUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br. Acesso em: 27 jul. 2026

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal – Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2020a. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Boletim Hortigranjeiro – Maracujá. Brasília, DF: MAPA, 2020b. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura. Acesso em: 10 jun. 2026.

CABRAL, B. et al. Bioactive extracts from the industrial byproduct of passion fruit promote better glycemic control in an adjuvant treatment with insulin and prevent kidney and heart damage in rats with type 1 Diabetes mellitus. Journal of Functional Foods, v. 124, art. 106638, 2025. https://doi.org/10.1016/j.jff.2024.106638.

CABRAL, B. et al. Hypoglycemic and vasorelaxant effect of Passiflora edulis fruit peel by-product. Plant Foods for Human Nutrition, v. 76, n. 4, p. 466-471, 2021.

CERVI, A. C. Espécies de Passiflora L. (Passifloraceae) do Brasil. Revista Brasileira de Biologia, São Carlos, v. 57, n. 2, p. 183-194, 1997.

FERRARI, C. K. B. et al. Maracujá: propriedades funcional e farmacológica. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, Botucatu, v. 6, n. 4, p. 48-53, 2004.

GILLINGHAM, M. B. et al. The Association Between Diet Quality and Glycemic Outcomes Among People with Type 1 Diabetes. Current Developments in Nutrition, v. 8, n. 4, art. 102146, 2024. https://doi.org/10.1016/j.cdnut.2024.102146.

HE, Xirui et al. Passiflora edulis: an insight into current researches on phytochemistry and pharmacology. Frontiers in Pharmacology, v. 11, art. 617, 2020. https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00617.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção da extração vegetal e da silvicultura. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2025.

KANDANDAPANI, S.; BALARAMAN, A. K.; AHAMED, H. N. Extracts of passion fruit peel and seed of Passiflora edulis (Passifloraceae) attenuate oxidative stress in diabetic rats. Chinese Journal of Natural Medicines, v. 13, n. 9, p. 680–686, 2015.

LIU, Hongxia et al. Impacts of glycemic variability on the relationship between glucose management indicator from iPro™2 and laboratory hemoglobin A1c in adult patients with type 1 diabetes mellitus. Therapeutic Advances in Endocrinology and Metabolism, v. 11, p. 2042018820931664, 2020. https://doi.org/10.1177/2042018820931664.

MOLINSKY, R. L. et al. Real-world total daily insulin dose in over 14,000 young individuals with type 1 diabetes in the United States. Journal of Diabetes Science and Technology, 2026. https://doi.org/10.1177/15209156261447653.

OLIVEIRA, F. F. de et al. Passiflora edulis. In: GAZZONI, D. L. (ed.). Plantas que os polinizadores gostam. Brasília, DF: Embrapa, 2022. p. 457–459.

REDDY, M. A.; NATARAJAN, R. Epigenetic mechanisms in diabetic vascular complications. Cardiovascular Research, v. 90, n. 3, p. 421–429, 2011.

ROWAN, S.; BEJARANO, E.; TAYLOR, A. Mechanistic targeting of advanced glycation end-products in age-related diseases. Biochimica et Biophysica Acta: Molecular Basis of Disease, v. 1864, n. 12, p. 3631–3643, 2018.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes. 2025. Disponível em: https://diretriz.diabetes.org.br. Acesso em: 16 jul. 2026.

TURNER, L. V. et al. Associations between daily step count classifications and continuous glucose monitoring metrics in adults with type 1 diabetes: analysis of the Type 1 Diabetes Exercise Initiative (T1DEXI) cohort. Diabetologia, v. 67, n. 6, p. 1009–1022, 2024. https://doi.org/10.1007/s00125-024-06127-2.

WEYYA, G.; BELAY, A.; TADESSE, E. Passion fruit (Passiflora edulis Sims) by-products as a source of bioactive compounds for non-communicable disease prevention: extraction methods and mechanisms of action: a systematic review. Frontiers in Nutrition, v. 11, p. 1340511, 2024. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1340511.

YOO, Jee Hee et al. Differences between glycated hemoglobin and glucose management indicator in real-time and intermittent scanning continuous glucose monitoring in adults with type 1 diabetes. Journal of Diabetes Science and Technology, v. 20, n. 1, 2026. https://doi.org/10.1177/19322968241262106.

CÓDIGO: SB0901

AUTOR: FERNANDO JOSÉ DA SILVA OLIVEIRA

ORIENTADOR: ERYVALDO SOCRATES TABOSA DO EGITO

TÍTULO: Desenvolvimento e Caracterização de Produto Nanotecnológico para Veiculação do Canabidiol

Resumo

O canabidiol (CBD) é uma molécula com altíssimo potencial terapêutico, porém sua aplicação é limitada devido sua baixa solubilidade aquosa e alto metabolismo de primeira passagem quando administrada por via oral. Sistemas nanotecnológicos como microemulsões (ME), constituem estratégias para superar tais limitações. Neste sentido, este estudo, objetivou produzir e caracterizar uma microemulsão contendo CBD (CBD-ME). Para isso, a ME foi produzida por método de alta energia e o CBD incorporado via incorporação direta. A ME foi caracterizada quanto ao tamanho médio de gotícula (TG), índice de polidispersividade (PdI), pH, condutividade e eficiência de incorporação (EI). Após 30 dias de avaliação de estabilidade a 25 ± 2 °C, a ME apresentou TG de 23,79 ± 0,99 nm; PdI de 0,233 ± 0,008; condutividade de 129,95 ± 1,08 µS/cm; e pH de 5,92 ± 0,07. Enquanto a CBD-ME apresentou TG de 28,31 ± 0,29 nm; PdI de 0,291 ± 0,015; condutividade de 121,10 ± 0,97 µS/cm; pH de 5,83 ± 0,11 e EE de 96,8 ± 0,7%, além disso, a ME e CBD-ME apresentaram-se opticamente límpidas. Esses dados indicam a produção bem-sucedida da CBD-ME, que manteve suas características físico-químicas sugestivas de sistemas microemulsionados durante o período avaliado. Apesar das variações observadas, não foram identificados sinais macroscópicos de instabilidade, indicando estabilidade da formulação. A CBD-ME representa uma estratégia promissora veiculação do CBD, contribuindo para contornar suas limitações biofarmacêuticas.

Palavras-chave: Canabidiol. Plataforma de liberação de fármacos. Caracterização

TITLE: DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF A NANOTECHNOLOGICAL PRODUCT FOR CANNABIDIOL DELIVERY

Abstract

Cannabidiol (CBD) is a molecule with high therapeutic potential; however, its application is limited due to its low aqueous solubility and extensive first-pass metabolism when administered orally. Nanotechnological systems, such as microemulsions (MEs), represent strategies to overcome these limitations. In this context, this study aimed to produce and characterize a CBD-loaded microemulsion (CBD-ME). To this end, the ME was prepared using a high-energy method, and CBD was incorporated via direct incorporation. The ME was characterized in terms of mean droplet size (DS), polydispersity index (PdI), pH, conductivity, and encapsulation efficiency (EE). After 30 days of stability evaluation at 25 ± 2°C, the unloaded ME exhibited a DS of 23.79 ± 0.99 nm, PdI of 0.233 ± 0.008, conductivity of 129.95 ± 1.08 µS/cm, and pH of 5.92 ± 0.07. Meanwhile, the CBD-ME presented a DS of 28.31 ± 0.29nm, PdI of 0.291 ± 0.015, conductivity of 121.10 ± 0.97 µS/cm, pH of 5.83 ± 0.11, and EE of 96.8 ± 0.7; furthermore, both ME and CBD-ME remained optically clear. These data indicate the successful production of CBD-ME, which maintained physicochemical characteristics typical of microemulsified systems throughout the evaluated period. Despite minor variations, no macroscopic signs of instability were identified, indicating formulation stability. CBD-ME represents a promising strategy for CBD delivery, helping to overcome its biopharmaceutical limitations.

Keywords: Cannabidiol; Drug delivery platform; Characterization.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O canabidiol (CBD) é uma molécula lipofílica derivada da Cannabis sativa, pertencente à classe dos fitocanabinoides e caracterizada pela ausência dos efeitos psicoativos associados ao Δ⁹-tetraidrocanabinol (Δ⁹-THC), apresentando considerável potencial terapêutico (MURRI et al., 2026). Nesse contexto, evidências científicas têm demonstrado que o CBD apresenta um amplo espectro de atividades farmacológicas, incluindo efeitos antidepressivos, ansiolíticos, analgésicos e neuroprotetores (R DE MELLO SCHIER et al., 2014; ZUARDI et al., 2017). Para além disso, seu perfil farmacológico tem sido associado abaixa toxicidade e ausência de propriedades alucinógenas característicos do Δ⁹-THC, o que tem contribuído para o crescente interesse científico e farmacêutico nessa molécula (BRITCH et al., 2021).

Apesar desse potencial terapêutico, a aplicação farmacêutica do CBD é limitada por características biofarmacêuticas que podem comprometer seu desempenho após a administração. A molécula apresenta elevada lipofilicidade, baixa solubilidade em meio aquoso e suscetibilidade à degradação quando submetida a condições ambientais adversas, como a exposição à luz, calor e oxigênio, além de sofrer elevada metabolização de primeira passagem (CHESNEY et al., 2022; LIU et al., 2021). De acordo com o Sistema de Classificação Biofarmacêutica (SCB), o CBD é classificado como um fármaco de Classe II, caracterizado por baixa solubilidade aquosa e alta permeabilidade (NAVARRETE et al., 2021). Consequentemente, essas propriedades

podem limitar sua dissolução, comprometer a absorção e resultar em baixa e variável biodisponibilidade, constituindo um importante desafio para o desenvolvimento de formulações farmacêuticas capazes de promover uma administração eficiente, reprodutível e adequada às suas características físico-químicas.

Diante dessas limitações, estratégias de sistemas de liberação de fármacos têm sido investigadas com o propósito de melhorar a solubilização, a estabilidade e o desempenho biofarmacêutico de moléculas altamente lipofílicas, como o CBD. Entre essas abordagens, os sistemas nanoestruturados à base de lipídios apresentam-se capazes de superar tais problemas, em especial as microemulsões (ME) constituem uma alternativa particularmente promissora, por serem sistemas isotrópicos termodinamicamente estáveis, compostos por óleo, tensoativo, cotensoativo e fase aquosa, capazes de solubilizar fármacos lipofílicos em nanoescala (CHESNEY; OLIVER; MCGUIRE, 2022).

Além da elevada capacidade de solubilização de compostos hidrofóbicos, as microemulsões apresentam características que podem favorecer o desempenho de formulações farmacêuticas, incluindo aumento na solubilidade aparente do fármaco, melhoria na estabilidade e potencialmente aumento na biodisponibilidade. Além disso, o tamanho nanométrico de suas gotículas (tipicamente inferior a 100 nm) pode viabilizar vias alternativas de administração, incluindo a via parenteral, mantendo a estabilidade físico-química. Adicionalmente, a sua composição relativamente simples, facilidade de preparo e viabilidade de escalonamento reforçam ainda mais seu potencial para translação farmacêutica e aplicação industrial reforçam o potencial das microemulsões para aplicações farmacêuticas e industriais (PREETI et al., 2023).

Nesse sentido, considerando as limitações biofarmacêuticas do CBD e o potencial das microemulsões como sistemas capazes de melhorar a solubilização e o desempenho de fármacos lipofílicos, o desenvolvimento de uma formulação baseada nessa estratégia mostra-se relevante. Assim, este trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar uma microemulsão contendo canabidiol (CBD-ME), visando obter um sistema nanoestruturado capaz de contornar as limitações físico-químicas e biofarmacêuticas associadas ao CBD e, consequentemente, ampliar suas possibilidades de aplicação como sistema de liberação de fármacos.

Metodologia

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais

O canabidiol (CBD, pureza de 99,9%) foi obtido da Indena S.p.A. (Indena, Setala, Itália). A Lipoid® S100 (fosfatidilcolina de soja) foi adquirida da Lipoid GmbH (Ludwigshafen, Alemanha). O Miglyol® 812 N (triglicerídeos caprílicos/cápricos) foi fornecido pela CONDEA Chemie GmbH (Hamburgo, Alemanha). O Tween® 80 (polissorbato 80) e o metanol de grau HPLC (High-Performance Liquid

Chromatography) (Cromatografia Líquida de Alta Eficiência) foram adquiridos da Sigma-Aldrich Inc. (Saint. Louis, Missouri, Estados Unidos). A solução salina foi adquirida da ADV FARMA (Nova Odessa, São Paulo, Brasil). Todos os demais reagentes eram de grau analítico e foram utilizados conforme recebidos.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Produção da CBD-ME

A microemulsão branca (ME) foi compota de Lipoid® S100 (6,3%, p/p), Tween® 80 (14,7%, p/p), Miglyol® 812N (11%, p/p) e água purificada (68%, p/p). Inicialmente, os componentes foram submetidos à agitação magnética a 700 RPM até a obtenção de um sistema visualmente homogêneo (C-MAG HS 7, IKA®, San Diego, Califórnia, Estados Unidos). Em seguida o sistema foi submetido a quatro ciclos de sonicação, sendo cada ciclo constituído por 1,5 min utilizando uma sonda de ultrassom (Vibra-Cell 75041, Farmingdale, Nova York, Estados Unidos) (amplitude de 40%), seguidos por 3 min em banho de ultrassom (LGI-LUC-240, LaborGlass, São Paulo, Brasil)(LOUIS LIMA DA SILVEIRA et al., 2016). Após o processamento, a formulação foi considerada como a microemulsão branca (ME) e utilizada como sistema-base para a incorporação do canabidiol (CBD).

Para a obtenção da microemulsão contendo CBD (CBD-ME), 150 mg de CBD foram adicionados diretamente a 10 mL da ME previamente preparada. A mistura foi mantida sob agitação magnética contínua, a 700 rpm, durante 12 h, à temperatura ambiente, visando favorecer a solubilização e a incorporação do CBD na matriz da microemulsão. Ao final desse período, a formulação foi submetida à caracterização físico-química.

2.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ME E CBD-ME

2.2.2.1. Análise da distribuição de tamanho de gotículas

O tamanho das gotículas e o índice de polidispersão (PdI) foi analisado pela técnica de espalhamento dinâmico de luz (DLS), diluindo as amostras (ME e CBD-ME) em água purificada e (1:40 v/v) antes da análise em Zetasizer Nano ZS (Malvern Instruments, Malvern, Reino Unido) a 25 °C em um ângulo de espalhamento fixo de 173°. As anállises foram realizadas em triplicata.

2.2.2.2. Análise de pH e condutividade

O pH e a condutividade elétrica foram medidos utilizando um pH-metro calibrado (Tecnal, TEC-2, Piracicaba, Brasil) e um condutivímetro (Digimed, DM-32, São Paulo, Brasil), respectivamente, a 25 ± 2 °C (n = 3).

2.2.3. CARREGAMENTO DO FÁRMACO

2.2.3.1. Curva analítica de CBD

Para realizar a quantificação de CBD, desenvolveu-se inicialmente uma curva analítica por espectrofotometria utilizando o método de cubeta estacionária (SILVA et al., 2009). Uma solução-mãe de CBD foi preparada em metanol (500 µg/mL) (n = 3) e foi

posteriormente diluída no mesmo solvente para obter soluções de amostra na faixa de concentração de 2,48 a 19,23 µg/mL. Cada solução foi analisada por espectrofotometria Ultravioleta Visível (UV-Vis) em 274 nm (n = 3). A curva analítica foi obtida por regressão linear, com base nas concentrações e nos valores de absorbância de cada solução de amostra.

Eficiência de incorporação (EE%)

Para determinar a eficiência de incorporação, o sistema foi centrifugado a 9600 RCF em uma centrífuga Eppendorf® (AG, 5418 R, Alemanha) por 10 min (OLIVEIRA et al., 2018). Alíquotas de 50 µL de cada sistema antes da centrifugação (Absbulk) e 50 µL do sobrenadante após a centrifugação (AbsSob) foram diluídas em metanol (1:60 v/v) e analisadas em espectrofotômetro no comprimento de onda de 274 nm, utilizando a equação y = 0,0581x + 0,0133, para quantificar o teor final de CBD e a porcentagem de incorporação do fármaco.

A eficiência de incorporação do CBD nas microemulsões foi determinada comparando-se a quantidade total de CBD presente na fase global com a quantidade presente no sobrenadante. A porcentagem de eficiência de incorporação foi calculada de acordo com a seguinte equação (Equação 1) (OLIVEIRA; AMARAL-MACHADO; ALENCAR; MARCELINO et al., 2018).

Equação – 1 Cálculo da eficiência de incorporação

Fonte: (OLIVEIRA; AMARAL-MACHADO; ALENCAR; MARCELINO et al., 2018)

Onde:

• EE (%) é a eficiência de incorporação

• CBDsob é a concentração de CBD no sobrenadante e

• CBDbulk é a concentração de CBD antes da centrifugação.

2.2.4. ESTUDOS DE ESTABILIDADE

A estabilidade da ME e da CBD-ME foi avaliada por 30 dias a 25 ± 2 °C, monitorando-se a distribuição do tamanho de gotícula, PdI, condutividade, pH e a eficiência de incorporação, de acordo com os métodos descritos nas seções 4.2.2.1 e 4.2.2.2. As análises foram realizadas em triplicata.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA CBD-ME

A microemulsão branca (ME) apresentou aspecto visual homogêneo, translúcido e sem evidência de separação de fases após o processo de preparação, características compatíveis com a formação de um sistema microemulsionado. A incorporação do CBD resultou na formação da CBD-ME, que também apresentou aspecto homogêneo e ausência visual de separação de fases, sugerindo que a incorporação do ativo não comprometeu, inicialmente, a organização do sistema.

Esse comportamento pode ser relacionado à própria natureza das microemulsões, que são sistemas isotrópicos e termodinamicamente estáveis além da presença de tensoativos favorecer a formação e manutenção das estruturas dispersas (NIKOLAEV et al., 2023). Além disso, a utilização de energia ultrassônica durante o processo de preparação pode favorecer a dispersão dos componentes e a obtenção de estruturas de menor dimensão, contribuindo para a homogeneidade do sistema e para a reprodutibilidade do processo (DOURADO et al., 2022).

Quanto à organização estrutural, a formulação desenvolvida foi caracterizada como uma microemulsão do tipo óleo em água (O/A), na qual a fase aquosa constitui a fase contínua e a fase oleosa se encontra dispersa o que é confirmado pelo seu tamanho de gotícula, condutividade elétrica e PDI compatíveis com microemulsões.

3.1.1. Avaliação do pH e condutividade

O pH é um parâmetro crítico para formulações farmacêuticas considerando, principalmente, a via de administração (EGITO et al., 2021). Os valores de pH para ME e CBD-ME foram de 6,18 ± 0,09 e 6,10 ± 0,06, respectivamente, mantendo-se dentro de uma faixa fisiologicamente aceitável (JUNYAPRASERT et al., 2007). Esse valor pode ser atribuído aos fosfolipídios presentes na mistura de tensoativos e aos ácidos graxos do óleo utilizado; valores semelhantes foram relatados por Oliveira et al., (2018).

A condutividade elétrica é amplamente utilizada como parâmetro para inferir a estrutura interna de microemulsões (BUMAJDAD et al., 2004). Os valores analisados para ME e CBD-ME foram 132,22 ± 0,39 µS/cm e 132,47 ± 0,23 µS/cm, respectivamente, valores semelhantes aos observados em sistemas com fase externa aquosa, conforme demonstrado por Dourado et al., (2022). Os resultados, tanto de pH quanto de condutividade, permitem confirmar que ME e CBD-ME apresentam fase externa aquosa, o que é desejável, pois permite o incorporação do CBD na fase interna oleosa, a qual proporciona um ambiente adequado para esse composto altamente lipofílico (LAWRENCE et al., 2000).

3.1.2. Distribuição do tamanho das gotículas

Após a produção das microemulsões, a ME apresentou tamanho médio das gotículas de 23,45 ± 0,83 nm, com um PdI de 0,218 ± 0,010. Após o incorporação do CBD, a CBD-ME apresentou um tamanho médio de gotícula de 27,69 ± 0,05 nm e um PdI de 0,261 ± 0,017. O discreto aumento no tamanho das gotículas após o incorporação do CBD, acompanhado pela manutenção de valores de PdI inferiores a 0,3, sugere que a incorporação do fármaco não promoveu alterações expressivas na organização do sistema.

Conforme relatado por Francke et al., (2021), a localização de compostos lipofílicos na região interfacial pode interferir na organização do filme de surfactante e, dependendo da concentração e das características do composto, favorecer alterações no tamanho das gotículas e na estabilidade do sistema (FRANCKE et al., 2021). Nesse contexto, a pequena variação observada entre a ME e a CBD-ME indica que a incorporação do CBD não comprometeu de forma significativa a estrutura da microemulsão. Entretanto, a distribuição do fármaco entre as diferentes regiões do sistema não pode ser determinada apenas a partir do tamanho de gotícula, sendo necessárias técnicas específicas para confirmar sua localização.

Os tamanhos de gotícula obtidos são característicos da faixa típica de microemulsões (10–100 nm), que possuem elevada área interfacial e estabilidade termodinâmica (GANDHI et al., 2026). A manutenção das dimensões em escala nanométrica após a incorporação do CBD é relevante, uma vez que sistemas microemulsionados podem favorecer a solubilização e a dispersão de fármacos lipofílicos, contribuindo para sua interação com interfaces biológicas. Essa característica é particularmente interessante para o CBD, devido à sua elevada lipofilicidade e baixa solubilidade aquosa, propriedades que podem limitar sua utilização em formulações convencionais (YADAV et al., 2023).

Assim, a manutenção do reduzido tamanho de gotícula e do baixo PdI após a incorporação do CBD demonstram que a incorporação do CBD promoveu apenas alterações discretas nas características físico-coloidais da microemulsão, mantendo-se uma distribuição de gotículas relativamente homogênea. Esse comportamento é favorável à obtenção da CBD-ME e indica que o sistema apresentou capacidade de incorporar o fármaco sem alterações acentuadas em suas características de dispersão.

3.1.3. Eficiência de incorporação

Após a produção da CBD-ME, a eficiência de incorporação foi avaliada para determinar a quantidade de CBD incorporada com sucesso ao sistema. A formulação desenvolvida apresentou uma eficiência de incorporação de 97,3 ± 0,7%, correspondendo ao incorporação do CBD inicialmente adicionado à formulação (15 mg/mL). Essa elevada eficiência de incorporação pode ser relacionada à alta lipofilicidade do CBD junto à sua forte afinidade pelos domínios lipídicos da microemulsão (HOSSAIN et al., 2023). Devido à sua baixa solubilidade em meio aquoso, o CBD particiona-se preferencialmente para o núcleo oleoso do sistema, favorecendo o incorporação e a retenção do fármaco na fase dispersa (FRANCKE et al., 2021).

Conforme Vanti et al., (2021), relataram resultados semelhantes ao, desenvolveram com sucesso uma microemulsão contendo com CBD na concentração de 10 mg/mL, demonstrando a capacidade desse tipo de sistema em incorporar elevadas quantidades do composto. A elevada eficiência de incorporação obtida no presente estudo, portanto, reforçam o potencial da microemulsão desenvolvida como uma plataforma transportadora adequada para o carregamento eficiente de compostos lipofílicos, como o CBD (AHMED et al., 2025).

3.2. Estudos de estabilidade

Inicialmente, foram avaliados o pH e a condutividade elétrica da ME (Figura 1A) durante o período de armazenamento, a fim de monitorar possíveis alterações físico-químicas na formulação. Após a incorporação do CBD, foram avaliados o tamanho médio das gotículas e o índice de polidispersão (PdI) (Figura 1B), com o objetivo de verificar possíveis alterações na organização e na homogeneidade do sistema ao longo do armazenamento.

(a) (b)

Figura 1 - Estudos de Estabilidade: (a) – Medidas da condutividade elétrica e pH da microemulsão (ME) em branco a 25 ± 2 ºC ao longo de 30 dias. (b) – Diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersividade (PdI) da microemulsão (ME) em branco a 25 ± 2 ºC ao longo de 30 dias.

Fonte: Autoria própria (2025).

Na Figura 1A, observa-se que o pH apresentou uma discreta redução ao longo dos 30 dias, passando de 6,14 ± 0,09 no dia 1 para 5,82 ± 0,03 no dia 30. Apesar da redução observada, os valores permaneceram próximos à neutralidade e não indicam, isoladamente, uma alteração acentuada do sistema durante o período avaliado. Em relação a condutividade elétrica, apresentou comportamento praticamente constante, variando de 132,22 ± 0,39 µS/cm no dia 1 para 132,54 ± 1,26 µS/cm no dia 30. A manutenção dos valores de condutividade sugere que não ocorreram alterações expressivas na mobilidade das espécies iônicas presentes no sistema durante o armazenamento. Esse comportamento, associado à pequena variação do pH, indica a manutenção das características físico-químicas da ME ao longo do período avaliado (MOULIK et al., 1998).

Em conjunto, os resultados apresentados nas Figuras 1A indicam que a ME apresentou boa estabilidade quanto ao pH e à condutividade elétrica durante os 30 dias de armazenamento. Essa estabilidade é relevante, uma vez que alterações acentuadas nesses parâmetros poderiam indicar modificações na composição ou na organização do sistema. Dessa forma, a ME manteve características físico-químicas adequadas para atuar como sistema de veiculação do CBD.

O estudo de estabilidade demonstrou que a ME não sofreu alterações significativas em seu perfil físico-químico ao decorrer do período de armazenamento de 30 dias a 25 ± 2 °C. O pH e a condutividade foram avaliados a fim de monitorar possíveis alterações físico-químicas durante o armazenamento. O pH apresentou pequena diminuição ao final do dia 30, de 6,14 ± 0,09 no dia 1 para 5,82 ± 0,03, enquanto a condutividade permaneceu praticamente inalterada, variando de 132,22 ± 0,39 µS/cm a 132,54 ± 1,26 µS/cm no mesmo período (Figura 1). A não alteração da condutividade sugere a preservação da microestrutura original da microemulsão e a ausência de alterações estruturais significativas durante o armazenamento (MOULIK et al., 1998). Embora tenha sido observada uma redução discreta no pH, os valores permaneceram próximos à neutralidade, indicando que não houve instabilidade físico-química significativa ao longo do processo. Além disso o tamanho das gotículas e o PdI apresentaram apenas pequenas variações ao longo do tempo, passando de 23,45 ± 0,83 nm e 0,218 ± 0,010 no dia 1 para 24,20 ± 1,27 nm e 0,241 ± 0,015 no dia 30, respectivamente, conforme mostrado na Figura 1.

Estes resultados sugerem a manutenção da homogeneidade do sistema e a preservação da estrutura da microemulsão durante o armazenamento, indicando que a formulação sem fármaco permaneceu adequada como plataforma transportadora para o posterior incorporação de CBD.

Por outro lado, a CBD-ME apresentou uma leve diminuição no pH, passando de 6,10 ± 0,06 no dia 1 para 5,53 ± 0,26 no dia 30. De forma semelhante, os valores de condutividade reduziram de 132,47 ± 0,23 µS/cm para 99,36 ± 2,09 µS/cm durante o mesmo período (Figura 2). Apesar dessas variações, não foram observadas alterações físico-químicas abruptas ou fenômenos visíveis de instabilidade durante o armazenamento, sugerindo a preservação da estrutura da microemulsão ao longo do período do estudo.

Quanto à eficiência de incorporação, o CBD permaneceu estável durante todo o período de estudo de 30 dias, conforme mostrado na Figura 3. A eficiência de incorporação obtida foi de 96,8 ± 1,6% ao final da avaliação de estabilidade, indicando uma retenção eficiente do fármaco no sistema microemulsionado. A capacidade de manter o CBD retido na fase dispersa ao longo do tempo indica que a formulação foi capaz de preservar o composto incorporado nas condições de armazenamento propostas (DOURADO et al., 2022).

Figura 2 - Incorporação de fármaco (eficiência de incorporação) da microemulsão carregada com CBD (CBD-ME) durante o armazenamento a 25 °C.

Fonte: Autoria própria (2025).

Essa elevada eficiência de incorporação, combinada com a ausência de extravasamento do fármaco durante o armazenamento, destaca a capacidade dos domínios lipídicos da microemulsão de solubilizar e reter eficazmente moléculas altamente lipofílicas, como o CBD (TENJARLA, 1999). Considerando a baixa solubilidade em meio aquoso e a suscetibilidade do CBD a processos de degradação, a estrutura compartimentalizada da microemulsão pode proporcionar um ambiente protetor, reduzindo a exposição do fármaco a condições externas que favorecem a degradação (FRAGUAS-SÁNCHEZ et al., 2020). Esses resultados são condizentes com a literatura que demonstra que sistemas de microemulsão podem melhorar a estabilidade do fármaco (YADAV et al., 2023). Além disso, a manutenção da eficiência de incorporação ao longo do tempo reforça a adequação do sistema desenvolvido como uma potencial plataforma transportadora para a administração de CBD (VANTI; GRIFONI; BERGONZI; ANTIGA et al., 2021).

Em relação aos tamanhos de gotícula ligeiramente maiores, de 27,69 ± 0,05 nm (com PdI de 0,261 ± 0,017) no dia 1 e 37,25 ± 0,27 nm (com PdI de 0,426 ± 0,011) no dia 30. Esse comportamento sugere uma redução moderada na homogeneidade do sistema ao longo do tempo, e pode estar associada a rearranjos estruturais causados pelo aprisionamento do fármaco na fase dispersa. Esse fenômeno é descrito por FRANCKE et al., 2021) em sistemas coloidais O/A (óleo em água) carregados com CBD além de promover aumento na densidade da matriz lipídica desses sistemas (FRANCKE et al., 2021). Os autores também descreveram uma interação significativa do CBD com a interface da gotícula. Portanto, o aumento no tamanho dinâmico da gotícula e no PdI observado no presente estudo pode estar associado a um comportamento interfacial semelhante do CBD no sistema de microemulsão. O aumento nos valores de PdI de

aproximadamente 0,2 para 0,4 sugere uma redução na homogeneidade do sistema durante o período de armazenamento. Esse comportamento é semelhante ao relatado por (VANTI et al., 2021), cujo estudo apresentou uma microemulsão carregada com CBD com PdI de aproximadamente 0,2 no dia 1, aumentando para valores ligeiramente acima de 0,3 após quatro semanas de avaliação de estabilidade. Apesar desse aumento, os valores obtidos após 30 dias permaneceram dentro da faixa característica relatada para sistemas de microemulsão, indicando a manutenção das características nanoestruturadas da formulação (MEHTA et al., 2011).

(a) (b)

Figura 3 – Estabilidade da CBD-ME ao longo de 30 dias: (a) - Diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersividade (PdI) da microemulsão carregada com canabidiol (CBD-ME) a 25 ± 2ºC ao longo de 30 dias. B - Medidas de condutividade elétrica e pH da microemulsão carregada com canabidiol (CBD-ME) a 25 ± 2ºC ao longo de 30 dias.

Fonte: Autoria própria (2025).

Conclusão

4. CONCLUSÃO

Estes resultados demonstram a produção e a caracterização bem-sucedidas de um sistema microemulsionado carregado com canabidiol. A formulação apresentou propriedades físico-químicas característicos de microemulsão, como tamanho reduzido de gotículas, baixo índice de polidispersão e elevada eficiência de incorporação. A incorporação do CBD resultou em pequenas alterações nas características do sistema, sem comprometer sua manutenção em escala nanométrica durante o período avaliado.

Durante os 30 dias de armazenamento, a formulação apresentou alterações nos parâmetros físico-químicos avaliados, especialmente no tamanho das gotículas, no índice de polidispersão, no pH e na condutividade elétrica. Apesar dessas variações, não foram observados sinais macroscópicos de instabilidade, indicando uma estabilidade físico-química preliminar da CBD-ME nas condições estudadas. Esses resultados destacam o potencial das microemulsões como plataformas versáteis para a administração de CBD, especialmente por sua capacidade de incorporar um composto de elevada lipofilicidade com alta eficiência de incorporação e manter características nanoestruturadas. Dessa forma, a formulação desenvolvida apresenta-se como uma alternativa promissora para estudos futuros, incluindo avaliações de estabilidade em períodos mais prolongados, caracterização complementar e investigações in vitro e in vivo, visando avaliar sua aplicabilidade em diferentes vias de administração do CBD.

Referências

REFERÊNCIAS

BRITCH, S. C.; BABALONIS, S.; WALSH, S. L. Cannabidiol: pharmacology and therapeutic targets. Psychopharmacology, 238, n. 1, p. 9-28, 2021. DOI: 10.1007/s00213-020-05712-8

BUMAJDAD, A.; EASTOE, J. Conductivity of water-in-oil microemulsions stabilized by mixed surfactants. Journal of colloid and interface science, 274, n. 1, p. 268-276, 2004. DOI: 10.1016/j.jcis.2003.12.050

CHESNEY, E.; OLIVER, D.; MCGUIRE, P. Cannabidiol (CBD) as a novel treatment in the early phases of psychosis. Psychopharmacology, 239, n. 5, p. 1179-1190, 2022. DOI: 10.1007/s00213-021-05905-9

EGITO, E.; AMARAL-MACHADO, L.; ALENCAR, E.; OLIVEIRA, A. Microemulsion systems: from the design and architecture to the building of a new delivery system for multiple-route drug delivery. Drug delivery and translational research, 11, n. 5, p. 2108-2133, 2021. DOI: 10.1007/s13346-020-00872-8

FRANCKE, N. M.; SCHNEIDER, F.; BAUMANN, K.; BUNJES, H. Formulation of cannabidiol in colloidal lipid carriers. Molecules, 26, n. 5, p. 1469, 2021. DOI: 10.3390/molecules26051469

GANDHI, J.; SHAH, V.; PANDYA, R.; SHAH, M. et al. Microemulsions versus nanoemulsions: A comparative overview of features, formulation, and pharmaceutical applications. Advances in Colloid and Interface Science, p. 103881, 2026. DOI: 10.1016/j.cis.2026.103881

LIU, J.; CHEN, H.; NEWMASTER, S.; WANG, S. et al. Global trends in cannabis and cannabidiol research from the year 1940 to 2019. Current pharmaceutical biotechnology, 22, n. 5, p. 579-591, 2021. DOI: 10.2174/1389201021666200601152118

LOUIS LIMA DA SILVEIRA, W.; PGL DAMASCENO, B.; F. FERREIRA, L.; LS RIBEIRO, I. et al. Development and characterization of a microemulsion system containing amphotericin B with potential ocular applications. Current drug delivery, 13, n. 6, p. 982-993, 2016. DOI: 10.2174/1570159x14666151109110734

MURRI, M. B.; GUGLIELMO, R.; ZIZZI, A.; MUSCETTOLA, A. et al. Regular cannabinoid use and inflammatory biomarkers: Systematic review and hierarchical meta-analysis. Brain, Behavior, and Immunity, p. 106517, 2026. DOI: 10.1016/j.bbi.2026.106517

NAVARRETE, F.; GARCIA-GUTIERREZ, M. S.; GASPARYAN, A.; AUSTRICH-OLIVARES, A. et al. Role of cannabidiol in the therapeutic intervention for substance use disorders. Frontiers in Pharmacology, 12, p. 626010, 2021. DOI: doi.org/10.3389/fphar.2021.626010

NIKOLAEV, B.; YAKOVLEVA, L.; FEDOROV, V.; LI, H. et al. Nano-and microemulsions in biomedicine: From theory to practice. Pharmaceutics, 15, n. 7, p. 1989, 2023. DOI: doi.org/10.3390/pharmaceutics15071989

OLIVEIRA, W. N.; AMARAL-MACHADO, L.; ALENCAR, E. N.; MARCELINO, H. R. et al. Getting the jump on the development of bullfrog oil microemulsions: a nanocarrier for amphotericin B intended for antifungal treatment. AAPS pharmscitech, 19, n. 6, p. 2585-2597, 2018. DOI: 10.1208/s12249-018-1093-1

PREETI; SAMBHAKAR, S.; MALIK, R.; BHATIA, S. et al. Nanoemulsion: an emerging novel technology for improving the bioavailability of drugs. Scientifica, 2023, n. 1, p. 6640103, 2023. DOI: 10.1155/2023/6640103

R DE MELLO SCHIER, A.; P DE OLIVEIRA RIBEIRO, N.; S COUTINHO, D.; MACHADO, S. et al. Antidepressant-like and anxiolytic-like effects of cannabidiol: a chemical compound of Cannabis sativa. CNS & Neurological Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-CNS & Neurological Disorders), 13, n. 6, p. 953-960, 2014. DOI: 10.2174/18715273136661406121148 38

SILVA, K.; JÚNIOR, F. X.; FARIAS, I.; SILVA, A. et al. Stationary cuvette: a new approach to obtaining analytical curves by UV–VIS spectrophotometry. Phytochemical Analysis, 20, n. 4, p. 265-271, 2009. DOI: 10.1002/pca.1122

VANTI, G.; GRIFONI, L.; BERGONZI, M. C.; ANTIGA, E. et al. Development and optimisation of biopharmaceutical properties of a new microemulgel of cannabidiol for locally-acting dermatological delivery. International journal of pharmaceutics, 607, p. 121036, 2021. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2021.121036

ZUARDI, A. W.; RODRIGUES, N. P.; SILVA, A. L.; BERNARDO, S. A. et al. Inverted U-shaped dose-response curve of the anxiolytic effect of cannabidiol during public speaking in real life. Frontiers in pharmacology, 8, p. 247580, 2017. DOI: 10.3389/fphar.2017.00259

Anexos



Figura 1 - Estudos de Estabilidade: (a) – Medidas da condutividade elétrica e pH da microemulsão (ME) em branco a 25 ± 2 ºC ao longo de 30 dias. (b) – Diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersividade (PdI) da microemulsão (ME) em branco a 25 ± 2 ºC a



Figura 2 - Incorporação de fármaco (eficiência de incorporação) da microemulsão carregada com CBD (CBD-ME) durante o armazenamento a 25 °C. Fonte: Autoria própria (2025).



Figura 3 – Estabilidade da CBD-ME ao longo de 30 dias: (a) - Diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersividade (PdI) da microemulsão carregada com canabidiol (CBD-ME) a 25 ± 2ºC ao longo de 30 dias. B - Medidas de condutividade elétrica e pH da microe

CÓDIGO: SB0903

AUTOR: RAQUEL LUNA MONTEIRO LOPES

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Avaliação de terapia não medicamentosa em pacientes hepáticos crônicos no contexto ambulatorial

Resumo

A Doença Hepática Crônica Avançada (DHCA) compromete a função metabólica do fígado, tornando o paciente vulnerável a danos por terapias não medicamentosas. Apesar da crença popular de inocuidade, fitoterápicos, chás e suplementos contêm fitoquímicos hepatotóxicos capazes de induzir estresse oxidativo, colestase e alterações no sistema citocromo P450, favorecendo interações medicamentosas e descompensação clínica, cenário agravado pela ausência de padronização regulatória. Para avaliar o uso de condutas não medicamentosas, este estudo transversal analisou 77 pacientes ambulatoriais com DHCA no Hospital Universitário Onofre Lopes. Observou-se predomínio masculino (média de 62,3 anos; Child-Pugh B: 89,2%, C: 10,8%), com marcada vulnerabilidade expressa por ascite/edema (62,3%), encefalopatia (46,8%), icterícia (42,9%) e alterações de albumina, INR e plaquetas. Identificou-se uso autônomo e informal de plantas e chás por 21 pacientes (destacando-se boldo e capim-santo) motivado por indicação própria ou leiga, enquanto o uso de suplementos (8) e probióticos (3) decorreu de prescrição profissional. O uso empírico de vegetais expõe essa população ao risco iminente de hepatotoxicidade e interações farmacológicas por modulação enzimática, tornando urgente a implementação de protocolos ambulatoriais de triagem, farmacovigilância e educação em saúde para mitigar a descompensação hepática.

Palavras-chave: Cirrose hepática. Hepatotoxicidade. Farmacovigilância

TITLE: Evaluation of non-pharmacological therapy in specific liver disease patients in an outpatient setting

Abstract

Advanced Chronic Liver Disease (ACLD) impairs the liver's metabolic function, rendering patients vulnerable to harm from non-pharmacological therapies. Despite the common belief that they are harmless, herbal medicines, teas, and supplements contain hepatotoxic phytochemicals capable of inducing oxidative stress, cholestasis, and alterations in the cytochrome P450 system; this promotes drug interactions and clinical

decompensation—a situation exacerbated by the lack of regulatory standardization. To evaluate the use of non-pharmacological interventions, this cross-sectional study analyzed 77 outpatients with ACLD at the Onofre Lopes University Hospital. A male predominance was observed (mean age 62.3 years; Child-Pugh B: 89.2%, C: 10.8%), with marked vulnerability evidenced by ascites/edema (62.3%), encephalopathy (46.8%), jaundice (42.9%), and abnormalities in albumin, INR, and platelet levels. Twenty-one patients were found to be using plants and teas (notably boldo and lemongrass) on an autonomous and informal basis, driven by self-selection or lay recommendations, whereas the use of supplements (8) and probiotics (3) resulted from professional prescriptions. The empirical use of plant-based products exposes this population to an imminent risk of hepatotoxicity and pharmacological interactions via enzymatic modulation, making the implementation of outpatient screening, pharmacovigilance, and health education protocols urgent to mitigate the risk of hepatic decompensation.

Keywords: Liver cirrhosis. Hepatotoxicity. Pharmacovigilance

Introdução

A doença hepática crônica avançada (DHCA) é uma condição clínica que se caracteriza pela progressão sucessiva da fibrose hepática que leva a alterações histomorfológicas do fígado e comprometimento de suas funções, sobretudo o metabolismo de substâncias. Em virtude dessa perda funcional, pacientes com DHCA podem apresentar maior vulnerabilidade a terapias não medicamentosas como fitoterápicos e suplementos,podem apresentar riscos adicionais à função hepática já debilitada. Apesar de ser difundida a crença de que chás, vitaminas e suplementos oferecem menos riscos e maior efetividade, esses insumos contém substâncias que atuam negativamente na doença hepática crônica. Kava-kava (Teschke, 2012) e confrei (Mei, 2010), por exemplo, possuem alcalóides pirrolizidínicos associados a lesões hepáticas e fibrose apesar da alta adesão popular, vitamina A em altas doses também é amplamente utilizada e apresenta perfil hepatotóxico relevante (Fox, 2019). Como a metabolização desses compostos já está prejudicada na DHCA, os riscos se intensificam. Existem ainda as interações medicamentosas críticas como o hipericão, que reduz a eficácia da ciclosporina e aumenta o risco de rejeição em pacientes transplantados (Moschella, 2001).

Tais insumos e preparos vegetais provocam alterações metabólicas em um fígado já comprometido. A exposição contínua a esses fitoquímicos é capaz de induzir estresse oxidativo em organelas celulares, colestase e apoptose de hepatócitos, além de inibir ou induzir as enzimas do sistema citocromo P450 (Fasinu, 2012; Brantley, 2014). Tais transformações desorganizam as vias de depuração farmacológica, prolongam a meia-vida de metabólitos intermediários tóxicos e reduzem a reserva funcional de um fígado cirrótico, atuando como gatilhos diretos para episódios de descompensação clínica agudizada e falência hepática (Navarro, 2017; Fontana, 2023).

Ademais, a flexibilidade regulatória desses produtos favorece a falta de padronização nas concentrações dos princípios ativos e aumenta o risco de contaminação inadvertida por pesticidas e micotoxinas durante o cultivo, secagem e armazenamento.

Diante do exposto, é necessário investigar o impacto clínico e farmacovigilância dessas práticas. Entretanto, ainda é escassa a produção acadêmica acerca de terapias alternativas no contexto da cirrose hepática, que dificulta o manejo desses pacientes no Brasil. Portanto, esta pesquisa tem o objetivo de avaliar terapias não medicamentosas em pacientes com insuficiência hepática atendidos no ambulatório de gastroenterologia no Hospital Universitário Onofre Lopes, analisando essa abordagem terapêutica e seus potenciais riscos clínicos em pacientes com DHCA .

Metodologia

O presente estudo teve caráter transversal, observacional e descritivo, com coleta prospectiva de dados, e foi conduzido no Ambulatório de Gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), unidade vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A amostra inicial foi constituída por 77 pacientes diagnosticados com cirrose hepática moderada a grave, atendidos no referido ambulatório.

Foram incluídos indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, com diagnóstico de cirrose hepática estabelecido a partir de achados clínicos e bioquímicos, classificados nos graus B ou C de insuficiência hepática segundo o escore clínico de Child-Pugh, e que concordaram em participar mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em contrapartida, foram excluídos os pacientes gestantes e/ou lactantes, portadores de neoplasias de qualquer etiologia, transplantados, diagnosticados com HIV ou que já tivessem sido previamente incluídos no estudo.

Após a verificação dos critérios de elegibilidade, a coleta de dados foi realizada pela equipe de pesquisa ao término da consulta ambulatorial do participante, por meio de entrevista individual estruturada. Registraram-se informações sociodemográficas (idade, sexo, estado civil e grau de escolaridade) e parâmetros clínicos, como tempo de diagnóstico, etiologia da cirrose, número de internações hospitalares no último ano e histórico de complicações prévias (icterícia, ascite, hemorragia digestiva alta, encefalopatia hepática e edemas). As comorbidades associadas foram avaliadas pelo Índice de Comorbidade de Charlson, além do registro do Índice de Massa Corporal (IMC). Também foram coletados dados de exames laboratoriais recentes para avaliação da função hepática e estado clínico geral, contemplando dosagens séricas de bilirrubina, albumina, creatinina, hemoglobina, leucócitos, plaquetas, aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT), gama-glutamiltransferase (GGT) e fosfatase alcalina (FA). Ao final da entrevista, registrou-se a farmacoterapia vigente do paciente, bem como o uso detalhado de produtos para a saúde não medicamentosos, tais como plantas medicinais, chás, suplementos nutricionais e vitaminas.

As características da população estudada serão descritas por meio de média e desvio padrão para as variáveis contínuas, e por frequências absolutas e relativas para as

variáveis categóricas. A prevalência do uso de produtos de saúde não medicamentosos será apresentada com o respectivo intervalo de confiança de 95% (IC 95%). Para investigar os possíveis fatores de risco associados a esse uso, será empregada a análise de regressão logística multivariada. Todas as análises estatísticas serão executadas utilizando o programa estatístico Stata, versão 15.1.

Resultados e Discussões

Neste estudo transversal, observacional e descritivo avaliou-se o perfil de consumo de produtos para saúde não medicamentosos de 77 pacientes com Doença Hepática Crônica Avançada atendidos no Ambulatório de Gastroenterologia do Hospital Universitário Onofre Lopes.

A amostra caracterizou predomínio de pacientes do sexo masculino, com faixa etária variando dos 24 aos 95 anos (com média de idade aproximada de 62,3 anos). Todos apresentavam diagnóstico estabelecido de cirrose hepática com alto grau de comprometimento: 89,2% foram classificados como Child B e 10,8% com grau C. O perfil laboratorial e complicações anteriores da DHCA evidenciam a alta vulnerabilidade clínica, expressa pela ocorrência de ascite (62,3%), edemas (62,3%) icterícia (42,9%) e encefalopatia hepática (46,8%). A fragilidade descrita é ratificada pelos marcadores bioquímicos, caracterizada pela trombocitopenia significativa, elevação de bilirrubina total e prolongamento do tempo de protrombina (INR), associados a níveis altos de albumina sérica - achados atrelados a falência metabólica e sintética do parênquima hepático (MATTOS; MATTOS, 2010).

A avaliação do emprego de condutas não farmacológicas do grupo expressa um perfil heterogêneo de terapias complementares. Foram identificados 21 pacientes usuários de plantas medicinais e chás caseiros, sendo as espécies de maior recorrência boldo e capim-santo empregados tanto isoladamente quanto combinados a outras ervas como hortelã, camomila, erva-doce, louro, alecrim, alecrim e canela. Além do uso das ervas medicinais, observou-se o uso de suplementos nutricionais e proteicos por 8 pacientes - incluindo fórmulas hiperproteicas e elementares, aminoácidos, albumina e peptídeos de colágeno -, enquanto 3 pacientes fazem uso de moduladores da microbiota intestinal, contemplando probióticos contendoLactobacillus rhamnosus GG, Bacillus clausii e suas associações. Registrou-se também, a utilização de suplementos vitamínicos e minerais, com destaque para vitamina B12, complexo B, magnésio dimalato e formulações polivitaminas comerciais.

Ademais, no que tange a avaliação da origem de recomendação dos insumos utilizados, identifica-se distribuição distinta dependendo da classe do produto. A utilização de plantas medicinais e infusões caseiras ocorre por iniciativa própria do paciente ou de indicações informais de familiares e terceiros leigos. Em contrapartida, a introdução de suplementos nutricionais especializados, probióticos e repositores de micronutrientes apresentou vínculo direto com prescrições e orientações de médicos e nutricionistas.

Ao avaliar o impacto clínico dessas práticas, a expressiva variação das indicações aponta um cenário de risco para o acompanhamento ambulatorial do paciente

hepatopata crônico. Enquanto a utilização de suplementos e probióticos encontra respaldo nas diretrizes de hepatologia para o manejo da desnutrição proteica e calórica, além do tratamento da disbiose intestinal associadas à cirrose (EASL, 2018; PLAUTH et al., LAI et al., 2029), a avaliação do uso empírico de chás e plantas expõe alto risco clínico. Em pacientes com função hepática reduzida, a exposição a misturas fitoquímicas complexas não padronizadas apresenta gatilho para o surgimento de lesões hepáticas induzidas por vegetais (NAVARRO et. al, 2017; FONTANA, 2023). Além disso, metabólitos ativos presentes nos chás caseiros modulam enzimas do citocromo P450 (CYP450), alterando a depuração e o tempo de meia-vida de fármacos de uso contínuo (BRANTLEY et al., 2014; FASINU et al., 2016), o que pode acarretar em toxicidade por acúmulo ou falência da resposta farmacológica esperada.

Portanto, a avaliação dos dados aponta que, diante da omissão frequente do uso informal de ervas medicinais durante as consultas, urge a atuação ativa da equipe multiprofissional de saúde. Cabe aos profissionais implementar protocolos contínuos de triagem e farmacovigilância no ambiente ambulatorial.

Conclusão

O presente estudo permitiu mapear e avaliar o perfil de consumo de produtos não farmacológicos por pacientes com Doença Hepática Crônica Avançada (DHCA), revelando expressiva utilização de terapias complementares em um grupo caracterizado por acentuada vulnerabilidade clínica e funcional. Evidencia-se a prevalência de preparos fitoquímicos que contribuem para o aumento da descompensação da condição clínica dos pacientes. Portanto, é importante a implementação de protocolos de triagem, farmacovigilância e educação em saúde no ambiente ambulatorial, visando orientar sobre o uso seguro de condutas não farmacológicas prevenindo o agravamento do quadro clínico dessa população vulnerável.

Referências

BRANTLEY, S. J. et al. Assessing the clinical relevance of botanical supplement-drug interactions: goldenseal, black cohosh, and green tea. Clinical Pharmacology & Therapeutics, v. 96, n. 5, p. 597-607, 2014.

EASL – European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on nutrition in chronic liver disease. Journal of Hepatology, v. 69, n. 4, p. 916-952, 2018.

FASINU, P. S. et al. The relevance of cytochrome P450 modulation by herbal products on the pharmacokinetics of co-administered drugs. Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, v. 12, n. 7, p. 785-797, 2016.

FONTANA, R. J. Drug- and herbal-induced liver injury in 2023. Current Opinion in Gastroenterology, v. 39, n. 3, p. 169-176, 2023.

FOX, R. et al. Liver toxicity from vitamin A. JGH Open, v. 4, n. 2, p. 287-288, 2019.

LAI, J. C. et al. Malnutrition, frailty, and sarcopenia in patients with cirrhosis: 2021 Practice Guidance by the American Association for the Study of Liver Diseases. Hepatology, v. 74, n. 3, p. 1611-1644, 2021.

MATTOS, A. A.; MATTOS, A. Z. Compêndio de Hepatologia. 1. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2010.

MAZZANTI, G.; DI SOTTO, A.; VITALONE, A. Hepatotoxicity of green tea: an update. Archives of Toxicology, v. 89, n. 8, p. 1175–1191, 2015.

MEI, N. et al. Metabolism, genotoxicity, and carcinogenicity of comfrey. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, v. 13, n. 7-8, p. 509–526, 2010.

MOSCHELLA, C.; JABER, B. L. Interaction between cyclosporine and Hypericum perforatum (St. John's wort) after organ transplantation. American Journal of Kidney Diseases, v. 38, n. 5, p. 1105–1107, 2001.

NAVARRO, V. J. et al. Liver injury from herbal and dietary supplements. Hepatology, v. 65, n. 1, p. 363-373, 2017.

PLAUTH, M. et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and metabolism in liver disease. Clinical Nutrition, v. 38, n. 2, p. 485-521, 2019.

TESCHKE, R.; SARRIS, J.; SCHWEITZER, I. Kava hepatotoxicity in traditional and modern use: the presumed Pacific kava paradox hypothesis revisited. British Journal of Clinical Pharmacology, v. 73, n. 2, p. 170-174, 2012.

CÓDIGO: SB0904

AUTOR: DANIEL VINÍCIUS DA SILVA SANTOS

ORIENTADOR: RODRIGO SCATTONE DA SILVA

TÍTULO: A Qualidade do Sono afeta o Equilíbrio Dinâmico de Atletas de Triatlo?

Resumo

O sono exerce papel fundamental na recuperação e no desempenho esportivo, podendo impactar variáveis funcionais em modalidades de resistência como o triatlo. Este estudo transversal comparou o desempenho em testes de equilíbrio dinâmico entre triatletas amadores com diferentes perfis de comportamento e duração média mensal de sono. Participaram 52 triatletas amadores (14 mulheres, 38 homens), estratificados em três grupos conforme o comportamento de sono, avaliado pelo Athlete Sleep Behavior Questionnaire (ASBQ): Bom (GCB, n=12), Moderado (GCM, n=17) e Ruim (GCR, n=23). O equilíbrio dinâmico foi avaliado pelo Teste de Equilíbrio em Y Modificado, comparando-se também a duração média mensal de sono (≥6h30 vs. <6h30). Não houve diferenças significativas entre os grupos de comportamento de sono no Y-Balance Test ($p>0,005$). Porém, triatletas com sono médio ≥6h30 apresentaram desempenho superior no alcance anterior do membro dominante, no alcance póstero-medial, no escore composto e no alcance póstero-lateral do membro não dominante ($p<0,05$). A análise multivariada indicou que idade, tempo de prática e distância das provas não influenciaram significativamente o desempenho funcional. Conclui-se que a duração do sono, mais do que o comportamento de sono em si, associou-se a melhor desempenho no equilíbrio dinâmico de triatletas amadores, reforçando a relevância de incorporar o monitoramento do sono às estratégias de treinamento, recuperação e prevenção de lesões.

Palavras-chave: Triatlo; Sono; Equilíbrio postural; Desempenho; Y-Balance Test

TITLE: Does Sleep Quality Impact Dynamic Balance in Triathletes?

Abstract

Sleep plays a fundamental role in recovery and sports performance, potentially impacting functional variables in endurance sports such as triathlon. This cross-sectional study compared dynamic balance performance among amateur triathletes with different sleep behavior profiles and average monthly sleep duration. Fifty-two amateur triathletes (14 women, 38 men) participated, stratified into three groups according to sleep behavior, assessed using the Athlete Sleep Behavior Questionnaire (ASBQ): Good (GSB, n=12), Moderate (MSB, n=17), and Poor (PSB, n=23). Dynamic balance was assessed using the Modified Y Balance Test, and participants were also compared according to average monthly sleep duration (≥6h30 vs. <6h30). No significant

differences were found among sleep behavior groups in Y-Balance Test performance ($p>0.005$). However, triathletes with average sleep duration ≥6h30 showed superior performance in dominant limb anterior reach, posteromedial reach, composite score, and non-dominant limb posterolateral reach ($p<0.05$). Multivariate analysis indicated that age, training experience, and race distance did not significantly influence functional performance. It is concluded that sleep duration, more than sleep behavior itself, was associated with better dynamic balance performance in amateur triathletes, reinforcing the relevance of incorporating sleep monitoring into training, recovery, and injury prevention strategies.

Keywords: Triathlon; Sleep; Postural balance; Performance; Y-Balance Test.

Introdução

O triatlo é uma modalidade esportiva que combina, de forma consecutiva e em uma única competição, as provas de natação, ciclismo e corrida.1 Essa característica exige dos atletas um volume e uma intensidade de treinamento elevados, o que favorece o acúmulo de estresse fisiológico e, por consequência, pode gerar desequilíbrios na relação entre treino, recuperação e sono.2 Nesse contexto, tanto a redução quanto a má qualidade do sono são capazes de prejudicar a força muscular e outros parâmetros de desempenho físico, contribuindo ainda para o agravamento da fadiga e para despertares mais precoces.3,4

Entre os triatletas amadores, é frequente o acúmulo de diversas sessões de treino ao longo da semana, muitas vezes ultrapassando de 10 a 14 horas semanais, o que aumenta a probabilidade de desequilíbrios entre carga de treinamento, recuperação e descanso.5 Em razão do elevado estresse físico característico dessa modalidade, grande parte das lesões musculoesqueléticas está associada ao uso excessivo, sendo a sobrecarga de treinamento descrita na literatura como o principal fator causal.6,7

Em períodos de maior carga de treinamento, esses atletas tendem a apresentar maior suscetibilidade a distúrbios do sono, resultado da intensificação da fadiga física e mental, do desgaste psicológico associado às exigências do treinamento e da maior demanda de tempo dedicada à modalidade.8,9 Assim, tanto a qualidade insuficiente quanto a restrição do sono podem afetar negativamente o desempenho competitivo de maneira indireta, seja pela redução da eficácia dos treinos, pelo aumento da ocorrência de lesões ou pelo comprometimento da saúde mental.4

Apesar da importância do tema, ainda há poucos estudos voltados especificamente a triatletas, principalmente no que se refere à relação entre padrões de sono e indicadores objetivos de desempenho funcional, como o equilíbrio dinâmico. Considerando as particularidades do triatlo, no qual o acompanhamento de variáveis relacionadas à recuperação é fundamental tanto para o desempenho quanto para a prevenção de lesões, mostra-se relevante investigar se fatores associados ao sono exercem influência sobre o desempenho físico desses atletas. Até o momento, não foram identificados estudos que tenham avaliado, de forma conjunta, o desempenho funcional, os padrões de sono e o tempo médio mensal de sono em triatletas, empregando instrumentos específicos como o Y-Balance Test.

O equilíbrio dinâmico representa um componente essencial para um desempenho seguro e eficiente no triatlo, pois está diretamente relacionado à capacidade de manter a estabilidade corporal diante de movimentos complexos, mudanças de direção e transições rápidas entre as modalidades. No decorrer da prova, o atleta é continuamente exposto a situações que desafiam o controle postural, como a saída da água em direção à corrida até a área de transição, as variações do terreno durante o ciclismo e a fadiga acumulada que interfere na etapa final de corrida. Um bom equilíbrio dinâmico favorece a eficiência mecânica, reduz o gasto energético desnecessário e, sobretudo, contribui para a prevenção de lesões musculoesqueléticas decorrentes de instabilidade ou compensações inadequadas. Por esse motivo, a avaliação e o desenvolvimento dessa capacidade devem ser considerados elementos fundamentais na preparação física específica de triatletas.

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo comparar o desempenho em testes de equilíbrio dinâmico entre triatletas com diferentes perfis de comportamento e de duração média mensal de sono. Buscou-se, ainda, verificar possíveis associações entre essas variáveis, com vistas a contribuir para a ampliação do conhecimento sobre os efeitos do sono no desempenho funcional dessa população.

Metodologia

2 METODOLOGIA

2.1- Características do estudo:

Trata-se de um estudo observacional, de delineamento transversal, elaborado de acordo com as diretrizes do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE).[10] Previamente, foi realizado um estudo piloto com a finalidade de calibrar os procedimentos metodológicos e permitir a familiarização do avaliador com as técnicas de mensuração. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), atendendo à Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes receberam esclarecimentos prévios sobre os procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa, aceitando participar por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O sigilo e o anonimato das informações foram integralmente garantidos. A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Performance Neuromuscular do Departamento de Fisioterapia da UFRN, em Natal/RN, no período de agosto de 2024 a janeiro de 2025.

2.2 Participantes:

Participaram do estudo 52 triatletas amadores, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, tempo mínimo de prática de um ano, frequência de treinamento igual ou superior a três vezes por semana e participação em competições oficiais. O recrutamento ocorreu por meio de redes sociais, grupos de treino e assessorias esportivas da região metropolitana de Natal/RN. Foram excluídos os indivíduos que

apresentaram lesões musculoesqueléticas nos três meses anteriores, histórico de cirurgia nos últimos seis meses ou alguma condição neurológica capaz de interferir nos testes funcionais. Neste estudo, considerou-se como lesão a dor musculoesquelética que ocasionasse afastamento igual ou superior a 7 dias, ou três sessões consecutivas de treino, ou ainda que demandasse atendimento profissional.

2.3 Confiabilidade:

Antes de iniciar as avaliações, foi realizado um estudo piloto com 10 indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, os quais foram reavaliados em um intervalo de até sete dias para verificação da confiabilidade das medidas. Calculou-se o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), sendo também reportado o erro padrão da medida.

2.4: Procedimentos do estudo:

Os participantes preencheram, inicialmente, um checklist online de elegibilidade. Após a aprovação, foram informados detalhadamente sobre o estudo, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e responderam a uma ficha com dados antropométricos e de treinamento. Em seguida, responderam ao Athlete Sleep Behavior Questionnaire (ASBQ).11 A classificação dos participantes seguiu a pontuação obtida: comportamento de sono bom (≤36), moderado (37–41) ou ruim (≥42). A duração média do sono no último mês foi estimada por meio de registros de relógios inteligentes (nos casos em que disponíveis) ou por autorrelato. Todos os participantes foram orientados a manter, na noite anterior à avaliação, a mesma média de horas de sono habitualmente registrada.

As avaliações físicas foram realizadas no turno da manhã, conduzidas por um avaliador cego quanto às respostas dos questionários. A sequência de avaliação dos membros foi definida de forma aleatória, sendo aplicado o teste de equilíbrio em Y modificado.12 No caso das participantes do sexo feminino, registrou-se a fase do ciclo menstrual. Os participantes foram orientados a não realizar treinamento no dia anterior à coleta, com o objetivo de evitar efeitos agudos do exercício sobre os resultados. Todos os dados obtidos foram organizados em planilhas para posterior análise estatística.

2.5: Procedimento:

2.5.1 Teste de equilíbrio em Y modificado

O equilíbrio dinâmico foi mensurado por meio do Teste de Equilíbrio em Y Modificado, versão adaptada do Star Excursion Balance Test (SEBT).12 Foram fixadas três fitas métricas sobre uma superfície plana, partindo de um ponto central e formando ângulos de 90° (direção anterior – ANT) e 135° (direções póstero-medial – PM e póstero-lateral – PL). O participante permaneceu em apoio unipodal sobre o ponto central e foi orientado a alcançar a maior distância possível em cada direção com o membro contralateral. As tentativas eram repetidas sempre que ocorresse apoio inadequado, descarga de peso sobre o membro não testado ou perda de equilíbrio.13

Foram realizadas três sessões de familiarização previamente à coleta. Após um período de repouso de três minutos, o participante executava três repetições válidas em cada

direção.14 As distâncias alcançadas foram registradas, sendo considerado, para fins de análise, o maior valor obtido em cada direção.

2.6 Análise estatística:

Os dados foram analisados no software SPSS, versão 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). A normalidade dos dados foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk, que evidenciou distribuição não normal, enquanto a homocedasticidade foi verificada pelo teste de Levene, indicando homogeneidade das variâncias. As comparações entre os três grupos de sono (GCB, GCM e GCR) foram conduzidas por meio de ANOVA one-way. Complementarmente, aplicou-se o teste t para amostras independentes na comparação entre dois grupos formados a partir da média de sono: acima de 6h30 versus abaixo de 6h30. As correlações entre variáveis demográficas, comportamento do sono e desempenho funcional foram analisadas por meio do coeficiente de correlação de Spearman. Em todas as análises, adotou-se nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

Resultados e Discussões

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 52 triatletas amadores, sendo 14 do sexo feminino e 38 do sexo masculino, divididos em três grupos conforme o comportamento de sono apresentado: Grupo de Comportamento de Sono Bom (GCB, n = 12; idade = 44,1 ± 7,2 anos; IMC = 23,72 ± 1,25), Grupo de Comportamento de Sono Moderado (GCM, n = 17; idade = 33,1 ± 8,7 anos; IMC = 23,25 ± 2,23) e Grupo de Comportamento de Sono Ruim (GCR, n = 23; idade = 40,3 ± 9,6 anos; IMC = 24,56 ± 2,09).

Os participantes também foram classificados conforme a duração média mensal do sono (< 6h30min: n = 27; idade = 41,5 ± 9,9 anos; IMC = 23,82 ± 2,22; ≥ 6h30min: n = 25; idade = 35,9 ± 8,7 anos; IMC = 24,07 ± 1,85). Verificou-se um efeito principal significativo para a variável idade entre os grupos de comportamento de sono ($p = 0,004$, Tabela 1), além de diferença significativa na idade entre os indivíduos com média de sono mensal inferior ou superior a 6h30min por noite ($p = 0,035$, Tabela 4). As demais variáveis antropométricas e relacionadas à prática esportiva não apresentaram diferenças significativas entre os grupos de comportamento ou tempo médio de sono ($p > 0,05$, Tabelas 1 e 2).

A confiabilidade interavaliador apresentou índices que variaram de moderados a excelentes para o teste de equilíbrio dinâmico, indicando estabilidade das medidas ao longo do período de avaliação (Tabela 3). Ademais, ao analisar o equilíbrio dinâmico por meio do Y-test modificado, não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p > 0,005$).

Nesse contexto, os resultados da MANOVA indicaram que fatores como tempo de prática, distância das provas e treino de fortalecimento não influenciaram de forma significativa o conjunto das variáveis dependentes, o que sugere que essas

características não são determinantes relevantes para os desfechos analisados. Quando comparados os grupos formados a partir da duração média mensal de sono — inferior versus superior a 6h30 —, notou-se que os triatletas que dormiam ≥6h30 alcançaram valores mais altos no teste de alcance anterior do membro inferior dominante (diferença média = 3,76; IC95%: 0,34–7,17), no alcance póstero-medial (diferença média = 6,43; IC95%: 0,80–12,06) e no escore composto do Y-Balance Test (diferença média = 6,42; IC95%: 0,39–12,44). Esse grupo também se destacou no alcance póstero-lateral do membro não dominante, com desempenho superior (diferença média = 6,38; IC95%: 1,10–11,67). Esse conjunto de resultados aponta que dormir mais horas está relacionado a um melhor desempenho no equilíbrio dinâmico. Já em relação às demais variáveis — alcance anterior, póstero-medial e escore composto do lado não dominante, assim como o alcance póstero-lateral do lado dominante —, os grupos não diferiram de forma estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

As análises de correlação também evidenciaram relações importantes entre variáveis demográficas, comportamento do sono e desempenho funcional. Para as medidas funcionais, não foram observadas correlações significativas com o comportamento do sono. Em relação à idade, verificou-se correlação positiva com o tempo de prática ($\rho = 0,54$; $p < 0,01$), indicando que atletas mais velhos tendem a apresentar maior experiência esportiva. A idade, entretanto, não se correlacionou com peso, altura, IMC ou demais variáveis funcionais avaliadas.

O presente estudo investigou a associação entre o comportamento e a duração média do sono com o desempenho funcional de triatletas amadores, utilizando o Y-Balance Test como ferramenta de avaliação do equilíbrio dinâmico. Os principais achados revelaram que os atletas com média de sono ≥6h30 por noite obtiveram melhores resultados no Y-Balance Test, ao passo que o perfil de comportamento do sono relacionou-se exclusivamente à resistência dos rotadores de ombro do membro não dominante.

Esses resultados evidenciam que a duração adequada do sono exerce papel fundamental no controle postural e na estabilidade corporal. Estudos anteriores já demonstraram que a restrição do sono compromete funções neuromusculares e cognitivas, prejudicando a coordenação motora e o tempo de reação — elementos determinantes para tarefas que envolvem equilíbrio.[3],[4] A associação identificada entre maior tempo de sono e melhores escores no Y-Balance Test confirma essas evidências, indicando que o sono deve ser tratado como fator determinante na manutenção do desempenho funcional de triatletas.

Não houve diferenças expressivas entre os grupos em relação às variáveis antropométricas e de prática esportiva, com exceção da idade, que se mostrou mais elevada entre os participantes com pior comportamento e menor duração de sono. No entanto, a análise multivariada revelou que idade, tempo de prática e distância das provas não exerceram influência significativa sobre o desempenho funcional, o que reforça o papel do sono como fator independente.2,15

Em conjunto, esses achados contribuem para ampliar a compreensão sobre o papel do sono no desempenho físico de triatletas. Para além da percepção subjetiva de qualidade do sono, a duração média de horas dormidas revela-se um indicador importante para orientar estratégias de treinamento e recuperação.15 Essas evidências podem auxiliar profissionais da área esportiva na criação de programas que incorporem o

monitoramento do sono como parte das rotinas de avaliação e acompanhamento dos atletas.

Como limitações do estudo, destacam-se o delineamento transversal, que impossibilita estabelecer relações de causa e efeito, e a utilização de medidas autorreferidas para avaliação do comportamento do sono. Recomenda-se que estudos futuros adotem acompanhamento longitudinal e instrumentos objetivos, como a actigrafia, a fim de consolidar as evidências e elucidar os mecanismos fisiológicos envolvidos.

Conclusão

4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que triatletas com maior duração média de sono (≥6h30 por noite) apresentam desempenho superior no equilíbrio dinâmico dos membros inferiores. Esse achado reforça a importância da duração e da qualidade do sono para o desempenho funcional nessa modalidade esportiva. Diante disso, torna-se relevante incluir o monitoramento do sono nas rotinas de avaliação e acompanhamento dos atletas, com vistas tanto à melhora do rendimento quanto à prevenção de lesões. Sugere-se, ainda, a condução de novos estudos — preferencialmente longitudinais — que possam confirmar essas associações e ampliar o entendimento dos mecanismos fisiológicos envolvidos.

Referências

5 REFERÊNCIAS

1.STROCK, G. A.; COTTRELL, E. R.; LOHMAN, J. M. Triathlon. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, v. 17, n. 3, p. 553-564, 2006. DOI: 10.1016/j.pmr.2006.05.010.

2.KISIOLEK, J. N. et al. Sleep duration correlates with performance in ultra-endurance triathlon. International Journal of Sports Physiology and Performance, v. 17, n. 2, p. 226-233, 2022.

3.CHAREST, J.; GRANDNER, M. Sleep and athletic performance: impacts on physical performance, mental performance, injury risk and recovery, and mental health: an update. Sleep Medicine Clinics, v. 17, n. 2, p. 263-282, 2022.

4.COOK, J. D.; CHAREST, J. Sleep and performance in professional athletes. Current Sleep Medicine Reports, v. 9, n. 1, p. 56-81, 2023. DOI: 10.1007/s40675-022-00243-4.

5.TUITE, M. J. Imaging of triathlon injuries. Radiologic Clinics of North America, v. 48, n. 6, p. 1125-1135, 2010. DOI: 10.1016/j.rcl.2010.07.008.

6.MINGHELLI, B. et al. Triathlon-related musculoskeletal injuries: a study on a Portuguese triathlon championship. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 66, n. 11, p. 1536-1541, 2021. DOI: 10.1590/1806-9282.66.11.1536.

7.MIGLIORINI, S. Risk factors and injury mechanism in triathlon. Journal of Human Sport and Exercise, v. 6, p. 309-314, 2011. DOI: 10.4100/jhse.2011.62.11.

8.WALSH, N. P. et al. Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. British Journal of Sports Medicine, v. 55, n. 7, p. 356-368, 2021. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102025.

9.DUMORTIER, J. et al. Sleep, training load and performance in elite female gymnasts. European Journal of Sport Science, v. 18, n. 2, p. 151-161, 2018.

10.GHARAIBEH, A.; KOPPIKAR, S.; BONILLA-ESCOBAR, F. J. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) in the International Journal of Medical Students. International Journal of Medical Students, v. 2, n. 2, p. 36-37, 2014. DOI: 10.5195/ijms.2014.76.

11.FACUNDO, L. A. et al. Cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the Athlete Sleep Behavior Questionnaire. Sleep Science, v. 14, p. 150-157, 2021. DOI: 10.5935/1984-0063.20200105.

12.POGETTI, L. S. et al. Core stability, shoulder peak torque and function in throwing athletes with and without shoulder pain. Physical Therapy in Sport, v. 34, p. 36-42, 2018. DOI: 10.1016/j.ptsp.2018.08.008.

13.GORDON, A. T.; AMBEGAONKAR, J. P.; CASWELL, S. V. Relationships between core strength, hip external rotator muscle strength, and star excursion balance test performance in female lacrosse players. International Journal of Sports Physical Therapy, v. 8, n. 2, p. 97-104, 2013.

14.MEINERS, K. M.; LOUDON, J. K. Dynamic and static assessment of single-leg postural control in female soccer players. Journal of Sport Rehabilitation, v. 29, n. 2, p. 174-178, 2020. DOI: 10.1123/JSR.2018-0072.

15.MURPHY, C. et al. Does overreaching from endurance-based training impair sleep: a systematic review and meta-analysis. PLOS ONE, v. 19, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303748. Acesso em: 25 ago. 2026.

Anexos



CÓDIGO: SB0905

AUTOR: DJAIR JESUS DE ARAÚJO

ORIENTADOR: NILA PATRÍCIA FREIRE PEQUENO

TÍTULO: Caracterização das práticas alimentares e de alimentos da sociobiodiversidade na população indígena do Rio Grande do Norte.

Resumo

O ato de comer envolve fatores sociais e biológicos intrinsecamente ligados, que moldam a vida das comunidades, sendo um elemento central da identidade cultural e da relação dos povos indígenas com seus territórios. Este estudo visa analisar a sociobiodiversidade alimentar das comunidades indígenas Mendonça do Amarelão e Lagoa do Tapará, no Rio Grande do Norte, considerando produção de alimentos, acesso à água, consumo alimentar e insegurança alimentar destes povos. Trata-se de uma pesquisa transversal que utilizou questionários aplicados com 360 moradores nas duas comunidades. Os alimentos da sociobiodiversidade das comunidades do estudo foram classificados como nativos do Brasil, da América Latina e exóticos. Identificou-se 43 espécies, sendo quase metade de origem do Velho Mundo. Dentre as espécies nativas brasileiras, apenas 11 foram identificadas, assim como as espécieslatinoamericanas (11 espécies). Acerca do acesso à água em casa, 41 domicílios não têm esse acesso. Observou-se que a presença de espécies de origem de fora do Brasil foi muito expressiva, como também observou-se que a produção analisada é para consumo das próprias famílias, na maioria dos casos, permitindo acesso a alimentos de qualidade e garantindo comida na mesa. Portanto, se deve incentivar a produção de alimentos que respeitem a qualidade de vida, mantendo a existente a cultura, a história e as práticas agropecuárias das comunidades indígenas do estado.

Palavras-chave: Biodiversidade. Povos Indígenas. Segurança Alimentar.

TITLE: Characterization of dietary practices and socio-biodiversity foods among the Indigenous population of Rio Grande do Norte.

Abstract

The act of eating involves intrinsically linked social and biological factors that shape community life, serving as a central element of cultural identity and the relationship between Indigenous peoples and their territories. This study aims to analyze the food-related socio-biodiversity of the Mendonça do Amarelão and Lagoa do Tapará Indigenous communities in Rio Grande do Norte, considering food production, water access, dietary consumption, and food insecurity among these peoples. This cross-sectional study

utilized questionnaires administered to 360 residents across both communities. The socio-biodiversity food items found in the studied communities were classified as native to Brazil, native to Latin America, or exotic. A total of 43 species were identified, with nearly half originating from the Old World. Among the species native to Brazil, only 11 were identified, a figure matching that of Latin American species (11 species). Regarding household water access, 41 households lacked such access. A significant presence of species originating from outside Brazil was observed; furthermore, the production analyzed was primarily for the families' own consumption, thereby providing access to quality food and ensuring food security. Therefore, it is essential to encourage food production that respects quality of life while preserving the existing culture, history, and agricultural practices of the state's Indigenous communities.

Keywords: Biodiversity. Indigenous Peoples. Food Security.

Introdução

O ato de alimentar-se transcende a dimensão biológica da ingestão de nutrientes, configurando-se como uma expressão profunda de identidade, cultura e relação com o território. Já para os povos originários, essa relação estreitamente harmônica com o seu meio e no manejo sustentável de recursos locais é ainda mais importante. Com a crescente valorização dos povos indígenas e de suas práticas agrícolas, entendendo a relação pacífica com suas terras e com a vida nativa, tornou mais forte o ideal da sociobiodiversidade, conceituado pela Portaria Interministerial MDA, MDS e MMA nº 239 de 21 de julho de 2009 como “a inter-relação entre a diversidade biológica e a diversidade de sistemas socioculturais”.

A sociobiodiversidade alimentar paira pelas comunidades tradicionais e se inclui como parte das existências de tais grupos, mantendo suas histórias vivas por meio de cultivos e produção. Freitas et al (2024) ao analisar as práticas alimentares na reserva extrativista Tapajós-Arapiuns no Pará concluiu que a base alimentar dessas populações é constituída por vegetais cultivados na área, coleta de frutos e palmito da mata e também a pesca.

No Rio Grande do Norte, comunidades indígenas como a Mendonça do Amarelão (no município de João Câmara) e Lagoa do Tapará (no município de Macaíba), também se apropriam da produção animal e vegetal para sua subsistência, em seus contextos ambientais, que variam de características do semiárido à influência litorânea. Tal produção por vezes é a única fonte de alimentos das famílias. Se faz necessário, portanto, entender a diversidade biológica na mesa desses povos, como meio de preservação e sensibilização ambiental.

Algumas destas famílias apresentam algum nível de Insegurança Alimentar (INSA), pela pouca diversidade e pouco acesso à alimentos em quantidade e qualidade adequada, o que contrapõe o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), disposto na Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei nº 11.346) como a

“realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis”.

Ter SAN é garantir o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA), e, consequentemente, é preservar a existência das comunidades indígenas brasileiras e seus costumes, práticas alimentares e conhecimento tradicional, este último sendo entendido como "conhecimentos construídos e reconstruídos historicamente no seio de dada população tradicional (SANTOS; MENESES; NUNES; 2005, p.32)". Ou seja, é manter viva também a história e a identidade das comunidades.

Dentre esse conhecimento, o saber sobre os alimentos se faz presente, alimentos das matas como o jenipapo, muito utilizado para pigmentação, ou mesmo aqueles já distribuídos mundialmente como o maracujá. Elementos que vão muito além do comer, possuem significados e estão enraizados em seus territórios. Pinto; Sousa; Rufino(2019) citam a relação da comunidade Tremembé - comunidade no oeste do Ceará -, enaltecendo a relação da identidade e da biodiversidade do povo com suas terras.

Nesse contexto, o trabalho visa analisar a sociobiodiversidade alimentar das comunidades indígenas Mendonça do Amarelão e Lagoa do Tapará no estado do Rio Grande do Norte, além de caracterizar determinantes de produção e acesso hídrico. Reconhecer a sociobiodiversidade alimentar e as práticas alimentares dos povos indígenas é importante para resguardar os conhecimentos tradicionais, valorizar a diversidade biológica e cultural, respeitando e apoiando as práticas alimentares indígenas locais. Elucidando esses fatores será possível promover a soberania alimentar e nutricional dessas comunidades, promovendo também o seu direito à alimentação adequada e saudável.

Metodologia

Este trabalho deriva-se do projeto "Dimensões que influenciam a segurança alimentar de indígenas: um estudo com as etnias pertencentes ao território potiguar", aprovado no comitê de Ética em Pesquisa do HUOL-UFRN, CAAE nº 09097919.3.0000.5292. O estudo é caracterizado como transversal, com coleta de dados por meio de um questionário padronizado na plataforma digital Epicollect 5, e aplicado por meio de smartphones por entrevistadores treinados (alunos do curso de Nutrição e colaboradores indígenas da Associação comunitária). Foram avaliados dados socioeconômicos, de saúde, acesso à água, produção, insegurança alimentar etc.

O questionário foi aplicado com 360 adultos e idosos, moradores das duas comunidades. Para a análise, os dados coletados foram baixados da plataforma digital e transferidos para planilhas de Excel, no qual as variáveis relacionadas à sociobiodiversidade, acesso à água, produção e consumo foram selecionadas para este trabalho.

A fim de distinguir a origem biogeográfica e melhor compreender a presença de alimentos nativos no prato das comunidades indígenas estudadas, os alimentos da sociobiodiversidade foram divididos entre nativos do Brasil, nativos da América Latina e exóticos, seguindo a definição da portaria n° 510 do ICMBio (BRASIL, 2021), que define espécie nativa como àquelas dentro de sua área de distribuição natural, e, espécie exótica como as que estão ocorrendo fora de sua área de distribuição natural. Animais como cachorros e gatos foram excluídos da análise da sociobiodiversidade, pois no Brasil não é cultural a ingestão dessas espécies e, hortaliças e roças também foram excluídas pela

baixa especificidade das respostas, que não permite identificar qual cultivar certo foi citado.

Para a identificação da origem geográfica das espécies citadas pelo moradores locais, foram utilizadas bases de dados virtuais tais como o "Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira", "Catálogo Taxonômico da Fauna Brasileira", "Global Biodiversity Information Facility", entre outros. Nestas bases de dados o nome popular fornecido pelos entrevistados é pesquisado, e, em seguida, informações como nome científico, características e origem são apresentadas.

Resultados e Discussões

CULTIVARES VEGETAIS DAS COMUNIDADES

Das 360 famílias que responderam, 191 delas cultivam plantas e/ou criam algum animal em casa. Dentre estas, foi observado que dentre os cultivares vegetais, a maioria têm origem latinoamericana, dos quais milho e feijão estavam presentes em mais de 150 lares. Estas espécies compõem grande parte das preparações consumidas no país, como o cuscuz, pamonha, acarajé e outras. Com relação a presença de frutíferas sobressai a acerola, estando presente em 91 lares dos entrevistados.

Dentre as frutíferas nativas, a presença expressiva do caju em 89 lares, estando principalmente relacionada à produção de castanha de caju na comunidade Mendonça do Amarelão - como Ferreira et al (2023) elucida da herança cultural dos primeiros Mendonça -, e 42 lares com o cultivo de umbu. Acerca dos cultivares exóticos como limão, coco e manga, estes foram observados em mais de 30 lares.

Acerca da relação das famílias biológicas, foram identificadas 25 famílias botânicas, distribuídas com as famílias Anacardiaceae apresentando 4 plantas; Myrtaceae com 4; Moraceae, 3; Rutaceae, 2; Fabaceae, 2; e Annonaceae, 2. As demais famílias apresentam uma planta cada, sendo Meliaceae, Passifloraceae, Sapindaceae, Bromeliaceae, Apocynaceae, Rubiaceae, Capparaceae, Bixaceae, Euphorbiaceae, Poaceae, Cactaceae, Malpighiaceae, Caricaceae, Convolvulaceae, Arecaceae, Musaceae, Lauraceae, Cucurbitaceae e Oxalidaceae. Ao todo, são 35 plantas distribuídas em 25 famílias botânicas.

Enfocando novamente no grupo dos vegetais, dentre as 14 espécies cultiváveis que baseiam parte do suprimento da alimentação mundial citadas por Evert e Eichhorn (2014), o milho, a batata-doce, a mandioca/macaxeira, o feijão, o coco e a banana, cultivados nas comunidades indígenas estudadas, estão entre os mais consumidos dos mundo, e que normalmente são cultivados em larga escala. Olhando um pouco melhor, conseguimos perceber que apenas os dois últimos não foram domesticados pelos povos nativos americanos, sendo introduzidos nos últimos séculos.

Dentre os cultivos agrícolas das comunidades analisadas, temos o roçados de milho, feijão e macaxeira/mandioca entre os mais produzidos pelas famílias, olhando entre os "povos

Enawenê são as roças coletivas e também as roças familiares, onde se cultiva principalmente a mandioca e o milho, sendo, portanto, as mais importantes culturas da comunidade (WINK et al, 2025, p.6.)", ou seja, espécies da sociobiodiversidade em comunidades de diferentes estados se repetem, sendo esta comunidade citada do Mato Grosso. Isso pode ser explicado por serem plantas domésticas em território de nativo americanos e estarem adaptadas às condições climáticas vigentes.

Analisando as comunidades de diferentes estados e etnias, o cultivo está sempre pautada na produção de alimentos no coletivo, Jacob (2021) expõe este hábito das produções e práticas alimentares indígenas serem para o bem de todos, então, quando vemos este comportamento nos grupos Enawenê, temos mais um exemplo de produção de alimentos para a coletividade nas famílias.

CULTIVARES ANIMAIS DAS COMUNIDADES

Com relação à produção animal, não há espécies nativas do Brasil, entretanto, há 2 famílias cultivando peru, que são animais nativos de territórios latinoamericanos, habitando parte do território mexicano. As demais espécies de aves e mamíferos são todas originárias da Eurásia, como os bovinos e galináceos, sendo as galinhas ou galos presentes em 227 lares.

Observando a relação do grupo dos animais, temos a família Phasianidae incluindo a galinha e o peru, totalizando 2 espécies. A família Anatidae que inclui o pato, Numididae incluindo o guiné. Com relação aos mamíferos temos a família Bovidae, o qual possui como representantes o boi, o carneiro e o bode, totalizando 3 espécies animais. Por fim, a família Suidae inclui o porco. Ao todo, são 8 espécies animais distribuídas em 5 famílias zoológicas.

Nos resultados, observou-se uma grande diferença na diversidade de animais domesticados das Américas para os demais continentes, isso se deve pela baixa taxa de domesticação de espécies animais no Novo Mundo, o que influenciou a exportação de animais para este território, pois logo "quando os europeus colonizaram o Hemisfério Ocidental, eles trouxeram consigo os seus rebanhos (Ibid., 2014, p.945)", desta forma, foram séculos de inclusão de animais leiteiros e de corte exóticos. Já visualizando o reino vegetal, a presença da grande variedade de espécies se faz pela domesticação pelos ancestrais indígenas.

O ALIMENTO DIVERSO?

Analisando as comunidades entrevistadas, vemos que há a tradição da criação de plantas e animais na maioria das casas entrevistadas. É importante ter noção dessa informação, pois conseguimos entender quais das espécies presentes são da biodiversidade nativa. Com isso, de todas as 43 espécies citadas pelos entrevistados, 21 delas sequer têm sua origem no continente americano, ou seja, plantas e animais que foram introduzidas, vindas de outros continentes. Observa-se também, que apenas 11 das espécies citadas são brasileiras, das quais, todas são de origem vegetal, então, temos uma diversidade global de espécies, mas dentro das espécies brasileiras, vemos uma baixa concentração.

O ACESSO À ÁGUA

No aspecto do acesso a água seja encanada, por meio de cisternas, cacimbas e outros, 41 das respostas foram negativas ou ausente sobre o acesso do recurso.

Na coleta de dados foi observado que dos 360 entrevistados, apenas 35 famílias declararam que possuem água encanada, sendo todos esses da comunidade Lagoa do Tapará. Os demais moradores possuem acesso à água por meio de coleta em cisternas, açudes, cacimbões e outros. Ao analisar essas respostas, podemos perceber que o acesso à água potável não é garantido. Silvério et al (2024) evidenciou que a região Nordeste representa 31,1% dos domicílios brasileiros com coexistência de INSA e acesso não diário à água potável.

Esse acesso incerto à água potável não é só um risco a garantia da hidratação, mas também ao fornecimento de água para a lavoura e aos animais, como também uma forma de carrear doenças. As comunidades tradicionais ainda sofrem com doenças infecciosas e parasitárias, por falta de políticas públicas que garantam saneamento básico. As "parasitoses atingem principalmente crianças e idosos, que possuem o mecanismo de defesa mais despreparado para alta carga parasitária caso venham a ser contaminados (CASTRO; ROCHA, 2024, p.45)", desta maneira, populações com maior vulnerabilidade física tendem a sofrer ainda mais.

Evidenciar todos esses aspectos é uma ferramenta importante para garantir que o acesso à água potável seja proporcionado, promovendo a segurança da saúde das comunidades e mantendo a produção de plantas e animais mais estável, sem precisar exclusivamente de águas pluviais ou de açude.

CULTIVARES PERENES E ANUAIS

Dentre as espécies que foram citadas pelos moradores, conseguimos ver que em sua maioria temos espécies arbóreas como é o caso do cajueiro, umbuzeiro e jenipapo, que, ao alcançar a vida adulta, plantas com este porte médio ou alto não necessitam de muito cuidados, principalmente com água, pois suas raízes encontram lençóis freáticos e podem sobreviver sem a influência humana e conseguem produzir todos os anos.

Espécies mais arbustivas como a acerola e o limão não possuem raízes de porte tão grande, então, existe uma necessidade da constante manipulação humana para garantir uma produção de qualidade, principalmente nos períodos de estiagem. Porém, com os devidos cuidados, estas espécies podem garantir frutos por anos.

A maioria das espécies vegetais perenes citadas são ótimas fontes de micronutrientes como a vitamina C da acerola e da goiaba, vitamina A na goiaba e outros, mas em relação a fontes de macronutrientes, apenas a fruta-pão aparece como exemplar em carboidratos complexos. As demais fontes de macronutrientes vêm dentre as espécies anuais, como o milho, feijão, macaxeira e batata-doce, como vemos no quadro a seguir.

Com essa noção do ciclo de vida em mãos, precisamos entender outro ponto que é a sazonalidade dos frutos e demais partes comestíveis das espécies. Em um meio imerso por espécies da sociobiodiversidade, é respeitada a sazonalidade das plantas, então por mais que tenhamos um vegetal perene, podemos ter uma produção que ocorre em algumas épocas do ano como o caju e a manga, que sua época de produção se dá durante o período de verão, a mangaba e o camboim durante meados de outono e inverno.

Entender essas especificidades das plantas é importante para garantir certos estoques de grãos ou de polpas de frutas, para garantir alimentos ao longo de todo ano. Porém, famílias mais vulneráveis podem não conseguir preservar vegetais mais perecíveis como àqueles com mais água, o que pode prejudicar ainda mais um possível caso de insegurança alimentar.

ANIMAIS DE CORTE, LEITEIROS E DE POSTURA

Para a produção de alimentos de origem animal, como já citado, não temos exemplares de espécies nativas brasileiras e apenas uma do continente americano, nesta produção temos os seguintes exemplos de uso dos animais para consumo.

Com base nas informações coletadas, podemos observar que quase todas espécies possuem dupla função como base alimentar, sendo todas para a produção de carne, os mamíferos, com exceção do porco, para a produção leiteira e as aves para produção de ovos. Então, ao longo do ano, há acesso a fontes de alimentos com proteínas de alto valor biológico e boa biodisponibilidade, porém, dependendo do tamanho da família, não pode ser suficiente.

Uma questão importante é acerca da criação dos animais, as aves normalmente são criadas em ambientes soltas, se alimentando de pequenos animais e sobras que encontram, demandando um cuidado menor, porém na produção de mamíferos, há uma demanda maior no quesito quantidade de alimentos e água, por terem um porte maior. O que se reflete também na produção, no qual a maior quantidade das famílias produzem galos/galinhas que reproduzem mais rápido, em maior quantidade e requerem menos recursos.

Desta forma, pode-se supor que a presença de ovos e carne de aves na alimentação é bem expressiva, pela grande quantidade de famílias que criam esse tipo de animal e pelo ciclo de vida mais rápido das espécies, em comparação com o dos mamíferos e pelo baixo investimento em recursos para o cuidado.

A INSEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NAS COMUNIDADES

Apesar do acesso das comunidades até o centro dos seus respectivos municípios não serem longe, o acesso a serviços básicos de alimentação tendem a ser mais prejudicados, então a qualidade dos alimentos está mais voltada para cultivo e criação de espécies, o que tende afetar a alimentação adequada da comunidade, neste sentido, Friedrich et al (2024) evidenciaram esse baixo acesso de alimentos de qualidade na comunidade Lagoa do Tapará.

Por meio de análises antropométricas em escolas, elucidaram que uma parcela significativa de alunos estavam fora da faixa de eutrofia, apesar de apresentarem muitos alunos em eutrofia, ainda há algum risco de apresentar alguma deficiência nutricional, por problemas do acesso regular aos alimentos e da própria sazonalidade e ciclo de vidas dos espécies criadas localmente.

Com relação a comunidade Mendonça do Amarelão, Ibid. (2023) evidenciou que 37,31% estão em algum grau de insegurança alimentar. Houve também uma análise antropométrica como na comunidade Lagoa do Tapará, porém nessa pesquisa o objeto de

estudo foi envolvendo o público adulto e idoso, trazendo dados alarmantes no qual mais de 50% dos entrevistados estavam entre a faixa de sobrepeso e obesidade.

Ambas as comunidades sofrem de maneiras diferentes acerca do acesso à alimentação adequada, em que observa-se um nítido desrespeito ao DHAA, seja por meio do acesso aos alimentos ou mesmo pelo acesso à água de qualidade e segura. Buscar melhorias é um dever de todos, mas como Calazans et al (2017) evidencia que a responsabilidade de mudar esse quadro e promover a SAN e DHAA é dos Três Poderes e devemos lutar para tal ação seja promovida e resguardada.

Conclusão

A inter-relação entre o humano e seu alimento é algo que remonta desde seus primórdios, ali por volta de 13 mil anos, como traz Evert e Eichhorn (2014). Ao analisar o meio agrícola das comunidades indígenas estudadas, observamos essa inter-relação de forma mutualística, o seu meio e sua territorialidade é sua casa, um espaço rico para a sociobiodiversidade.

O viver esse espaço e sobreviver nele criam uma "dependência e a estreita relação com os recursos naturais faz com que essas pessoas conheçam os ciclos da natureza e os recursos disponíveis (PINTO; SOUSA; RUFINO, 2019, p.328)", ou seja, a percepção da sazonalidade das espécies, seu tempo de vida, períodos de chuva e outros, é uma forma de conectar com o espaço.

Espaço esse que não é desnudo, há formas de vida que lá habitam, possuem uma relação com as pessoas, seja como comida, seja como tintura no caso do urucum e jenipapo, existem significados e anos de histórias, história essa que pode ou não ter origem aqui. Como evidenciado nos cultivares e raças das comunidades estudadas, são maioria de fora do país, destes sendo quase metade são de outros continentes.

Milho, macaxeira, gado, palma e vários outros exemplares citados apresentam um ciclo de produção e corte, plantio e colheita. Etapas que se repetem para promover a vida, etapas que se trabalham para matar a fome. Levantando essas informações, percebe-se que há uma baixa diversidade de espécies, sobretudo nativas, tendo apenas 11 citadas e sem representante do grupo dos animais. A identificação do baixo acesso a água encanada evidencia a limitação da coleta do recurso, levando para meios externos como cacimbas e açudes, prejudicando o cultivo do próprio alimento e mesmo prejudicando o ato de beber água de qualidade.

Ao analisar as respostas dos moradores das duas comunidades, conseguimos concluir que pouco mais da metade dos entrevistados estão cultivando ou criando alguma espécie, porém a quantidade de espécies tende a ser baixa, devido a grande diversidade biológica de todo país. Portanto, se deve incentivar um aumento na produção de alimentos entre as comunidades, investir em espécies nativas como no caso de plantas alimentícias não convencionais e lutar pelo melhoramento do acesso e saneamento básico da água,

trazendo qualidade de vida e mantendo a existência, consequentemente permitindo a vida da cultura, da história e das práticas agropecuárias das comunidades indígenas do estado.

Referências

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria Interministerial nº 239, de 21 de julho de 2009. Estabelece orientações para a implementação do Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade, e dá outras providências. Brasília: MMA, 2009.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria nº 510, de 10 de maio de 2021. Dispõe sobre as diretrizes e procedimentos para a celebração de termos de compromisso entre o ICMBio e populações tradicionais. Brasília, DF: ICMBio, 2021.

CALAZANS, D.L.M. et al. Povos indígenas e direitos sociais: análise do direito humano à alimentação adequada dos índios potiguaras de Sagi-Trabanda no Rio Grande do Norte. Revista Interface. Natal, v.14, n. 1, p.119-144, 2017.

CASTRO, L. C.; ROCHA, M. A. L. F. Principais parasitoses intestinais em povos indígenas no Brasil. Novos Desafios. Guaraí, v. 4, n. 2, p. 35-49, 2024.

EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. As Plantas e o Homem. In.:____ Raven, biologia vegetal. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. cap. 21, p. 931- 972.

FERREIRA, T.T. et al. Elementos de (in)segurança alimentar no povo indígena potiguara Mendonça do Amarelão, Rio Grande do Norte. Segurança Alimentar e Nutricional. Campinas, v. 30, p. 1-12. p. 1 -12, abr. 2023.

FRIEDRICH, Y.P. et al. Promoção da alimentação adequada e saudável e avaliação do estado nutricional de estudantes indígenas Tapuia Tarairiú. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE NUTRIÇÃO, XXVIII, 2024, São Paulo. Anaisdo Congresso Brasileiro de Nutrição. São Paulo [Recurso Eletrônico], 2024. p.977-980.

FREITAS, E.P.F. et al. Conhecimento ecológico tradicional e consumo alimentar: sociobiodiversidade na reserva extrativista Tapajós-Arapiuns, Amazônia brasileira. Estudios Rurales. Buenos Aires, n. 30, v. 14, 2024.

JACOB, M. Povos indígenas no Brasil, muito pouco do que você precisa saber. In.:____ Alimentação e cultura para nutrição. 1 ed. Recife: NUPEEA, 2021, p. 107-125.

PINTO, A.L.A; SOUSA, F.J.F.; RUFINO, M.S.M. Conhecimento etnobotânico dos Tremembé da Barra do Mundaú sobre as frutas da sociobiodiversidade. Interações, Campo Grande, v. 20, n. 1, p. 327-339, jan.- mar. 2019.

SANTOS, F.S.; SANTOS JUNIOR, E. F. O papel dos povos indígenas no meio ambiente e suas métricas de desenvolvimento da agropecuária sustentável. Aurum Editora, [S. l.], p. 148–173, 2026.

SILVÉRIO, H.L.M. et al. Insegurança alimentar e acesso irregular à água potável: um panorama da realidade brasileira. Revista Brasileira de Estudos de População. Campinas, v.41, n. 1-23, 2024.

WINK, F. et al. Cultivos indígenas e sua relação com a agricultura tradicional: uma breve revisão. Revista Vale, Três Corações, v. 23, n. 3, 2025.

Anexos



Tabelas 1



Tabelas 2



Tabelas 3



Tabelas 4



Tabelas 5

CÓDIGO: SB0907

AUTOR: ISRAEL SOARES DOS SANTOS JUNIOR

COAUTOR: CARLOS JORDAO DE ASSIS SILVA

ORIENTADOR: EDILMA DE OLIVEIRA COSTA

TÍTULO: Desafios e Avanços na Vacinação Contra a Dengue no Brasil: Uma Revisão de Escopo

Resumo

Introdução: A dengue é um complexo desafio de saúde pública no Brasil, impulsionada por determinantes socioambientais e pela cocirculação de quatro sorotipos virais. Objetivo: Identificar avanços e desafios na vacinação e no controle da dengue no cenário brasileiro, com base na literatura. Metodologia: Revisão de escopo conduzida conforme Arksey e O'Malley (2005). A busca ocorreu entre dez/2024 e dez/2025 nas bases PubMed, Web of Science, SciELO, LILACS e literatura cinzenta, via descritores DeCS/MeSH. Resultados: A amostra final foi composta por 37 estudos. Dentre os avanços identificados na literatura destaca-se a incorporação da vacina tetravalente Qdenga® (TAK-003) ao SUS e o desenvolvimento do imunizante Butantan-Dengue. Contudo, no Rio Grande do Norte, a cobertura de segunda dose (D2) no público de 10 a 14 anos atingiu apenas 15,83% até agosto de 2025, distante da meta de 90% do PNI. Os principais entraves envolvem falhas logísticas, hesitação vacinal e herança sorológica restritiva. Considerações finais: As inovações vacinais são promissoras, mas insuficientes de forma isolada. Superar a crise exige políticas intersetoriais e a consolidação da Enfermagem como pilar assistencial e educativo na imunização.

Palavras-chave: Dengue; Vacinação; Enfermagem; Saúde Pública.

TITLE: Challenges and Advances in Dengue Vaccination in Brazil: A Scoping Review

Abstract

Introduction: Dengue fever represents a complex public health challenge in Brazil, driven by socio-environmental determinants and the co-circulation of four viral serotypes. Objective: To identify advances and challenges in dengue vaccination and control in the Brazilian context, based on the scientific literature.

Methodology: A scoping review conducted according to Arksey and O'Malley (2005). The search was carried out between December 2024 and December 2025 across PubMed, Web of Science, SciELO, LILACS, and grey literature, using DeCS/MeSH descriptors. Results: The final sample comprised 37 studies. Among the advances identified in the literature, the incorporation of the tetravalent vaccine Qdenga® (TAK-003) into the Brazilian Unified Health System (SUS) and the development of the Butantan-Dengue vaccine candidate stand out. However, in Rio Grande do Norte, second-dose (D2) coverage among the target population aged 10–14 years reached only 15.83% by August 2025, falling far short of the National Immunization Program (PNI) target of 90%. The main barriers involve logistical failures, vaccine hesitancy, and restrictive serological history constraints. Final considerations: Vaccine innovations are promising but insufficient in isolation. Overcoming the crisis requires intersectoral policies and the consolidation of Nursing as a care and educational pillar in immunization.

Keywords: Dengue; Vaccination; Nursing; Public Health.

Introdução

A dengue constitui um dos maiores desafios de saúde pública no Brasil, impulsionada pelo aumento expressivo de casos nos últimos anos. As regiões socioeconomicamente vulneráveis são as mais acometidas devido à precariedade de infraestrutura e saneamento básico, o que favorece a proliferação do vetor Aedes aegypti (Câmara et al., 2024). Apenas nas primeiras semanas de 2025, o Brasil registrou 160.984 casos prováveis e 33 óbitos (Ministério da Saúde, 2025), evidenciando a urgência de medidas efetivas de controle.

No Brasil, a imunização visa proteger populações vulneráveis em áreas endêmicas, contendo o avanço epidemiológico e reduzindo a sobrecarga dos serviços de saúde (Ministério da Saúde, 2024). Todavia, a descentralização prática impõe entraves logísticos e geográficos.

No Rio Grande do Norte, o processo enfrenta o desafio da distribuição em municípios com predomínio do sorotipo DENV-2, mantendo baixos índices de cobertura do esquema de duas doses (RIO GRANDE DO NORTE, 2025). Essa realidade local evidencia as dificuldades operacionais que comprometem a efetividade da estratégia vacinal em todo o território nacional.

Nesse cenário, os profissionais de Enfermagem desempenham papel crucial no cuidado integral, atuando na prevenção, diagnóstico precoce, manejo clínico, vigilância e incentivo à adesão vacinal (Ministério da Saúde, 2002; Ministério da Saúde, 2013; Backes et al., 2012). Essa atuação estende-se à vigilância em

saúde por meio de notificações e monitoramento de eventos adversos (Backes et al., 2012; Ministério da Saúde, 2024; Ministério da Saúde, 2025), ganhando ainda mais relevância com a incorporação da vacina Qdenga® (TAK-003) ao PNI em 2024.

Metodologia

Trata-se de um estudo do tipo Revisão de Escopo (Scoping Review). Para tanto, foi utilizado estudo descritivo com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), com leitura seletiva, analisando artigos científicos relevantes publicados nas bases de dados, o que contribui para atingir os objetivos propostos. O desenvolvimento do estudo seguiu o framework metodológico de cinco etapas principais da Revisão de Escopo, conforme Arksey e O'Malley (2005): sendo estas: 1) Formulação da questão de pesquisa, com identificação do tema e definição da pergunta que guiaria a revisão; 2) Identificação de estudos relevantes, por busca sistemática nas bases de dados para localizar estudos pertinentes ao tema; 3) Seleção dos estudos, com aplicação de critérios de inclusão e exclusão para selecionar os estudos a serem incluídos na revisão; 4) Charting/extração dos dados, por extração e categorização das informações dos estudos selecionados; 5) Colação, síntese e relato, com acompanhamento, síntese e apresentação dos resultados, incluindo interpretação e síntese do conhecimento mapeado.

A questão de pesquisa deste estudo foi construída de acordo com a estratégia PCC, considerando: P (População): a população brasileira, compreendendo os cidadãos que são alvo das campanhas de vacinação, bem como as medidas de controle da doença; C (Conceito): os avanços e desafios na vacinação contra dengue, integrando tanto os progressos científicos, tecnológicos e logísticos quanto às dificuldades relacionadas à cobertura vacinal, adesão da população e eficácia das vacinas; C (Contexto): o Brasil, considerando o cenário nacional com suas peculiaridades regionais, climáticas, epidemiológicas e as condições da infraestrutura do Sistema Único de Saúde (SUS). Com isso, a questão norteadora deste estudo foi: "Quais são os avanços e os desafios relacionados à vacinação e ao controle da dengue no Brasil?".

Com base nessa questão de pesquisa, a etapa de levantamento bibliográfico (etapa 2) foi conduzida entre o período de dezembro de 2024 e dezembro de 2025. A busca foi realizada utilizando o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com acesso autorizado pelo sistema CAFe. Foram consultadas fontes como a Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), que reúne bases como a Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), PubMed Central® (PMC), Web of Science (WOS) e o repositório Scientific Electronic Library Online (SciELO). Essa busca

foi realizada em repositórios e portais oficiais — Google Scholar, BVS, CAPES, Portal de Periódicos da CAPES, SciELO, LILACS e sítios do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde.

Como estratégia de busca para localizar os estudos incluídos nesta revisão, empregaram-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) em português e espanhol, bem como os Medical Subject Headings (MeSH) para buscas em inglês, utilizando os descritores "dengue", "vacinação", "controle vetorial", "enfermagem", "arboviroses" e "saúde pública". Os termos MeSH e DeCS foram combinados por meio dos operadores booleanos AND (para intersecção) e OR (para união), permitindo a construção de uma string de busca adequada aos objetivos do estudo, a fim de refinar os achados e contemplar publicações relevantes sobre prevenção, imunização e manejo da doença. Exemplo de uma das buscas nas bases de dados: ("dengue vaccine" OR "vacina dengue" OR "dengue immunization") AND ("efficacy" OR "safety" OR "effectiveness") AND ("clinical trial" OR "systematic review" OR "meta-analysis" OR "narrative review").

Os critérios de inclusão e exclusão adotados para esta pesquisa foram: Artigos completos disponíveis nas bases de dados selecionadas; materiais disponíveis nos idiomas português, inglês ou espanhol; estudos que abordem as ações de promoção à vacinação, desenvolvidas pelo enfermeiro no contexto da Atenção Primária à Saúde; publicados entre 2020 e 2025, a fim de captar as evidências mais recentes, particularmente sobre as vacinas de nova geração (Qdenga/TAK-003 e Butantan-Dengue) e os desafios contemporâneos de controle; foco em vacinas contra dengue ou estratégias de imunização. Por outro lado, foram excluídos os artigos editoriais; cartas ao editor; resumos; opinião de especialistas; revisões integrativas da literatura; textos completos indisponíveis; publicações duplicadas. A seleção dos estudos foi conduzida por um único pesquisador, utilizando o software Rayyan para garantir o mascaramento e o rigor metodológico. A triagem ocorreu em duas etapas: primeiramente pela análise de títulos e resumos, seguida da leitura integral dos textos. Durante o processo de seleção dos estudos, foram identificados 107 registros, distribuídos entre PubMed (20), Web of Science/SciELO (17), LILACS (35) e literatura cinzenta (35). Após a leitura dos resumos, 70 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. No LILACS, as exclusões totalizaram 22 artigos, sendo 20 por não relação com a temática e 4 por duplicidade.

Resultados e Discussões

A amostra final foi composta por 37 estudos. O maior número de estudos foi publicado no ano de 2024, representando 37,8% (n=14) do total, e o idioma predominante foi o português, com 70,3% (n=26) dos estudos. No tocante às novas vacinas produzidas pelo Brasil, o estudo identifica avanços expressivos

na pesquisa tecnológica nacional, destacando o desenvolvimento e os ensaios clínicos da vacina Butantan-Dengue, que demonstrou uma eficácia geral promissora de 79,6%. Esse avanço soma-se à própria incorporação da Qdenga® ao Programa Nacional de Imunização (PNI), do Sistema Único de Saúde (SUS), que é um imunizante tetravalente que apresenta a taxa de proteção superior a 79% (chegando a 80% contra hospitalizações por dengue grave em esquemas completos).

Entretanto, o estudo pondera que a consolidação dessas tecnologias esbarra na heterogeneidade sorológica da população, uma vez que o histórico de infecção prévia influencia a segurança de vacinas de gerações anteriores (como a Dengvaxia®), exigindo cautela para evitar o agravamento da doença em indivíduos soronegativos (FOUCAMBERT et al., 2022; GODÓI et al., 2017; ROSA et al., 2019; SILVEIRA et al., 2019). A análise de novos sistemas de registro de vacinação e monitoramento logístico revela avanços importantes nas ferramentas de Vigilância em Saúde, especialmente com a implementação de sistemas informatizados como o SI-PNI e o e-SUS APS, que permitem o registro nominal e o acompanhamento da cobertura vacinal em tempo real (BRASIL, 2023; BRASIL, 2024; BRASIL, 2025; RIO GRANDE DO NORTE, 2025; BERTOLDO et al., 2025; SARTI et al., 2016).

A utilização de sistemas consolidados como o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e a atuação de planos municipais emergenciais (como o PAME Arbo, em Natal) permitem um acompanhamento minucioso dos dados epidemiológicos. Apesar desse aparato tecnológico, a realidade potiguar revela um desafio crítico na ponta da linha de cuidado: até agosto de 2025, a cobertura vacinal com a segunda dose (D2) da Qdenga® na população adolescente era de apenas 15,83% nos 72 municípios com campanhas ativas (RIO GRANDE DO NORTE, 2025) — um índice dramaticamente distante da meta de 90% estipulada pelo PNI.

Acredita-se que essa baixa cobertura pode estar relacionada a entraves operacionais e logísticos, como o intervalo de três meses entre as doses, que favorece o esquecimento por parte das famílias e sobrecarrega as equipes de saúde nas estratégias de busca ativa (BRASIL, 2024; RIO GRANDE DO NORTE, 2025).

Por último, os desafios relacionados ao movimento antivacina e à hesitação vacinal ganham contornos profundamente complexos no contexto da dengue. O estudo aponta que, ao contrário de enfermidades historicamente temidas, a dengue frequentemente sofre com uma percepção social inadequada, sendo vista de forma negligente como uma 'doença benigna' ou 'febre passageira', o

que reduz o senso de urgência da população para buscar a imunização (DIAS et al., 2022; BEZERRA & MATOS, 2023; CÂMARA et al., 2024).

Essa hesitação também é alimentada pela desinformação e pela desconfiança gerada pelo legado de imunizantes passados que exigiam comprovação sorológica prévia (FOUCAMBERT et al., 2022; GODÓI et al., 2017). Para mitigar esses desafios sociais e culturais, o trabalho reforça a necessidade urgente de uma atuação intersetorial que una o rigor científico das novas vacinas a ações continuadas de educação em saúde e mobilização comunitária, consolidando a Enfermagem como peça central na linha de frente do acolhimento, no esclarecimento de dúvidas e na construção do vínculo necessário para a completude do esquema vacinal (BACKES et al., 2012; BRASIL, 2013; ANTERO et al., 2024).

A implementação de tecnologias vacinais contra a dengue no Brasil representa um avanço histórico para a saúde pública, mas sua efetivação como estratégia de controle populacional enfrenta barreiras operacionais, logísticas e socioculturais complexas (BRASIL, 2024; RIO GRANDE DO NORTE, 2025; CÂMARA et al., 2024). A análise integrada da literatura demonstra que o sucesso da imunização não depende exclusivamente da eficácia biológica das vacinas, mas sim da capacidade do sistema de saúde em superar determinantes estruturais e comportamentais (BEZERRA & MATOS, 2023; BERTOLDO et al., 2025).

No âmbito dos avanços tecnológicos, o cenário vacinal foi substancialmente fortalecido com a incorporação da vacina Qdenga® (TAK-003) ao Programa Nacional de Imunizações (PNI) e o desenvolvimento promissor da vacina Butantan-Dengue. Ambas apresentam robustas taxas de eficácia protetora em ensaios clínicos; Bengolea et al. (2024) reportam uma eficácia de 80% contra hospitalizações para a Qdenga® em esquema completo, enquanto Kallás et al. (2024) demonstram 79,6% de eficácia geral para a vacina Butantan-Dengue.

A disparidade entre a eficácia clínica e a realidade vacinal no território nacional é evidente. No Rio Grande do Norte, os dados apontam que a cobertura vacinal atingiu apenas 15,83% do público-alvo para a segunda dose (RIO GRANDE DO NORTE, 2025). Este percentual está muito inferior à meta de 90% estabelecida pelo Programa Nacional de Imunização (BRASIL, 2024), o que revela desafios substanciais na implementação da estratégia no âmbito estadual.

A literatura reconhece que esquemas vacinais com múltiplas doses enfrentam obstáculos intrínsecos à sua completude. A revisão de Silveira, Tura e Santos (2019) corrobora este ponto ao sintetizar evidências de que a eficácia protetora contra formas graves de dengue está vinculada à administração de todas as doses recomendadas.

A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2023) documenta que, globalmente, programas que requerem duas ou mais doses frequentemente apresentam taxas de completude entre 20% e 40% para a segunda dose, especialmente quando o intervalo ultrapassa dois meses — como os três meses exigidos pela Qdenga®. Esse intervalo prolongado atua diretamente no aumento do absenteísmo e do esquecimento por parte das famílias.

Essa problemática logística e operacional é acentuada pelas características do público-alvo prioritário (adolescentes de 10 a 14 anos). Estudos de implementação em países com perfis epidemiológicos semelhantes demonstram consistentemente que a vacinação de adolescentes apresenta taxas de cobertura 15% a 25% menores em comparação com a primeira infância, uma faixa etária historicamente com maior assiduidade aos serviços de Atenção Primária à Saúde (BRASIL, 2024; RIO GRANDE DO NORTE, 2025; CÂMARA et al., 2024).

Essa baixa cobertura vacinal pode ser atribuída a uma combinação de fatores: barreiras geográficas de acesso, falta de conscientização sobre a importância do esquema completo, dificuldades operacionais na logística de distribuição e armazenamento das doses, falhas na comunicação pública e a sobrecarga das equipes de saúde da família, que compromete os mecanismos de busca ativa (BRASIL, 2024; RIO GRANDE DO NORTE, 2025; DIAS et al., 2022; BEZERRA e MATOS, 2023). Sob a perspectiva comportamental, o fenômeno da hesitação vacinal assume contornos específicos no manejo da dengue. Diferentemente de patologias como a poliomielite ou o sarampo, historicamente temidas por suas sequelas visíveis ou letalidade imediata, a dengue é frequentemente negligenciada pela percepção social, sendo rotulada erroneamente como uma “doença comum” ou “febre passageira” (DIAS et al., 2022; BEZERRA & MATOS, 2023; CÂMARA et al., 2024).

Essa distorção cultural reduz o senso de urgência da população. Essa percepção foi agravada pelo legado histórico da vacina Dengvaxia®, cujos estudos evidenciaram que a aplicação em indivíduos soronegativos aumentava o risco de desenvolvimento de dengue grave em infecções subsequentes, devido ao mecanismo de facilitação dependente de anticorpos (Foucambert et al., 2022; Diaz et al., 2020). Contudo, é fundamental que as campanhas de comunicação

distingam os perfis de segurança ampliados e favoráveis dos novos imunizantes (AL-OSAIMIA et al., 2024).

Para contrapor a ideia de benignidade da doença, o estudo de Francelino e Puccioni-Sohler (2024) sobre manifestações neurológicas e sequelas incapacitantes da dengue grave destaca-se como subsídio científico vital para embasar estratégias de comunicação em saúde, que precisam transcorrer de forma contínua e dialógica, abandonando o caráter meramente sazonal e impositivo. A análise não pode, entretanto, reduzir-se a fatores comportamentais ou logísticos isolados. Teixeira et al. (2005) e Bezerra e Matos (2023) estabelecem uma ligação direta entre condições de vida precárias e maior incidência de dengue.

As mudanças climáticas globais e fenômenos como o El Niño expandem a distribuição geográfica e a atividade metabólica do mosquito (Instituto Butantan, 2024), tornando as ferramentas tradicionais de controle vetorial focal e químico progressivamente obsoletas devido à seleção de populações de insetos resistentes (Silveira; Tura; Santos, 2019).

Nesse contexto, a atuação intersetorial emerge como diretriz obrigatória, conforme estipulado pelo Plano de Contingência Nacional para Dengue, Chikungunya e Zika (Brasil, 2025). Conforme sustentado por Lima e Vilasbôas (2011), o controle epidemiológico não pode ser restrito à assistência biomédica; os avanços em vacinas e em novas biotecnologias (como a bactéria Wolbachia) precisam caminhar em consonância com intervenções estruturais de infraestrutura urbana e com o fortalecimento da vigilância em saúde mediada pelo SINAN.

Por fim, a Enfermagem consolida-se como peça central na articulação entre a inovação biotecnológica e a realidade comunitária. Na linha de frente das Unidades Básicas de Saúde (UBS), o profissional enfermeiro atua diretamente na desmistificação de notícias falsas e no acolhimento de dúvidas, construindo o vínculo de confiança necessário para mitigar a hesitação e motivar o retorno para a segunda dose (ANTERO et al., 2024; BACKES et al., 2012; BRASIL, 2013).

A transição de uma barreira vacinal puramente individual para uma imunidade coletiva sustentável depende diretamente da capacidade do sistema de saúde em traduzir as evidências de alta eficácia clínica em estratégias de acesso equitativas, territorializadas, logisticamente viáveis e culturalmente sensíveis

(BRASIL, 2024; CÂMARA et al., 2024; BERTOLDO et al., 2025; BEZERRA & MATOS, 2023).

Conclusão

Em virtude dos fatos mencionados, o presente estudo demonstra de forma direta que a vacinação e o controle da dengue no Brasil vivem um momento histórico de avanços tecnológicos e institucionais sem precedentes, os quais, no entanto, caminham lado a lado com desafios práticos e estruturais profundamente persistentes. Dentre os principais avanços, destaca-se o pioneirismo do país ao se tornar a primeira nação do mundo a incorporar de forma universal a vacina Qdenga® no sistema público de saúde, o progresso científico nacional com o desenvolvimento promissor de um imunizante próprio pelo Instituto Butantan e os primeiros reflexos positivos na redução recente do número de casos e óbitos nas regiões com maior cobertura.

Em contrapartida a esses avanços, o cenário atual é fortemente impactado por desafios complexos, como a alarmante baixa adesão ao esquema vacinal completo (com destaque para a evasão na segunda dose), as severas restrições na oferta global de imunizantes que limitam o público-alvo assistido, às exigências rigorosas de segurança e farmacovigilância diante de históricos sorológicos distintos e a contínua dependência de ações tradicionais de controle vetorial.

Diante desse panorama, resta evidente que a vacinação não deve ser entendida de forma isolada como uma solução única ou milagrosa, mas sim como uma medida estritamente complementar e integrada a uma política de saúde pública mais ampla. Por fim, identificam-se lacunas importantes a serem investigadas por pesquisas futuras, tais como a avaliação do impacto epidemiológico a longo prazo da vacina após a ampliação do público-alvo, a análise de custo-efetividade da transição para o imunizante nacional e o monitoramento contínuo de eventos adversos pós-comercialização na população brasileira.

Referências

ANTERO, Amanda Andrade; SANTIAGO, Caroline Marinho; FLORENCIO, Cássio do Nascimento; RIBEIRO, Wanderson Alves. Ações Educativas de Enfermagem na Prevenção e Controle das Arboviroses. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 1, n. 01, p. 138–153, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i11.17136. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/17136. Acesso em: 17 mar. 2025.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, vol. 8, no. 1, p. 19-32, 2005. DOI: https://doi.org/10.1080/1364557032000119616. Acesso em: 14 jul. 2026.

BACKES, Dirce Stein; BACKES, Marli Stein; ERDMANN, Alacoque Lorenzini; BÜSCHER, Andreas. O papel profissional do enfermeiro no Sistema Único de Saúde: da saúde comunitária à estratégia de saúde da família. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 1, p. 223-230, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csc/a/B4YNT5WFyKmn5GNGbYBhCsD/. Acesso em: 16 mar. 2025.

BERTOLDO, Simone Oliveira Lucas; JORCELINO, Tallyrand Moreira; FILHO, Luciano Almeida dos Santos; ALMEIDA, Fernanda Campos Sousa de; VIANA, Hildeane Teixeira de Oliveira. Modelo de plano integrado de vigilância em saúde aplicado à dengue. Gestão & Cuidado em Saúde, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. e13893, 2025. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/gestaoecuidado/article/view/13893. Acesso em: 17 ago. 2025.

BEZERRA, Thiago de Matos; MATOS, Cintia Chagas. Dengue no Brasil: fatores socioambientais associados a prevalência de casos. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Umuarama, v. 27, n. 5, p. 2685-2698, 2023. Disponível em: https://revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/9907/4717. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde; Secretaria de Atenção à Saúde. Dengue: manual de enfermagem. 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. 64 p. : il. ISBN 978-85-334-2039-7. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue_manual_enfermagem.pdf. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. 5. ed. rev. e atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: http://plataforma.saude.gov.br/anomalias-congenitas/guia-vigilancia-saude-5ed-rev-atual.pdf. Acesso em: 16 mar. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Informe técnico-operacional: estratégia de vacinação contra dengue – 2024. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/informe_tecnico_estrategia_vacinacao_dengue_2024.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de Doenças Transmissíveis. Plano de contingência nacional para dengue, chikungunya e Zika. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. p. 104. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_nacional_dengue_zika.pdf. Acesso em: 17 ago. 2025.

CÂMARA, Irene de Paiva; PINHEIRO, Iam Rodrigues; SILVA, Fabiano Fagundes Moser da. Dengue: Desafios a Oportunidades no Controle da Epidemia e Vacina Contra a Dengue. Vol. 1. Editora Científica, 2024. ISBN 978-65-5360-778-1. Disponível em: https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/241118182.pdf. Acesso em: 03 fev. 2025.

DIAS, Ítala Keane Rodrigues; MARTINS, Rosa Maria Grangeiro; SOBREIRA, Cicera Luciana da Silva; ROCHA, Rhavena Maria Gomes Sousa; LOPES, Maria do Socorro Vieira. Ações educativas de enfrentamento ao Aedes Aegypti: revisão integrativa. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 231-242, 2022. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/csc/2022.v27n1/231-242/. Acesso em: 13 ago. 2025.

FOUCAMBERT, Paul; ESBRAND, Faith D.; ZAFAR, Sana; PANTHANGI, Venkatesh; CYRIL KURUPP, Adrienne R.; RAJU, Anjumol; LUTHRA, Gaurav; SHAHBAZ, Mahrukh; ALMATOOK, Halah; KHAN, Safeera. Efficacy of Dengue Vaccines in the Prevention of Severe Dengue in Children: A Systematic Review. Cureus, v. 14, n. 9, e28916, 2022. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9542041/pdf/cureus-0014-00000028916.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.

GODÓI, Isabella Piassi; LEMOS, Livia Lovato Pires; ARAÚJO, Vânia Eloisa de; BONOTO, Braúlio Cesar; GODMAN, Brian; GUERRA JÚNIOR, Augusto

Afonso. CYD-TDV dengue vaccine: systematic review and meta-analysis of efficacy, immunogenicity and safety. Journal of Comparative Effectiveness Research, v. 6, n. 2, p. 165-180, 2017. Disponível em: https://becarispublishing.com/doi/epdf/10.2217/cer-2016-0045. Acesso em: 13 ago. 2025.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado da Saúde Pública (SESAP). Ofício nº 2728/2025/SESAP: Situação da Vacinação contra a Dengue no Rio Grande do Norte (RN). Natal: SESAP, 18 set. 2025. 1 ofício (2 p.). Processo nº 00610002.004402/2025-51. Acesso em: 20 set. 2025.

ROSA, Bruno Rodrigues; CUNHA, Antonio José Ledo Alves da; MEDRONHO, Roberto de Andrade. Efficacy, immunogenicity and safety of a recombinant tetravalent dengue vaccine (CYD-TDV) in children aged 2–17 years: systematic review and meta-analysis. BMJ Open, v. 9, p. e019368, 2019. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6429993/pdf/bmjopen-2017-019368.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

SARTI, Elsa; L'AZOU, Maïna; MERCADO, Marcela; KURI, Pablo; SIQUEIRA, Joao Bosco J.; SOLIS, Erick; NORIEGA, Fernando; OCHIAI, R. Leon. A comparative study on active and passive epidemiological surveillance for dengue in five countries of Latin America. International Journal of Infectious Diseases, v. 44, p. 44–49, 2016. Disponível em: https://www.ijidonline.com/action/showPdf?pii=S1201-9712%2816%2900016-3. Acesso em: 14 ago. 2025.

SILVEIRA, Lucia Teresa Côrtes da; TURA, Bernardo; SANTOS, Marisa. Systematic review of dengue vaccine efficacy. BMC Infectious Diseases, v. 19, art. 369, 2019. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6712597/pdf/12879_2019_Article_4369.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

CÓDIGO: SB0918

AUTOR: LAVINIA CAMARA DA SILVA

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: Relação entre Insegurança Alimentar e estados de ansiedade em mulheres de baixa renda atendidas Centros de Referência de assistência social no RN

Resumo

A insegurança alimentar é um importante problema social associado não só à dificuldade de acesso aos alimentos, mas também a prejuízos à saúde física e mental. Nesse contexto, mulheres em vulnerabilidade social podem apresentar maior risco de desenvolver sintomas de ansiedade. Este estudo objetivou avaliar a insegurança alimentar e a ansiedade em mulheres de baixa renda atendidas pelos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do Rio Grande do Norte. Trata-se de um estudo observacional, analítico, transversal e quantitativo, com coleta prospectiva de dados. Participaram 109 mulheres atendidas em três CRAS de Parnamirim/RN. Foram aplicados questionários para obtenção de dados socioeconômicos e biodemográficos, além da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar e da Generalized Anxiety Disorder (GAD-7). Os resultados mostraram renda per capita média de R$236,00 e 89% de beneficiárias do Programa Bolsa Família. Quanto à insegurança alimentar, 96% apresentaram algum grau de IA e apenas 4% estavam em segurança alimentar. Em relação à ansiedade, 33% apresentaram sintomas graves, 50% leves a moderados e 17% mínimos. Entre as mulheres com ansiedade grave, 88% estavam em IA grave. Os achados evidenciaram associação entre insegurança alimentar e agravamento da ansiedade, especialmente nos níveis moderado e grave, reforçando a necessidade de políticas públicas voltadas à segurança alimentar, melhoria das condições socioeconômicas e cuidado com a saúde mental dessas mulheres.

Palavras-chave: Insegurança alimentar. Ansiedade. Mulheres. CRAS. Baixa renda.

TITLE: RELATIONSHIP BETWEEN FOOD INSECURITY AND ANXIETY STATES AMONG WOMAN LOW SERVED BY SOCIAL ASSISTANCE REFERENCE CENTERS IN RIO GRANDE DO NORTE (RN)

Abstract

Food insecurity is a serious social problem associated with limited access to food and negative impacts on mental health. In this context, socially vulnerable women may be at greater risk of worsening anxiety symptoms. This study aimed to assess food insecurity and anxiety among low-income women assisted by Social Assistance Reference Centers (CRAS) in Rio Grande do Norte, Brazil. This observational, analytical, cross-sectional, quantitative study included prospective data collection. A total of 109 women from three CRAS units in Parnamirim participated. Semi-structured questionnaires were used to obtain socioeconomic and biodemographic data, together with the Brazilian Food Insecurity Scale and the Generalized Anxiety Disorder Scale (GAD-7). Results showed a mean per capita income of R$236.00, and 89% of participants were beneficiaries of the Bolsa Família Program. Regarding food insecurity, 96% experienced some level of food insecurity, while only 4% were food secure. Concerning anxiety, 33% presented severe symptoms, 50% mild to moderate symptoms, and 17% minimal symptoms. Among women with severe anxiety, 88% were also experiencing severe food insecurity. The findings revealed an association between worsening anxiety symptoms and food insecurity, especially at moderate and severe levels, highlighting the need for public policies focused on food security, socioeconomic conditions, and mental health support for vulnerable women.

Keywords: Food insecurity. Anxiety. Women. CRAS. Low income.

Introdução

Os transtornos de ansiedade podem ser caracterizados pela preocupação em excesso, por situações cotidianas ou específicas que, a longo prazo, podem desencadear sintomas físicos e cognitivos nos indivíduos afetados. Tal transtorno é considerado uma das principais causas de comprometimento da saúde mental em todo o mundo, afetando principalmente a população feminina. Ademais, o Brasil é o país com maior prevalência de transtornos de ansiedade, os quais comprometem cerca de 9,3% da população total (OMS, 2025).

A IA (Insegurança Alimentar) é comumente conceituada pela ausência da Segurança Alimentar que é entendida pelo acesso completo e a todo momento à uma alimentação suficiente, segura e de qualidade. Além disso, a IA também é atrelada aos problemas provenientes dessa falta, que envolvem desde a fome propriamente dita, a outros prejuízos nutricionais, físicos e mentais atribuídos a dificuldades socioeconômicas e ambientais (SALLES-COSTA et al., 2022).

Nesse contexto, pode-se compreender que complicações enfrentadas por pessoas e famílias expostas à IA, podem acarretar sintomas de sofrimento mental causados não só pela preocupação característica da situação, como também ao difícil acesso a uma maior completude nutricional. Ainda mais, os sintomas tendem a ser ainda mais frequentes em mulheres, considerando a maior ocorrência do transtorno de ansiedade nesse público (OLIVEIRA; CORDEIRO; PEREIRA, 2024).

É por isso motivo que torna-se evidente a relevância das avaliações dos sintomas de transtornos de ansiedade em mulheres em situação de baixa renda atendidas pelos

equipamentos públicos de assistência social. A relevância é não só ampliar os conhecimentos sobre os determinantes sociais da saúde mental nesse público, como também contribuir para uma melhor formulação e funcionamento de políticas públicas que busquem promover a equidade no âmbito saúde e assistência.

Demonstrada a importância e a preocupação necessária para com o assunto discutido, a pesquisa realizada teve como objetivo avaliar os diferentes níveis de Insegurança Alimentar apresentados pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), com a incidência e severidade dos sintomas de transtornos de ansiedade no público feminino de menor poder aquisitivo e consequentemente inseridas no contexto da IA.

Metodologia

O estudo realizado é do tipo observacional, analítico, transversal, com coleta prospectiva de dados por entrevista direta em uma amostra representativa de mulheres da população de baixa renda atendida em equipamentos públicos de assistência social.

O presente estudo faz parte do projeto de pesquisa “PVD23771-2025 - Efetividade comparativa do Programa Bolsa Família na redução de Insegurança Alimentar e Insegurança Medicamentosa na população de baixa renda", o qual é um aprofundamento do estudo "Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda.” aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HUOL/EBSERH/UFRN, sob o parecer Nº 6.099.337.

Os espaços de coleta foram os Centros de Referência à Assistência Social (CRAS) localizados na Grande Natal e foram incluídas mulheres maiores de 18 anos, não grávidas, com renda domiciliar per capta mensal menor ou igual a R$486 ou que sejam beneficiárias do programa Bolsa Família. Serão critérios de exclusão mulheres portadoras de doença crônica debilitante, demência ou outra perturbação cognitiva. Para participar da pesquisa, as mulheres são apresentadas ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) do estudo e somente são admitidas após aceite, mediante assinatura do referido termo.

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário semi-estruturado, com vistas à obter os dados biodemográficos (sexo, idade), socioeconômicos (estado civil, nº de filhos, escolaridade, renda, ocupação, participação em programas de transferência de renda). Para avaliar as questões relacionadas à ansiedade foi utilizada a escala Generalized Anxiety Disorder (GAD-7) (SPITZER et al., 2006), em sua versão validada para o português, onde o questionário apresenta 7 questões específicas sobre os sintomas da ansiedade em que as respostas variam de 1 a 3 pontos, esses pontos são somados e utilizados para a classificação do grau do transtorno que varia entre mínimo, leve, moderado e grave. Os dados de Segurança/insegurança alimentar foram obtidos por meio da Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) que consiste, também em um questionário objetivo com método de soma e contagem de pontos por resposta e difere a contagem a depender da presença ou ausência de menores de 18 anos no domicílio, o resultados das pontuações apontam o nível de insegurança alimentar vivida

no domicílio classificando=os em segurança alimentar ou insegurança leve, moderada e grave.

Posteriormente, os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel. Foram realizadas análises para obtenção das estatísticas descritivas, utilizando medidas de tendência central e de dispersão para a descrição do perfil biodemográfico e socioeconômico da população; e de distribuição percentual para demonstrar as estimativas de prevalência dos estados de ansiedade. Para avaliar a relação entre a IA e os escores de ansiedade, foi aplicada uma análise estatística na qual os escores de ansiedade obtidos no estudo serão a variável dependente e as classes de IA a variável independente, e as variáveis biodemográficas e socioeconômicas, as variáveis de controle. Os resultados foram apresentados em tabelas e confrontados e discutidos com base na literatura. Antes do início das coletas foi realizado um treinamento, para fins de calibração em antropometria envolvendo todos os colaboradores da pesquisa. Os resultados foram analisados e confrontados com a literatura.

Resultados e Discussões

Foram avaliados 109 mulheres em três unidades diferentes de CRAS localizados na cidade de Parnamirim/RN. As participantes eram em maioria pardas (51%)e com idade média de 40 anos. Quanto à escolaridade, os dados apontaram que 13% das participantes não possuíam nenhum nível de escolaridade, enquanto mais de 55% havia cursado até alguma série de nível fundamental I ou II, 27% havia concluído o ensino médio, e apenas 1% possuía ensino superior. Em relação ao agregado familiar, observou-se uma média de 4 pessoas por domicílio, média de 3filhos por entrevistada e todas possuíam pelo menos 1 filho.

Em relação às características socioeconômicas, foi observada renda mensal familiar per capita média de R$236 demonstrando alto nível de vulnerabilidade dentre as entrevistadas, reforçado pelo fato de que 89% declara estar inserida no Programa Bolsa Família, enquanto os 11% restantes afirmaram não receber o auxílio. Os resultados da EBIA apontaram dados preocupantes relacionados aos diferentes níveis de Insegurança Alimentar, uma vez que 96% da amostra apresentou insegurança alimentar em algum nível, valendo destacar que destes, 64% estão em IA grave. Apenas 4% apresentaram classificação de Segurança Alimentar, 20% em IA moderada e 12% IA leve. Quanto às classificações dos níveis de ansiedade, todas as entrevistadas apresentaram algum sintoma do transtorno e nota-se uma quantidade maior de mulheres avaliadas em estado de ansiedade grave, correspondendo a 33% das participantes totais.ansiedade moderada foi identificada em 26% das participantes, a ansiedade leve em 24% e ansiedade mínima em 17% do número total. Dos 33% das entrevistadas que apresentaram resultado de ansiedade grave, 88% está inserido em um contexto de insegurança alimentar grave, enquanto os 4% que foram enquadrados em Segurança Alimentar apresentam sinais mínimos a moderados do transtorno.

Os dados obtidos com base nas avaliações feitas nos CRAS do município de Parnamirim/RN evidenciam a relação dos diferentes níveis de insegurança alimentar com o agravamento dos sintomas do transtorno de ansiedade em mulheres de baixa

renda na região de estudo, sendo a população estudada majoritariamente parda, mãe, de baixa escolaridade, beneficiária do Programa Bolsa Família e com média de idade de 40 anos. Tal resultado encontra-se em concordância com os dados encontrados nas pesquisa de Oliveira e colaboradores (2024) realizado com a população de Urutaí/GO na região centro-oeste do Brasil, que apontou que dentre os indivíduos classificados em insegurança alimentar moderada e grave, cerca de 92,3% apresentaram sintomas de ansiedade moderados a severos (OLIVEIRA; CORDEIRO; PEREIRA, 2024).

Além disso, achados e pesquisas realizados por Nunes e colaboradores (2025) reforçam a associação não só emocional, mas também nutricional da insegurança alimentar com os estados de saúde mental, incluindo o transtorno de ansiedade. A relação biológica da menor disponibilidade de nutrientes vai desde fatores que influenciam a microbiota intestinal ao funcionamento cerebral capaz de regular o humor e as respostas em situação de estresse. Já como fator social, os diferentes níveis de insegurança alimentar estão entre os principais determinantes para a presença de sintomas de transtornos mentais (NUNES; TEIXEIRA; SOUSA, 2025).

Conclusão

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar a insegurança alimentar e os estados de ansiedade em mulheres de baixa renda atendidas pelos Centros de Referência de Assistência Social do Rio Grande do Norte utilizando a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) e a escala Generalized Anxiety Disorder (GAD-7). Os dados encontrados revelaram uma alta incidência de sintomas de transtorno de ansiedade nas mulheres entrevistadas, predominando os sintomas moderados a graves, ainda, grande associação desses sintomas à realidade da insegurança alimentar e nutricional enfrentada pelas participantes, revelando uma maior gravidade desses sintomas nos contextos de IA moderada a grave.

Deste modo, torna-se imprescindível a atualização e aperfeiçoamento de políticas públicas voltadas a ao público feminino de baixa renda, buscando novas estratégias de facilitação ao acesso a uma alimentação completa e de qualidade, como também oferecendo apoio e acompanhamento psicológico individualizado e frequente, juntamente ao tratamento necessário, seja ele dialogado e/ou medicamentoso a fim de reduzir a incidência dos agravantes econômicos, sociais e mentais para o quadro observado.

Assim, as políticas já existentes ou novas que sejam voltadas para a população de mulheres de baixa renda devem promover melhor acesso à renda por meio de incentivo e facilitação a trabalhos e ocupações rentáveis e suporte específico a esse público, além de melhor incentivar a melhor ingestão nutricional através de programas de promoção a alimentação saudável. Ademais, os setores responsáveis devem melhor avaliar o quadro de saúde mental dessas mulheres e quais são os principais agravantes para as problemáticas encontradas a fim de oferecer melhor suporte de prevenção e tratamento do transtorno de ansiedade entre outros que acometem o público feminino de maior vulnerabilidade.

Referências

ANJOS, Luiz Antonio dos. Índice de massa corporal (massa corporal.estatura-2) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 26, n. 6, p. 431-436, dez. 1992

NUNES, Jéssica Sousa; TEIXEIRA, Rafaela Alexandria; SOUSA, William Cesar de. Impactos das escolhas nutricionais na estabilidade emocional e nos transtornos contemporâneos. Goiânia: Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS, 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Depression and other common mental disorders: global health estimates. Genebra: World Health Organization, 2017. Disponível em: https://iris.who.int/handle/10665/254610. Acesso em: 14 ago. 2026.

SALLES-COSTA, Rosana; FERREIRA, Aline Alves; CASTRO JUNIOR, Paulo; BURLANDY, Luciene. Sistemas alimentares, fome e insegurança alimentar e nutricional no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2022

SPITZER, Robert L. et al. A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. Archives of Internal Medicine, [s. l.], v. 166, n. 10, p. 1092-1097, 2006.

OLIVEIRA, Ingryd Garcia de; CORDEIRO, Eduarda Cristina; PEREIRA, Cristina Camargo. Associação entre insegurança alimentar e nutricional e saúde mental. Vita et Sanitas, Trindade, v. 18, n. 1, p. 200-218, jan. 2024

CÓDIGO: SB0936

AUTOR: ALISSON LUAN SILVA DE ASSIS

COAUTOR: ANA LARYSA GALDINO DAS CHAGAS

ORIENTADOR: RHAYSSA DE OLIVEIRA E ARAUJO

TÍTULO: CARTILHA SOBRE LESÕES MAMILO-AREOLARES PARA O AUTOCUIDADO DE LACTANTES: avaliação com especialistas

Resumo

Introdução: As lesões mamilo-areolares (LMA) são frequentes no puerpério e podem comprometer a continuidade do aleitamento materno. Nesse contexto, tecnologias educativas podem contribuir na prevenção e no manejo dessas lesões. Objetivo: Avaliar a cartilha sobre lesões mamilo-areolares com especialistas da área. Metodologia: É um recorte de estudo metodológico, de abordagem quantitativa, desenvolvido segundo o modelo ADDIE. A cartilha foi avaliada por enfermeiros especialistas em aleitamento materno, saúde da mulher e lactação, selecionados conforme o Modelo de Validação de Fehring. A avaliação ocorreu em duas rodadas Delphi, entre março e agosto de 2025, por meio de instrumento disponibilizado via Google Forms. Participaram cinco especialistas na primeira rodada e três na segunda. Resultados: Na primeira rodada, 68,89% das respostas foram positivas e 31,11% negativas. Após as adequações sugeridas, a segunda rodada apresentou 100% de avaliações positivas. As contribuições resultaram em ajustes na linguagem, organização das informações, conteúdo, estratégias de prevenção e manejo das LMA e apresentação visual. Discussão: A participação dos especialistas possibilitou identificar aspectos a serem aprimorados, favorecendo maior clareza, objetividade e acessibilidade da tecnologia educativa. Conclusão: A avaliação por especialistas contribuiu para o aprimoramento da cartilha, tornando-a mais adequada ao público-alvo. A tecnologia educativa constitui recurso complementa

Palavras-chave: Tecnologia Educacional; Enfermagem; Autocuidado; Educação em Saúde.

TITLE: Guide on Nipple-Areola Injuries for Breastfeeding Women's Self-Care: Evaluation by Specialists

Abstract

Introduction: Nipple-areola lesions (NAL) are common during the postpartum period and may compromise the continuity of breastfeeding. In this context, educational technologies can assist in the prevention and management of these lesions. Objective:

To evaluate the booklet on nipple-areola lesions with specialists in the field. Methodology: This is an excerpt from a methodological study with a quantitative approach, developed according to the ADDIE model. The educational booklet was evaluated by specialist nurses in breastfeeding, women's health, and lactation, selected according to Fehring's Validation Model. The evaluation was conducted in two Delphi rounds between March and August 2025, using an instrument made available through Google Forms. Five specialists participated in the first round and three in the second. Results: In the first round, 68.89% of the responses were positive and 31.11% were negative. After incorporating the suggested adjustments, the second round achieved 100% positive evaluations. The contributions resulted in adjustments to language, organization of information, content, strategies for the prevention and management of NAL, and visual presentation. Discussion: The participation of specialists made it possible to identify aspects requiring improvement, promoting greater clarity, objectivity, and accessibility of the educational technology. Conclusion: Evaluation by specialists contributed to improving the booklet, making it more appropriate

Keywords: Educational Technology; Nursing; Self Care; Health Education.

Introdução

As lesões mamilo-areolares (LMA) são um problema comum no puerpério, e principalmente nas primeiras 48 horas pós-parto. Caracterizam-se por uma lesão dolorosa no mamilo, alterando a coloração e/ou espessura da pele, podendo haver também presença de conteúdo líquido. Essas lesões podem ser classificadas de acordo com a barreira cutânea, se ela não for rompida, pode surgir eritema, equimose, edema e vesícula; caso seja totalmente rompida, podem surgir fissuras, erosões e crostas (Cunha et al., 2019; Cervellini et al., 2022).

Além disso, são ocasionadas, na sua maioria, pela pega inadequada do neonato ao seio da mãe, a qual tende a interromper a amamentação exclusiva, podendo ser prejudicial à criança, pois é a fonte de alimento mais saudável para o desenvolvimento de crianças de 0 a 6 meses de idade (Silva et al., 2024; Leite, Mittang e Rossetto, 2024).

Nesse contexto, destaca-se a importância do Enfermeiro como fundamental na assistência durante todo o ciclo gravídico puerperal, devendo saber exercer o papel de educação em saúde através das orientações corretas sobre amamentação, incentivando a prática, a fim de evitar o surgimento dessas lesões e prestar o melhor cuidado tanto para a mãe, quanto para o filho (Oliveira; Nunes, 2021).

Dito isso, as tecnologias educacionais em saúde têm um papel fundamental no auxílio dos profissionais da saúde para que o cuidado seja facilitado, tais como: panfletos, sites, vídeos, cartilhas, entre outros; para promover tanto o tratamento como a prevenção de forma simples e acessível (Silva et al., 2019). O estudo teve como objetivo descrever o processo de avaliação de uma cartilha educativa sobre lesões mamilo-areolares por enfermeiros especialistas.

Sendo assim, o objetivo da pesquisa é avaliar a cartilha sobre lesões mamilo-areolares com especialistas da área.

Metodologia

Trata-se de recorte de um estudo metodológico, com abordagem quantitativa desenvolvido no modelo ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) conhecido também como Instructional System Design (ISD). Realizou-se a validação através da submissão da cartilha aos juízes enfermeiros especialistas nas áreas de aleitamento materno, saúde da mulher e lactação. Para validação, nesse âmbito, foi utilizado um questionário e adaptado de Oliveira (2006) Para critério de seleção desses especialistas, utilizou-se o Modelo de Validação de Fehring (1987), adaptado por Joventino (2013), na qual é necessário uma pontuação mínima de cinco pontos para participar do estudo.

Foram identificados nove especialistas por busca na Plataforma Lattes e seis por indicação de profissionais da área, totalizando 15 enfermeiros convidados.

Os critérios de avaliação dos especialistas estão apresentados no Quadro 1, enquanto aos critérios de exclusão foram: especialistas que não atingiram a pontuação mínima de cinco pontos e enfermeiros que não responderam ao convite dentro do prazo.

Assim, o material foi submetido para avaliação, sendo quinze enfermeiros com expertise nas áreas de aleitamento materno, saúde da mulher e lactação, dos quais cinco aceitaram participar e responder à avaliação. Dessa forma, a coleta de dados dos juízes foi feita por meio de cartas-convite, explicando os objetivos da pesquisa e as orientações para participar, durante março a agosto de 2025. Os instrumentos para avaliação e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram disponibilizados por meio da plataforma Google Forms, podendo ser acessados digitalmente.

A avaliação foi conduzida em duas rodadas Delphi, com análise das contribuições dos especialistas entre as rodadas (Hasson, Keeney e McKenna, 2025).

Então, a cartilha passou por modificações e aprimoramentos no conteúdo e na sua apresentação, resultando numa segunda versão a partir de sugestões feitas pelos juízes. Essa nova, foi submetida novamente aos mesmos especialistas, obtendo-se o retorno de três, resultando num aprimoramento do material educativo da versão final, sendo disponibilizada posteriormente em versões impressas em locais de atendimento a lactantes e em arquivo digital para download.

As contribuições dos especialistas e as modificações realizadas na cartilha entre as rodadas foram analisadas descritivamente.

Resultados e Discussões

Para avaliar a cartilha foram realizadas duas rodadas no método Delphi, com cinco especialistas na primeira rodada e três na segunda. Dois especialistas possuíam doutorado em Enfermagem e três possuíam mestrado. Todos os participantes são do sexo feminino. A avaliação contemplou os aspectos relacionados aos objetivos, estrutura e apresentação e relevância da cartilha, na primeira rodada, 68,89% das respostas foram classificadas como positivas, enquanto 31,11% foram consideradas negativas. Na segunda rodada, após as sugestões dos especialistas serem acatadas, verificou-se aumento da avaliação positiva, alcançando 100% das respostas, não sendo registradas avaliações negativas.

Ao analisar as duas rodadas, das 144 respostas obtidas, 80,56% foram classificadas como positivas e 19,44% como negativas, evidenciando uma evolução favorável na avaliação da cartilha após as adequações realizadas entre as rodadas.

Os especialistas contribuíram na primeira rodada possibilitando a identificação de aspectos a serem melhorados na tecnologia educativa. Nesse sentido, as sugestões tiveram mais foco na questão da linguagem utilizada, adequação de termos científicos para facilitar a compreensão, apresentação visual e conteúdo relacionado às estratégias de prevenção e manejo das LMA.

Com essas contribuições, foram feitas mudanças na cartilha, como a simplificação da linguagem, substituindo termos técnicos, reorganização das informações, retirada de redundâncias de conteúdo, e ajustes na diagramação, tornando o material mais objetivo, simplificado e acessível ao público destinado.

Dentre as contribuições com relação ao conteúdo, foram apresentadas sugestões referentes às estratégias de cuidados das LMA pelos especialistas. Essas recomendações foram analisadas considerando a pertinência e o respaldo científico na literatura. Devido à isso, uma das sugestões não foi incorporada à versão final, uma vez que não apresenta evidências científicas suficientes para justificar sua inclusão no material.

Após as modificações, a cartilha foi novamente submetida a avaliação com especialistas na segunda rodada Delphi. Nessa etapa, ocorreu maior concordância entre eles devido ao aprimoramento do material, e também, não foram identificados novos ajustes que implicam em alterações na tecnologia.

Dessa forma, o processo demonstrou que a participação dos especialistas foi crucial para refinar todo o material para o público-alvo, adequando a linguagem, ordenando melhor as informações e conteúdo.

Conclusão

O processo para avaliação da cartilha educativa por enfermeiros especialistas evidenciou a importância da validação por juízes para o aprimoramento de tecnologias educativas voltadas à prevenção e ao cuidado das lesões mamilo-areolares. A utilização

de duas rodadas Delphi possibilitou incorporar sugestões que antes não tinham sido pensadas e puderam contribuir para o foco maior com o cuidado nas LMA.

Observou-se evolução positiva entre as rodadas, com aumento das avaliações favoráveis de 68,89% para 100% após as adequações realizadas. Esses resultados demonstram que as modificações propostas pelos especialistas contribuíram para maior adequação e representatividade dos conteúdos abordados na cartilha.

Dessa forma, a tecnologia educativa mostrou-se válida quanto ao conteúdo e à apresentação, constituindo um recurso complementar para as ações de educação em saúde desenvolvidas pela Enfermagem no contexto do aleitamento materno, contribuindo para um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, [s. d.]), o qual se trata da saúde e bem estar das populações mais vulneráveis.

Referências

CUNHA, Adélia Maria Sartori et al. Prevalence of nipple traumas and related factors among post-partum women assisted in a teaching hospital. Escola Anna Nery, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 1-10, set. 2019. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2019-0024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ean/a/vTThVCHTs6qJkmzWXXB3m6G/?lang=en. Acesso em: 20 ago. 2026.

CERVELLINI, M. P. et al. Construction and validation of an instrument for classifying nipple and areola complex lesions resulting from breastfeeding. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 75, n. 5, e20220073, 2022. DOI: 10.1590/0034-7167-2022-0073. 74 Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/CJGkq8PyFmhVvsnqjTQPdWr/. Acesso em: 20 ago. 2026.

SILVA, M. A. et al. Lesões mamilares precoces decorrentes da amamentação: análise de imagens fotográficas e associações clínicas. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 77, n. 1, e20220773, 2024. DOI: 10.1590/0034-7167-2022-0773. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/FysXq63dG5ZQffTdDLCSfCP/. Acesso em: 20 ago. 2026.

OLIVEIRA, M. S. Autocuidado da mulher na reabilitação da mastectomia: estudo de validação de aparência e conteúdo de uma tecnologia educativa. 2006. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/1972/1/2006_dis_msoliveira.pdf. 20 ago. 2026.

OLIVEIRA, C. P. A.; NUNES, J. S. S. Breastfeeding and the role of the nurses. Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e33610716692, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16692. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16692. Acesso em: 20 ago. 2026.

SILVA, N.V.N. et al. Tecnologias em saúde e suas contribuições para a promoção do aleitamento materno: revisão integrativa da literatura. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 2, p. 589-602, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-81232018242.03022017. Acesso em: 20 ago. 2026.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas Brasil, [s. d.]. Disponível em:https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 20 ago. 2026.

Anexos



Quadro 1

CÓDIGO: SB0938

AUTOR: THAYNA LINHARES ARAUJO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: Avaliação da ocorrência de Doenças Crônicas Não Transmissíveis numa população de baixa renda atendidas em Centros de referência de assistência social em Natal - RN.

Resumo

No Brasil, as Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNTs) representam um importante problema de saúde pública, especialmente em populações socialmente vulneráveis. Sua ocorrência está associada a fatores de risco como tabagismo, consumo de álcool, sedentarismo e alimentação inadequada, além de condições socioeconômicas desfavoráveis. Nesse contexto, a insegurança alimentar e as dificuldades de acesso aos serviços de saúde podem contribuir para o aumento dessas doenças em populações de baixa renda. Este trabalho tem como objetivo avaliar a ocorrência de DCNTs e o uso de medicamentos em indivíduos atendidos em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) em Natal-RN. Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal, com coleta prospectiva de dados por meio de entrevistas diretas com indivíduos de baixa renda atendidos em serviços públicos de assistência social. Será aplicado questionário contendo dados biodemográficos, socioeconômicos e de saúde autorreferidos, incluindo a presença de DCNTs e o uso de medicamentos. Também serão realizadas aferições de peso e altura para avaliação do perfil nutricional. Espera-se contribuir para ampliar a visibilidade das DCNTs nessa população e subsidiar futuras ações e políticas públicas de promoção da saúde.

Palavras-chave: Doenças crônicas não transmissíveis. Baixa renda. Assistência social.

TITLE: PASSESSMENT OF THE OCCURRENCE OF NONCOMMUNICABLE DISEASES IN A LOW-INCOME POPULATION ASSISTED BY SOCIAL ASSISTANCE REFERENCE CENTERS IN NATAL, RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL.

Abstract

In Brazil, Noncommunicable Chronic Diseases (NCDs) represent an important public health problem, especially among socially vulnerable populations. Their occurrence is associated with risk factors such as smoking, alcohol consumption, physical inactivity, and inadequate diet, as well as unfavorable socioeconomic conditions. In this context, food insecurity and difficulties in accessing health services may contribute to the increase of these diseases among low-income populations. This study aims to assess the occurrence of NCDs and medication use among individuals assisted by Social Assistance Reference Centers (CRAS) in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This is an observational, descriptive, and cross-sectional study, with prospective data collection through direct interviews with low-income individuals receiving assistance from public social services. A questionnaire will be administered to collect biodemographic, socioeconomic, and self-reported health data, including the presence of NCDs and medication use. Weight and height measurements will also be taken to assess nutritional status. The study is expected to contribute to increasing the visibility of NCDs in this population and to support future health promotion actions and public policies.

Keywords: Noncommunicable Diseases. Poverty. Social Work.

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde, as doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) são condições de longa duração resultantes da interação de fatores genéticos, fisiológicos, ambientais e comportamentais. Entre os principais grupos estão as doenças cardiovasculares, o câncer, as doenças respiratórias crônicas e o diabetes. Embora possam afetar indivíduos de diferentes idades e contextos, sua ocorrência e agravamento estão relacionados a fatores de risco como alimentação inadequada, sedentarismo, exposição à fumaça do tabaco, consumo nocivo de álcool e poluição do ar (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2023).

Nesse contexto, a vulnerabilidade socioeconômica pode favorecer situações de insegurança alimentar (IA), caracterizadas pela dificuldade ou incerteza no acesso regular a alimentos suficientes e de qualidade para atender às necessidades nutricionais (LAURENTINO et al., 2024). A restrição financeira pode comprometer as escolhas alimentares das famílias, dificultando a aquisição de alimentos nutricionalmente adequados e favorecendo o consumo de produtos de menor custo e maior densidade energética.

No Brasil, a insegurança alimentar configura uma importante questão social. Em 2022, aproximadamente 125,2 milhões de brasileiros vivenciaram algum grau de IA, enquanto cerca de 33 milhões enfrentavam privação alimentar (LAURENTINO et al., 2024). Esse cenário pode contribuir para um padrão alimentar caracterizado pelo menor consumo de frutas e verduras e pela maior aquisição de alimentos com elevada densidade calórica e menor qualidade nutricional, devido ao seu menor custo e maior rendimento. Dessa forma, a dificuldade de acesso a uma alimentação adequada pode repercutir negativamente sobre a saúde e o bem-estar da população.

A relação entre insegurança alimentar e doenças crônicas é complexa, visto que a dificuldade de acesso a alimentos adequados pode tanto contribuir para o surgimento de

problemas de saúde quanto dificultar o controle de condições já existentes. A insegurança alimentar está associada a diversos problemas de saúde, incluindo a obesidade, sobretudo em contextos de maior vulnerabilidade social e econômica (LAURENTINO et al., 2024). Além disso, as desigualdades sociais e regionais intensificam esse problema, tornando as populações de baixa renda particularmente suscetíveis aos impactos da insegurança alimentar e das DCNTs (CHEROL et al., 2022).

Diante desse cenário, torna-se relevante investigar a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis em populações de baixa renda, considerando também o uso de medicamentos para o controle dessas enfermidades. Logo, a elaboração deste plano de trabalho busca aumentar a visibilidade sobre a ocorrência de DCNTs nesse grupo populacional e contribuir para a produção de informações que possam subsidiar futuras ações de promoção da saúde, prevenção de doenças e redução das desigualdades sociais.

Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos, foi desenvolvido um estudo observacional, descritivo e transversal, com coleta prospectiva de dados por meio de entrevistas presenciais realizadas com uma amostra representativa da população de baixa renda atendida por unidades públicas de assistência social. O plano de trabalho está vinculado ao projeto “Efetividade comparativa do Programa Bolsa Família na redução de Insegurança Alimentar e Insegurança Medicamentosa na população de baixa renda”, o qual é um desdobramento/aprofundamento do estudo "Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL/EBSERH/UFRN, sob o parecer nº 6.099.337.

A coleta de dados foi realizada presencialmente com indivíduos de baixa renda atendidos nos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) localizados na Grande Natal. Antes do início da participação, os usuários foram informados sobre os procedimentos da pesquisa e apresentados ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A participação ocorreu somente após a permissão dos indivíduos e a assinatura do documento.

Após o consentimento, foram coletadas informações referentes às condições demográficas, sociais, econômicas e às condições de saúde autorreferidas pelos participantes, incluindo dados relacionados à presença de doenças crônicas não transmissíveis e ao uso de medicamentos. Em seguida, foram realizadas as aferições de peso e estatura, com o objetivo de avaliar o perfil nutricional da população estudada, considerando os critérios de classificação antropométrica para adultos.

As medidas antropométricas foram obtidas conforme as técnicas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS). O peso corporal foi aferido utilizando balança eletrônica da marca Tanita®, com capacidade de até 150 kg e precisão de 100 g. A estatura foi mensurada por meio de estadiômetro portátil da marca Stanley®, com precisão de 1 mm. Antes do início das coletas, a equipe responsável pela pesquisa

participou de treinamento para padronização e calibração das técnicas antropométricas, buscando garantir maior precisão e confiabilidade das medidas obtidas.

Após a realização das entrevistas e aferições antropométricas, os dados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel e submetidos a análises estatísticas descritivas. Foram utilizadas medidas de tendência central e de dispersão para caracterizar o perfil biodemográfico e socioeconômico da população estudada. Também foram utilizadas distribuições de frequência para estimar a ocorrência e a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, bem como para descrever o uso de medicamentos entre os participantes.

Resultados e Discussões

Na amostra, foram entrevistadas 114 pessoas em 3 CRAS, sendo 95,61% do sexo feminino e 4,39% do sexo masculino, com idade média de 40 anos. A raça predominante foi a parda (50%), negros (24,56%) e 20,18% da amostra eram brancos. A maioria dos indivíduos residiam na zona urbana (96,49%) e 3,51% na zona rural. Além disso, a maioria só concluiu os estudos até o ensino fundamental II, representando 58,77% dos entrevistados. Além disso, observa-se que 26,32% concluíram o ensino médio, 12,28% não têm escolaridade, uma mínima parcela de 0,88% de indivíduos possui graduação e 1,75% não responderam.

Entre os entrevistados, encontrou-se que 66,67% não possuíam remuneração e observou-se que grande parcela dos entrevistados recebiam o auxílio do Bolsa Família (61,4%), programa federal do Brasil de transferência direta e condicional de renda. Para os participantes do programa, o valor variava de 325 à 1500 reais. A média da renda mensal por domicílio foi de 835 reais, enquanto a média de renda per capita do total de participantes foi de 233 reais.

Referente ao perfil de saúde do público estudado, o Índice de Massa Corporal (IMC) médio foi de 28,4kg/m², com 73,7% da amostra com excesso de peso nos níveis de sobrepeso e obesidade grau I e II. Apresentou peso ideal apenas 25,44% da amostra e 0,88%, representado por 1 indivíduo, tinha baixo peso.

Em relação à prevalência de doenças crônicas e uso de medicamentos de controle, existiam 29,82% com hipertensão e, dentre esses indivíduos, 73,53% usavam medicamentos para o controle da doença. Quanto à diabetes, 14,91% das pessoas possuíam a doença e dessas, 58,82% faziam uso de medicamento de controle de diabetes. Também foi encontrado que 15,79% dos entrevistados possuíam hipercolesterolemia, com 50% que faziam uso de medicamento de controle. Por fim, observou-se que 10,53% dos entrevistados apresentaram hipertrigliceridemia e, entre estes, 66,67% relataram fazer uso de medicamentos de controle.

Os resultados encontrados demonstram não apenas a prevalência de DCNTs na população estudada, mas também as dificuldades relacionadas ao tratamento dessas doenças, visto que parte dos entrevistados diagnosticados não realizava tratamento

medicamentoso regular. Essa situação pode estar relacionada tanto pela renda insuficiente para a aquisição dos medicamentos, como também pela dificuldade de acesso aos programas de assistência farmacêutica, como o Programa Farmácia Popular, que permite que os indivíduos tenham acesso de forma gratuita a medicamentos ou descontos para a compra dos mesmos.

Nesse contexto, a dificuldade de acesso aos medicamentos de uso contínuo pode comprometer o orçamento familiar e contribuir para a interrupção do tratamento. Essa realidade aumenta o risco de agravamento das condições de saúde e, consequentemente, pode elevar a necessidade de atendimentos ou internações, gerando maiores gastos tanto para os indivíduos quanto para o sistema de saúde (HELFER et al., 2012). Dessa forma, a baixa renda constitui um importante fator que pode dificultar a continuidade do tratamento das DCNTs, especialmente quando associada à ausência de acompanhamento regular nos serviços públicos de saúde.

Além das dificuldades relacionadas ao tratamento medicamentoso, os resultados apontam para aspectos relacionados ao consumo alimentar e ao estado nutricional da população estudada. A falta de um tratamento contínuo pode agravar o controle das doenças quando associada a uma alimentação inadequada, especialmente com a prevalência no consumo de alimentos ultraprocessados. De acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2014), esses alimentos não devem fazer parte da rotina do indivíduo, considerando suas características nutricionais e o elevado teor de sódio, gorduras e açúcares, que podem contribuir para o desenvolvimento e agravamento de doenças crônicas.

A vulnerabilidade econômica e social observada na população estudada também pode contribuir para esse padrão alimentar, uma vez que o acesso a alimentos saudáveis e variados pode ser dificultado pelas limitações financeiras, como visto pelos dados encontrados renda per capita média de apenas R$ 233,00. Nesse cenário, alimentos de menor qualidade nutricional, como os ultraprocessados, podem tornar-se mais acessíveis em razão do menor custo, da praticidade e da facilidade de aquisição (BRASIL, 2014). Essa realidade pode estar relacionada ao perfil nutricional encontrado, visto que apenas 25,44% dos participantes apresentavam estado de eutrofia, enquanto a maioria apresentava alguma inadequação do estado nutricional. Assim, fatores econômicos e sociais podem influenciar tanto o acesso aos alimentos quanto as condições de saúde e o controle das DCNTs.

Ademais, um dos fatores à ser destacado foi o baixo nível de escolaridade da população estudada. Entre os 114 participantes, apenas 26,32% haviam concluído o ensino médio. A falta de formação básica também pode colaborar para uma maior vulnerabilidade socioeconômica, visto que o nível de escolaridade possui um papel essencial na saúde, pois promove oportunidades, maior empregabilidade e consequentemente, uma maior renda (MALTA et al., 2025), que são fatores essenciais para o acesso à serviços de saúde e à aquisição de uma alimentação saudável, com qualidade e segurança.

Portanto, observa-se que os diferentes fatores identificados no estudo não atuam de forma isolada, mas se relacionam e podem intensificar a situação de vulnerabilidade da população. A associação entre baixa renda, menor escolaridade, dificuldades de acesso aos medicamentos, alimentação inadequada e estado nutricional inadequado pode comprometer o controle das DCNTs e contribuir para o agravo das condições de saúde.

Desse modo, os resultados encontrados reforçam a necessidade de políticas públicas mais eficientes, que possam garantir o estado de segurança alimentar e nutricional dos indivíduos e permitir o acesso aos medicamentos, contribuindo para a redução dos riscos de complicações e mortalidade associados às doenças crônicas na população brasileira.

Conclusão

Os resultados encontrados mostram que as condições de saúde da população estudada estão relacionadas às condições sociais e econômicas em que esses indivíduos estão inseridos. As dificuldades encontradas no acesso aos medicamentos, na alimentação adequada e no acompanhamento das doenças mostram que a vulnerabilidade pode interferir diretamente no cuidado com a saúde e no controle das DCNTs.

Dessa forma, os resultados reforçam a importância de ações que considerem a realidade dessa população, buscando facilitar o acesso aos medicamentos, aos serviços de saúde e a uma alimentação adequada. Além disso, é importante que as ações de prevenção e controle das DCNTs não estejam voltadas apenas para o tratamento das doenças, mas também para os fatores que podem contribuir para o seu desenvolvimento e agravamento.

Assim, o estudo contribui para mostrar algumas das dificuldades enfrentadas pela população de baixa renda no cuidado com a própria saúde e reforça a necessidade de políticas públicas que atendam de forma mais adequada a essas necessidades. A partir disso, destaca-se a importância de um cuidado que considere o indivíduo de forma mais ampla, levando em conta não apenas a presença de doenças, mas também as condições de vida que podem influenciar diretamente na saúde. Dessa forma, ações voltadas para essa população podem contribuir para melhorar o acompanhamento das DCNTs, reduzir as dificuldades encontradas no tratamento e promover melhores condições de saúde e qualidade de vida.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde.Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em:https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-programas-nacionais-e-seguranca-dos-alimentos-1/legislacao/legislacao-vinhos-e-bebidas/guia-alimentar-para-a-populacao-brasileira_2014.pdf/@@download/file . Acesso em: 14 ago. 2026.

CHEROL, Camilla Christine de Souza; FERREIRA, Aline Alves; LIGNANI, Juliana de Bem; SALLES-COSTA, Rosana. Desigualdades regionais e sociais na insegurança alimentar no Brasil, 2013–2018. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 38, n.

12, e00083822, 2022. Disponível em:https://www.scielosp.org/article/csp/2022.v38n12/e00083822. Acesso em: 14 ago. 2026.

HELFER, Ana Paula; CAMARGO, Aline L.; TAVARES, Noemia U. L.; KANAVOS, Panos; BERTOLDI, Andréa D. Capacidade aquisitiva e disponibilidade de medicamentos para doenças crônicas no setor público. Revista Panamericana de Salud Pública, Washington, DC, v. 31, n. 3, p. 225–232, 2012. DOI:https://doi.org/10.1590/S1020-49892012000300007. Disponível em:https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2012.v31n3/225-232/pt. Acesso em: 17 ago. 2026.

LAURENTINO, J. S. L.; SILVA, R. C.; OLIVEIRA-SILVA, R. T.; SOARES, A.; PEREIRA, T. C.; LIMA, E. M.; SANTOS, A. B. M. V.; PALMEIRA, P. A. Associação entre insegurança alimentar e doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Epidemiologia, 2024. DOI:https://doi.org/10.1590/1980-549720240041. Disponível em:https://doi.org/10.1590/1980-549720240041. Acesso em: 14 ago. 2026.

MALTA, Deborah Carvalho et al. Análise temporal das prevalências de doenças crônicas não transmissíveis, dos fatores de risco e de proteção segundo escolaridade de 2006 a 2023. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 30, supl. 2, p. 1–13, 2025. DOI:https://doi.org/10.1590/1413-812320242911.14172024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS).Doenças crônicas não transmissíveis. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2023. Disponível em:https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases. Acesso em: 14 ago. 2026.

CÓDIGO: SB0944

AUTOR: CLARISSA GALGANNY DE AMORIM PEREIRA

COAUTOR: PALOMA DAIANE BEATRIS ALMEIDA DE SENA

ORIENTADOR: JAMILSON SIMOES BRASILEIRO

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DOS MÚSCULOS DO OMBRO ENTRE SUJEITOS ASSINTOMÁTICOS E COM DOR SUBACROMIAL

Resumo

Objetivo: Avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos do ombro, entre indivíduos assintomáticos e com Síndrome da Dor Subacromial (SDSA). Método: Estudo transversal realizado com 70 sujeitos de ambos os sexos, com idade entre 35 e 60 anos, diagnosticados com SDSA (n=35). Estes foram recrutados e comparados com indivíduos assintomáticos (n=35), pareados por idade, peso, altura, sexo, dominância do membro e nível de atividade física. Os dados eletromiográficos foram verificados por meio de um módulo condicionador de sinais. Resultados: O músculo serrátil anterior no grupo SDSA mostrou atividade diminuída em todos os ângulos de elevação do úmero avaliados e um atraso no início do tempo de ativação durante a elevação total do ombro, quando comparado ao grupo controle. Conclusão: Há uma importante disfunção no músculo serrátil anterior nos sujeitos com SDSA, com redução na amplitude eletromiográfica e retardo no tempo de ativação. Esses fatores devem ser considerados no processo de reabilitação desses indivíduos.

Palavras-chave: Síndrome da dor subacromial. Eletromiografia. Serrátil anterior.

TITLE: ASSESSMENT OF SHOULDER MUSCLE ELECTROMYOGRAPHIC ACTIVITY IN ASYMPTOMATIC SUBJECTS VERSUS SUBJECTS WITH SUBACROMIAL PAIN

Abstract

Objective: To evaluate the electromyographic activity of shoulder muscles between asymptomatic individuals and those with Subacromial Pain Syndrome (SAPS). Method: A cross-sectional study conducted with 70 subjects of both sexes, aged between 35 and 60 years, diagnosed with SAPS (n=35). These were recruited and compared with asymptomatic individuals (n=35), matched by age, weight, height, sex, limb dominance, and physical activity level. Electromyographic data were verified using a signal conditioning module. Results: The serratus anterior muscle in the SAPS group showed decreased activity at all evaluated angles of humeral elevation and a delay in the onset of activation time during total shoulder elevation when compared to the control group. Conclusion: There is a significant dysfunction in the serratus anterior muscle in subjects with SAPS, with a reduction in electromyographic amplitude and a delay in activation time. These factors should be considered in the rehabilitation process of these individuals.

Keywords: Subacromial pain syndrome. Electromyography. Serratus anterior.

Introdução

A dor no ombro é uma das queixas mais comuns e incapacitantes do sistema musculoesquelético (1), atrás apenas das dores na coluna vertebral (2). A síndrome da dor subacromial (SDSA) é uma das principais causas de dor no ombro, podendo levar à diminuição da função desta articulação e redução da qualidade de vida (3,4). Para além disso, é mais prevalente no sexo feminino, sendo mais comum entre 25 e 64 anos de idade 5 e pode se agravar com o envelhecimento (6,7).

Os principais sintomas dessa síndrome são dor e perda da funcionalidade do ombro (8). Além disso, outro fator importante é a ação estabilizadora dos músculos escapulares, o que é essencial para o desempenho adequado do manguito rotador. Pequenas alterações na ação dos músculos escapulotorácicos podem alterar a posição da escápula em um ângulo fixo de elevação umeral e afetar a relação comprimento-tensão dos músculos do manguito rotador, alterando assim o espaço subacromial (9).

Estudos relatam que sujeitos com SDSA geralmente apresentam aumento da atividade do músculo Trapézio Superior (TS) e diminuição da ativação do Trapézio Médio (TM), Trapézio Inferior (TI) e Serrátil Anterior (SA) durante a elevação do braço (10,11). Alguns sugerem que a atividade desses músculos é diferente em sujeitos SDSA quando comparados aos assintomáticos (12,13,14,15,16). No entanto, outros estudos não mostram diferença entre sujeitos sintomáticos e assintomáticos no que se refere a atividade muscular (17,18,19,20,21). Os resultados contraditórios obtidos até o momento podem ser decorrentes de diversas escolhas de população, focando em sujeitos com atividades específicas (atletas), não utilizando a população em geral, amostra reduzida, diferentes critérios de inclusão, procedimentos de normalização e metodológicos.

Alterações no tempo de ativação dos músculos escapulares podem levar a uma desestabilização compensatória entre a cinemática escapular e a ação muscular dinâmica (10,22,23). Se os músculos escapulares não estabilizarem e sincronizarem os movimentos escapulares durante a elevação do membro superior, podem diminuir a capacidade do

manguito rotador de estabilizar a articulação gleno-umeral, podendo levar a melhores vantagens mecânicas para o músculo deltóide. Esse fato poderia gerar um impacto entre a cabeça umeral e o acrômio, contribuindo para o desenvolvimento ou agravamento da SDSA (10,22,23).

Estudos que analisam atividade eletromiográfica dos músculos escapulares estão bem documentados na literatura, no entanto, estudos que avaliem o tempo de ativação dos estabilizadores escapulares ainda são escassos. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a amplitude eletromiográfica associada ao tempo de ativação dos músculos escapulares, comparando sujeitos assintomáticos com portadores da SDSA.

Metodologia

O estudo é do tipo transversal incluindo 70 indivíduos, 35 com sinais clínicos de SDSA e 35 controles assintomáticos, pareados em relação ao sexo, idade, peso, altura, ombro avaliado e nível de atividade física. Os indivíduos sintomáticos foram diagnosticados por um médico ortopedista especialista em ombro, sendo elegíveis aqueles que apresentaram: diagnóstico de dor subacromial do ombro sem indicação de reparo cirúrgico (avaliado por exame ressonância magnética para exclusão de rupturas e fraturas); dor unilateral do ombro com pontuação entre 3 e 8 (dor moderada) na escala visual analógica (EVA), com duração maior que 6 semanas; ter entre 35 e 60 anos de idade; apresentar 2 dos seguintes sintomas: (1) Arco doloroso durante a flexão ou abdução; (2) teste positivo de Neer ou Hawkins-Kennedy; (3) teste de rotação externa, abdução ou Jobe com resistência dolorosa 29. Os voluntários assintomáticos foram selecionados na população em geral, sem histórico de dor, lesão ou cirurgia no ombro e não apresentavam resultados positivos para os testes de dor subacromial. Não foram incluídos no estudo sujeitos que já apresentavam: (1) histórico de cirurgia, fratura, luxação no ombro; (2) ruptura de manguito rotador; (3) ruptura do tendão da cabeça longa do bíceps; (4) desordem degenerativa da articulação do complexo do ombro, problemas reumatológicos, sistêmico ou neurológicos; (5) índice de massa corporal >30kg/m²; (6) que tenha recebido injeção de esteróides e realizado fisioterapia nos seis meses anteriores ao período de coleta dos dados. Todos os indivíduos que aceitaram participar da pesquisa, foram agendados a comparecer ao Laboratório de Análise da Performance Neuromuscular (LAPERN), onde foram esclarecidos sobre as etapas da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Por meio de uma ficha de avaliação específica, coletamos dados pessoais, antropométricos, antecedentes patológicos, medicação em uso e realização de fisioterapia. A amplitude eletromiográfica foi captada por meio de eletrodos de superfície autoadesivos passivos (Noraxon ® , EUA) separados por uma distância de 2 cm. Foram avaliados os seguintes músculos: trapézio superior (TS), trapézio médio (TM), trapézio inferior (TI), serrátil anterior (SA) e deltóide médio (DM).

Com isso, os voluntários realizaram contrações isométricas de 5 segundos com carga em ângulos de 30°, 60° e 90° no plano escapular. Cada voluntário realizou um teste de elevação do membro superior com halteres de 2kg, 1kg e 0,5kg para determinar a carga utilizada, que foi definida pela escala de esforço de BORG (24), não ultrapassando o

esforço moderado. O movimento no plano escapular foi direcionado com um suporte de guia vertical.

Dessa maneira, a raiz quadrada média (RMS) foi registrada para cada ângulo (30º, 60º, 90º) e as razões TS/SA; TS/TI; TS/DM; SA/DM foram analisadas. Os sinais foram capturados em uma frequência de amostragem definida em 1500 Hz, filtrados em uma frequência entre 20 e 500 Hz e amplificados 1500 vezes.

Para avaliação do início do tempo de ativação muscular (ONSET) os participantes foram solicitados a realizarem movimento de elevação completa do membro (de 0º a 180º) no plano da escápula, segurando a carga, em uma velocidade de 5 segundos, até completar o movimento. Foi permitida familiarização do gesto para ajuste na velocidade da execução do movimento. Para o movimento de elevação completa do membro superior no plano da escápula foi avaliado o início da ativação para cada músculo (TS, TM, TI, SA, DM) durante a execução do movimento, bem como as diferenças entre o início do tempo de disparo entre eles (TS-SA; TS-TI; TS-DM; SA-DM). Os eletrodos foram posicionados de acordo com o protocolo recomendado pelo SENIAM (Eletromiografia de Superfície para Avaliação Não Invasiva de Músculos (25)).

Análise estatística:

A análise estatística foi realizada utilizando-se o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0 para Windows. Na análise descritiva foi usada a média como medida de tendência central e o desvio padrão como medida de dispersão. Os resultados serão apresentados com intervalo de confiança, diferença entre as médias e evidência de diferença significativa. Um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) foi adotado para todas as variáveis.

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 70 indivíduos, 35 pertencendo ao grupo com a síndrome (SDSA) e 35 pertencendo ao grupo controle (assintomático), pareados conforme idade, peso, altura, ombro avaliado, gênero e nível de atividade física. O grupo sintomático era composto por 27 mulheres e 8 homens com média de idade de 47,4± 8,0 anos, peso 67,7±11 kg, altura 1,62± 0,07 m, 18 eram destros e 17 canhotos, 18 realizavam atividade física e 17 não. O grupo assintomático foi composto por 27 mulheres e 8 homens com média de idade de 46,0±8,5 anos, peso 68,3±11,2 kg, altura 1,62±0,09 m, 18 eram destros, 17 canhotos, 18 realizavam atividade física e 17 não. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em relação à idade, peso, altura e índice de massa corporal.

Houve diferença significativa para as relações de atividade elétrica entre o trapézio superior e serrátil anterior entre os grupos, nos ângulos de 30°, 60° e 90°. Podemos observar melhor equilíbrio na relação entre a atividade elétrica do TS e SA para o grupo controle do que para o grupo SDSA em todos os ângulos e que a diferença média dessa relação entre os grupos aumenta à medida que a angulação também aumenta. Houve diferença nas relações de atividade elétrica do serrátil anterior e o deltóide médio entre os

grupos nos ângulos de 30°, 60° e 90°, ocorrendo uma menor atividade elétrica no grupo SDSA.

Para o movimento de elevação completa do membro superior no plano da escápula foi avaliado o tempo de ativação de cada músculo (TS, TM, TI, SA, DM) durante a execução do movimento, bem como as diferenças entre eles (TS-SA; TS-TI; TS-DM; SA-DM). Houve diferença apenas no tempo de ativação do músculo serrátil anterior entre os grupos. Podemos observar que ocorre um atraso no músculo serrátil anterior do grupo SDSA, quando comparado ao grupo controle.

Houve diferença apenas para a relação entre o músculo serrátil anterior e deltóide médio, entre os grupos. Podemos observar, assim, que a ativação do músculo serrátil anterior é praticamente a mesma do deltóide médio no grupo controle, mostrando uma maior sincronia entre o disparo desses músculos, na elevação completa do membro para esse grupo. A tabela 4 mostra as diferenças na ativação entre os músculos trapézio superior e serrátil anterior; trapézio superior e trapézio inferior; trapézio superior e deltóide médio; serrátil anterior e deltóide médio.

O presente estudo teve como objetivo observar se existem diferenças na atividade elétrica entre os músculos do complexo do ombro em indivíduos com SDSA, quando comparados aos indivíduos assintomáticos. Dessa forma, analisando essas variáveis, nos ângulos de 30°, 60° e 90°, houve diferença nas relações entre trapézio superior e serrátil anterior e entre o serrátil anterior e o deltóide médio.

Observou-se um maior equilíbrio (TS/SA) para o grupo controle do que para o grupo SDSA, bem como, uma menor proporção nos valores de atividade elétrica entre SA/DM para o grupo com a síndrome. Isso ocorre porque o nível de ativação do serrátil anterior do grupo sintomático é bem menor do que o do grupo controle, o que pode ter levado a uma vantagem mecânica do trapézio superior e deltóide médio nesses indivíduos contribuindo para o surgimento da síndrome.

Peat e Grahame (25) verificaram atividade diminuída no músculo serrátil anterior em alguns ângulos de elevação do úmero (entre 70 a 100 graus) em sujeitos com SDSA, em comparação a controles assintomáticos. Ludewig e Cook (16) relataram diminuição significativa da ativação do serrátil anterior de 30 a 120 graus de elevação umeral no plano escapular em trabalhadores da construção civil com diagnóstico clínico de compressão do ombro.

Para o movimento de elevação completa do ombro, verificou-se um atraso no início da ativação do músculo serrátil anterior no grupo sintomático, quando comparado ao grupo controle. Observou-se diferença na relação entre SA-DM. No grupo controle o serrátil anterior dispara praticamente ao mesmo tempo do deltóide médio, já no grupo SDSA, o deltóide médio dispara muito antes do serrátil anterior. Se o serrátil anterior tarda em realizar a estabilização e sincronização da escápula durante a elevação do membro superior, pode ocorrer diminuição da capacidade do manguito rotador de estabilizar a articulação glenoumeral, ocorrendo melhor vantagem mecânica para o músculo deltóide. Isso pode levar a um impacto entre a cabeça umeral e o acrômio, mecanismo proposto para desencadear ou agravar a SDSA (10,22,23).

Estudos demonstram que o atraso muscular pode resultar em alterações no ritmo escápulo-umeral, estreitando o espaço subacromial, alterando a relação comprimento-tensão do manguito rotador e prejudicando o posicionamento ideal da glenóide abaixo da cabeça do úmero. Esse mecanismo pode reduzir a estabilidade glenoumeral, levando a maiores vantagens mecânicas do músculo deltóide e, dessa maneira, aumentar o risco de compressão subacromial (27,28).

Por outro lado, o estudo de Ayatollahi et.al. (29) não relatou diferenças significativas na atividade muscular entre o grupo SDSA e o grupo controle. Isso pode ser resultado de diferenças na escolha da população, nos critérios de inclusão, procedimentos de normalização ou metodológicos.

Considerando a importância clínica do serrátil anterior na inclinação posterior da escápula e na consequente elevação anterior do acrômio durante a elevação completa do ombro, e diante dos resultados de nossa investigação, sugerimos que é necessária atenção diferenciada na função do músculo serrátil anterior, em programas de reabilitação para indivíduos com SDSA. Atualmente, não se sabe se as alterações na atividade muscular em indivíduos com sintomas de SDSA é precursora do desenvolvimento da síndrome ou decorrentes da condição.

Portanto, recomenda-se a realização de estudos longitudinais que possam permitir determinar se qualquer padrão na alteração de atividade muscular, combinados a exposição de atividade repetitiva, é preditivo do desenvolvimento de sintomas de SDSA. Essas informações podem auxiliar na prevenção dessa e de outras afecções do ombro.

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que os indivíduos com sintomas de SDSA apresentam atividade diminuída do músculo serrátil anterior em todos os ângulos de elevação do úmero avaliados, além de um importante retardo na sua ativação durante a elevação completa do ombro. Dessa forma, a função do músculo serrátil anterior se constitui num importante fator a ser considerado na avaliação e reabilitação de pacientes com sintomas da sídrome da dor subacromial.

Referências

1. Pope DP, Silman AJ, Cherry NM, Pritchard C, Macfarlane GJ. Association of occupational physical demands and psychosocial working environment with disabling shoulder pain. Ann Rheum Dis. 2001;60 (9), 852 – 858.
2. Desmeules F, Minville L., Riederer B.; Cote CH, Frémont P. Acrômio-Humeral Distance Vriation Measured by Ultrasonography and Its Association With the Outcome of Rehabilitation for Shouder Impingement Syndrome. Clinical Journal of Sport Medicine 2004; 14:197-205.
3. Bjelle A. Epidemiolgy of Shoulder Problems. Bailleres Clin Rheumatol,1989; 3:437-51.

4. Ostor AJ, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. Rheumatology 2005;v.44, p.800-5.
5. Alizadehkhaiyat O, Roebuck MM, Makki AT, Frostick SP. Subacromial impingement syndrome: An electromyographic study of shoulder girdle muscle fatigue. J Electromyogr Kinesiol. 2018; 38:136-42.
6. Castelein B, Cagnie B, Cools A. Scapular muscle dysfunction associated with subacromial pain syndrome. J of Hand Therapy. 2017; 30: 36–146.
7. Bento TPF et. al., Prevalence and factors associated with shoulder pain in the general population: a cross-sectional study. Fisioterapia e Pesquisa. 2019; Vol: 26, Issue: 4, Page: 401-406.
8. Diercks R, Bron C, Dorrestijn O, Meskers C, Naber R, de Ruiter T, et al. Guideline for Diagnosis and Treatment of Subacromial Pain Syndrome. Acta Orthopaedica.2014; May 21;85(3):314–22.
9. Clausen MB, Bandholm T, Rathleff MS, Christensen KB, Zebis MK, GravenNielsen T, et al. The Strengthening Exercises in Shoulder Impingement trial (The SExSI-trial) investigating the effectiveness of a simple add-on shoulder strengthening exercise programme in patients with long-lasting subacromial impingement syndrome: Study protocol for a pragmatic, assessor blinded, parallel-group, randomised, controlled trial.Trials. 2018; 19(1):154.
10. Tyler TF, Nahow RC, Nicholas SJ, McHugh MP. Quantifying shoulder rotation weakness in patients with shoulder impingement. J Shoulder Elbow Surg.2005; 14(6):570-4.
11. Clausen MB, Witten A, Holm K, Christensen KB, Attrup ML, Hölmich P, et al. Glenohumeral and scapulothoracic strength impairments exists in patients with subacromial impingement, but these are not reflected in the shoulder pain and disability index. BMC Musculoskelet Disord. 2017;18(1):302.
12. Almeida EP, Salgasso ME, Oliveira AS e Libardoni TC. Comparison of isometric muscle strength between painful and non-painful shoulders in patients with symptoms of subacromial impingement. BrJP. São Paulo, 2020 out-dez;3(4):305-9.
13. Sharkey NA, Marder RA. The rotator cuff opposes superior translation of the humeral head. Am J Sports Med. 1995;23(3):270-5.
14. Paletta GA , Warner JJP, Warren RF , et al..Shoulder kinematics with two-plane Xray evaluation in patients with anterior instability or rotator cuff tearin. J Shoulder Elbow Surg. 1997; 6:516–527.
15. Struyf F, Cagnie B, Cools A, Baert I, Brempt JV, Struyf P, et al. Scapulothoracic Muscle Activity and Recruitment Timing in Patients with Shoulder Impingement Symptoms and Glenohumeral Instability. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2014; 24(2):277-84.
16. Diederichsen LP, Nørregaard J, Dyhre-Poulsen P, Winther A, Tufekovic G, Bandholm T, et al. The Activity Pattern of Shoulder Muscles in Subjects with and without Subacromial Impingement. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2009; 19(5):789-99.
17. Seitz, AL, McClure, PW, Finucane, S., Boardman III, ND, Michener, LA, 2011.Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both?. Clin Biomech. 2011; Jan;26(1):1-12.
18. Cools AM, et al. Scapular muscle recruitment pattern: Electromyographic response of the trapezius muscle to sudden shoulder movement before and after a fatiguing exercise. J Orthop and Sports Phys Ther 2002; 32:221-9.

19. Wadsworth DJS, Bullock-Saxton J. Recruitment patterns of the scapular rotator muscles in freestyle swimmers with subacromial impingement. Int J Sports Med. 1997; 18, 618 – 624.
20. Cools A, Declercq G, Cambier D, Mahieu N, Witvrouw E. Trapezius Activity and Intramuscular Balance during Isokinetic Exercise in Overhead Athletes with Impingement Symptoms. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 2007;17(1):25-33.
21. Khanmohammadi K, Talebian S, Shadmehr A, Entezari E. Electromyographic Analysis of Shoulder Impingement Syndrome Versus Normal Subjects. Journal of Modern Rehabilitation. 2011; 5(2):9-16
22. Lin Jj, Hsieh SC, Cheng WC, Chen WC, Lai Y. Adaptive Patterns of Movement during Arm Elevation Test in Patients with Shoulder Impingement Syndrome. Journal of Orthopaedic Research.2011; 29(5):653-7.
23. Ludewig PM, Cook TM. Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People with Symptoms of Shoulder Impingement. Physical therapy. 2000; 80(3):276-91.
24. Larsen CM, Søgaard K, Chreiteh SS, Holtermann A, Juul-Kristensen B. Neuromuscular Control of Scapula Muscles During a Voluntary Task in Subjects with Subacromial Impingement Syndrome. A case-control study. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2013; 23(5):1158-65.
25. Lewis JS, Green A, Wright C. Subacromial Impingement Syndrome: The Role of Posture and Muscle Imbalance. Journal of Shoulder and Elbow Surgery. 2005; 14(4):385-92.
26. Doukas WC, Speer KP. Anatomy, pathophysiology, and biomechanics of shoulder instability. Orthop Clin North Am 2001; 32:381-91.
27. Turgut E, Duzgun I, Baltaci G. Effects of Scapular Stabilization Exercise Training on Scapular Kinematics, Disability, and Pain in Subacromial Impingement: A Randomized Controlled Trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2017; 98:1915-23.
28. Schrama PP, Stenneberg MS, Lucas C, van Trijffel E. Intraexaminer reliability of hand-held dynamometry in the upper extremity: a systematic review. Arch Phys Med Rehabil.2014; 95(12):2444-69.
29. SENIAM. Surface EMG for a Non-Invasive Assessment of Muscles. Disponível em http://www.seniam.org/. Acesso em: 10 de janeiro de 2022.

Anexos



TABELA 1



TABELA 2



TABELA 3



TABELA 4

CÓDIGO: SB0955

AUTOR: MÉRCIA JAYNNE LEANDRO DE MELO

ORIENTADOR: ARNALDO LUIS MORTATTI

TÍTULO: Efeito Da Restrição Parcial De Sono Sobre Os Limiares De Dor à Pressão Após Dano Muscular Induzido Por Exercício Excêntrico: Estudo Crossover Randomizado

Resumo

O exercício excêntrico não habitual induz dano muscular esquelético, caracterizado pela dor muscular de início tardio (DMIT), que compromete a função neuromuscular e a recuperação. O sono regula o sistema imune, a liberação hormonal e o metabolismo, mas seus efeitos sobre a percepção de dor após o dano muscular induzido pelo exercício (DMIE) são pouco esclarecidos. Este estudo investigou o efeito da restrição parcial de sono sobre os limiares de sensibilidade (LSD) e de tolerância (LTD) à dor. Em delineamento crossover randomizado, dezesseis homens fisicamente destreinados (28,2 ± 5,5 anos) cumpriram duas condições, com washout de 14 dias: sono habitual (SH) e restrição de sono (RS, redução de 50% por duas noites, monitorada por actigrafia). O DMIE consistiu em 6 séries de 10 repetições excêntricas de cotovelo a 130% de 1RM, e a dor foi avaliada por algometria de pressão em quatro momentos (baseline, pós-imediato, 24 e 48 h). Houve efeito significativo do tempo, com redução dos limiares em 24 e 48 h ($p < 0,001$), sem efeito de condição nem interação condição × tempo ($p > 0,05$). Conclui-se que o DMIE modulou a percepção de dor ao longo do tempo, confirmando a DMIT, mas a restrição parcial de sono não afetou os limiares de dor, sugerindo que a magnitude e a duração da manipulação foram insuficientes para modular a resposta nociceptiva nessa população.

Palavras-chave: dano muscular; restrição de sono; limiar de dor; exercício excêntrico

TITLE: Effect of Partial Sleep Restriction on Pressure Pain Thresholds After Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage: A Randomized Crossover Study

Abstract

Unaccustomed eccentric exercise induces skeletal muscle damage, characterized by delayed onset muscle soreness (DOMS), which impairs neuromuscular function and recovery. Sleep regulates the immune system, hormonal release, and metabolism, yet its effects on pain perception after exercise-induced muscle damage (EIMD) remain unclear. This study investigated the effect of partial sleep restriction on pain sensitivity

(PPT-S) and tolerance (PPT-T) thresholds. In a randomized crossover design, sixteen physically untrained men (28.2 ± 5.5 years) completed two conditions, with a 14-day washout: habitual sleep (HS) and sleep restriction (SR, a 50% reduction across two nights, monitored by actigraphy). EIMD consisted of 6 sets of 10 eccentric elbow repetitions at 130% of 1RM, and pain was assessed by pressure algometry at four time points (baseline, immediately post, 24 and 48 h). There was a significant effect of time, with threshold reductions at 24 and 48 h ($p < 0.001$), with no effect of condition and no condition × time interaction ($p > 0.05$). The EIMD protocol modulated pain perception over time, confirming DOMS, whereas partial sleep restriction did not affect pain thresholds, suggesting that the magnitude and duration of the manipulation were insufficient to modulate the nociceptive response in this population.

Keywords: muscle damage; sleep restriction; pain threshold; eccentric exercise

Introdução

O exercício excêntrico, caracterizado pela contração muscular durante o alongamento, é amplamente utilizado para induzir adaptações musculares benéficas, mas também é reconhecido por provocar dano estrutural significativo. As ações excêntricas impõem forças mecânicas elevadas sobre o tecido muscular, o que resulta em perturbações estruturais nas miofibrilas, no sarcolema e no citoesqueleto celular[1]. Esse tipo de dano é comumente acompanhado por uma resposta inflamatória local e por manifestações clínicas como edema, elevação de marcadores bioquímicos — a exemplo da creatina quinase e da mioglobina — e, principalmente, dor muscular de início tardio (DMIT – Delayed Onset Muscle Soreness)[2,3,4], configurando o quadro clínico denominado dano muscular induzido pelo exercício (DMIE). Embora transitória, a DMIT compromete a adesão ao programa de treinamento e o desempenho físico, sendo um fenômeno amplamente estudado na literatura do treinamento resistido[5,6].

A DMIT é uma das manifestações mais características e clinicamente relevantes do DMIE, instalando-se tipicamente entre 24 e 72 horas após o esforço excêntrico e atingindo seu pico de intensidade em torno de 48 a 72 horas[7]. É percebida como uma sensibilidade à palpação, ao alongamento e à contração, além de uma dor difusa em todo o músculo, com possível agravamento nas junções miotendíneas. Sua avaliação pode ser feita tanto por instrumentos subjetivos — como a Escala Visual Analógica (EVA)[1] — quanto por métodos objetivos de limiar de dor à pressão, por meio da algometria[8], que oferece medidas quantitativas e reprodutíveis da sensibilidade nociceptiva.

Paralelamente ao interesse crescente nos mecanismos do DMIE, o sono tem emergido como uma das variáveis fisiológicas mais determinantes no processo de recuperação muscular e na regulação do sistema imune[9]. O sono desempenha papel essencial na liberação hormonal, no metabolismo energético e na consolidação da memória motora[10,11,12]. Definido como um estado de redução da atividade motora e metabólica, com rápida reversibilidade, o sono profundo (N3) é acompanhado por aumento na secreção do hormônio do crescimento (GH), da testosterona e do IGF-1 — hormônios essenciais para o reparo tecidual, a síntese proteica e o crescimento muscular[13]. Concomitantemente, os mecanismos de reparo muscular são intensificados e as reservas de glicogênio muscular são reabastecidas, ao passo que o sono contribui para a

regulação do sistema imunológico por meio do suporte à atividade das citocinas anti-inflamatórias.

A privação ou a restrição de sono, por outro lado, pode elevar marcadores pró-inflamatórios como a interleucina-6 (IL-6) e a proteína C-reativa (PCR), comprometendo o reparo tecidual e retardando a recuperação[13]. No nível celular, o sono modula de forma integrada os sistemas imune e hormonal, bem como as citocinas inflamatórias — todos cruciais para a regeneração e a adaptação pós-exercício. Situações de restrição de sono são frequentes na população contemporânea, especialmente entre estudantes, trabalhadores em turnos e atletas em períodos de competição, o que reforça a relevância prática de compreender seus efeitos sobre a recuperação.

Apesar desse conjunto de evidências sobre o papel do sono na fisiologia da recuperação, seus efeitos específicos sobre a percepção subjetiva de dor após o dano muscular induzido pelo exercício permanecem pouco elucidados. Não está claro se uma redução aguda do tempo total de sono seria capaz de amplificar ou prolongar a resposta álgica associada à DMIT. Diante dessa lacuna, o presente estudo teve como objetivo investigar o efeito da restrição parcial de sono sobre os limiares de sensibilidade e de tolerância à dor em adultos jovens fisicamente destreinados submetidos a um protocolo de dano muscular excêntrico.

Metodologia

Amostra e delineamento do estudo

Trata-se de um estudo experimental com delineamento crossover randomizado. O cálculo amostral foi realizado no software GPower 3.1.9.2 (Universität Düsseldorf, Alemanha), com base na detecção de um tamanho de efeito de 0,8 (d de Cohen) para a variável de percepção subjetiva de dor muscular, considerando nível de significância de 5% e poder estatístico de 95%. Antecipando uma taxa de perda amostral de 20%, o número mínimo estimado foi de 16 participantes. Foram incluídos dezesseis homens fisicamente destreinados (idade: 28,2 ± 5,5 anos; estatura: 170,6 ± 6,2 cm; massa corporal: 77,1 ± 12,4 kg; percentual de gordura corporal: 28,7 ± 6,4%), recrutados por divulgação em redes sociais e contato pessoal com os pesquisadores. Os critérios de inclusão foram: sexo masculino, idade entre 18 e 35 anos, ausência de participação em programas de treinamento resistido nos seis meses anteriores ou de experiência prévia com esse tipo de treinamento, e ausência de lesões musculares ou osteoarticulares que impossibilitassem a realização dos protocolos. Foram excluídos indivíduos que faziam uso de fármacos indutores do sono, substâncias estimulantes, psicotrópicos ou anti-inflamatórios, bem como aqueles que não cumpriram o protocolo de restrição de sono ou não mantiveram o padrão habitual na condição controle. Adotou-se um período de washout de 14 dias entre as condições, de modo que cada participante atuou como seu próprio controle, permitindo comparações intraindividuais e minimizando a variabilidade interindividual.

Protocolo experimental

O estudo foi conduzido em três etapas. Na Etapa 1 – Monitoramento basal do sono, durante sete noites consecutivas os participantes utilizaram um actígrafo no pulso não dominante a partir de seu horário habitual de dormir e preencheram um diário de sono, mantendo seus hábitos de alimentação e hidratação. Esses dados estabeleceram o padrão individual de sono habitual, servindo de referência para o cálculo da redução de 50% do tempo total de sono na condição de restrição. Na Etapa 2 – Indução do dano muscular e manipulação do sono, os participantes compareceram ao laboratório para as avaliações basais, que incluíram limiar de dor à pressão por algometria, morfologia do bíceps braquial por ultrassonografia, teste de uma repetição máxima (1RM) para flexão do cotovelo e bioimpedância elétrica localizada. Após as avaliações, realizou-se o protocolo de DMIE no bíceps braquial e, cerca de 30 minutos depois, todas as variáveis foram reavaliadas, exceto o 1RM. Os participantes foram então randomicamente designados para restrição de sono (RS) — redução de 50% do tempo total de sono habitual por duas noites consecutivas — ou sono habitual (SH), com manutenção da duração normal pelo mesmo período. As reavaliações ocorreram 24 e 48 horas após o DMIE, com orientação para abster-se de atividade física e evitar cafeína, estimulantes, medicamentos e tabaco. Na Etapa 3 – Condição crossover, após o washout de 14 dias, todo o protocolo foi repetido no braço contralateral, com os participantes submetidos à condição de sono alternada (SH ↔ RS).

Avaliação do sono

O monitoramento foi feito com acelerômetro ActiGraph wGT3X-BT (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, EUA) no pulso não dominante, região validada para estimar o tempo total de sono e a vigília após o início do sono, com alta concordância com a polissonografia. As variáveis derivadas foram: horário de dormir, tempo total na cama, tempo total de sono, latência do sono, vigília após o início do sono e eficiência do sono, coletadas em epochs de 60 s e analisadas no software ActiLife (versão 6.13.3). Durante a RS, os participantes reduziram o sono habitual em 50% por duas noites consecutivas, dormindo em suas residências, com contato regular do pesquisador por ligações ou mensagens para garantir a adesão.

Composição corporal

Avaliada por absortometria de raios X de dupla energia (DXA) (Lunar®/GE Prodigy – LNR 41.990), com quantificação de massa magra, massa gorda e percentual de gordura, os participantes permanecendo em decúbito dorsal por cerca de 10 minutos; a análise foi conduzida no software enCORE (versão 10.1) por um único técnico treinado.

Teste de 1RM e protocolo de dano muscular

O braço submetido ao DMIE foi designado aleatoriamente, repetindo-se o procedimento no contralateral após 14 dias. Após aquecimento (2 × 10 repetições com carga leve), realizou-se o teste de 1RM de flexão do cotovelo, com incremento de carga caso o participante completasse mais de uma repetição, em até cinco tentativas com 3 minutos de intervalo. O protocolo de DMIE, adaptado de McKinnon et al. (2012)[17], consistiu em 6 séries de 10 repetições excêntricas de extensão do cotovelo, cada uma com 4 segundos de duração, a 130% de 1RM, com 3 minutos de intervalo entre séries.

Percepção subjetiva de dor

Avaliada por algômetro de pressão (Modelo FDX, Wagner Instruments©, EUA) com ponteira de borracha de 1 cm de diâmetro, aplicando pressão gradual a ~1 kg/cm²/s em três pontos anatômicos: junção músculo-tendínea proximal, porção média do bíceps e junção músculo-tendínea braquial. Registraram-se o limiar de sensibilidade (LSD – início da dor) e o de tolerância (LTD – dor maximamente tolerável), em duas medições por ponto (utilizando-se o segundo valor), em quatro momentos: baseline, pós-imediato, 24 e 48 horas.

Análise estatística

Os dados contínuos são apresentados como média e desvio-padrão. A normalidade foi avaliada pelo z-score de assimetria e curtose (±1,96) e pelo teste de Shapiro-Wilk. A análise principal foi uma ANOVA de dois fatores para medidas repetidas (condição × tempo), com correção de Greenhouse-Geisser quando a esfericidade (teste de Mauchly) foi violada, ajuste de Bonferroni e tamanho de efeito por eta-quadrado parcial (η^2p). Como análises complementares, aplicaram-se o teste de Friedman (post-hoc de Durbin-Conover) e o teste de Wilcoxon pareado. Adotou-se $p \leq 0,05$, com análises no Jamovi (versão 2.3).

Resultados e Discussões

Caracterização da manipulação do sono

A intervenção de restrição de sono mostrou-se efetiva. Em relação ao tempo total de sono (TST), observou-se efeito significativo entre as condições ($W(3) = 118,06$; $p \leq 0,001$): 375,9 ± 9,7 min no baseline, 369,7 ± 12,2 min na condição sono habitual (SH) e 190,2 ± 6,4 min na condição restrição de sono (RS). Esses valores confirmam a redução de aproximadamente 50% do tempo total de sono na condição de restrição, validando o controle experimental da variável independente e assegurando que eventuais diferenças perceptuais pudessem ser atribuídas à manipulação do sono, e não a variações não controladas do padrão de repouso.

Verificação da normalidade

O limiar de tolerância à dor (LTD) apresentou distribuição compatível com a normalidade na avaliação global (z-assimetria = 1,902; z-curtose = −1,256), enquanto o limiar de sensibilidade à dor (LSD) violou o critério de ±1,96 (z-assimetria = 6,598; z-curtose = 7,224). O teste de Shapiro-Wilk confirmou violações pontuais da normalidade: para o LSD na condição sono habitual nos momentos baseline ($W = 0,829$; $p = 0,007$) e pós-imediato ($W = 0,811$; $p = 0,004$), e para o LTD na condição restrição de sono no pós-imediato ($W = 0,885$; $p = 0,047$), conforme apresentado na Tabela 1. Diante dessas violações, os testes não paramétricos foram mantidos como análise de sensibilidade, assegurando a robustez das inferências mesmo diante do afastamento parcial dos pressupostos paramétricos.

Análise principal – ANOVA de dois fatores para medidas repetidas

A ANOVA de dois fatores (condição × tempo) indicou efeito significativo do tempo tanto para o LSD ($F(3,45) = 19,59$; $p < 0,001$; $\eta^2p = 0,57$) quanto para o LTD ($F(3,45) = 13,98$; $p < 0,001$; $\eta^2p = 0,48$), configurando efeitos de grande magnitude. Não houve efeito principal de condição para o LSD ($F(1,15) = 0,26$; $p = 0,617$; $\eta^2p = 0,02$) nem para o LTD ($F(1,15) = 0,001$; $p = 0,981$; $\eta^2p = 0,00$), tampouco interação condição × tempo (LSD: $F(3,45) = 0,45$; $p = 0,690$; $\eta^2p = 0,03$; LTD: $F(3,45) = 0,23$; $p = 0,845$; $\eta^2p = 0,01$), conforme a Tabela 2. As comparações post-hoc de Bonferroni para o fator tempo evidenciaram redução significativa dos limiares de dor nos momentos de 24 e 48 horas em relação ao baseline e ao pós-imediato ($p < 0,05$), sem diferença entre baseline e pós-imediato nem entre 24 e 48 horas. A ausência de interação indica que a restrição de sono não modificou o curso temporal da resposta à dor.

Análises complementares – teste de Friedman

De forma complementar, o teste de Friedman confirmou efeito significativo do tempo sobre o LSD em ambas as condições (sono habitual: $\chi^2 = 30,677$; $p < 0,001$; restrição de sono: $\chi^2 = 28,338$; $p < 0,001$) e sobre o LTD (sono habitual: $\chi^2 = 27,679$; $p < 0,001$; restrição de sono: $\chi^2 = 15,608$; $p = 0,001$). Em todas as análises, as comparações post-hoc de Durbin-Conover indicaram redução significativa dos limiares de dor nos momentos de 24 e 48 horas em relação ao baseline e ao pós-imediato ($p < 0,05$), sem diferença entre baseline e pós-imediato nem entre 24 e 48 horas (Tabelas 3 e 4). Para o LSD, as comparações baseline vs. 24 h, baseline vs. 48 h, pós-imediato vs. 24 h e pós-imediato vs. 48 h foram todas significativas ($p < 0,001$) nas duas condições, enquanto baseline vs. pós-imediato (SH: $p = 0,375$; RS: $p = 0,534$) e 24 h vs. 48 h (SH: $p = 0,824$; RS: $p = 0,407$) não o foram. Para o LTD observou-se o mesmo padrão, com destaque para a condição de restrição de sono, na qual baseline vs. 48 h ($p = 0,005$) e pós-imediato vs. 24 h ($p = 0,002$) permaneceram significativas, ao passo que pós-imediato vs. 48 h ficou no limiar ($p = 0,058$). Esse comportamento é consistente com o padrão temporal classicamente descrito para a dor muscular de início tardio.

Valores descritivos

A Tabela 5 apresenta a média e o desvio-padrão do LSD e do LTD em cada condição e momento. O LSD reduziu-se de 7,27 ± 3,17 kgf/cm² (SH) e 6,93 ± 2,52 kgf/cm² (RS) no baseline para 3,87 ± 1,46 kgf/cm² (SH) e 4,05 ± 1,89 kgf/cm² (RS) em 48 horas. O LTD acompanhou a mesma tendência, passando de 18,36 ± 5,74 kgf/cm² (SH) e 18,25 ± 6,19 kgf/cm² (RS) no baseline para 13,78 ± 4,89 kgf/cm² (SH) e 14,32 ± 5,57 kgf/cm² (RS) em 48 horas. Ambos os limiares apresentaram redução expressiva em 24 e 48 horas em relação ao baseline e ao pós-imediato, com magnitudes semelhantes entre as condições, corroborando o efeito temporal sem distinção entre as intervenções.

Comportamento temporal

Os comportamentos temporais do LSD e do LTD em ambas as condições estão ilustrados na Figura 2, evidenciando a redução progressiva dos limiares de dor a partir do baseline e do pós-imediato até os momentos de 24 e 48 horas, com trajetórias praticamente sobrepostas entre as condições sono habitual e restrição de sono. Essa sobreposição reforça visualmente a ausência de efeito da manipulação do sono sobre a resposta nociceptiva.

Comparação direta entre condições – teste de Wilcoxon

A comparação direta entre as condições em cada momento, pelo teste de Wilcoxon para amostras pareadas, não revelou diferenças estatisticamente significativas para o LSD nem para o LTD ($p > 0,05$ em todos os momentos; Tabela 6), em concordância com a ausência de interação condição × tempo observada na ANOVA. No baseline, não houve diferença entre as condições para o LSD ($W = 84,000$; $p = 0,423$) nem para o LTD ($W = 54,000$; $p = 0,950$), indicando equivalência inicial. Nos momentos subsequentes, os valores de p mantiveram-se elevados (LSD: pós-imediato $p = 0,404$, 24 h $p = 0,562$, 48 h $p = 0,836$; LTD: pós-imediato $p = 0,782$, 24 h $p = 0,669$, 48 h $p = 0,706$), reforçando a ausência de efeito da restrição parcial de sono sobre a percepção subjetiva de dor.

Discussão

Os principais achados deste estudo foram dois

Primeiro, o protocolo de dano muscular induzido pelo exercício (DMIE) reduziu significativamente os limiares de dor ao longo do tempo nas duas condições experimentais, confirmando a instalação da dor muscular de início tardio (DMIT). Segundo, a restrição parcial de sono por duas noites consecutivas não afetou a percepção de dor muscular em relação à condição de sono habitual, não havendo efeito principal de condição nem interação condição × tempo em nenhum dos momentos avaliados. Esses resultados, discutidos a seguir à luz da literatura, sugerem que a magnitude e a duração da manipulação do sono empregadas foram insuficientes para modular de forma clinicamente perceptível a resposta nociceptiva ao dano muscular excêntrico nessa população.

Curso temporal da dor e instalação da DMIT

A redução dos limiares de dor entre o baseline e os momentos de 24 e 48 horas, presente nas duas condições, acompanha o curso temporal classicamente descrito para a DMIT. A literatura indica que a DMIT costuma instalar-se entre 12 e 48 horas após o exercício excêntrico, com pico entre 24 e 72 horas. O padrão observado — limiares preservados no pós-imediato e reduzidos a partir de 24 horas — é, portanto, coerente com a fisiopatologia do dano muscular excêntrico, no qual a resposta inflamatória local, o edema e a sensibilização de nociceptores periféricos se desenvolvem de forma progressiva ao longo das primeiras 24 a 48 horas. A magnitude do efeito do tempo ($\eta^2p = 0,57$ para o LSD e 0,48 para o LTD) reforça que o protocolo de 6 séries de 10 repetições excêntricas a 130% de 1RM foi eficaz para deflagrar dano muscular significativo e uma resposta nociceptiva robusta, atendendo ao objetivo de gerar um modelo experimental válido de DMIE.

Efeito analgésico transitório no pós-imediato

A ausência de diferença entre o baseline e o momento pós-imediato, observada nos dois desfechos e nas duas condições, sugere um efeito analgésico transitório logo após o esforço. Esse fenômeno é compatível com a hipoalgesia induzida pelo exercício, possivelmente mediada pela liberação aguda de β-endorfinas e pela ativação de mecanismos descendentes de modulação da dor, já descritos em protocolos de exercício de alta intensidade e em intervenções com restrição de fluxo sanguíneo. Do ponto de

vista prático, esse achado ajuda a explicar por que, imediatamente após o protocolo de dano, os participantes ainda não apresentavam redução dos limiares: a sensibilização nociceptiva característica da DMIT ainda não havia se estabelecido, e mecanismos endógenos de analgesia possivelmente atenuavam a percepção dolorosa no período agudo.

Estabilização entre 24 e 48 horas

A estabilização dos valores entre 24 e 48 horas indica que a sensibilização nociceptiva se manteve nesse intervalo, sem sinais de resolução até o último ponto avaliado. Esse padrão é coerente com a resposta aguda ao protocolo de exercício excêntrico, na qual os sintomas atingem intensidade máxima entre 48 e 72 horas e permanecem estáveis durante o pico, com redução persistente dos limiares de dor à pressão e restrição funcional. O intervalo avaliado neste estudo coincide, portanto, com a fase ascendente e de auge da resposta nociceptiva, o que explica a ausência de nova redução dos limiares entre os dois momentos pós-exercício. A avaliação limitada a 48 horas, contudo, não permitiu observar a fase de resolução da DMIT, aspecto que poderia ser explorado em estudos com janelas temporais mais amplas (72 e 96 horas).

Ausência de efeito da restrição de sono

Contrariamente à hipótese inicial, a restrição parcial de sono não amplificou nem prolongou a resposta álgica ao protocolo de DMIE. O resultado converge com Dáttilo et al. (2020), que, em delineamento crossover semelhante, observaram que a restrição total de sono após o exercício excêntrico não retardou a recuperação da força muscular, ainda que tenha alterado o perfil hormonal e inflamatório, com elevação de IL-6, IGF-1, cortisol e da razão cortisol/testosterona. Embora os protocolos difiram na magnitude da restrição e nos desfechos avaliados, ambos investigam o mesmo construto: o impacto da perturbação do sono sobre a recuperação muscular após o DMIE. Essa convergência indica que perturbações agudas do sono, mesmo quando alteram marcadores bioquímicos e hormonais, podem não comprometer de forma clinicamente perceptível os desfechos funcionais e perceptuais da recuperação. De forma semelhante, Chase et al. (2017) observaram que uma noite de restrição de sono após exercício noturno prejudicou o desempenho em um teste de ciclismo de 3 km na manhã seguinte, sem afetar o pico de torque muscular nem a dor muscular percebida, reforçando a dissociação entre desfechos de desempenho e desfechos perceptuais de dor.

Baixa sensibilidade da percepção de dor a manipulações breves

A percepção subjetiva de dor muscular mostrou-se pouco sensível a manipulações de curta duração e magnitude moderada. Diversos fatores podem explicar essa ausência de efeito. A magnitude e a duração da restrição provavelmente foram insuficientes para deflagrar uma resposta inflamatória sistêmica capaz de aumentar a sensibilidade periférica e a responsividade dos nociceptores, bem como a sensibilidade central, que poderia acarretar amplificação dos sinais nociceptivos. Em outras palavras, para que a privação de sono module a dor, é plausível que seja necessário um estímulo inflamatório de intensidade suficiente — o que não teria sido atingido com apenas duas noites de restrição parcial.

Limiar inflamatório e evidências convergentes

Essa interpretação é sustentada por evidências recentes. A meta-análise de Ballesio et al. (2026) mostrou que a elevação de marcadores pró-inflamatórios como IL-6 e proteína C-reativa requer, em média, ao menos três noites consecutivas de restrição parcial de sono em indivíduos saudáveis, e que uma única noite, total ou parcial, não se associou a alterações detectáveis na inflamação sistêmica. Neste estudo, a manipulação limitou-se a duas noites, abaixo desse limiar mínimo descrito para deflagrar respostas inflamatórias capazes de modular a sensibilização periférica e central à dor. De modo consistente, Saner et al. (2026) não encontraram alterações nas concentrações plasmáticas de IL-6, TNF-α e IFN-γ mesmo após cinco noites consecutivas de restrição de sono em homens jovens saudáveis, o que sugere que, mesmo em protocolos mais longos que o presente, a resposta inflamatória à perturbação parcial do sono pode ser discreta em populações jovens e saudáveis. No conjunto, esses dados apontam que a duração e a magnitude da restrição empregadas aqui foram insuficientes para induzir alterações inflamatórias e nociceptivas clinicamente perceptíveis.

Limitações

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos achados. O tamanho amostral foi calculado a priori para detectar um efeito grande (d de Cohen = 0,8), com poder de 95% e nível de significância de 5%, o que reduz a sensibilidade do estudo a diferenças de menor magnitude. Assim, efeitos pequenos ou moderados da restrição de sono sobre a percepção de dor podem não ter sido captados, limitação relevante em amostras reduzidas. A ausência de diferenças estatisticamente significativas não deve ser lida como evidência de ausência de efeito, mas como reflexo dos limites de detecção do desenho adotado. A inclusão apenas de homens jovens fisicamente destreinados restringe a generalização, uma vez que a resposta nociceptiva à restrição de sono pode variar com o sexo, a idade e o status de treinamento. O desfecho limitou-se à percepção subjetiva de dor por algometria, sem marcadores inflamatórios, hormonais ou de função muscular, que poderiam revelar respostas subclínicas não captadas pelas medidas perceptuais. Além disso, a ANOVA de dois fatores para medidas repetidas não modelou explicitamente os efeitos de período e sequência do delineamento crossover, e estudos futuros podem empregar modelos mistos para incorporá-los.

Implicações aplicadas e perspectivas futuras

Do ponto de vista aplicado, os achados sugerem que duas noites consecutivas de restrição de 50% do sono habitual — situação comum entre estudantes, trabalhadores em turnos e atletas em períodos de competição — não comprometem significativamente a percepção de dor muscular após esforços excêntricos não habituais. Esse dado, contudo, não autoriza negligenciar a higiene do sono, pois efeitos cumulativos sobre marcadores inflamatórios, perfil hormonal e desempenho neuromuscular podem persistir mesmo sem alterações perceptuais aparentes. Pesquisas futuras devem ampliar as variáveis avaliadas, incluindo citocinas pró-inflamatórias, hormônios anabólicos e marcadores de dano muscular, além de investigar protocolos mais longos (≥ 3 noites) e populações distintas, como mulheres, atletas e indivíduos com restrição crônica de sono. Esses estudos poderão precisar o limiar a partir do qual a restrição de sono passa a comprometer a recuperação muscular pós-exercício, contribuindo para recomendações mais robustas sobre sono e recuperação no contexto do treinamento físico.

Conclusão

O protocolo de dano muscular induzido pelo exercício excêntrico reduziu de forma significativa os limiares de sensibilidade e de tolerância à dor ao longo do tempo em adultos jovens fisicamente destreinados, seguindo o curso temporal esperado para a dor muscular de início tardio (DMIT). A redução dos limiares nos momentos de 24 e 48 horas, em contraste com a preservação dos valores no pós-imediato, confirma que o modelo experimental adotado — 6 séries de 10 repetições excêntricas de extensão do cotovelo a 130% de 1RM — foi eficaz para deflagrar dano muscular e uma resposta nociceptiva robusta, consolidando-se como um protocolo válido para investigar a percepção de dor associada ao dano muscular excêntrico.

Por outro lado, a restrição parcial de sono, equivalente a 50% do tempo total de sono habitual por duas noites consecutivas, não alterou a percepção subjetiva de dor muscular em relação à condição de sono habitual, não havendo efeito principal de condição nem interação condição × tempo em nenhum dos momentos avaliados. A sobreposição das trajetórias temporais dos limiares entre as duas condições, aliada à ausência de diferenças na comparação direta entre elas, reforça de forma consistente esse achado, obtido tanto pela análise paramétrica quanto pelas análises não paramétricas de sensibilidade.

Esse resultado sugere que a magnitude e a duração da manipulação do sono ficaram abaixo do limiar necessário para modular, de forma clinicamente perceptível, a resposta nociceptiva ao dano muscular induzido pelo exercício nessa população. A convergência com evidências que apontam a necessidade de pelo menos três noites consecutivas de restrição para deflagrar respostas inflamatórias sistêmicas relevantes ampara a interpretação de que duas noites de restrição parcial constituem um estímulo insuficiente para amplificar a sensibilização periférica e central à dor em indivíduos jovens e saudáveis.

Do ponto de vista aplicado, os achados indicam que perdas agudas e moderadas de sono — comuns entre estudantes, trabalhadores em turnos e atletas em períodos de competição — não comprometem significativamente a percepção de dor após esforços excêntricos não habituais. Esse dado, contudo, não deve ser interpretado como um aval para negligenciar a higiene do sono, uma vez que efeitos cumulativos sobre marcadores inflamatórios, perfil hormonal e desempenho neuromuscular podem persistir mesmo na ausência de alterações perceptuais. Recomenda-se que estudos futuros ampliem as variáveis avaliadas e investiguem protocolos de restrição mais prolongados e populações diversas, a fim de precisar o limiar a partir do qual a privação de sono passa a comprometer a recuperação muscular pós-exercício.

Referências

1. STOŽER, Andraž; VODOPIVC, Peter; KRIŽANČIĆ BOMBEK, Lidija. Pathophysiology of exercise-induced muscle damage and its structural, functional,

metabolic, and clinical consequences. Physiological Research, v. 69, n. 4, p. 565-598, 2020.
2. HYLDAHL, Robert D.; HUBAL, Monica J. Lengthening our perspective: morphological, cellular, and molecular responses to eccentric exercise. Muscle & Nerve, v. 49, n. 2, p. 155-170, 2014.
3. MARKUS, I. et al. Exercise-induced muscle damage: mechanism, assessment and nutritional factors to accelerate recovery. European Journal of Applied Physiology, v. 121, n. 4, p. 969-992, 2021.
4. CLARKSON, Priscilla M.; HUBAL, Monica J. Exercise-induced muscle damage in humans. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, v. 81, n. 11, p. S52-S69, 2002.
5. TEE, Jason C.; BOSCH, Andrew N.; LAMBERT, Mike I. Metabolic consequences of exercise-induced muscle damage. Sports Medicine, v. 37, n. 10, p. 827-836, 2007.
6. ENOKA, Roger M. Eccentric contractions require unique activation strategies by the nervous system. Journal of Applied Physiology, v. 81, n. 6, p. 2339-2346, 1996.
7. CHEUNG, Karoline; HUME, Patria A.; MAXWELL, Linda. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. Sports Medicine, v. 33, n. 2, p. 145-164, 2003.
8. FISCHER, Andrew A. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. Pain, v. 30, n. 1, p. 115-126, 1987.
9. FULLAGAR, Hugh HK et al. Sleep and recovery in team sport: current sleeprelated issues facing professional team-sport athletes. International Journal of Sports Physiology and Performance, v. 10, n. 8, p. 950-957, 2015.
10.SEWELL, Kelsey R. et al. Relationships between physical activity, sleep and cognitive function: a narrative review. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, v. 130, p. 369-378, 2021.
11.POGGIOGALLE, E.; JAMSHED, H.; PETERSON, C. M. Circadian regulation of glucose, lipid, and energy metabolism in humans. Metabolism, v. 84, p. 11-27, 2018. DOI: 10.1016/j.metabol.2017.11.017.
12.LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. Role of sleep and sleep loss in hormonal release and metabolism. Endocrine Development, v. 17, p. 11-21, 2010. DOI: 10.1159/000262524.
13.KACZMAREK, Franciszek et al. Sleep and athletic performance: a multidimensional review of physiological and molecular mechanisms. Journal of Clinical Medicine, v. 14, n. 21, p. 7606, 2025.
14.MARINO, M. et al. Measuring sleep: accuracy, sensitivity, and specificity of wrist actigraphy compared to polysomnography. Sleep, v. 36, n. 11, p. 1747-1755, 2013. DOI: 10.5665/sleep.3142.
15.SARGENT, C. et al. The validity of activity monitors for measuring sleep in elite athletes. Journal of Science and Medicine in Sport, v. 19, n. 10, p. 848-853, 2016. DOI: 10.1016/j.jsams.2015.12.007.
16.COLE, R. J. et al. Automatic sleep/wake identification from wrist activity. Sleep, v. 15, n. 5, p. 461-469, 1992. DOI: 10.1093/sleep/15.5.461.
17.McKINNON, Neal B.; GRAHAM, Mitchell T.; TIIDUS, Peter M. Effect of creatine supplementation on muscle damage and repair following eccentrically-induced damage to the elbow flexor muscles. Journal of Sports Science & Medicine, v. 11, n. 4, p. 653-659, 2012.
18.RICE, D. et al. Exercise-induced hypoalgesia in pain-free and chronic pain populations: state of the art and future directions. Journal of Pain, v. 20, n. 11, p. 1249-1266, 2019. DOI: 10.1016/j.jpain.2019.03.005.

19.HUGHES, L. et al. The effect of blood flow restriction exercise on exerciseinduced hypoalgesia and endogenous opioid and endocannabinoid mechanisms of pain modulation. Journal of Applied Physiology, v. 128, n. 4, p. 914-924, 2020. DOI: 10.1152/japplphysiol.00768.2019.
20.HOTFIEL, T. et al. Advances in delayed-onset muscle soreness (DOMS). Sportverletzung Sportschaden, v. 32, n. 4, p. 243-250, 2018. DOI: 10.1055/a0753-1884.
21.DÁTTILO, Murilo et al. Effects of sleep deprivation on acute skeletal muscle recovery after exercise. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 52, n. 2, p. 507-514, fev. 2020. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002137.
22.CHASE, J. D. et al. One night of sleep restriction following heavy exercise impairs 3-km cycling time-trial performance in the morning. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, v. 42, n. 9, p. 909-915, 2017. DOI: 10.1139/apnm2016-0698.
23.GOLD, Michael S.; GEBHART, G. F. Nociceptor sensitization in pain pathogenesis. Nature Medicine, v. 16, n. 11, p. 1248-1257, 2010. DOI: 10.1038/nm.2235.
24.GOLD, Michael S.; GEBHART, G. F. Nociceptor sensitization in pain pathogenesis. Nature Medicine, v. 16, n. 11, p. 1248-1257, 2010. DOI: 10.1038/nm.2235
25.BALLESIO, A.; FIORI, V.; LOMBARDO, C. Effects of experimental sleep deprivation on peripheral inflammation: an updated meta-analysis of human studies. Journal of Sleep Research, v. 35, n. 1, p. e70099, 2026. DOI: 10.1111/jsr.70099.
26.SANER, N. J. et al. The influence of sleep restriction and high-intensity interval exercise on plasma and skeletal muscle inflammatory markers in young healthy males. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 58, n. 3, p. 473- 483, 2026. DOI: 10.1249/MSS.0000000000003879.

Anexos



Figura 1. Fluxograma do estudo. Fonte: Imagem gerada por Inteligência Artificial, ChatGPT, 2026.



Tabela 2 - Resultados da ANOVA de dois fatores para medidas repetidas (condição x tempo) para o limiar de sensibilidade à dor (LSD) e o limiar de tolerância à dor (LTD).



Tabela 1. Valores expressos como estatística W. * $p \leq 0,05$ (violação da normalidade)



Tabela 3. Friedman e post-hoc para o LSD.



Tabela 4. Friedman e post-hoc para o LTD.



Tabela 5. Média ± desvio-padrão (kgf/cm²) do LSD e do LTD por condição e momento.



Figura 2. Limiar de sensibilidade à dor (LSD, à esquerda) e limiar de tolerância à dor (LTD, à direita) nas condições sono habitual e restrição de sono nos quatro momentos avaliados (baseline, pós-imediato, 24h e 48h). Dados apresentados como média ± desv



Tabela 6. Teste de Wilcoxon pareado (sono habitual vs restrição de sono).

CÓDIGO: SB0961

AUTOR: JACIANNY NASCIMENTO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: FRANCISCO CANINDE DE SOUSA JUNIOR

TÍTULO: Avaliação do potencial antidiabético de associação contendo extrato de semente de cajá e Lacticaseibacillus paracasei por meio da inibição de enzimas digestivas

Resumo

A associação entre matrizes vegetais e probióticos têm despertado interesse para o desenvolvimento de produtos funcionais, pela possibilidade de aproveitar subprodutos vegetais e explorar propriedades de interesse. O objetivo do presente estudo é avaliar a inibição in vitro da enzima amiloglucosidase por sistemas contendo extrato da semente de cajá e *Lacticaseibacillus paracasei*. As análises foram conduzidas seguindo o método de Frediansyah et al. (2021). Os resultados demonstraram elevada atividade inibitória da amiloglucosidase pelas formulações contendo extrato, com valores de 97,85 ± 4,80%, 98,61 ± 4,69% e 102,60 ± 3,30% para EC10, EC50 e EC100, respectivamente, significativamente superiores aos observados para o extrato isolado e para a formulação sem extrato (EC0) ($p < 0,0001$). Os resultados indicam que a associação contendo extrato de semente de cajá e probiótico apresentou potencial para a inibição da amiloglucosidase, reforçando seu potencial para futuras investigações relacionadas ao potencial antidiabético.

Palavras-chave: Cajá; probióticos; potencial antidiabético; amiloglucosidase; inibição

TITLE: Evaluation of the Antidiabetic Potential of an Association Containing Spondias mombin Seed Extract and Lacticaseibacillus paracasei through the Inhibition of Digestive Enzymes

Abstract

The association between plant-based matrices and probiotics has attracted interest for the development of functional products due to the possibility of utilizing plant by-products and exploring their properties of interest. The aim of the present study was to evaluate the in vitro inhibition of the enzyme amyloglucosidase by systems containing cajá seed extract and *Lacticaseibacillus paracasei*. The analyses were conducted according to the method described by Frediansyah et al. (2021). The results demonstrated high amyloglucosidase inhibitory activity in the formulations containing the extract, with

values of 97.85 ± 4.80%, 98.61 ± 4.69%, and 102.60 ± 3.30% for EC10, EC50, and EC100, respectively, which were significantly higher than those observed for the isolated extract and the formulation without extract (EC0) ($p < 0.0001$). The results indicate that the association containing cajá seed extract and probiotics showed potential for amyloglucosidase inhibition, supporting its potential for future investigations related to antidiabetic activity.

Keywords: Cajá; probiotics; antidiabetic potential; amyloglucosidase; inhibition

Introdução

O conceito de probiótico refere-se a microrganismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem benefícios à saúde do hospedeiro (FAO/WHO, 2001). São alvos frequentes de pesquisas para o desenvolvimento de inovações na área da saúde, visto que tais agentes têm seu consumo relacionado a diversas melhorias, como a redução do colesterol, alívio dos sintomas da intolerância à lactose, maior biodisponibilidade e bioconversão de nutrientes,redução da incidência de doenças cardiovasculares, obesidade e diabetes mellitus tipo II (Zommiti et al., 2020).

O cajá (*Spondias mombin* L) é uma fruta nativa brasileira, característica das regiões Norte e Nordeste, amplamente utilizada para a fabricação de produtos industrializados (Silva et al., 2024) A magnitude de aproveitamento da espécie no mercado está diretamente relacionada com a particularidade de sabor e aroma característicos (Tiburski et al., 2011). Além dessas propriedades, destacam-se princípios bioativos com potenciais antioxidantes, antimicrobianos, e gastroprotetores (Tiburski et al., 2011; Silva et al., 2024). Durante o processamento para a extração da polpa, grande parte da biomassa vegetal é convertida em resíduos a serem descartados (Nunes et al., 2019). O reaproveitamento desses resíduos pode ser uma alternativa promissora para resgatar compostos que costumam ser desperdiçados.

A utilização de matrizes vegetais como substratos para probióticos tem sido abordada como uma estratégia para o desenvolvimento de alimentos funcionais. (Nascimento et al., 2024) Os probióticos têm sido associados à atividade de enzimas envolvidas na digestão de carboidratos, como α-amilase e α-glicosidase (Li et al., 2024). No caso do cajá (Spondias mombin L.), sua composição em compostos bioativos, fibras e outros constituintes relacionados ao metabolismo reforça seu potencial como matriz para aplicações funcionais (Lucena et al., 2022). Portanto, essa associação apresenta-se como uma abordagem promissora a ser investigada.

Além de atravessarem o trato digestivo, os probióticos devem ser capazes de se proliferar no ambiente intestinal, sendo necessária a resistência em diferentes condições (FAO/WHO, 2001). A associação com uma matriz vegetal, como a farinha de semente de cajá, torna igualmente necessária a avaliação do comportamento dessa associação frente às condições simuladas de digestão. A digestão in vitro constitui uma ferramenta para simular as condições do trato gastrointestinal e avaliar a sobrevivência dos microrganismos durante esse processo (Silva et al., 2021). Sendo assim, a avaliação da atividade enzimática após a digestão permite verificar o potencial antidiabético da associação frente às condições simuladas do trato gastrointestinal. O objetivo do presente estudo foi avaliar a inibição in vitro da enzima amiloglucosidase por sistemas contendo extrato da semente de cajá e *L. paracasei*.

Metodologia

Determinação da atividade inibitória in vitro da enzima amiloglucosidase

Para a realização dos ensaios de bioatividade, foram avaliados o extrato seco da semente de cajá (ESC) e microcápsulas formuladas com diferentes concentrações do extrato adicionado à matriz probiótica, denominadas: EC0 (sem extrato), EC10 (10% de extrato), EC50 (50% de extrato) e EC100 (100% de extrato). Após a submissão às condições simuladas de digestão in vitro, as as microcápsulas e o extrato foram avaliados frente à enzima amiloglucosidase. No ensaio, a amostra foi substituída por acarbose para o controle positivo e por água destilada para o controle negativo, além da inclusão de brancos individuais (amostra, tampões e substrato) para o teste. Os insumos foram ressuspendidos em água destilada (1:10) e depois diluídos com água destilada, 1:20, com auxílio de balão volumétrico. A porcentagem de inibição (I%) foi calculada utilizando a seguinte equação: $I\% = [(Abs\ A - Abs\ B) / Abs\ A] \times 100$, em que Abs A corresponde à absorbância do controle negativo e Abs B corresponde à absorbância da amostra testada.

Inibição da enzima amiloglucosidase in vitro

Esse teste foi realizado a partir do método descrito por Frediansyah et al. (2021) em microplacas de 96 poços. Foi adicionado aos poços 10 µL de amiloglucosidase (1.0 U/mL) e 10 µL de tampão acetato de sódio (pH = 5), sendo incubado por 20 min a 37°C. Após a pré-incubação, a reação enzimática foi iniciada com a adição de 5 µL de p-nitrofenil-α-D-glucopiranosídeo (5 mM) em tampão de fosfato de sódio (0,1 M, pH=6,9), sendo incubado por 20 min a 37°C. Ao término da incubação, 200 µL de tampão glicina 0,4 mM (pH 10,4) foram adicionados a cada poço para parar a reação. O p-nitrofenil liberado foi medido a 410 nm em leitor de microplacas (DR-200Bs).

Resultados e Discussões

Os resultados da inibição enzimática da amiloglucosidase frente às amostras estão na Figura 1. Foram avaliados o extrato de semente de cajá (ESC) e formulações contendo diferentes concentrações desse extrato associado à matriz probiótica, denominadas EC0 (sem extrato), EC10 (10%), EC50 (50%) e EC100 (100%), visando avaliar o potencial da associação na inibição da enzima amiloglucosidase.

O extrato isolado apresentou inibição de 42,23 ± 5,72% , e as formulações apresentaram atividade inibitória de 97,85 ± 4,80% para EC10, 98,61 ± 4,69% para EC50 e 102,60 ± 3,30% para EC100. Esse comportamento pode estar relacionado ao potencial bioativo da semente de Spondias mombin, uma fonte de compostos fenólicos. Omoboyowa et al. (2023) também observaram atividade inibitória sobre uma enzima envolvida na digestão de carboidratos em outras frações da espécie. Embora tenham sido utilizadas diferentes partes da planta e uma enzima distinta, os autores identificaram compostos bioativos, como quercetina, rutina, rhamnetina e ácido clorogênico, que podem estar relacionados ao potencial inibitório observado.

A formulação EC0, que não possui extrato, apresentou a média de 42,68 ± 1,38%. As associações contendo extrato apresentaram inibição superior ao extrato isolado e à EC0 ($p < 0,0001$), não sendo observadas diferenças significativas entre EC10, EC50 e EC100.

O resultado obtido para a formulação EC0 demonstra que a atividade inibitória não pode ser atribuída apenas aos compostos bioativos do cajá. A matriz contém a cepa probiótica, e existem estudos mostrando potencial de cepas de *L. paracasei* relacionado ao metabolismo da glicose (Talib et al., 2023). Embora tenham sido avaliadas enzimas distintas e uma cepa diferente da utilizada no presente estudo, os resultados descritos por Xu et al. (2025) demonstram que cepas de *L. paracasei* podem apresentar atividade inibitória frente às enzimas α-amilase e α-glicosidase, o que pode contribuir para a compreensão da atividade inibitória observada na formulação EC0.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que as formulações contendo extrato de semente de cajá apresentaram atividade inibitória frente à enzima amiloglucosidase após as condições simuladas de digestão in vitro, com valores superiores aos observados para o extrato isolado e para a formulação sem adição de extrato. A atividade observada na formulação EC0 indica que a inibição não pode ser atribuída exclusivamente ao extrato de semente de cajá. Sendo assim, os resultados indicam que a associação avaliada apresenta potencial para a inibição da amiloglucosidase, o resultado mostra-se promissor para futuras análises relacionadas ao metabolismo de carboidratos e ao potencial hipoglicemiante.

Referências

D'ALMEIDA, A.P. et al. Plant-based probiotic foods: current state and future trends. Food Science and Biotechnology, v. 33, n. 15, p. 3401–3422, 2024.
FAO/WHO. Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Córdoba, Argentina; 2001.
FREDIANSYAH, Andri et al. Fermentation of Jamaican Cherries Juice Using Lactobacillus plantarum Elevates Antioxidant Potential and Inhibitory Activity against Type II Diabetes-Related Enzymes. Molecules, v. 26, 103390, 2021.
LI, Shiming et al. The antidiabetic potential of probiotics: a review. Nutrients, v. 16, n. 15, 2494, 2024.
LUCENA, T.L.C. et al. Nutritional Characterization, Antioxidant, and Lipid-Lowering Effects of Yellow Mombin (Spondias mombin) Supplemented to Rats Fed a High-Fat Diet. Foods, v. 11, n. 19, p. 3064–3064, 2022.
NASCIMENTO, S.S.C.; PASSOS, T.S.; SOUSA JUNIOR, F.C. Probiotics in plant-based food matrices: A review of their health benefits. Pharmanutrition, v. 28, 100390, 2024.
NUNES, E.N. et al. Characterization of yellow mombin biomass (Spondias mombin L.) for production of activated carbon. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, v. 135, p. 3281–3288, 2019.
OMOBOWA, Samuel A. et al. Antidiabetic, antioxidant and molecular docking studies of Spondias mombin stem bark fractions in Drosophila melanogaster. Journal of Traditional and Complementary Medicine, v. 13, n. 3, p. 261–270, 2023.
SILVA, Maritiele Naissinger da et al. In vitro test to evaluate survival in the

gastrointestinal tract of commercial probiotics. Current Research in Food Science, v. 4, p. 320–325, 2021.
SILVA, Pedro Vinícius Gomes da et al. Potencial Terapêutico e Atividades Biológicas da Spondias mombin: revisão de escopo. Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, v. 16, n. 1, 2024.
TALIB, N. et al. Anti-diabetic effect of Lactobacillus paracasei isolated from Malaysian water kefir grains. Probiotics and Antimicrobial Proteins, v. 16, p. 2161–2180, 2023.
TIBURSKI, J.H. et al. Nutritional properties of yellow mombin (Spondias mombin L.) pulp. Food Research International, v. 44, n. 7, p. 2326–2331, 2011.
XU, W. et al. Lacticaseibacillus paracasei Glu-07: a promising probiotic candidate for the management of type 2 diabetes mellitus. Current Microbiology, v. 82, art. 402, 2025.
ZOMMITI, M.; FEUILLOLEY, M.G.J.; CONNIL, N. Update of Probiotics in Human World: A Nonstop Source of Benefactions till the End of Time. Microorganisms, v. 8, n. 12, p. 1907, 2020.

Anexos



Figura 1: Atividade inibitória da amiloglucosidase das amostras avaliadas.

CÓDIGO: SB0971

AUTOR: ALEX MOREIRA DA SILVA

COAUTOR: PATRÍCIA AZEVEDO GARCIA

COAUTOR: ALLEN SUZANE DE FRANÇA

COAUTOR: JOÃO VITOR BARBOSA CARREIRO

ORIENTADOR: SAIONARA MARIA AIRES DA CAMARA

TÍTULO: Análise das variações perfil de risco cardiovascular em mulheres na comunidade ao longo de 10 anos

Resumo

As doenças cardiovasculares constituem um importante problema de saúde pública, especialmente entre mulheres durante o envelhecimento e a transição menopausal, período marcado por alterações metabólicas e hormonais que podem favorecer o aumento de fatores de risco cardiovascular. Este estudo teve como objetivo analisar as variações dos fatores de risco cardiovascular em mulheres de meia-idade e idosas jovens da comunidade ao longo de 10 anos, comparando os dados obtidos em 2013 e 2024. Trata-se de um estudo observacional longitudinal, realizado com mulheres entre 40 e 65 anos residentes na comunidade de Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. Das 500 participantes avaliadas inicialmente em 2013, 265 foram reavaliadas em 2024 compondo a amostra final. Foram analisadas as prevalências de hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, dislipidemia, inatividade física e excesso de peso, além de características sociodemográficas. A hipertensão arterial sistêmica aumentou de 41,5% para 54,3% ($p<0,001$), o diabetes mellitus de 10,0% para 25,4% ($p<0,001$), a dislipidemia de 23,3% para 67,7% ($p<0,001$) e o excesso de peso de 61,9% para 69,4% ($p=0,003$). Em contrapartida, houve redução significativa da inatividade física, de 77,0% para 62,3% ($p<0,001$). Os achados evidenciam um perfil de alto risco para doenças cardiovasculares, reforçando a necessidade de estratégias preventivas e específicas para garantir envelhecimento mais saudável para esse público.

Palavras-chave: Doenças cardiovasculares; Menopausa; Envelhecimento.

TITLE: Analysis of variations in the cardiovascular risk profile of women in the community over 10 years

Abstract

Cardiovascular diseases represent a major public health concern, particularly among women during aging and the menopausal transition, a period characterized by metabolic and hormonal changes that may contribute to an increased prevalence of cardiovascular risk factors. This study aimed to analyze changes in cardiovascular risk factors among community-dwelling middle-aged and young older women over a 10-year period, comparing data obtained in 2013 and 2024. This was a longitudinal observational study conducted with women aged 40 to 65 years living in the community of Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brazil. Of the 500 participants initially assessed in 2013, 265 were reassessed in 2024 and comprised the final sample. The prevalence of systemic arterial hypertension, diabetes mellitus, dyslipidemia, physical inactivity, and overweight was analyzed, along with sociodemographic characteristics. Systemic arterial hypertension increased from 41.5% to 54.3% ($p<0.001$), diabetes mellitus from 10.0% to 25.4% ($p<0.001$), dyslipidemia from 23.3% to 67.7% ($p<0.001$), and overweight from 61.9% to 69.4% ($p=0.003$). In contrast, a significant reduction in physical inactivity was observed, from 77.0% to 62.3% ($p<0.001$). The findings indicate a high cardiovascular risk profile, reinforcing the need for preventive and targeted strategies to promote healthier aging among this population.

Keywords: Cardiovascular diseases; Menopause; Aging.

Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) representam um relevante problema de saúde pública no mundo, afetando milhões de indivíduos e contribuindo substancialmente para a mortalidade global (OMS, 2025). Esse grupo de doenças compreende diferentes condições que acometem o coração e os vasos sanguíneos, destacando-se as doenças coronarianas, cerebrovasculares e arteriais periféricas, além de outras alterações cardíacas e vasculares (OMS, 2025). A magnitude desse problema é evidenciada por dados epidemiológicos que apontam que, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), a prevalência global das DCV alcançou 612 milhões de indivíduos em 2021, sendo responsável por 26,8% dos óbitos registrados mundialmente.

Os fatores de risco cardiovascular incluem fatores modificáveis, relacionados principalmente ao estilo de vida, e fatores não modificáveis, como histórico familiar, idade e características biológicas relacionadas ao sexo. Mecanismos moleculares sexo-específicos podem influenciar o metabolismo glicídico e lipídico, contribuindo para alterações cardiometabólicos (OLIVEIRA, 2025; APPELMAN et al., 2026). Entre as alterações relacionadas às características biológicas femininas, se destaca a transição menopausal, no qual ocorre redução fisiológica dos níveis de estrogênio, hormônio associado à proteção cardiovascular, o que pode contribuir para o aumento da vulnerabilidade às DCV (Lorga et al., 2017).

Diante dessas transformações, é fundamental compreender como os fatores de risco cardiovascular se modificam ao longo do envelhecimento. O perfil hemodinâmico e metabólico feminino sofre modificações significativas durante a transição menopáusica, que se não forem monitoradas, podem comprometer a precisão das intervenções clínicas (Van et al., 2025). Nesse contexto, o acompanhamento longitudinal mostra-se

fundamental para identificar essas mudanças e reconhecer grupos mais vulneráveis, direcionando estratégias de promoção da saúde preventivas.

Entretanto, ainda são limitadas as evidências que acompanham, em contexto comunitário, a evolução desses fatores de risco cardiovascular por períodos prolongados. Diante dessa lacuna, este estudo teve como objetivos analisar as variações dos fatores de risco cardiovascular em mulheres da comunidade ao longo de 10 anos, comparando os dados obtidos na avaliação inicial com aqueles observados no seguimento.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional longitudinal, realizado com mulheres de meia-idade e idosas residentes na comunidade do município de Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. As participantes foram avaliadas inicialmente em 2013 e reavaliadas em 2024, com o objetivo de comparar a prevalência de fatores de risco cardiovascular ao longo de 10 anos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o CAAE nº 65915022.4.0000.5537. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) no baseline e foram novamente convidadas a participar da reavaliação após 10 anos.

A população inicial do estudo foi composta por 500 mulheres, residentes na comunidade do município de Parnamirim-RN. Foram incluídas mulheres entre 40 e 65 anos e sem condições clínicas que pudessem interferir na coleta dos dados. Ao longo do período de acompanhamento, ocorreram perdas de seguimento, resultando em 265 participantes avaliadas nos dois momentos do estudo (2013 e 2024), que compuseram a amostra analisada. Foram excluídas participantes com doenças neurológicas ou degenerativas, fraturas, dor crônica ou outras condições que pudessem interferir na realização dos procedimentos.

As variáveis avaliadas incluem Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), diabetes mellitus, dislipidemia, atividade física e excesso de peso. Os dados foram coletados por meio de questionário autorrelatado, onde as participantes foram submetidas a perguntas que englobavam as variáveis apresentadas no estudo, com exceção do Índice de Massa Corporal (IMC), obtido através das mensurações antropométricas de peso e altura das voluntárias no momento da avaliação.

As características sociodemográficas utilizadas para caracterização da amostra incluíram idade, raça/cor, anos de estudo e escolaridade. A idade e os anos de estudo foram analisados como variáveis quantitativas, enquanto a escolaridade foi categorizada em ≥10 anos de estudo e <10 anos.

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software IBM SPSS® versão 27.0. Para a caracterização da amostra, foram calculadas médias e desvios-padrão para as variáveis quantitativas e frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. Na análise bivariada, para comparar a prevalência dos fatores de risco cardiovascular

entre os anos de 2013 e 2024 nas mesmas participantes, utilizou-se o teste de McNemar para amostras pareadas. Em todas as análises, foi considerado um intervalo de confiança de 95% e nível de significância de $p<0,05$

Resultados e Discussões

A amostra analisada está apresentada na Tabela 1 e foi composta por 265 mulheres, com média de idade de 49,65 ± 5,60 anos em 2013. Em relação à raça/cor, houve predominância de participantes autodeclaradas pardas (57,0%), seguidas pelas brancas (37,0%) e pretas (6,0%). Quanto à escolaridade, a média foi de 8,2 ± 4,0 anos de estudo, sendo que 55,8% das participantes apresentavam escolaridade <10 anos de estudo e 43,8% ≥10 anos de estudo.

Ao longo dos dez anos de acompanhamento, houve um aumento significativo na prevalência dos principais fatores de risco cardiovascular avaliados. A hipertensão arterial sistêmica (HAS) aumentou de 41,5% em 2013 para 54,3% em 2024 ($p<0,001$). A diabetes mellitus (DM) também apresentou aumento expressivo, passando de 10,0% para 25,4% ($p<0,001$). Esse resultado pode estar relacionado ao conjunto de alterações metabólicas observadas durante a transição para a pós-menopausa associado ao envelhecimento cronológico (WARD et al., 2019; VAN OORTMERSSEN et al., 2025).

A dislipidemia apresentou a maior elevação proporcional, passando de 23,3% em 2013 para 67,7% em 2024 ($p<0,001$). Na literatura, esse aumento está fortemente associado a mudanças hormonais decorrentes da menopausa. Em um estudo transversal realizado com 320 mulheres na etiópia, identificaram prevalência de dislipidemia significativamente maior entre mulheres menopausadas em em comparação às pré-menopausadas, com uma diferença de quase 50% das mulheres avaliadas (KINDIE et al., 2025). Isso nos mostra que esse padrão não se limita apenas ao grupo amostral, carecendo de novas intervenções de políticas públicas para mitigar esse problema.

Quanto aos hábitos de vida e parâmetros antropométricos, observou-se uma mudança no perfil das participantes ao longo da década. A inatividade física caiu de 77,0% em 2013 para 62,3% em 2024 ($p<0,001$), o que pode representar uma maior conscientização sobre a importância da prática de atividade física ao longo do período de acompanhamento. No entanto, cabe ressaltar a alta prevalência de inatividade física na amostra, com mais da metade relatando não praticar qualquer tipo de atividade. Isso demonstra que ainda há a necessidade de intervenções mais eficazes que promovam a prática de atividade física nesse grupo. Paralelamente a isso, a prevalência de excesso de peso aumentou de 61,9% para 69,4% no mesmo período ($p=0,003$). Esse processo pode ser explicado pelas alterações na distribuição da gordura corporal, e a mudança no metabolismo energético expressos durante a menopausa (Marlatt et al. 2022), indicando a natureza multifatorial do risco cardiovascular.

Em síntese, os resultados deste estudo demonstram um aumento expressivo na prevalência de fatores de risco cardiovascular, especificamente hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemia e excesso de peso entre mulheres da comunidade ao longo de 10 anos, acompanhado por um aumento na prática de atividade física. Esses

achados reforçam a vulnerabilidade do perfil cardiometabólico feminino durante o envelhecimento e o período da transição menopausal, evidenciando que, sem o devido monitoramento e intervenções preventivas, essas condições tendem a se agravar. Nesse sentido, esses dados são essenciais para um planejamento de políticas públicas preventivas que possam mitigar o impacto das doenças cardiovasculares no público feminino.

Conclusão

A avaliação do perfil de risco cardiovascular em mulheres da comunidade revelou mudanças relevantes na prevalência dos principais fatores de risco cardiovascular ao longo de uma década. Esses achados reforçam a importância do monitoramento contínuo da saúde cardiovascular durante a menopausa e o envelhecimento, uma vez que a persistência ou progressão desses fatores, na ausência de estratégias preventivas e terapêuticas adequadas, pode contribuir para o aumento do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Nesse contexto, os resultados evidenciam a necessidade de políticas públicas de saúde mais eficazes, com ações sistemáticas de prevenção, rastreamento e manejo dos fatores de risco cardiovascular. Ao demonstrar o padrão de evolução desses fatores em um contexto comunitário, o presente estudo fornece informações relevantes para o planejamento e a implementação de estratégias de promoção da saúde direcionadas às necessidades específicas das mulheres durante o envelhecimento. Tais medidas podem contribuir para a redução dos fatores de risco modificáveis, a prevenção das doenças cardiovasculares e a promoção de um envelhecimento mais saudável e funcional entre as mulheres.

Referências

APPELMAN, Yolande et al. Cardiovascular disease in women: traditional and sex-specific risk factors. European Heart Journal, v. 47, n. 22, p. 2750–2765, 2026. DOI: https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf1001.

IORGA, A.; CUNNINGHAM, C. M.; MOAZENI, S.; RUFFENACH, G.; UMAR, S.; EGHBALI, M. The protective role of estrogen and estrogen receptors in cardiovascular disease and the controversial use of estrogen therapy. Biology of Sex Differences, v. 8, p. 33, 2017. DOI: https://doi.org/10.1186/s13293-017-0152-8.

Kindie, Y., Fetene, G., Worede, A., Zenaw, A., & Yechale, M. (2025). Prevalence of dyslipidemia and associated factors among premenopausal and post-menopausal women: a community-based comparative cross-sectional study in Debre Markos city, Northwest, Ethiopia, 2024. BMC endocrine disorders, 25(1), 290. https://doi.org/10.1186/s12902-025-02137-2

OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de et al. Posicionamento sobre a saúde cardiometabólica ao longo do ciclo de vida da mulher – 2025. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 122, n. 9, e20250615, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.36660/abc.20250615. Acesso em: 17 ago. 2026.

OLIVEIRA, G. M. M.; ALMEIDA, M. C. C.; ARCELUS, C. M. A. et al. Brazilian guideline on menopausal cardiovascular health – 2024: Diretriz Brasileira sobre a Saúde Cardiovascular no Climatério e na Menopausa – 2024. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 121, n. 7, e20240478, 2024. DOI: https://doi.org/10.36660/abc.20240478. Acesso em: 17 ago. 2026.

SARAIVA, José Francisco Kerr et al. Diretriz Brasileira Baseada em Evidências de 2025 para o Manejo da Obesidade e Prevenção de Doenças Cardiovasculares e Complicações Associadas à Obesidade: uma declaração de posicionamento de cinco sociedades médicas.

VAN OORTMERSSEN, J. A. E.; MULDER, J. W. C. M.; KAVOUSI, M.; ROETERS VAN LENNEP, J. E. Lipid metabolism in women: a review. Atherosclerosis, v. 405, p. 119213, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2025.119213. Acesso em: 17 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: World Health Organization, 2025. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds). Acesso em: 17 ago. 2026.

Ward, E., Gold, E. B., Johnson, W. O., Ding, F., Chang, P. Y., Song, P., El Khoudary, S. R., Karvonen-Gutierrez, C., Ylitalo, K. R., & Lee, J. S. (2019). Patterns of Cardiometabolic Health as Midlife Women Transition to Menopause: A Prospective Multiethnic Study. The Journal of clinical endocrinology and metabolism, 104(5), 1404–1412. https://doi.org/10.1210/jc.2018-00941

Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 122, n. 9, e20250621, 2025. DOI: 10.36660/abc.20250621.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2

CÓDIGO: SB0991

AUTOR: JUAN PABLO RODRIGUES COSTA

ORIENTADOR: ADRIANA AUGUSTO DE REZENDE

TÍTULO: Desenvolvimento de modelo experimental de diabetes tipo 2 em Zebrafish (Danio rerio) para estudos não clínicos de avaliação do efeito antidiabético de compostos bioativos

Resumo

O *Diabetes mellitus* tipo 2 (DM2) representa uma das condições crônicas de maior impacto em saúde pública. Nesse contexto, o estudo de modelos experimentais animais é fundamental para compreender a fisiopatologia da doença e testar novas terapias antidiabéticas de forma controlada e segura, permitindo avaliações que não seriam viáveis diretamente em humanos. O peixe-zebra (*Danio rerio*) se apresenta como modelo promissor, devido à sua similaridade genética com humanos, baixo custo de manutenção e características metabólicas compatíveis com o DM2. O presente estudo teve como objetivo estabelecer e validar um modelo experimental de DM2 em peixe-zebra como ferramenta para investigação de novas terapias antidiabéticas. Foram utilizados 20 peixes-zebra (protocolo ético nº 346.027/2023), distribuídos em dois grupos: controle (n = 10) e DM2 (n = 10). A indução do DM2 ocorreu por superalimentação com *Artemia sp.* ao longo de oito semanas. Após esse período, foram coletadas amostras sanguíneas para mensuração da glicemia com

glicosímetro. O grupo DM2 apresentou média glicêmica de 124,5 mg/dL, enquanto o grupo

controle apresentou 29,5 mg/dL. Esses achados confirmam a viabilidade do protocolo de

indução, demonstrando que o modelo em peixe-zebra é viável e translacional, abrindo

perspectivas para estudos pré-clínicos sobre a fisiopatologia do DM2 e potenciais terapias

antidiabéticas.

Palavras-chave: Diabetes mellitus, Peixe-zebra, Danio rerio.

TITLE: ESTABLISHMENT AND VALIDATION OF A NON-CLINICAL EXPERIMENTALMODEL FOR THE INVESTIGATION OF NEW ANTIDIABETIC THERAPIES IN TYPE2 DIABETES

Abstract

Type 2 *Diabetes Mellitus* (T2DM) is one of the most impactful chronic conditions in

public health. In this context, the study of experimental animal models is essential for

understanding the disease's pathophysiology and testing new antidiabetic therapies in a

controlled and safe manner, enabling evaluations that would not be feasible directly in

humans. Zebrafish (*Danio rerio*) emerges as a promising model due to its genetic similarity

to humans, low maintenance cost, and metabolic characteristics compatible with T2DM. The

present study aimed to establish and validate an experimental model of T2DM in zebrafish as

a tool for investigating new antidiabetic therapies. Twenty zebrafish were used (ethical

protocol no. 346.027/2023), divided into two groups: control (n = 10) and T2DM (n = 10).

T2DM was induced through overfeeding with *Artemia sp.* over eight weeks. After this period,

blood samples were collected to measure glucose levels using a glucometer. The T2DM

group showed an average glycemia of 124.5 mg/dL, while the control group presented 29.5

mg/dL. These findings confirm the viability of the induction protocol, demonstrating that the

zebrafish model is viable and translational, opening new perspectives for preclinical studies

on the pathophysiology of T2DM and potential antidiabetic therapies.

Keywords: Diabetes Mellitus, Zebrafish, Danio rerio.

Introdução

O *Diabetes mellitus* tipo 2 (DM2) é a forma mais prevalente da doença e está geralmente associado ao excesso de peso e ao envelhecimento (1). Em 2024, aproximadamente 589 milhões de adultos, com idades entre 20 e 79 anos, conviviam com diabetes, e estima-se que esse número poderá atingir 853 milhões até 2050 (2).
O DM2 apresenta instalação insidiosa e caracteriza-se pela resistência periférica à insulina, frequentemente acompanhada de secreção pancreática inadequada deste hormônio
pelas células β. Adicionalmente, alterações nos mecanismos de secreção das incretinas contribuem para a disfunção metabólica. Clinicamente, observam-se manifestações associadas à resistência insulínica, como acantose nigricans e hipertrigliceridemia (1).
A exposição crônica à hiperglicemia favorece a formação e o acúmulo tecidual de produtos finais de glicação avançada, os quais desempenham papel central na fisiopatologia
das complicações crônicas do DM2. Essas complicações podem ser macrovasculares, como
doença arterial coronariana e acidente vascular cerebral, ou microvasculares, incluindo retinopatia, neuropatia e doença renal diabética, configurando-se como a principal causa de
morbimortalidade nessa população (1). Embora os hipoglicemiantes orais disponíveis sejam
eficazes no controle glicêmico e no retardo da progressão de complicações, apresentam efeitos adversos que comprometem a qualidade de vida dos pacientes. Nesse cenário, cresce o
interesse por agentes de origem natural com potencial de auxiliar tanto no controle glicêmico
quanto na prevenção de complicações crônicas associadas ao DM2 (3).
Diante disso, busca-se o emprego de modelos animais que permitam avaliar novas estratégias terapêuticas para o DM2. Entre os modelos experimentais alternativos, destaca-se
o peixe-zebra (*Danio rerio*), que combina baixo custo de manutenção, cerca de 70% de similaridade genética com humanos e características metabólicas relevantes, incluindo semelhanças fisiopatológicas com doenças metabólicas (4). Esse organismo tem se mostrado
útil na investigação de complicações associadas ao diabetes e é amplamente aplicado em

pesquisas de descoberta de fármacos. Em 2019, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) reconheceu o Danio rerio como modelo adequado para avaliação da toxicidade de substâncias químicas, consolidando sua relevância em estudos destinados à compreensão dos efeitos biológicos de novos compostos (5). Portanto, este projeto tem como objetivo induzir e validar o modelo de DM2 em peixe-zebra (*Danio rerio*), por meio de superalimentação com *Artemia sp*., estabelecendo-o como ferramenta experimental para futuros estudos não clínicos voltados à investigação de novas terapias antidiabéticas.

Metodologia

2.1. ASPECTOS ÉTICOS

Todos os procedimentos experimentais e de manutenção dos peixes foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da UFRN sob o número de protocolo 346.027/2023, em conformidade com as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA, Brasil) e com os princípios de cuidado estabelecidos pela OECD 203 (5).

2.2. MANUTENÇÃO E USO DOS ANIMAIS

Foram utilizados peixes-zebra adultos (*Danio rerio*), linhagem selvagem, com três meses de idade e peso médio de 400 mg, em proporção equivalente entre os sexos. Os exemplares, provenientes de reproduções internas do FishLab-UFRN, foram mantidos a 28 °C sob fotoperíodo de 14h/10h claro-escuro. Os aquários foram alocados no Biotério de Peixes do Departamento de Fisiologia e Comportamento da UFRN, em sistema de rack (ZebTEC Active Blue Stand Alone - Tecniplast®), garantindo qualidade da água de acordo com parâmetros ambientais padronizados: pH (7-7,5), Amônia (<0,01 ppm) e Nitrito (<0,01 ppm).

2.3. INDUÇÃO DO MODELO DIABÉTICO TIPO 2 (DM2)

O modelo foi adaptado a partir dos métodos descritos por Silva et al. (6). Para isso, foram utilizados 20 peixes-zebra, posteriormente distribuídos em dois grupos: Controle (n = 10) e DM2 (n = 10), mantidos em dois tanques de 15 litros, com 10 exemplares por tanque. O Grupo Controle recebeu alimentação padrão com *Artemia sp*. (15 mg/peixe/dia no primeiro mês e 30 mg/peixe/dia no segundo mês). Já o Grupo DM2 foi submetido à superalimentação com Artemia sp. (60 mg/peixe/dia no primeiro mês e 120 mg/peixe/dia no segundo mês). A alimentação de ambos os grupos foi dividida em três refeições diárias, com intervalos de três horas (8h, 11h e 14h), durante oito semanas, para induzir obesidade e resistência à insulina,

características do DM2.

2.4. COLETA DE AMOSTRAS E ANÁLISES GLICÊMICAS

Ao término do período experimental, os peixes foram anestesiados e eutanasiados por imersão em óleo de cravo a 10% (Sigma-Aldrich, EUA), método recomendado para redução do metabolismo e morte cerebral. O sangue foi coletado por tiras de teste para glicosímetro após excisão da cabeça ao nível do coração anterior. As medições da glicemia foram realizadas com glicosímetro glicosímetro Freestyle Freedom Lite (Abbott, EUA).

2.5. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Inicialmente, foi realizada a avaliação da normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo classificados como não paramétricos. Posteriormente, foi empregado o teste de Mann-Whitney para a comparação entre grupos. As análises estatísticas foram realizadas nos programas SPSS Statistics 20.0 (IBM, EUA) e GraphPad Prism 5.0 (GraphPad Software Inc., EUA), adotando-se nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

Como resultado, o grupo DM2 submetido à hiperalimentação com Artemia sp. apresentou média de glicemia de 124,5 mg/dL, valor estatisticamente superior ao do grupo controle, que recebeu alimentação padrão com *Artemia sp*. e apresentou média de 29,5 mg/dL ($p = 0,006$).

Dessa forma, o presente estudo demonstrou que a indução do DM2 em peixes-zebra adultos, por meio da superalimentação com *Artemia sp*., foi viável em promover alterações metabólicas compatíveis com o fenótipo da doença. A elevação significativa da glicemia após o protocolo experimental confirma a eficiência do modelo em reproduzir resistência insulínica e hiperglicemia crônica, características centrais do DM2 em humanos (6). Esses achados corroboram estudos prévios de Oka et al. (7), Landgraf et al. (8) e Silva et al. (6), que também evidenciaram que dietas ricas em lipídios e superalimentação em *Danio rerio* resultam em alterações metabólicas semelhantes às observadas em mamíferos.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que o peixe-zebra (*Danio rerio*) submetido à superalimentação com Artemia sp. constitui um modelo experimental viável para o estudo não clínico de novas terapias antidiabéticas. Portanto, os resultados iniciais confirmaram a

viabilidade da indução do DM2 pelo aumento da glicemia. Como o estudo está em andamento, análises adicionais serão conduzidas em etapas posteriores. Além disso, este modelo apresenta vantagens relevantes em relação a outros animais de experimentação, incluindo baixo custo de manutenção, alta taxa reprodutiva e considerável similaridade genética com humanos. Tais características torna viável o peixe-zebra como alternativa promissora para pesquisas pré-clínicas sobre DM2 e avaliação de novas abordagens terapêuticas.

Referências

1. Sociedade Brasileira de Diabetes - SBD. Diagnóstico de diabetes mellitus. In: Diretriz
da Sociedade Brasileira de Diabetes. Conectando Pessoas; 2026.
2. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas 2025. 11th editi. International Diabetes Federation; 2026.
3. Zhang H, Chen J, Wang N, Chen W, Xu Y, Gui D. Advancements in Pharmacotherapy
for Diabetic Kidney Disease: A Systematic Review. Diabetes Metab Res Rev. 2025 Sep 1;41(6):e70077.
4. Choi T-Y, Choi T-I, Lee Y-R, Choe S-K, Kim C-H. Zebrafish as an animal model for biomedical research. Exp Mol Med. 2021 Mar 1;53(3):310–7.
5. Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test. OECD; 2019. (OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2).
76. Silva MGFR, Luchiari AC, Medeiros I, de Souza AM, Serquiz AC, Martins FF, et al.
Evaluation of the Effects of Diet-Induced Obesity in Zebrafish (Danio rerio): A Comparative
Study. Nutrients. 2024 Oct 7;16(19).
7. Oka T, Nishimura Y, Zang L, Hirano M, Shimada Y, Wang Z, et al. Diet-induced obesity in zebrafish shares common pathophysiological pathways with mammalian obesity.
BMC Physiol. 2010;10(1).
8. Landgraf K, Schuster S, Meusel A, Garten A, Riemer T, Schleinitz D, et al.
Short-term overfeeding of zebrafish with normal or high-fat diet as a model for the development of metabolically healthy versus unhealthy obesity. BMC Physiol. 2017 Mar
21;17(1):4.

CÓDIGO: SB0995

AUTOR: SARA KATLLEN RIBEIRO AROUCHE

ORIENTADOR: SANCHA HELENA DE LIMA VALE

TÍTULO: ASSOCIAÇÃO ENTRE A OFERTA ENERGÉTICO-PROTEICA DURANTE A INTERNAÇÃO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA E A QUALIDADE DE VIDA DE SOBREVIVENTES À DOENÇA CRÍTICA

Resumo

INTRODUÇÃO: A doença crítica e permanência na unidade de terapia intensiva (UTI) podem gerar alterações que podem comprometer a qualidade de vida dos pacientes a longo prazo, persistindo mesmo após a alta hospitalar. OBJETIVO: Investigar a associação entre a oferta energético-proteica durante a internação na UTI e a qualidade de vida de pacientes sobreviventes à doença crítica um mês após a alta. MÉTODO: Trata-se de um estudo observacional realizado a partir de uma coorte com 36 indivíduos. A qualidade de vida relacionada à saúde foi avaliada por meio do instrumento Short Form Health Survey-12 (SF-12), considerando os componentes físico (PCS) e mental (MCS). Foram analisadas a oferta energética e proteica expressas em kcal/kg/dia e g/kg/dia, respectivamente. Para avaliar a associação entre as variáveis, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. RESULTADOS: A oferta energética média foi de 12,19 ± 8,94 kcal/kg/dia e a proteica de 0,64 ± 0,46 g/kg/dia. Não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre a oferta energética e o PCS ($\rho = -0,055$; $p = 0,762$) ou MCS ($\rho = -0,069$; $p = 0,702$).Da mesma forma, não foram observadas associações significativas entre a oferta proteica e o PCS ($\rho = -0,071$; $p = 0,690$) ou MCS ($\rho = -0,008$; $p = 0,963$). CONCLUSÃO: Não foram observadas associações estatisticamente significativas entre a oferta energético-proteica durante a internação na UTI e os componentes físico e mental da qualidade de vida.

Palavras-chave: Terapia nutricional; qualidade de vida; SF-12; UTI.

TITLE: ASSOCIATION BETWEEN ENERGY AND PROTEIN INTAKE DURING HOSPITALIZATION IN AN INTENSIVE CARE UNIT AND THE QUALITY OF LIFE OF SURVIVORS OF CRITICAL ILLNESS

Abstract

INTRODUCTION: Critical illness and a stay in the intensive care unit (ICU) can lead to changes that may compromise patients' long-term quality of life, persisting even after

hospital discharge. OBJECTIVE: To investigate the association between energy-protein intake during ICU hospitalization and the quality of life of patients who survived critical illness one month after discharge. **METHOD**: This is an observational study based on a cohort of 36 individuals. Health-related quality of life was assessed using the Short Form Health Survey-12 (SF-12), considering the physical (PCS) and mental (MCS) components. Energy and protein intake were analyzed, expressed in kcal/kg/day and g/kg/day, respectively. Spearman's correlation coefficient was used to assess the association between the variables. **RESULTS**: The mean energy intake was 12.19 ± 8.94 kcal/kg/day, and the mean protein intake was 0.64 ± 0.46 g/kg/day. No statistically significant associations were identified between energy intake and the PCS ($\rho = -0.055$; $p = 0.762$) or MCS ($\rho = -0.069$; $p = 0.702$). Similarly, no significant associations were observed between protein intake and PCS ($\rho = -0.071$; $p = 0.690$) or MCS ($\rho = -0.008$; $p = 0.963$). **CONCLUSION**: No statistically significant associations were observed between energy-protein intake during ICU hospitalization and the physical and mental components of quality of life among survivors one month after discharge.

Keywords: Nutritional therapy; Quality of life; SF-12; Intensive care unit.

Introdução

A doença crítica é caracterizada como uma condição onde ocorrem alterações sistêmicas que demandam constante monitorização e é acompanhada por intensa resposta metabólica e inflamatória, sendo a unidade de terapia intensiva (UTI) o cenário onde é fornecida assistência a pacientes com essa característica (Peake *et al*,. 2026). A resposta metabólica gerada durante o período de internação gera o hipercatabolismo e proteólise que por sua vez resulta em deterioração do estado nutricional e perda de massa muscular. (Hill *et al*,. 2021).

A permanência na UTI leva o organismo a se adaptar a situação de estresse metabólico a partir de disponibilização de substrato do próprio organismo como os aminoácidos para resposta a inflamação, comprometendo a massa muscular devido ao processo de proteólise, junto a imobilidade prolongada e presença de ventilação mecânica. (Dresen *et al*,. 2021). A fraqueza muscular obtida na UTI está diretamente relacionada a uma prorrogação no período de internação, juntamente com uma piora na qualidade de vida do paciente sobrevivente à doença crítica. Nesse sentido, a terapia nutricional atua como uma importante estratégia para a redução da deterioração muscular e do catabolismo, contribuindo para uma maior preservação de massa muscular esquelética e melhor qualidade de vida (Hill *et al*,. 2021).

Algumas condições como instabilidade hemodinâmica, intolerâncias gastrointestinais e procedimentos de rotina dentro do ambiente da UTI podem comprometer a quantidade de nutrientes infundida, gerando um déficit a longo prazo e comprometendo o desfecho clínico do paciente. Assim, a terapia nutricional se mostra como uma estratégia e embora seja amplamente reconhecida como parte fundamental do cuidado, a relação entre quantidade de calorias e proteína ofertada durante a internação, junto a evolução da funcionalidade e massa magra ainda apresentam aspectos a serem esclarecidos (Scarcella *et al*,. 2025).

Além das alterações musculares e funcionais durante o período de internação na UTI, o paciente sobrevivente a doença crítica está sujeito ao comprometimento do estado nutricional também durante o período pós-internação, especialmente quando relacionado a redução da força muscular, comprometimento da capacidade funcional e perda de massa muscular(Peake *et al*,. 2026).

A avaliação realizada apenas durante o período de internação pode não ser o suficiente para o monitoramento desse paciente, visto que as condições clínicas prévias, tempo de internação podem afetar a recuperação do seu estado nutricional, sendo necessário o seu constante acompanhamento e avaliação. A análise desses parâmetros nutricionais em diferentes momentos permite uma visão ampla sobre a capacidade funcional e da composição do paciente ao longo do tempo, de forma longitudinal, avaliando também a sua qualidade de vida (Nascimento *et al*,. 2025). Nesse sentido, O SF-12 é um instrumento utilizado para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde, contemplando os componentes físico e mental do indivíduo, sendo aplicável na avaliação de pacientes no período pós-internação (Turner-bowker *et al*., 2026) O presente estudo buscou investigar a associação entre a oferta energético-proteica durante a internação na UTI e a qualidade de vida de pacientes sobreviventes à doença crítica.

Metodologia

QUESTÕES ÉTICAS E LEGAIS

O presente estudo está vinculado ao projeto de pesquisa intitulado “Influência da terapia nutricional sobre o prognóstico muscular, desfechos clínicos e qualidade de vida de pacientes sobreviventes à doença crítica – coorte”, aprovado pelo CEP/CONEP vinculado ao Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde n° 466, de 12 de dezembro de 2012 (CAAE: 77117524.1.0000.5292/ N° PARECER: 6.681.217).

Os participantes ou seus representantes legais que aceitarem participar da pesquisa assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Nos casos em que o representante legal faça a assinatura do TCLE, após a alta da UTI o participante será convidado a ratificar sua participação e continuar na pesquisa. O TCLE terá uma versão impressa e outra digital e o participante escolherá qual delas ele prefere utilizar. O estudo será realizado com a anuência das unidades envolvidas.

DELINEAMENTO E TIPO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo observacional prospectivo que se propôs a avaliar a associação entre a oferta energética e proteica recebida durante a internação na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e a qualidade de vida de sobreviventes à doença crítica um mês após a alta da UTI. Para o presente estudo, foram utilizados, especificamente, os dados referentes à oferta energético-proteica e aos parâmetros relacionados à qualidade de vida pós-UTI.

c. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Foram incluídos, pacientes internados na UTI do HUOL, com idade igual ou maior que

18 anos, de ambos os sexos, cuja oferta energética e proteica seja administrada predominantemente por TN enteral ou parenteral e que tenham sobrevivido á doença crítica com seguimento mínimo de 1 mês após a UTI. Foram excluídos aqueles que permaneçam por menos de 48 horas na UTI, que passem a fazer uso predominante de dieta oral ainda na UTI, que apresentem condições que interfiram na aferição e interpretação dos parâmetros de avaliação nutricional utilizados neste estudo, tais como anasarca, uso de marcapassos, presença de próteses de metal, isolamento por aerossóis nos dias da coleta, gestantes e quaisquer outras que sejam identificadas durante o estudo.

COLETA DOS DADOS

d.1 Caracterização do perfil clínico dos participantes

Os dados referentes às características clínicas dos participantes foram coletados dos prontuários físicos e eletrônicos da instituição. Fizeram parte da coleta os seguintes dados: sexo, idade, diagnóstico clínico, presença de comorbidades (diabetes, hipertensão arterial, neoplasias, obesidade e doença cardiovascular), uso e tempo de ventilação mecânica, bem como data de admissão e alta da UTI e hospitalar.

d.2. Parâmetros de qualidade de vida relacionados à saúde (QVRS)

Os dados referentes à qualidade de vida pós-UTI foram obtidos através da aplicação do questionário 12 - Short-Form Health Survey (SF-12). Tal instrumento, derivado do questionário 36 - Health Survey (SF-36) como uma alternativa de mais rápida aplicação, é reconhecido e amplamente validado em pesquisas, considerado de fácil compreensão e reprodutibilidade, com tempo médio de aplicação de 1 a 2 minutos de entrevista que pode acontecer até mesmo por telefone. Composto por doze itens englobados em domínios multidimensionais, o SF-12 avalia oito diferentes dimensões de influência sobre a qualidade de vida, considerando a percepção do indivíduo em relação aos aspectos de sua saúde nas quatro últimas semanas. Cada item possui um grupo de respostas distribuídas em uma escala graduada, que abordam as seguintes dimensões: função física, aspecto físico, dor, saúde geral, vitalidade, função social, aspecto emocional e saúde mental. Através de um algoritmo próprio do instrumento, dois escores podem ser mensurados: o físico (Physical Component Summary ou PCS) e o mental (Mental Component Summary ou MCS). Em ambos, a pontuação varia em uma escala de zero a cem, sendo os maiores escores associados a melhores níveis de Qualidade de Vida. Segundo os autores, as questões que avaliam função física, aspecto físico, dor, saúde geral possuem maiores correlações com componente físico, enquanto vitalidade, função social, aspecto emocional e saúde mental estariam mais correlacionados ao componente mental. No Brasil, o SF-12 teve sua versão traduzida para o português validada em 2004 em uma população com doença pulmonar obstrutiva crônica).

Oferta energético-proteica

A oferta energético-proteica foi determinada a partir dos dados de prescrição dietética registrados pela equipe de nutrição clínica do hospital. As informações foram obtidas dos prontuários e fichas de controle diário, considerando o volume total administrado nas últimas 24 horas pelas bombas de infusão. Os dados foram coletados diariamente desde o início da dieta até sua descontinuação, óbito ou alta da UTI.

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando o software IBM SPSS Statistics, versão 26. Inicialmente, foi realizada análise descritiva para caracterização clínica e nutricional da amostra. As variáveis quantitativas foram apresentadas como média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, de acordo com a distribuição dos dados, enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas.

A exposição da oferta nutricional durante a internação na UTI foi representada pela oferta energética média, expressa em kcal/kg/dia, e pela oferta proteica média, expressa em g/kg/dia.

A distribuição das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk e por inspeção gráfica. Para investigar a associação entre a oferta energética e proteica durante a internação na UTI e os componentes físico e mental do SF-12 um mês pós-UTI, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (ρ), considerando a distribuição observada das variáveis. Todos os testes foram bicaudais, com adoção do nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Dos 97 pacientes inicialmente incluídos na coorte, 36 apresentaram avaliação da qualidade de vida pelo SF-12 um mês após a alta da UTI e constituíram a população analisada para este objetivo. Destes, 33 apresentavam dados disponíveis de oferta energética e 34 de oferta proteica para as respectivas análises de associação.

Dentre os 36 pacientes que constituíram a amostra, apresentaram a mediana de idade de 63,0 anos (IIQ: 20,75) e tempo de internação na UTI de 19,0 dias (IIQ: 23,50). A mediana de peso foi de 66,45 kg (IIQ: 20,35), e o IMC médio foi de 25,48 ± 5,97 kg/m². Houve discreto predomínio do sexo masculino (53,4%), e a neurocirurgia foi a especialidade clínica mais frequente (39,7%).

A ventilação mecânica invasiva foi utilizada por 87,9% dos pacientes, e 22,4% apresentaram sepse. A terapia nutricional enteral constituiu a principal via de terapia nutricional (96,6%). Segundo os critérios GLIM, 62,0% dos pacientes apresentavam desnutrição, sendo 44,8% classificados com desnutrição moderada e 17,2% com desnutrição grave. Em relação à NRS-2002, 82,8% apresentavam risco nutricional e 15,5% alto risco nutricional.

Sobreviventes à doença críticas estão sujeitos a apresentar alteração na qualidade de vida, devido às repercussões físicas, psicológicas, funcionais e cognitivas associadas à permanência na UTI, que podem persistir mesmo após a alta hospitalar. As alterações decorrentes desse processo pós UTI são denominadas de PICS (Post-Intensive Care Syndrome) que está relacionado a alterações cognitivas, psicológicas e funcionais (Zarekaseb *et al*., 2026).

Nesse cenário, fatores como o tempo de internação na UTI pode estar associado a maior incidência de PICS, visto que a exposição do paciente a ventilação mecânica, imobilidade e perda de massa é maior, o que também colabora para prevalência da desnutrição no período durante a internação. (Nascimento et al,. 2025). Esses aspectos de forma associada podem fazer com que o paciente sobrevivente à doença crítica não retorne ao seu estado nutricional e funcional prévio, dificultando assim a sua reabilitação (Jiang *et al*,. 2025).

No seguimento de um mês, o componente físico do SF-12 apresentou média de 37,40 ± 5,14 pontos, enquanto o componente mental apresentou média de 46,96 ± 8,66 pontos (Tabela 1). Os achados obtidos sugerem que a dimensão física esteve mais comprometida do que a dimensão mental. Outros estudos que avaliam o componente físico observaram que pacientes sobreviventes à doença crítica apresentavam comprometimento da função física após a alta da UTI, mas demonstraram uma recuperação significativa ao longo das 12 semanas de acompanhamento (Paulos et al,. 2025). Esses achados sugerem que o primeiro mês após a alta ainda pode representar uma fase inicial do processo de recuperação física, o que pode ter influenciado os resultados encontrados no presente estudo.

Dentro da avaliação da oferta proteico-energética, a oferta energética média durante a UTI foi de 12,19 ± 8,94 kcal/kg/dia, enquanto a oferta proteica média foi de 0,64 ± 0,46 g/kg/dia (Tabela 2). Tais achados evidenciam uma oferta energético-proteica abaixo dos valores preconizados pelas diretrize nacional e internacional sobre terapia nutricional no paciente crítico.

Esse déficit se evidencia, principalmente, quando comparado à diretriz da BRASPEN, a qual recomenda iniciar de forma hipocalórica (15-20 kcal/kg/dia de peso atual), progredindo após o quarto dia para 25-30 kcal/kg/dia (IMC <30 kg/m²), com oferta hiperproteica de 1,5-2,0 g/kg/dia (Castro *et al*,. 2023). De forma semelhante, a ESPEN recomenda nutrição hipocalórica de 20-25 kcal/kg/dia de peso real (ajustado em obesidade) e proteína em torno de 1,3 g/kg/dia, não ultrapassando 70% das necessidades calóricas na fase aguda inicial, com aumento para 80-100% após o terceiro dia (SINGER *et al*., 2019).(Castro *et al*,. 2023).

A oferta da terapia nutricional adequada conforme a fase da doença crítica estiveram relacionadas a um menor risco de mortalidade nos primeiros 30 dias de internação, demonstrando que é um importante preditor para redução da morbidade e para preservação de massa e função muscular, o que influencia diretamente na qualidade de vida dos pacientes (Blaauw *et al*,. 2024; Coruja *et al*,. 2024). No entanto, por representar a média da oferta durante a permanência na UTI, os resultados desse estudo pode distorcer diferenças entre as distintas fases da doença crítica, o que não permite avaliar isoladamente a adequação da oferta em relação às necessidades individuais de cada paciente.

No entanto, a maior prevalência da especialidade da neurocirurgia pode ser um dos achados que justificam a baixa oferta energético-proteica encontrada, uma vez que é uma característica já relatada como influência direta na oferta de terapia nutricional, e que pode reduzir a oferta energético-proteica em pacientes neurocríticos (Gong *et al*, 2021). Além disso, a instabilidade hemodinâmica, uso de ventilação mecânica e o hipermetabolismo causado pela doença podem dificultar e retardar o processo de

implementação da terapia nutricional, prejudicando o volume ideal a ser ofertado (Arabi, *et al*. 2026).

Quando comparados, não foi identificada associação estatisticamente significativa entre a oferta energética durante a internação na UTI e o componente físico do SF-12 ($\rho = -0,055$; $p = 0,762$; $n = 33$) ou seu componente mental ($\rho = -0,069$; $p = 0,702$; $n = 33$) um mês após a alta. Da mesma forma, a oferta proteica não apresentou associação significativa com o componente físico ($\rho = -0,071$; $p = 0,690$; $n = 34$) ou mental ($\rho = -0,008$; $p = 0,963$; $n = 34$) do SF-12 (Tabela 2).

Um estudo observacional com mesma temática e realizado o mesmo teste de correlação demonstrou que, semelhante aos resultados obtidos nesse estudo, os pacientes críticos também não apresentaram associações significativas entre a qualidade de vida e a oferta proteica (p=0.921) ou energética (p=0.158). Semelhante a este estudo, contava com uma amostra de 26 indivíduos que atenderam aos critérios de inclusão. No entanto, seu acompanhamento foi realizado durante o período de 1 ano (Zaman *et al*,. 2019).

Esse artigo supracitado demonstra que a relação entre a SF-12 e a adequação nutricional é um tema que já foi pesquisado em outros estudos, mas que até então conta com pouca literatura sobre a correlação entre essas variáveis. Apresenta algumas semelhanças em relação a característica da amostra avaliada, em relação a prevalencia do sexo dos indivíduos internados (63,5%) e faixa de idade média aproximada (52,3 anos) (Zaman *et al*,. 2019).

A qualidade de vida pós-UTI depende de diversos fatores que atuam de forma conjunta. Entre eles estão o tempo de internação do paciente, perda de massa muscular, comorbidades prévias, processo de reabilitação e o uso da ventilação mecânica durante a internação (Hill, *et al*,. 2021). A ausência de associação entre a qualidade de vida e a oferta energético-proteica pode estar associada a todos esses fatores que vão interferir na análise estatística.

Entre as limitações deste estudo, destacam-se o reduzido número de pacientes incluídos, o período de acompanhamento da coorte, de apenas um mês, que pode ser considerado relativamente precoce para a avaliação da recuperação após a doença crítica, e a análise da oferta energético-proteica expressa como uma média de toda a permanência na UTI, sem considerar as diferentes fases da doença crítica e suas particularidades metabólicas e nutricionais. Além disso, por se tratar de um estudo observacional, não é possível estabelecer relações de causalidade entre a oferta nutricional e os desfechos avaliados, bem como pode haver influência de fatores de confusão que não foram controlados na análise.

Apesar dessas limitações, o estudo apresenta como um de seus principais pontos positivos o fato de abordar uma temática ainda pouco explorada na literatura, ao investigar a relação entre a oferta energético-proteica durante a internação na UTI e a qualidade de vida após a doença crítica. Dessa forma, a análise crítica de seus resultados contribui para ampliar a compreensão acerca dessa possível associação e evidencia a necessidade de estudos futuros, com maior número de participantes, períodos de acompanhamento mais prolongados e análises que considerem as diferentes fases da doença crítica, a fim de aprofundar o conhecimento sobre a influência da terapia nutricional na recuperação e na qualidade de vida dos sobreviventes.

Conclusão

Portanto, a partir da análise estatística realizada, não foram identificadas associações entre a oferta energética ou protéica recebida durante a internação na UTI e os componentes físico e mental da qualidade de vida dos sobreviventes, avaliados um mês após a alta. Entre as limitações do estudo, destaca-se o curto período de acompanhamento após a alta hospitalar, o que pode ter limitado a identificação de possíveis repercussões da terapia nutricional sobre a qualidade de vida. Os achados devem ser interpretados considerando o número reduzido de pacientes disponíveis no seguimento e o caráter observacional da análise. Portanto, os resultados não permitem concluir ausência de efeito da terapia nutricional sobre a recuperação pós-UTI, mas indicam que essa associação não foi demonstrada na amostra estudada. Dessa forma, estudos futuros com amostras maiores e períodos de acompanhamento mais prolongados, são necessários para investigar a relação entre a oferta nutricional durante a internação e a qualidade de vida dos sobreviventes de doença crítica, utilizando instrumentos validados, como o SF-12.

Referências

ARABI, Yaseen M. et al. Feeding the injured brain: nutrients, dose, timing, and monitoring. Intensive Care Medicine, v. 52, n. 3, p. 512-526, 2026.

BLAAUW, Liezel et al. The impact of guideline recommended protein intake on mortality and length of intensive care unit and hospital stay in critically ill adults: a systematic review. Clinical Nutrition ESPEN, v. 61, p. 356-368, 2024.

CASTRO, Melina Gouveia et al. Diretriz BRASPEN de terapia nutricional no paciente grave. Braspen Journal, v. 38, n. 2, Supl. 2, p. 0-0, 2023.

CORUJA, Mariane Kubiszewski et al. Nutrition adequacy in the late period of the acute phase is associated with a lower risk of 30-day mortality in critically ill patients: A prospective cohort study. Nutrition in Clinical Practice, v. 39, n. 4, p. 945-956, 2024.

DRESEN, Ellen et al. Medical high-protein nutrition therapy and loss of muscle mass in adult ICU patients: a randomized controlled trial. Clinical Nutrition, v. 40, n. 4, p. 1562-1570, 2021.

GONG, Liya; WANG, Yan; SHI, Jian. Enteral nutrition management in stroke patients: a narrative review. Annals of Palliative Medicine, v. 10, n. 10, p. 111911202-111911202, 2021.

HILL, Aileen; ELKE, Gunnar; WEIMANN, Arved. Nutrition in the intensive care unit—a narrative review. Nutrients, v. 13, n. 8, p. 2851, 2021.

JIANG, Weilin et al. Factors influencing quality of life after intensive care: A systematic review and meta-analysis. Critical Care Medicine, v. 53, n. 9, p. e1803, 2025.

NASCIMENTO, Taís Silva et al. Risk factors for impairments in quality of life and activities of daily living in survivors of critical illness: A systematic review of observational studies. Enfermería Intensiva, v. 36, n. 2, p. 16, 2025.

PAULUS, Michelle Carmen et al. Feasibility challenges in protein supplementation research: insights from the convalescence of functional outcomes after intensive care unit stay in a randomised controlled trial. Clinical Nutrition, v. 46, p. 119-130, 2025.

PEAKE, S. L.; RIDLEY, E. J.; REIGNIER, J. Nutrition support in the ICU: current evidence and evolving standards. Intensive Care Medicine, p. 1-6, 2026.

SCARCELLA, Marialaura et al. Impact of protein and nutritional support on the muscular status of critically Ill patients: A pilot, perspective, and exploratory study. Nutrients, v. 17, n. 3, p. 497, 2025.

TURNER-BOWKER, Diane; HOGUE, Sarah J. Short form 12 health survey (SF-12). In: Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research. Cham: Springer International Publishing, 2024. p. 6436-6439.

ZAMAN, Mazuin Kamarul et al. Association between energy/protein adequacy and quality of life among critically ill survivors. Healthscope: The Official Research Book of Faculty of Health Sciences, UiTM, v. 2, 2019.

ZARE-KASEB, Akbar; SANAIE, Neda; SARMADI, Sogand. Prevalence and incidence of post-intensive care syndrome among intensive care unit survivors: a systematic review and meta-analysis. Annals of Medicine, v. 58, n. 1, p. 2620880, 2026.

Anexos



TABELA 1



TABELA 2

CÓDIGO: SB0996

AUTOR: ELISABELLY MELO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: EDUARDO CALDAS COSTA

TÍTULO: COMPORTAMENTOS DE MOVIMENTO DE 24 HORAS, HISTÓRICO DE QUEDAS E MEDO DE CAIR EM PESSOAS LONGEVAS: ESTUDO NATAL

Resumo

O envelhecimento populacional ampliou a proporção de pessoas idosas longevas (≥ 80 anos), grupo vulnerável a quedas e ao medo de cair, desfechos associados ao declínio funcional e à maior mortalidade. A acelerometria permite investigar de forma integrada os comportamentos de movimento de 24 horas (CM24h), ainda pouco explorados em longevos. Este estudo investigou a associação entre os CM24h, o histórico de quedas e o medo de cair em pessoas idosas. Os CM24h foram mensurados pelo acelerômetro activPAL3™ micro na coxa por sete dias; o histórico de quedas foi autorrelatado nos últimos 12 meses; o medo de cair foi avaliado pela FES-I Brasil e a funcionalidade pela Short Physical Performance Battery (SPPB). A amostra reuniu 430 pessoas longevas. Para cada exposição e desfecho, foram estimados cinco modelos de ajuste progressivo, do bruto ao totalmente ajustado. Nenhuma variável de movimento associou-se ao número de quedas ou ao histórico de queda em qualquer nível de ajuste. Para o medo de cair, o número de passos, o tempo caminhando, o tempo sedentário total e o tempo sentado associaram-se ao escore FES-I nos modelos ajustados por variáveis sociodemográficas, IMC, polifarmácia e número de quedas, mas todas as associações desapareceram após o ajuste pela SPPB. Os achados indicam que a funcionalidade física, e não a magnitude isolada dos comportamentos de movimento, parece ser o elemento central nessa relação.

Palavras-chave: Pessoas idosas. Atividade física. Sedentarismo. Acidentes por quedas.

TITLE: 24-HOUR MOVEMENT BEHAVIORS, FALL HISTORY, AND FEAR OF FALLING IN LONG-LIVED OLDER ADULTS: NATAL STUDY

Abstract

Population aging has increased the proportion of long-lived older adults (≥ 80 years), a group vulnerable to falls and fear of falling, outcomes associated with functional decline and higher mortality. Accelerometry allows for an integrated investigation of 24-hour movement behaviors (24hMB), which remain poorly explored in long-lived older adults. This study investigated the association between 24hMB, fall history, and fear of falling in older adults. The 24hMB were measured using the activPAL3™ micro accelerometer

worn on the thigh for seven days; fall history was self-reported for the previous 12 months; fear of falling was assessed using the FES-I Brazil, and functionality was assessed using the Short Physical Performance Battery (SPPB). The sample included 430 long-lived older adults. For each exposure and outcome, five progressively adjusted models were estimated, from crude to fully adjusted. No movement variable was associated with the number of falls or fall history at any level of adjustment. Regarding fear of falling, the number of steps, walking time, total sedentary time, and sitting time were associated with the FES-I score in models adjusted for sociodemographic variables, BMI, polypharmacy, and number of falls, but all associations disappeared after adjustment for SPPB. These findings indicate that physical functionality, rather than the isolated magnitude of movement behaviors, appears to be the central element in this relationship.

Keywords: Older adults. Physical activity. Sedentary behavior. Accidental falls.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A população longeva (80 anos ou mais) cresce de forma importante no Brasil e apresenta particularidades clínicas e biológicas, destacando-se a maior vulnerabilidade a desfechos adversos de saúde (Clegg et al., 2013). Entre esses desfechos, as quedas configuram-se como uma das principais síndromes geriátricas, devido à sua elevada incidência e ao seu potencial de causar consequências graves. Em pessoas longevas, a ocorrência de quedas está frequentemente associada ao declínio e à perda da capacidade funcional, ao isolamento social e ao aumento significativo das taxas de mortalidade (Montero-Odasso et al., 2022).

Além do comprometimento físico e das lesões decorrentes do trauma, as quedas geram repercussões psicológicas, com destaque para o medo de cair, condição de elevada prevalência global em pessoas idosas (Tinetti; Powell, 1993; Xiong et al., 2024). O medo de cair é uma condição complexa que pode se desenvolver mesmo na ausência de histórico prévio de quedas. Esse sentimento de insegurança atua como fator limitante, podendo levar a pessoa idosa a diminuir suas atividades cotidianas e sociais. Esse comportamento, por sua vez, pode contribuir para o declínio do condicionamento físico, com perda de força muscular, redução do equilíbrio e, consequentemente, aumento do risco de novos episódios de quedas (Deshpande et al., 2008).

A avaliação da mobilidade física e do risco de quedas em pessoas idosas tem focado em medidas quantitativas, como o número total de passos diários ou o nível de atividade física. No entanto, avanços metodológicos recentes impulsionados pelo uso de acelerômetros permitiram uma análise detalhada dos comportamentos de movimento de 24 horas (CM24h), que consideram o tempo destinado ao sono, ao comportamento sedentário e à atividade física de forma integrada (Katzmarzyk et al., 2019). Estudos internacionais sugerem que a distribuição dessas atividades ao longo do dia possui associação com o risco de quedas (Roe et al., 2025). Entretanto, há pouca informação sobre essas relações na população longeva. Essa lacuna é importante devido às especificidades e complexidades dessa população. Portanto, o objetivo deste estudo foi

investigar a associação entre os comportamentos de movimento de 24 horas, o histórico de quedas e o medo de cair em pessoas idosas longevas.

Metodologia

2. METODOLOGIA

2.1 Delineamento e participantes

Trata-se de uma análise de corte transversal, com dados do Estudo NATAL, que é um estudo de coorte prospectiva com pessoas longevas residentes na comunidade no município de Natal, Rio Grande do Norte. A coleta de dados foi realizada entre maio de 2025 e julho de 2026, no Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O Estudo NATAL foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE: 81508424.0.0000.5537) e está sendo conduzido em conformidade com os princípios éticos da Declaração de Helsinque e da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo encontra-se registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos sob o identificador RBR-9tqzmsw. A amostra foi composta por pessoas idosas com 80 anos ou mais, de ambos os sexos, recrutadas por conveniência nas unidades básicas de saúde dos cinco distritos sanitários do município (Norte I e II, Leste, Oeste e Sul). A amostra total do Estudo NATAL contou com 501 participantes.

2.2 Variáveis e instrumentos

O histórico de quedas nos últimos 12 meses foi coletado retrospectivamente. A ocorrência de queda foi definida como um evento não intencional que resultou em mudança de posição do indivíduo para um nível inferior ao inicial. Foram derivadas duas variáveis de desfecho: o número de quedas relatadas no período, tratado como variável contínua, e a ocorrência de pelo menos uma queda, tratada como variável dicotômica (sim/não). O medo de cair foi avaliado pela versão adaptada para o Brasil da Falls Efficacy Scale-International (FES-I Brasil), que mensura a preocupação da pessoa idosa em sofrer uma queda durante a realização de 16 atividades cotidianas. O escore total varia de 16 a 64 pontos, com pontuações mais elevadas indicando maior medo de cair. Também foram derivadas duas variáveis de desfecho: o escore total, tratado como variável contínua, e a classificação de medo de cair elevado, definida pelo ponto de corte de 23 pontos (Camargos et al., 2010).

Os comportamentos de movimento de 24 horas foram mensurados objetivamente por acelerometria triaxial, com o acelerômetro activPAL3™ micro (PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido). O dispositivo foi fixado na coxa direita e programado para registro contínuo por seis dias consecutivos, inclusive durante o banho e o sono. Cada participante foi orientado a não retirar o dispositivo em momento algum. Os dados foram considerados válidos quando houve uso por pelo menos quatro dias, incluindo ao menos um dia de final de semana (Trost; McIver; Pate, 2005). As variáveis extraídas, todas

expressas como médias diárias, foram: número de passos, tempo caminhando, tempo em pé, tempo sedentário total, tempo sentado e tempo deitado secundário.

As covariáveis incluíram idade, sexo, cor da pele, escolaridade, índice de massa corporal (IMC) e polifarmácia, definida como o uso de cinco ou mais medicamentos de uso contínuo. A funcionalidade física foi avaliada pela Short Physical Performance Battery (SPPB), composta pelos testes de equilíbrio (pés juntos, semitandem e tandem), velocidade de marcha em percurso de 4 metros e força de membros inferiores (levantar da cadeira cinco vezes sem apoio dos braços). Cada etapa é pontuada de 0 a 4, e o escore total varia de 0 a 12 pontos, com valores mais baixos indicando maior comprometimento funcional.

2.3 Análise estatística

As variáveis contínuas foram descritas por média e desvio padrão, ou por mediana e intervalo interquartílico quando a distribuição era assimétrica; as categóricas, por frequências absolutas e relativas. As comparações entre grupos foram realizadas pelo teste t de Student, pelo teste U de Mann-Whitney e pelo teste do qui-quadrado de Pearson, conforme apropriado. Quatro desfechos foram modelados: o número de quedas e o escore FES-I, por regressão linear; e a ocorrência de queda e o medo de cair elevado, por regressão logística binária. As seis variáveis de comportamento de movimento foram testadas isoladamente como exposições, uma por modelo, evitando a colinearidade entre elas. Para cada combinação de exposição e desfecho, foram estimados cinco modelos de ajuste progressivo: o Modelo 1, bruto, sem covariáveis; o Modelo 2, ajustado por idade, sexo, cor da pele e escolaridade; o Modelo 3, adicionalmente ajustado por IMC e polifarmácia; o Modelo 4, adicionalmente ajustado pelo desfecho recíproco, isto é, pelo escore FES-I nos modelos de quedas e pelo número de quedas nos modelos de medo de cair; e o Modelo 5, adicionalmente ajustado pelo escore da SPPB. Essa estrutura permite observar em que etapa do ajuste cada associação se mantém ou se dissipa.

Para tornar os coeficientes comparáveis entre os cinco modelos, todos foram estimados sobre a mesma amostra de casos completos para todas as variáveis do Modelo 5, de modo que as diferenças entre modelos refletem exclusivamente o ajuste e não mudanças na composição amostral. As exposições foram reescalonadas para facilitar a interpretação: o número de passos por 1.000 passos/dia, o tempo caminhando e o tempo em pé por 10 minutos/dia, e os tempos sedentário total, sentado e deitado secundário por 30 minutos/dia. Os resultados foram expressos como coeficientes β ou razões de chance (OR) com intervalos de confiança de 95%, adotando-se nível de significância de 5%, sem correção para múltiplas comparações. As análises foram conduzidas em Python 3, com as bibliotecas pandas, statsmodels e scipy. Foi utilizada a inteligência artificial Claude (Anthropic, São Francisco, EUA) para auxílio na conferência e integração dos bancos de dados e na execução das análises.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS

3.1 Caracterização da amostra

Das 501 pessoas avaliadas, 430 compuseram a amostra analítica (idade média 85,3 ± 4,5 anos; 68,1% mulheres; SPPB médio 7,6 ± 3,0). Houve 166 caidores (38,6%) e 314 pessoas (73,0%) com medo de cair elevado. Caidores apresentaram mais morbidades, menor SPPB e maior FES-I que não caidores (Tabela 1). Pessoas com medo de cair elevado eram predominantemente mulheres, com menor SPPB, maior IMC, mais quedas e menor número de passos/tempo caminhando (Tabela 2).

Na comparação entre caidores e não caidores (Tabela 1), os caidores apresentaram maior número de morbidades (4,1 ± 2,2 versus 3,6 ± 2,1; p = 0,008), menor escore na SPPB (7,0 ± 3,1 versus 7,9 ± 2,9; p = 0,005), maior escore no FES-I (31,7 ± 10,0 versus 29,0 ± 9,6; p = 0,006) e maior frequência de medo de cair elevado (80,1% versus 68,6%; p = 0,012). Nenhuma das seis variáveis de comportamento de movimento diferiu entre os grupos. Na comparação segundo o medo de cair (Tabela 2), o grupo com medo elevado apresentou maior proporção de mulheres (76,8% versus 44,8%; p < 0,001) e de pessoas com escolaridade inferior ao ensino médio completo (84,7% versus 75,0%; p = 0,029), maior IMC (p = 0,018), maior número de morbidades e de medicamentos (p < 0,001 e p = 0,015), menor escore na SPPB (7,1 ± 3,1 versus 8,9 ± 2,5; p < 0,001), maior número de quedas (p = 0,017) e maior frequência de histórico de queda (42,4% versus 28,4%; p = 0,012). Quanto aos comportamentos de movimento, o grupo com medo elevado apresentou menor mediana de passos (3.717 versus 4.624; p = 0,008) e menor tempo caminhando (62,0 ± 40,5 versus 71,3 ± 39,6 min/dia; p = 0,033), sem diferenças no tempo em pé, sedentário, sentado ou deitado secundário.

3.2 Comportamentos de movimento e histórico de quedas

Nenhuma variável de movimento associou-se ao número de quedas ou à ocorrência de queda em qualquer nível de ajuste (Tabelas 3 e 4), exceto o tempo em pé, que teve associação fraca apenas no modelo bruto (β = −0,008; p = 0,032), perdida já no ajuste sociodemográfico.

3.3 Comportamentos de movimento e medo de cair

Passos, tempo caminhando, tempo sedentário total e tempo sentado associaram-se ao escore FES-I de forma consistente do Modelo 1 ao 4 (ex.: passos, β = −0,68 no bruto a −0,52 no Modelo 4; p ≤ 0,014 em todos), mas todas as associações desapareceram no Modelo 5, após ajuste pela SPPB (p ≥ 0,458). O mesmo padrão de atenuação progressiva ocorreu nos modelos logísticos para medo de cair elevado (Tabela 6), com associações significativas apenas no modelo bruto para passos e tempo caminhando, dissipando-se com o ajuste sociodemográfico. No Modelo 5, nenhuma variável de movimento manteve associação com o desfecho.

4. DISCUSSÃO

Este estudo investigou a associação entre comportamentos de movimento de 24 horas, histórico de quedas e medo de cair em pessoas idosas longevas. O primeiro achado importante é a ausência consistente de associação entre os comportamentos de movimento e o histórico de quedas. O segundo é a associação entre movimento e medo

de cair, robusta ao ajuste por variáveis sociodemográficas, clínicas e pelo próprio histórico de quedas, mas integralmente anulada pelo ajuste pela funcionalidade física.

Esse padrão sugere que a funcionalidade física, mais do que a magnitude isolada dos comportamentos de movimento, é o que diferencia as pessoas longevas mais vulneráveis ao medo de cair. O achado é coerente com o modelo de fragilidade proposto por Clegg et al. (2013), segundo o qual a perda de reserva funcional, e não apenas a redução da atividade física em si, é o que determina a maior vulnerabilidade a desfechos adversos. A estrutura de ajuste progressivo adotada aqui torna esse ponto especialmente visível: as associações com o escore FES-I resistiram ao ajuste por idade, sexo, cor da pele, escolaridade, IMC, polifarmácia e número de quedas, mas não sobreviveram à entrada da SPPB, o que posiciona a funcionalidade física no caminho entre o comportamento de movimento e o medo de cair. Esse padrão é biologicamente plausível: a SPPB sintetiza força de membros inferiores, equilíbrio e velocidade de marcha, capacidades que, quando comprometidas, tendem a reduzir simultaneamente o tempo em movimento e a aumentar a insegurança e o medo de cair, funcionando como um determinante comum a montante das duas variáveis. Essa leitura sugere que, mais do que estimular isoladamente a pessoa longeva a caminhar mais, investir em treinamento de força muscular e de equilíbrio pode ser uma via mais efetiva para reduzir o medo de cair e devolver segurança ao movimento, achado alinhado às recomendações das diretrizes globais de prevenção de quedas (Montero-Odasso et al., 2022).

A associação entre medo de cair mais elevado e menor número de passos, menor tempo caminhando e maior tempo sedentário está alinhada ao que descrevem Deshpande et al. (2008), que apontam o medo de cair como fator de restrição da atividade cotidiana, e não apenas como consequência de quedas prévias. Esse mecanismo de restrição autoimposta ajuda a explicar por que o medo de cair elevado esteve associado a um padrão de movimento mais sedentário mesmo após o ajuste pelo número de quedas. Na prática, o receio de cair parece levar a pessoa longeva a evitar deslocamentos e a permanecer mais tempo sentada, reforçando um ciclo de descondicionamento físico já descrito na literatura sobre fragilidade.

Os resultados referentes às quedas dialogam com o estudo de Roe et al. (2025), que identificou associação entre a composição do movimento de 24 horas e o risco de quedas e fraturas em homens idosos. Entretanto, não observamos associação entre nenhuma variável de movimento e o histórico de quedas. A amostra de Roe et al. (2025) era composta por pessoas idosas mais jovens, e essa diferença de faixa etária pode explicar, ao menos em parte, a divergência com o nosso estudo. Em pessoas com 80 anos ou mais, o comprometimento funcional tende a ser mais homogêneo, atenuando o poder discriminativo das variáveis de movimento isoladas.

Entre as limitações do estudo, o delineamento transversal não permite estabelecer relações de causalidade. A amostra foi recrutada por conveniência e composta por pessoas longevas com capacidade de deambulação preservada, o que limita a generalização dos resultados.

Conclusão

5. CONCLUSÕES

Em pessoas longevas, os comportamentos de movimento de 24 horas mensurados objetivamente por acelerometria não se associaram ao histórico de quedas. Em relação ao medo de cair, mais atividade física se associou a menor medo de cair, enquanto maior tempo sedentário se associou a maior medo de cair. Entretanto, essas associações não foram significativas quando ajustadas pela funcionalidade física. Do ponto de vista prático, os achados sugerem que as estratégias de prevenção e manejo do medo de cair em longevos devem priorizar o treinamento de força muscular e de equilíbrio como via central de intervenção, e não recomendações centradas apenas em caminhar mais, de forma integrada ao estímulo à redução do tempo sedentário e à manutenção dos passos diários.

Referências

CAMARGOS, F. F. O. et al. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale-International em idosos brasileiros. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 14, n. 3, p. 237-243, 2010.

CLEGG, A. et al. Frailty in elderly people. The Lancet, v. 381, n. 9868, p. 752-762, 2013.

DESHPANDE, N. et al. Activity restriction induced by fear of falling and objective and subjective measures of physical function: a prospective cohort study. Journal of the American Geriatrics Society, v. 56, n. 4, p. 615-620, 2008.

KATZMARZYK, P. T. et al. Sedentary Behavior and Health: Update from the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 51, n. 6, p. 1227-1241, 2019.

MONTERO-ODASSO, M. et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. Age and Ageing, v. 51, n. 9, afac205, 2022.

ROE, L. S. et al. 24-hour activity composition is associated with lower fall and fracture risk in older men. Journal of Bone and Mineral Research, v. 40, n. 1, p. 27-37, 2025.

TINETTI, M. E.; POWELL, L. Fear of falling and low self-efficacy: a cause of dependence in elderly persons. Journal of Gerontology, v. 48, Spec Issue, p. 35-38, 1993.

TROST, S. G.; MCIVER, K. L.; PATE, R. R. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 37, n. 11, Suppl., p. S531-S543, 2005.

XIONG, W. et al. The global prevalence of and risk factors for fear of falling among older adults: a systematic review and meta-analysis. BMC Geriatrics, v. 24, artigo 313, 2024.

Anexos



Tabela 1. Características dos participantes



Tabela 2. Características da amostra, no total e segundo a classificação do medo de cair



Tabela 3. Associação entre comportamentos de movimento de 24 horas e histórico de quedas (número)



Tabela 4. Associação entre comportamentos de movimento de 24 horas e histórico de quedas (sim/não)



Tabela 5. Associação entre comportamentos de movimento de 24 horas e medo de cair (escore)



Tabela 6. Associação entre comportamentos de movimento de 24 horas e alto medo de cair (sim/não)

CÓDIGO: SB0999

AUTOR: ANNA CLARA DE OLIVEIRA NASCIMENTO

COAUTOR: CYNTHIA PRISCYLA PEREIRA SOARES FLOR

ORIENTADOR: ANA ELZA OLIVEIRA DE MENDONCA

TÍTULO: Construção de um instrumento para as transferências intersetoriais pelo enfermeiro em uma maternidade escola

Resumo

Introdução: A comunicação efetiva na enfermagem é essencial para a segurança em maternidades, onde falhas informacionais causam cerca de 70% dos erros assistenciais. Objetivo: Elaborar um instrumento para a comunicação da enfermagem nas transferências intersetoriais em uma maternidade-escola. Método: Estudo metodológico (SQUIRE 2.0), realizado entre 2025 e 2026 na Maternidade Escola Januário Cicco. Envolveu revisão de literatura e criação do instrumento baseado no método SBAR (CAEE nº 84812624.5.0000.5292). Resultados: Desenvolveu-se a "Ficha de Transferência Intersetorial de Pacientes", em blocos funcionais com identificação, confirmação verbal (readback), histórico obstétrico, plano de parto, sinais vitais, dispositivos e dados do recém-nascido. Conclusão: A ferramenta padroniza a transição do cuidado, reduz ruídos comunicacionais e previne eventos adversos na assistência materno-infantil.

Palavras-chave: Comunicação. Transferência de Pacientes. Enfermagem. Maternidade.

TITLE: Development of an instrument for inter-sectoral transfers by nurses in a teaching maternity hospital

Abstract

Introduction: Effective nursing communication is essential for safety in maternity units, where information gaps cause 70% of healthcare errors. Objective: To develop a communication tool for nursing staff during intersectoral transfers in a teaching

maternity hospital. Method: Methodological study (SQUIRE 2.0), conducted from 2025 to 2026 at Januário Cicco Teaching Maternity. It involved a literature review and tool creation based on the SBAR framework (Ethics Approval CAEE No. 84812624.5.0000.5292). Results: The "Intersectoral Patient Transfer Form" was created in functional blocks with identification, readback confirmation, obstetric history, birth plan, vital signs, devices, and newborn data. Conclusion: The tool standardizes care transitions, minimizes communication noise, and prevents adverse events in maternal-child healthcare.

Keywords: Communication. Patient Transfer. Nursing. Hospitals, Maternity.

Introdução

O Ministério da Saúde (MS) instituiu na Portaria Nº 529 de 2013 o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP), o qual determina algumas ações a fim de promover a melhoria da segurança do paciente no cuidado, um deles consiste na comunicação entre os profissionais de saúde (Brasil, 2013). A comunicação efetiva entre a equipe é essencial para a qualidade da assistência, uma vez que a troca de informações, de forma eficaz, contribui para a diminuição dos riscos no processo de cuidado (Borges, 2024).

Nesse contexto, o enfermeiro exerce um papel crucial na transição de informações por estar mais próximo do paciente e prestar um cuidado integral durante a internação. Essa dinâmica permite identificar precocemente potenciais eventos adversos, mitigando riscos e prevenindo danos, o que evidencia a relevância da enfermagem na garantia da segurança do paciente (Silva et al., 2021).

No entanto, falhas nesse processo podem resultar em erros graves, como a administração incorreta de medicamentos, omissão de informações relevantes e falhas na continuidade do cuidado durante transferências intersetoriais. Segundo os dados do Instituto Brasileiro para Segurança do Paciente (2017), nota-se que a comunicação ineficaz está entre as causas de 70% dos erros cometidos na atenção à saúde. Além disso, verifica-se fragilidade comunicativa entre os profissionais de saúde, em consequência de fatores como superlotação, sobrecarga de trabalho, falta de recursos materiais e humanos, inexperiência de profissionais e ausência na padronização de condutas (Brasil, 2024).

Em maternidades, a rapidez nas mudanças clínicas de parturientes e neonatos exige uma comunicação clara e detalhada para intervenções precisas. Todavia, muitas vezes, as equipes de enfermagem não possuem um instrumento capaz de direcionar a comunicação de forma organizada e factível. Nessa perspectiva, o uso de instrumentos padronizados para a transferência intersetorial tem se mostrado uma ferramenta útil para tornar a comunicação efetiva, e reduzir possíveis falhas e danos (Echer et al., 2021). Portanto, a adaptação de ferramentas de comunicação às realidades regionais pode contribuir para a redução de erros e para a melhoria dos indicadores de saúde materna e neonatal.

A comunicação ineficaz na assistência à saúde responde por cerca de 70% dos erros operacionais, comprometendo diretamente a continuidade do cuidado e a segurança do paciente. Em cenários de maternidade, as rápidas oscilações no estado clínico de parturientes e neonatos exigem trocas de informações ágeis, completas e precisas. A ausência de padronização nas transferências intersetoriais, agravada por fatores como sobrecarga de trabalho e escassez de recursos, eleva a vulnerabilidade a eventos adversos graves, a exemplo de falhas na administração de medicamentos e omissão de condutas.

A proposta justifica-se pela necessidade de operacionalizar as diretrizes do Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP - Portaria MS nº 529/2013) por meio de uma tecnologia leve e aplicável à rotina assistencial. A elaboração de um instrumento estruturado preenche uma lacuna operacional da equipe de enfermagem, reduzem o ruído comunicacional, otimizam o tempo da equipe e fortalecem a qualidade do cuidado prestado à saúde materna e neonatal.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Elaborar um instrumento destinado à comunicação efetiva da equipe de enfermagem durante as transferências intersetoriais de pacientes em uma maternidade-escola.

1.2.2. Objetivos específicos

Levantar na literatura as evidências e os elementos essenciais para a comunicação efetiva em transferências intersetoriais de enfermagem no contexto obstétrico.

Construir a versão inicial do instrumento de comunicação padronizada com base na ferramenta SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation), adaptando-a à realidade assistencial local.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico para elaboração de um instrumento para comunicação efetiva na transferência intersetorial do enfermeiro em uma maternidade-escola no Nordeste do Brasil. Segundo Polit e Beck (2018), esse tipo de estudo consiste em pesquisas focadas no desenvolvimento, validação e avaliação de ferramentas, instrumentos e métodos de investigação. O objetivo central é criar ou aprimorar técnicas rigorosas para serem utilizadas na prática e no avanço científico da área da saúde. Além disso, a pesquisa será desenvolvida de acordo com as diretrizes do Standards for Quality Improvement Reporting Excellence 2.0 (SQUIRE). A utilização desse instrumento é recomendada internacionalmente, pois determina padrões e estrutura para a publicação de experiências em projetos de melhoria da qualidade (SQUIRE, 2018).

3.1. Local de estudo

O estudo foi realizado na MEJC que é localizada na cidade de Natal no estado do Rio Grande do Norte. A maternidade é gerenciada pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), composta por 139 leitos distribuídos entre 93 leitos para internação nas especialidades de obstetrícia e ginecologia e 46 leitos destinados aos cuidados intensivos e intermediários. Nesse cenário, sabe-se que a MEJC atende toda a população do RN, visto que é uma referência em ginecologia e obstetrícia de alta complexidade, as quais o atendimento é pelo SUS (EBSERH, 2024).

3.2. Período do estudo

A pesquisa foi desenvolvida no período compreendido entre o segundo semestre de 2025 e abril de 2026. O estudo foi desenvolvido em duas etapas:

1. Revisão da literatura que fundamentou a construção do instrumento do estudo.

2. Construção do instrumento.

3.3. Procedimento de coleta de dados

Previamente à construção do instrumento, realizou-se uma revisão da literatura com o objetivo de identificar se já existiam instrumentos validados para a transferência intersetorial de pacientes, bem como analisar os modelos e itens essenciais utilizados nesses processos. A busca por artigos foi realizada nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), MEDLINE (Via PubMed), Web of Science, Scopus, EBSCOhost e de forma a ampliar a busca, consultou-se a literatura cinzenta, e a plataforma de busca Google Acadêmico, utilizando os descritores: “comunicação”, “transferência de pacientes”, “enfermagem”, “maternidade” e “cuidados intersetoriais”.

O instrumento elaborado foi adaptado da ferramenta SBAR (Situação-Breve História-Avaliação-Recomendação) destacando-se como uma estratégia padronizada que organiza a comunicação em quatro dimensões, facilitando a exposição clara e concisa das informações clínicas durante a transição de cuidados. A utilização dessa ferramenta permite o fortalecimento da segurança do paciente, a melhoria na comunicação entre os profissionais de saúde e a redução das omissões de informações clínicas relevantes. Contudo, a literatura aponta que a eficácia e o sucesso dessa padronização dependem diretamente de estratégias complementares, como a capacitação contínua da equipe e a adequação do instrumento à realidade estrutural e cultural de cada serviço (Doege et al., 2026).

3.4. Aspectos éticos da pesquisa

O estudo seguirá os preceitos éticos das resoluções Nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que determinam as diretrizes éticas específicas para estudos relacionados às ciências da saúde, humanas e sociais. (Brasil, 2012; Brasil, 2016). Além disso, é imprescindível considerar a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) 13.709/2018, que regulamenta a coleta e o tratamento de dados pessoais no Brasil. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), CAEE: 84812624.5.0000.5292.

Resultados e Discussões

Após a revisão de literatura, foi desenvolvido o instrumento denominado "Ficha de Transferência Intersetorial de Pacientes", estruturado especificamente para a realidade da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), visando padronizar a comunicação entre a equipe de enfermagem durante as transferências internas e assegurar a continuidade e a segurança do cuidado. A ficha foi organizada graficamente em dez blocos funcionais para garantir o preenchimento ágil, completo e sequencial durante a rotina assistencial. A seguir, detalham-se os elementos estruturantes da ferramenta e sua fundamentação teórica.

4.1. Estruturação e Campos da Ficha de Transferência

Figura 1 – Ficha de Transferência Intersetorial de Pacientes.

Seção 1 - Identificação e Formalização: Nome da paciente, idade, registro hospitalar, espaço para assinatura da equipe de origem/destino e campo para checagem da confirmação verbal (readback).

Seção 2 - S (Situação/Situation): Diagnóstico atual e motivo específico da transferência intersetorial.

Seção 3 - B (Breve Histórico/Background): Comorbidades, alergias, histórico obstétrico e preferências contidas no Plano de Parto.

Seção 4 - A (Avaliação/Assessment): Estado clínico atual, sinais vitais e medicamentos em uso.

Seção 5 - R (Recomendações/Recommendation): Intervenções realizadas, fármacos administrados e plano de continuidade do cuidado para a equipe receptora.

A convergência entre os resultados do estudo e a literatura científica reforça a relevância do instrumento desenvolvido para a segurança do cuidado em maternidades. A adoção da estrutura pautada no protocolo SBAR (Situation, Background, Assessment, Recommendation) alinha-se diretamente aos achados de Flor et al. (2025), que apontam essa metodologia como fundamental para padronizar a transferência intersetorial, minimizar redundâncias e otimizar a passagem de informações entre as equipes de enfermagem. Essa padronização estruturada atua diretamente no combate aos ruídos comunicacionais, que são responsáveis por cerca de 70% dos erros assistenciais e eventos adversos em serviços de saúde, conforme demonstrado por Santos et al. (2024).

Ademais, a inclusão das preferências e escolhas da gestante na dimensão de histórico clínico (Background) reflete os preceitos de humanização defendidos por Valente et al. (2024). Ao incorporar os elementos do Plano de Parto no instrumento de transferência, assegura-se a continuidade do protagonismo e da autonomia feminina nas transições de setor, prevenindo intervenções desnecessárias e mitigando o risco de violência

obstétrica. Essa abordagem integrada fortalece a relação de confiança entre a paciente e a equipe multiprofissional, indo ao encontro das estratégias de cuidado centrado na pessoa ressaltadas por Flor et al. (2025).

Outro ponto relevante reside no estabelecimento da confirmação verbal de recebimento (readback) combinada ao registro formal escrito e à assinatura dos profissionais envolvidos. Conforme salientam Santos et al. (2024), embora as ferramentas escritas sejam indispensáveis, a comunicação verbal objetiva e interativa permanece como um mecanismo mais seguro para o esclarecimento imediato de dúvidas e prevenção de danos ao paciente hospitalizado. Complementarmente, a necessidade de avaliar e aprimorar as competências comunicativas da equipe pode ser subsidiada por escalas validadas, como a Escala de Comunicação Interprofissional em Saúde (ECIpS) citada por Santos et al. (2024), aliada à exigência de educação permanente destacada por Flor et al. (2025).

Conclusão

Este estudo viabilizou a elaboração de uma ferramenta padronizada para a transferência intersetorial sob responsabilidade do enfermeiro em uma maternidade-escola, ressaltando o papel central da enfermagem na promoção do cuidado seguro e contínuo. A padronização do processo de comunicação entre os profissionais durante as transferências contribui para mitigar eventos adversos, otimizar o tempo de internação e fortalecer a segurança do paciente no contexto materno-infantil.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 529, de 1º de abril de 2013. Institui o Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 43, 2 abr. 2013.

DOEGE, R. E. M.; DIAS, L. O. P.; RIBEIRO, A. F. A. et al. Transferência do cuidado em enfermagem pelo método situação-breve história-avaliação-recomendação: revisão integrativa. Revista Recien, v. 16, n. 44, p. 122-132, 2026. Disponível em:https://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/976. Acesso em: 18 maio 2026.

ECHER, I. C.; BONI, F. G.; JUCHEM, B. C. et al. Passagem de plantão da enfermagem: desenvolvimento e validação de instrumentos para qualificar a continuidade do cuidado. Cogitare Enfermagem, v. 26, 2021. DOI:http://dx.doi.org/10.5380/ce.v26i0.74062

FLOR, C. P. S.; RIBEIRO, K. R. B.; SILVA, D. L. C.; et al. Práticas de comunicação eficaz na transferência intersetorial de pacientes em maternidades: análise das

estratégias e ferramentas para a segurança do cuidado. Revista Eletrônica Acervo Saúde, v. 25, n. 8, e21035, 2025. DOI:https://doi.org/10.25248/REAS.e21035.2025

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ANA BEZERRA. PRT.NSP.007: Comunicação efetiva no HUAB. Santa Cruz: Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares / Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2022. 10p.

LEE, J. Situation, Background, Assessment, and Recommendation stepwise education program: a quasi-experimental study. Nurse Education Today, v. 100, p. 104847, 2021. DOI:https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104847

NUNES, Roberta Salles Orosco et al. Padronização da passagem de turno e otimização da comunicação na enfermagem: Um relato de experiência. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 7, n. 9, p. 90123-90132, set. 2021. DOI:https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-259

PENA, M. M.; MELLEIRO, M. M.; BRAGA, A. T.; MERES, A. L. F. Emprego da ferramenta SBAR na transição do cuidado: uma técnica para a comunicação efetiva. Revista de Enfermagem do Centro-Oeste Mineiro, v. 11, e3142, 2021. Disponível em:http://www.seer.ufsj.edu.br/recom/article/view/3142. Acesso em: 12 maio 2026.

SANTOS, Silvana Garcia et al. A influência da comunicação efetiva nos desfechos do paciente hospitalizado. Revista Interdisciplinar de Saúde e Educação, Ribeirão Preto, v. 5, n. 2, p. 57-71, 2024. DOI:https://doi.org/10.56344/2675-4827.v5n2a2024.4

SILVA, Ariel Franco da et al. O papel da equipe multiprofissional na redução da mortalidade materno-infantil: estratégias e desafios. Revista Caderno Pedagógico, Curitiba, v. 21, n. 10, p. 1-17, 2024. DOI:https://doi.org/10.54033/cadpedv21n10-001

THE JOINT COMMISSION (US). Improving America's hospital: the Joint Commission's annual report on quality and safety 2007. Oakbrook Terrace: JCI, 2007. Disponível em:https://www.jointcommission.org/assets/1/6/2007_Annual_Report.pdf. Acesso em: 18 maio 2026.

VALENTE, A. L. R.; MELO, A. L. A. S.; D'AVILA, A. M. F. C. A importância da comunicação na assistência ao parto: contribuições para uma percepção positiva da experiência vivenciada pela parturiente. Research, Society and Development, v. 13, n. 11, e82131147354, 2024. DOI:http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i11.47354

CÓDIGO: SB1003

AUTOR: MARIANA CASTILHO VALLE

ORIENTADOR: ERIKA SIMONE GALVAO PINTO

TÍTULO: Fatores que facilitam a usabilidade de um aplicativo móvel, para uso em smartphones, para apoiar o acompanhamento dos casos de tuberculose na Atenção Primária à Saúde.

Resumo

Introdução: A tuberculose (TB) ainda é um problema de saúde pública. Em 2023, a doença provavelmente reassumiu a posição de principal causa de morte provocada por um único agente infeccioso, superando a COVID-19. Entre as metas estratégicas, destaca-se o investimento em pesquisa e inovação, reconhecendo a produção científica e o desenvolvimento tecnológico como componentes fundamentais. Nesse contexto, o presente estudo propõe avaliar a usabilidade do aplicativo móvel "FollowTB", desenvolvido para apoiar na gestão de casos de tuberculose na Atenção Primária à Saúde (APS).**Metodologia:** Pesquisa metodológica, multifásica, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem da UFRN. Aprovado pelo CEP/UFRN, enfermeiros e usuários participam do estudo. A coleta ocorrerá por entrevistas e formulários estruturados, incluindo dados sociodemográficos e escala SURE para mensuração da usabilidade. **Resultados e discussão:** A pesquisa encontra-se em fase de coleta de dados. Em uma breve análise, observa-se como uma das principais dificuldades o acesso aos usuários com tuberculose, sua presença nas unidades ocorre, em muitos casos, de forma pontual, principalmente para a retirada da medicação.**Conclusão:** O FollowTB apresenta potencial para apoiar a gestão e o acompanhamento de pessoas com tuberculose na Atenção Primária à Saúde. A continuidade deste estudo permitirá produzir evidências sobre a experiência de utilização da ferramenta, contribuindo para seu aperfeiçoamento.

Palavras-chave: Tuberculose; Atenção Primária à Saúde; Gestão em Saúde;

TITLE: Factors facilitating the usability of a mobile application for smartphones to support the monitoring of tuberculosis cases in Primary Health Care.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) remains a public health issue. In 2023, the disease likely reclaimed its position as the leading cause of death from a single infectious agent, surpassing COVID-19. Strategic goals highlight the importance of investment in research and innovation, recognizing scientific output and technological development as fundamental components. In this context, this study aims to evaluate the usability of the "FollowTB" mobile application, developed to support tuberculosis case management within Primary Health Care (PHC). **Methodology:** This is a multiphase methodological study linked to the Graduate Program in Nursing at UFRN. Approved by the UFRN Research Ethics Committee (CEP), the study involves both nurses and patients. Data collection will be conducted via interviews and structured forms, gathering sociodemographic data and using the SURE scale to measure usability. **Results and Discussion:** The research is currently in the data collection phase. A preliminary analysis identifies access to patients with tuberculosis as a major challenge; their visits to health units are often sporadic, occurring primarily for medication pickup. **Conclusion:** FollowTB shows potential to support the management and monitoring of individuals with tuberculosis in Primary Health Care. Continuing this study will generate evidence regarding the user experience with the tool, thereby contributing to its refinement.

Keywords: Tuberculosis; Primary Health Care; Health Management;

Introdução

A tuberculose (TB) permanece como um importante problema de saúde pública mundial, apesar de ser uma doença prevenível, tratável e curável. Em 2023, a doença provavelmente reassumiu a posição de principal causa de morte provocada por um único agente infeccioso, superando a COVID-19. Estima-se que aproximadamente um quarto da população mundial esteja infectada pelo Mycobacterium tuberculosis, embora a maioria dos indivíduos infectados não desenvolva a forma ativa da doença. A infecção latente pode permanecer por longos períodos, inclusive durante toda a vida, apresentando maior risco de progressão para a doença ativa especialmente nos primeiros dois anos após a infecção inicial (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024).

No Brasil, a tuberculose mantém expressiva magnitude epidemiológica. Em 2024, foram registrados 84.308 casos novos, representando um aumento de 21% em relação a 2020. Esse crescimento, observado após o período de maior impacto da pandemia de COVID-19, pode refletir não apenas a persistência da transmissão da doença, mas também a retomada da capacidade de diagnóstico e notificação pelos serviços de saúde. No mesmo período, o Nordeste concentrou 20.655 casos novos, evidenciando a relevância da região na carga nacional da doença (BRASIL, 2025).

No Rio Grande do Norte, foram registrados 1.112 casos novos em 2024, demonstrando que a doença permanece presente de forma significativa no território estadual. Mais do que expressar a ocorrência da enfermidade, esse cenário evidencia a necessidade de compreender como a tuberculose se distribui espacialmente e quais populações estão mais expostas ao adoecimento, uma vez que a dinâmica da doença não ocorre de maneira homogênea entre os territórios. Essa perspectiva torna-se ainda mais relevante no município de Natal, onde foram notificados 710 casos de tuberculose entre janeiro e

dezembro de 2024, dos quais 479 foram classificados como casos novos. A concentração desigual dos casos entre diferentes áreas do município reforça que fatores territoriais e sociais podem influenciar a ocorrência da doença, tornando a vigilância epidemiológica e a análise espacial ferramentas importantes para identificar áreas prioritárias e subsidiar intervenções mais direcionadas (BRASIL, 2025; NATAL, 2026).

Em consonância com os desafios impostos pelo agravo, seu enfrentamento integra compromissos globais voltados à sua eliminação. Entre as metas estratégicas estabelecidas na 2ª Reunião de Alto Nível sobre Tuberculose, destaca-se o investimento em pesquisa e inovação, reconhecendo a produção científica e o desenvolvimento tecnológico como componentes fundamentais para o aprimoramento das estratégias de prevenção, diagnóstico, tratamento e controle da doença (BRASIL, 2024).

Nesse contexto, o presente estudo propõe avaliar a usabilidade do aplicativo móvel "FollowTB", desenvolvido para apoiar na gestão de casos de tuberculose na Atenção Primária à Saúde (APS). A ferramenta constitui uma proposta tecnológica voltada à integração das necessidades de acompanhamento da doença ao cotidiano dos serviços de saúde, possibilitando analisar sua utilização por profissionais e usuários e reconhecer aspectos que favoreçam ou dificultem sua incorporação às práticas de cuidado.

A avaliação da ferramenta torna-se relevante diante das dificuldades no acompanhamento dos casos. Ao identificar potencialidades e limitações, o estudo busca produzir subsídios para seu aprimoramento e para o desenvolvimento de estratégias tecnológicas capazes de contribuir com uma melhor assistência das pessoas acometidas pela tuberculose.

Metodologia

Apresentação

Este relatório está atrelado ao projeto de tese: Desenvolvimento de aplicativo móvel para o acompanhamento dos casos de tuberculose na Atenção Primária à Saúde, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Este estudo tem como foco a avaliação da usabilidade do aplicativo móvel, "Follow TB" visando compreender a percepção dos usuários e profissionais sobre o uso do aplicativo.

Natureza/ tipo de estudo

Trata-se de um estudo metodológico, multifásico, com abordagem quantitativa e qualitativa. Envolve três etapas principais: (1) desenvolvimento, produção e construção de ferramentas; (2) validação dos instrumentos; e (3) avaliação e/ou aplicação dessas ferramentas.

Aspectos éticos

O projeto tem parecer aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), mediante Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) no 153258221.2.0000.5537 e Parecer no 5.133.116, em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Todos os participantes serão informados sobre os objetivos e procedimentos, e somente após o esclarecimento assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo o respeito aos direitos individuais e coletivos.

Cenário

Será desenvolvido nas unidades que oferecem serviços de Atenção Primária à Saúde no município de Natal - RN e serão escolhidas unidades com maior prevalência de TB, conforme dados epidemiológicos do município, para realização da coleta, tanto entre os profissionais quanto com os usuários. A escolha adequada dos locais se dará através da consulta ao Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Participantes

A população do estudo será constituída por enfermeiros atuantes nas unidades de APS do município de Natal/RN e por usuários diagnosticados com TB em tratamento nas referidas unidades e que tiveram contato com o aplicativo FollowTB. Aqueles que aceitarem participar do estudo receberão o TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido), via e-mail ou em mãos (a depender de como será realizada a entrevista), e em seguida será realizada a entrevista.

Serão incluídos profissionais que se encontrem em exercício no período de coleta da pesquisa e que desempenhem ou desempenharam ações de acompanhamento de casos da TB. Serão excluídos da população os profissionais que acompanhem ou acompanharam casos de TB que não estão lotados na APS.

Em relação aos usuários, os critérios incluem ter idade acima de 18 anos e estar em acompanhamento na APS. Serão excluídas da população as pessoas que vivem com TB que não sejam acompanhadas na APS ou aqueles com limitações cognitivas graves que inviabilizem a entrevista.

Instrumento para coleta de dados

Para realização do estudo utilizar-se-á como instrumento para coleta dados um formulário previamente estruturado, através de dois roteiros, um para os profissionais de saúde e outro para os usuários que vivem com TB, contendo dados relacionados a usabilidade do aplicativo FollowTb. Os roteiros de coleta de dados serão divididos em duas partes. A primeira parte abordará questões sociodemográficas (idade, raça/cor, estado civil, escolaridade, renda mensal, sexo, ocupação etc.), buscando caracterizar o perfil dos participantes. A segunda parte incluirá questões norteadoras para avaliar a usabilidade do aplicativo móvel FollowTB.

Além dos roteiros semiestruturados, será utilizada a escala SURE (Smartphone Usability Questionnaire), composta por 31 itens respondidos em escala Likert, oferecendo as opções: discordo; discordo parcialmente; concordo; concordo totalmente; e não se aplica, enumerando as respostas em 1, 2, 3, 4 e 0, respectivamente. A soma da pontuação de cada

item corresponde ao valor de usabilidade, com valor total de até 124 pontos. Os escores do SURE são categorizados nos seguintes níveis: nível 30 (apresentam possibilidade de discordar total ou parcialmente); nível 40 (apresentam possibilidade de concordar); nível 50 (deixam de concordar parcial a fortemente); nível 70 (concordam fortemente); e nível 80 (concordam totalmente). Níveis a partir de 70 pontos indicam boa usabilidade (Von Wangenheim, et al., 2014; Silva et al, 2024; Marques et al., 2020). A SURE será usada para quantificar o construto "usabilidade", permitindo a análise estatística e comparação com outros sistemas de saúde digital.

Resultados e Discussões

No presente momento - agosto de 2026 - a pesquisa encontra-se em fase de execução da coleta de dados nas Unidades Básicas de Saúde do município de Natal, Rio Grande do Norte. Dessa forma, os resultados estão sendo construindo e ainda não permitem estabelecer conclusões acerca da usabilidade do aplicativo FollowTB. A coleta permanece em andamento e novos dados serão incorporados posteriormente.

Em uma breve análise parcial do processo de coleta, observa-se como uma das principais dificuldades o acesso aos usuários com tuberculose, uma vez que sua presença nas unidades de saúde ocorre, em muitos casos, de forma pontual, principalmente para a retirada da medicação. Essa dinâmica reduz as oportunidades de contato com os participantes e representa um desafio para o recrutamento e a aplicação dos instrumentos da pesquisa.

Conclusão

A avaliação de ferramentas digitais aplicadas ao cuidado em saúde constitui uma estratégia relevante para aproximar inovação tecnológica e necessidades concretas dos serviços. Nesse cenário, o FollowTB apresenta-se como uma iniciativa com potencial para apoiar a gestão e o acompanhamento de pessoas com tuberculose na Atenção Primária à Saúde.

A continuidade deste estudo permitirá produzir evidências sobre a experiência de utilização da ferramenta, contribuindo para seu aperfeiçoamento e para uma compreensão mais qualificada de sua aplicabilidade no contexto assistencial. Dessa forma, espera-se que a pesquisa possa contribuir para o desenvolvimento de soluções tecnológicas alinhadas às demandas do Sistema Único de Saúde e para o fortalecimento das ações de enfrentamento da tuberculose como problema de saúde pública.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. 2ª Reunião de Alto Nível pelo Fim da Tuberculose: saiba mais sobre os compromissos globais pela eliminação da doença como problema de saúde pública. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/tuberculose/compromissos-globais-pela-eliminacao-da-tuberculose.pdf/view>. Acesso em: agosto de 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de HIV, Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Boletim Epidemiológico: Tuberculose 2025. Número especial. Brasília, DF: Ministério da Saúde, mar. 2025. ISSN 9352-7864. Disponível em: <https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2025/boletim-epidemiologico-tuberculose-2025>. Acesso em: agosto de 2026.

MARQUES, A. D. B. et al. Usability of a mobile application on diabetic foot self-care. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. 4, p. e20180862, 2020. Disponível em:https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0862

NATAL. Secretaria Municipal de Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico: tuberculose. Volume 04. Edição VI. Janeiro 2026. Natal, RN: Secretaria Municipal de Saúde, jan. 202. Disponível em: <https://share.google/KHUhOqo6QJqpZTOsQ>. Acesso em: agosto de 2026.

SILVA, L. V. F. da et al. Evaluation of the usability of the Quali+ mobile application for people with high blood pressure. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 45, p. e20230058, 2024. Disponível em:https://doi.org/10.1590/1983-1447.2023.20230058.en.

VON WANGENHEIM, C. G. et al. Sure: uma proposta de questionário e escala para avaliar a usabilidade de aplicações para smartphones pós-teste de usabilidade. Universidad Católica Argentina, 2014. Disponível em:https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/7958/1/sure-proposta-questionario-escala.pdf

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2024. Geneva: World Health Organization, 2024. ISBN 978-92-4-010153-1 (electronic version); ISBN

978-92-4-010154-8 (print version). Disponível em: <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024>. Acesso em: agosto de 2026.

Anexos



QUESTIONÁRIO SMARTPHONE USABILITY QUESTIONNAIRE (SURE)

CÓDIGO: SB1009

AUTOR: MARIA NAELLY JERÔNIMO LIMA

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ALIMENTAÇÃO PELO ÍNDICE INTERNACIONAL DE QUALIDADE DA DIETA (IQD-I) EM POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA ATENDIDA EM CENTROS DE REFERÊNCIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL DE PARNAMIRIM/RN

Resumo

A alimentação adequada é essencial para a promoção da saúde, mas fatores socioeconômicos limitam o acesso a alimentos de qualidade entre populações de baixa renda. Este estudo descritivo e transversal avaliou a qualidade da alimentação de 50 indivíduos atendidos em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) de Parnamirim/RN, comparando beneficiários e não beneficiários do Programa Bolsa Família. Para a coleta de dados socioeconômicos e biodemográficos, utilizou-se questionário semiestruturado, Recordatório Alimentar de 24 horas e a aplicação do Índice Internacional de Qualidade da Dieta (IQD-I). O instrumento avalia a dieta por meio dos componentes Variedade, Adequação, Moderação e Balanço Geral. A pontuação média geral do IQD-I foi de 41,92 pontos, com médias específicas de 8,16 para Variedade, 13,38 para Adequação, 17,94 para Moderação e 2,44 para Balanço Geral. Os beneficiários do Programa Bolsa Família alcançaram uma pontuação média geral superior (42,26) à dos não beneficiários (38,00). Os achados evidenciam limitações expressivas na qualidade nutricional da população analisada, com maior comprometimento na adequação e no equilíbrio da dieta. Esse cenário reforça a necessidade premente de articular ações contínuas de educação alimentar e nutricional às políticas públicas de proteção social, visando à garantia da segurança alimentar e à melhoria da qualidade de vida desses indivíduos.

Palavras-chave: Qualidade da alimentação; Índice Internacional de Qualidade da Dieta.

TITLE: Diet Quality Assessment Using the International Diet Quality Index (IQD-I) in a Low-Income Population Served by Social Assistance Reference Centers in Parnamirim, RN

Abstract

Adequate nutrition is essential for promoting health, yet socioeconomic factors limit access to quality food among low-income populations. This descriptive, cross-sectional study evaluated the dietary quality of 50 individuals served by Social Assistance Reference Centers (CRAS) in Parnamirim, Rio Grande do Norte (RN), comparing beneficiaries and non-beneficiaries of the *Bolsa Família* Program. Data collection involved a semi-structured questionnaire, a 24-hour dietary recall, and the application of the International Diet Quality Index (IQD-I). This instrument assesses diet based on four components: Variety, Adequacy, Moderation, and Overall Balance. The mean overall IQD-I score was 41.92 points, with specific mean scores of 8.16 for Variety, 13.38 for Adequacy, 17.94 for Moderation, and 2.44 for Overall Balance. *Bolsa Família* beneficiaries achieved a higher mean overall score (42.26) than non-beneficiaries (38.00). The findings reveal significant limitations in the nutritional quality of the studied population, particularly regarding dietary adequacy and balance. This scenario underscores the urgent need to integrate continuous food and nutrition education initiatives with public social protection policies, aiming to ensure food security and improve the quality of life for these individuals.

Keywords: Diet quality; International Diet Quality Index.

Introdução

A alimentação adequada é reconhecida no Brasil como um direito social fundamental. O artigo 6º da Constituição Federal de 1988 inclui a alimentação entre os direitos sociais, ao lado da saúde, da educação, do trabalho, da moradia e de outros direitos essenciais à dignidade humana (BRASIL, 1988). Em consonância com esse princípio constitucional, a Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, que institui o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN), reconhece a alimentação adequada como um direito fundamental do ser humano e atribui ao poder público a responsabilidade de formular e implementar políticas e ações destinadas à promoção e à garantia da segurança alimentar e nutricional da população (BRASIL, 2006).

Nas últimas décadas, o Brasil passou por importantes transformações sociais, econômicas, demográficas e epidemiológicas, que repercutiram diretamente no padrão alimentar da população. Conforme descrito no Guia Alimentar para a População Brasileira, esse processo de transição nutricional caracteriza-se pela coexistência da redução da desnutrição com o aumento expressivo do sobrepeso, da obesidade e das doenças crônicas não transmissíveis, acompanhado por mudanças significativas nos hábitos alimentares dos brasileiros (BRASIL, 2014).

Embora as mudanças no padrão alimentar atinjam toda a população brasileira, seus impactos são mais intensos entre os grupos em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE), evidenciam que mais de um quarto dos domicílios brasileiros ainda enfrenta dificuldades para garantir o acesso regular aos alimentos (IBGE, 2024). Esse cenário afeta principalmente as famílias de menor renda, cujas limitações econômicas comprometem o acesso a alimentos variados e de melhor qualidade, favorecendo escolhas alimentares condicionadas pelo menor custo e pela maior disponibilidade de produtos de baixo valor nutricional.

Programas de transferência de renda, como o Bolsa Família (atualmente reestruturado como Programa Bolsa Família – PBF), têm sido apontados como importantes mecanismos de redução da pobreza e de promoção da segurança alimentar. Estudos indicam que esses programas podem influenciar positivamente o padrão de consumo alimentar, ao ampliar o acesso a alimentos e melhorar a qualidade da dieta dos beneficiários (COELHO; MELO, 2017; SOUZA et al., 2019). No entanto, ainda são escassas as investigações que avaliam de forma sistemática se os recursos transferidos resultam, de fato, em maior qualidade nutricional da alimentação, especialmente quando comparados a grupos não beneficiários.

A avaliação da qualidade da dieta pode ser realizada por meio de diversos índices, sendo o Índice de Qualidade da Dieta Internacional (IQD-I) um dos mais abrangentes. Esse instrumento analisa quatro dimensões – variedade, adequação, moderação e equilíbrio – permitindo a quantificação da qualidade alimentar com base em diretrizes dietéticas e padrões de consumo alimentar (KIM et al., 2003). O IQD-I tem a vantagem de ser aplicável em diversos contextos, incluindo populações em situação de transição nutricional, como é o caso do Brasil.

Diante desse contexto, o presente estudo busca analisar a relação entre a participação em programas de transferência de renda e a qualidade da alimentação de famílias de baixa renda, por meio da aplicação do IQD-I. Espera-se que os resultados possam contribuir para o aprimoramento das políticas públicas de assistência social e saúde, oferecendo evidências sobre os efeitos desses programas na promoção de uma alimentação saudável e equitativa, além de nortear o desenvolvimento de ações de educação em alimentação e nutrição que favoreçam a qualidade da alimentação dessas pessoas.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, transversal, realizado a partir de coleta prospectiva de dados por meio de entrevistas presenciais em uma amostra da população de baixa renda atendida em equipamentos públicos de assistência social do Estado do RN. O presente trabalho está vinculado ao projeto de pesquisa “PVD23771-2025 - Efetividade Comparativa do Programa Bolsa Família na redução de Insegurança Alimentar e Insegurança Medicamentosa na população de baixa renda", o qual é um desdobramento do estudo "Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda”, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HUOL/EBSERH/UFRN, sob o parecer Nº 6.099.337.

O estudo foi desenvolvido com usuários atendidos em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do município de Parnamirim/RN, unidades que integram o Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e que constituem importante porta de entrada para programas e benefícios sociais destinados à população em situação de vulnerabilidade.

3.1 COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada de forma presencial em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) do município de Parnamirim/RN, instituições que compõem a rede de proteção social básica do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) e atuam como porta de entrada para o Cadastro Único (CadÚnico) e para diversos programas sociais. Participaram do estudo os CRAS que autorizaram a realização da pesquisa por meio da assinatura da Carta de Anuência, em datas e horários previamente agendados com a coordenação de cada unidade.

Foram incluídos na amostra indivíduos de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, em situação de pobreza ou extrema pobreza, atendidos pelos CRAS participantes e que concordaram em participar da pesquisa mediante leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas mulheres gestantes e indivíduos portadores de doenças crônicas debilitantes, como câncer, cirrose hepática, insuficiência renal em diálise, insuficiência cardíaca descompensada, bem como pessoas com demência ou outras alterações cognitivas que possam comprometer a confiabilidade das informações fornecidas.

As entrevistas foram realizadas por pesquisadores previamente treinados quanto à aplicação dos instrumentos de pesquisa, à padronização da coleta de dados e aos aspectos éticos relacionados à abordagem dos participantes. Durante o desenvolvimento da pesquisa, também foram realizadas reuniões periódicas entre os integrantes da equipe para acompanhamento das atividades, esclarecimento de dúvidas e garantia da qualidade das informações coletadas.

Os participantes responderam a um questionário semiestruturado contendo informações de interesse do projeto. Um dos instrumentos foi estruturado para obter informações socioeconômicas e demográficas dos indivíduos, que tem como intuito definir as características dos usuários dos equipamentos públicos. Para avaliação do consumo alimentar foi utilizado o método do Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h), instrumento amplamente empregado em estudos epidemiológicos por possibilitar a obtenção de informações detalhadas sobre todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista, incluindo horários das refeições, preparações, ingredientes, quantidades e formas de preparo.

3.2 PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

As informações obtidas foram revisadas, digitadas e organizadas em planilhas do Microsoft Excel, conforme foram descritas pelos participantes.

Quanto ao processamento dos dados referente ao consumo alimentar, as informações obtidas foram convertidas e descritas em medidas caseiras padronizadas, em tamanhos de porções em gramas (g) e mililitros (mL), com o apoio de manuais e materiais de

referência. O detalhamento desses dados permitiu realizar a análise de composição química com base nas Tabelas de Composição de Alimentos de referência. Posteriormente, foram descritos os valores relativos a consumo de energia diária total (kcal), macronutrientes (g, kcal e % contribuição calórica), micronutrientes (g, mg e % de adequação à recomendação vigente).

Além disso, todos os alimentos, preparações e bebidas relatados no R24h foram classificados de acordo com o valor nutricional e a sua origem, baseado nos fundamentos do guidelines nacional (BRASIL, 2014). Para a definição do tamanho da porção estabelecida para cada grupo de alimento, foi utilizado o Guia Alimentar para a População Brasileira (BRASIL, 2018) que estabelece a recomendação calórica média do grupo, bem como o valor energético médio por porção em quilocalorias (kcal) e o número de porções diárias que devem ser consumidas por grupo.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Após a organização dos Recordatórios 24h, esses foram avaliados conforme as dimensões propostas pelo IQD-I, conforme os critérios do método, para os itens Variedade, Adequação, Moderação e Balanço Geral. Cada um desses itens gera uma pontuação que, ao final, foi somada, obtendo-se um resultado entre 0 e 100, de modo que 0 representa a dieta de pior qualidade e 100 a dieta de melhor qualidade.

Com base nos objetivos e metodologia, obteve-se o diagnóstico da qualidade da alimentação desse grupo populacional, tanto no que se refere à quantidade de alimentos consumidos, quanto em relação à variedade de grupos alimentares e composição nutricional das dietas.

Resultados e Discussões

Foram entrevistados 50 indivíduos, dos quais 48 eram do sexo feminino e 2 do sexo masculino, com idade média de 40 anos. Em relação à raça/cor, 50% dos participantes se autodeclararam pardos, 30% negros e 20% brancos. Quanto ao nível de escolaridade, 20% relataram não possuir nenhum grau de escolaridade, enquanto 36% estudaram até o Ensino Fundamental I, 30% concluíram o Ensino Fundamental II e 14% estudaram até o Ensino Médio. Nenhum dos participantes declarou ter cursado o Ensino Superior.

Cerca de 36% dos participantes relataram não possuir nenhuma ocupação. Quanto à composição familiar, 4% informaram morar sozinhos, enquanto 92% residiam com filhos e outros parentes. Em relação ao estado nutricional, 26% dos entrevistados encontravam-se em situação de eutrofia, 48% apresentavam sobrepeso e 26% apresentavam obesidade. Dos 50 participantes, 46 possuíam vínculo com o Programa Bolsa Família, correspondendo a 92% da amostra. A renda média per capita dos participantes foi de R$ 214,39.

O parâmetro Variedade pode ser avaliado sob duas perspectivas: a variedade geral da alimentação e a variedade dentro das fontes de proteína, que considera a diversidade das

fontes alimentares consumidas, tanto entre diferentes grupos alimentares quanto dentro deles. Na presente amostra, a aplicação do Índice de Qualidade da Dieta Internacional (IQD-I) resultou em uma pontuação média de 8,16 para a variedade geral.

Ao comparar esses resultados segundo o vínculo com o Programa Bolsa Família, os beneficiários apresentaram pontuação média de 8,35 pontos, enquanto os não beneficiários obtiveram 6,00 pontos para a variedade geral. Esses resultados indicam maior diversidade alimentar entre os beneficiários do programa em comparação aos não beneficiários.

A categoria Adequação avalia a ingestão de componentes alimentares que devem ser consumidos em quantidades suficientes para contribuir para uma alimentação saudável e prevenir deficiências nutricionais.

A pontuação média geral de Adequação é de 13,38 pontos. Ao considerar aqueles indivíduos vinculados ao Programa, os beneficiários apresentaram pontuação média de 13,39, enquanto os não beneficiários obtiveram pontuação média de 13,25. A comparação mostra uma diferença pequena no escore de adequação da dieta entre os dois grupos.

A categoria Moderação avalia a ingestão de alimentos e nutrientes que, quando consumidos em excesso, podem estar associados ao desenvolvimento de doenças crônicas e, portanto, requerem controle na alimentação.

A pontuação média geral obtida na categoria Moderação foi de 17,94 pontos. Ao comparar os participantes beneficiários e não beneficiários do Programa Bolsa Família, foram observadas médias de 18,00 e 17,25 pontos, respectivamente, indicando uma pontuação ligeiramente superior entre os beneficiários do programa.

A categoria Balanço Geral avalia o equilíbrio da alimentação quanto à distribuição das fontes de energia e à composição dos ácidos graxos. Nesse contexto, a ingestão excessiva de ácidos graxos saturados (AGS) está associada ao maior risco de desenvolvimento de doenças crônicas, especialmente as cardiovasculares, tornando importante manter uma proporção adequada desses nutrientes na alimentação.

A pontuação média geral do Balanço Geral foi de 2,44 pontos. Quando comparamos as pontuações médias entre os beneficiários e os não beneficiários do Programa Bolsa Família, temos 2,52 e 1,50, respectivamente, indicando uma pontuação maior àqueles contemplados pelo programa.

De forma geral, a pontuação média obtida no IQD-I foi de 41,92 pontos, indicando limitações na qualidade da alimentação da população estudada. Esse resultado deve ser compreendido considerando o contexto de vulnerabilidade socioeconômica dos participantes, cuja renda média per capita foi de R$ 214,39 e entre os quais 92% possuíam vínculo com o Programa Bolsa Família. Nesse cenário, as condições econômicas podem influenciar o acesso e a escolha dos alimentos, uma vez que a restrição de recursos tende a limitar a variedade e a qualidade da alimentação. Esse aspecto é especialmente relevante diante do contexto brasileiro de desigualdade no acesso aos alimentos, apontado pelo IBGE (2024), e reforça a importância das condições socioeconômicas na determinação dos padrões alimentares.

Entre os componentes avaliados pelo IQD-I, a categoria Adequação apresentou a menor proporção em relação à pontuação máxima, com média de 13,38 pontos em um total de 40, enquanto o Balanço Geral apresentou média de 2,44 pontos em 10 possíveis. Esses resultados sugerem que as principais limitações da alimentação avaliada estão relacionadas ao atendimento adequado das recomendações nutricionais e ao equilíbrio da composição da dieta. Embora a Variedade tenha apresentado média de 8,16 pontos em 20 e a Moderação, 17,94 pontos, os resultados gerais indicam que a presença de diferentes grupos alimentares não necessariamente corresponde ao consumo em quantidades adequadas ou a uma composição nutricional equilibrada.

Na comparação entre os participantes beneficiários e não beneficiários do Programa Bolsa Família, os beneficiários apresentaram maior pontuação média no IQD-I, com 42,26 e 38,00 pontos, respectivamente. A maior pontuação entre os beneficiários também foi observada nos componentes de Variedade, Moderação e Balanço Geral, enquanto a diferença na categoria Adequação foi pequena. Esses achados são semelhantes ao observado por Coelho e Melo (2017), que identificaram relação entre a participação no Programa Bolsa Família e aspectos da qualidade da alimentação das famílias estudadas. A maior pontuação observada entre os beneficiários pode estar relacionada à ampliação das possibilidades de aquisição de alimentos proporcionada pela transferência de renda, embora essa relação não possa ser estabelecida de forma causal no presente estudo.

Assim, considerando o objetivo de avaliar a qualidade da alimentação de uma população de baixa renda por meio do IQD-I e comparar os resultados segundo o vínculo com programas de transferência de renda, os achados demonstram uma qualidade geral da dieta limitada e uma pontuação superior entre os beneficiários do Programa Bolsa Família. Os resultados reforçam a importância da articulação entre políticas de transferência de renda, segurança alimentar e ações de educação alimentar e nutricional, especialmente entre populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Dessa forma, o IQD-I mostrou-se útil para identificar aspectos da alimentação que podem ser priorizados em estratégias de promoção da alimentação adequada e saudável nessa população.

Conclusão

Os resultados deste estudo permitiram avaliar a qualidade da alimentação de uma população de baixa renda atendida em Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) de Parnamirim/RN por meio da aplicação do Índice Internacional de Qualidade da Dieta (IQD-I). De modo geral, a pontuação média obtida foi inferior a 50 pontos, indicando limitações na qualidade global da alimentação dos participantes, especialmente nos aspectos relacionados à adequação e ao equilíbrio da dieta.

Os resultados obtidos das dimensões avaliadas evidenciam que, embora a alimentação dos participantes apresente determinado grau de variedade e moderação, permanecem importantes limitações quanto ao atendimento das recomendações nutricionais e ao equilíbrio da composição da dieta.

Os beneficiários apresentaram maiores médias nos componentes de Variedade, Adequação, Moderação e Balanço Geral, além da pontuação média total do IQD-I. Esses resultados não permitem estabelecer uma relação de causalidade entre a participação no programa e a qualidade da alimentação, mas evidenciam uma diferença nas pontuações observadas entre os grupos.

Diante disso, os achados reforçam a importância da articulação entre políticas de transferência de renda, segurança alimentar e nutricional e ações de educação alimentar e nutricional, especialmente entre populações em situação de vulnerabilidade socioeconômica. A utilização do IQD-I possibilitou identificar aspectos específicos da alimentação que podem ser considerados prioritários para o desenvolvimento de estratégias de promoção da alimentação adequada e saudável. Dessa forma, o estudo contribui para a compreensão das características alimentares dessa população e pode subsidiar ações voltadas à melhoria da qualidade da alimentação no âmbito das políticas públicas de assistência social e saúde.

Referências

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN) com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014.

CACAU, L. T.; et al. Estimativa da participação de alimentos ultraprocessados nos municípios brasileiros. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 59, e22, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Segurança Alimentar 2023. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

Kim, S. et al. (2003). The Diet Quality Index-International (DQI-I) provides an effective tool for cross-national comparison. The Journal of Nutrition, 133(11), 3476–3484.

COELHO, P. L.; MELO, A. S. S. DE A. Impacto do Programa “Bolsa Família” sobre a qualidade da dieta das famílias de Pernambuco no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 2, p. 393–402, fev. 2017.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF: Nações Unidas Brasil, [s.d.]. Disponível em:https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 27 ago. 2026.

CÓDIGO: SB1021

AUTOR: SARA MILENE BARBOSA CAVALCANTI

ORIENTADOR: CRISTIANE RIBEIRO DE MELO LINO

TÍTULO: Verificação dos níveis de empatia em graduandos de enfermagem

Resumo

A empatia é uma competência indispensável na Enfermagem, essencial para a comunicação terapêutica e para o cuidado centrado no paciente. Contudo, seu desenvolvimento não é linear e sofre flutuações durante a graduação. O objetivo deste estudo foi analisar a distribuição dos níveis de empatia em estudantes de Enfermagem do 1º ao 7º semestre. Trata-se de um estudo transversal e quantitativo, cuja amostra final por conveniência compreendeu 109 acadêmicos. Os dados foram coletados digitalmente utilizando um questionário sociodemográfico e a Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI). A análise estatística descritiva, de normalidade e de consistência interna (Alfa de Cronbach) foi processada no R Studio. Os resultados apontaram predominância feminina (89,9%). A empatia apresentou escore global médio satisfatório (3,60), sustentado pela dimensão de Consideração Empática (3,99). O mapeamento transversal evidenciou que a dimensão cognitiva (Tomada de Perspectiva) apresenta médias menores em turmas avançadas, enquanto a Angústia Pessoal se eleva significativamente a partir do 4º semestre (atingindo picos de 3,03). Conclui-se que o esgotamento proveniente do contato com a prática clínica atua como barreira à postura empática, demandando estratégias educacionais reflexivas e suporte psicológico para amparar a formação de enfermeiros emocionalmente resilientes.

Palavras-chave: Empatia. Estudantes de Enfermagem. Educação em Enfermagem.

TITLE: Empathy in Nursing Students: Cross-Sectional Distribution of Interpersonal Reactivity During Academic Training

Abstract

Empathy is an indispensable competence in nursing, essential for therapeutic communication and patient-centered care. However, its development is not linear and

fluctuates during academic training. The objective of this study was to analyze the distribution of empathy levels in nursing students from the 1st to the 7th semester. This is a cross-sectional, quantitative study, with a convenience sample of 109 undergraduates. Data were collected digitally using a sociodemographic questionnaire and the Interpersonal Reactivity Index (IRI/EMRI). Descriptive statistics, normality, and internal consistency (Cronbach's Alpha) were processed in R Studio. Results showed a female predominance (89.9%). Empathy presented a satisfactory average global score (3.60), sustained by the Empathic Concern dimension (3.99). The cross-sectional mapping evidenced that the cognitive dimension (Perspective Taking) presents lower averages in advanced classes, while Personal Distress rises significantly from the 4th semester onwards (reaching peaks of 3.03). It is concluded that the exhaustion stemming from contact with clinical practice acts as a barrier to empathetic posture, demanding reflective educational strategies and psychological support to foster the training of emotionally resilient nurses.

Keywords: Empathy. Nursing Students. Education, Nursing.

Introdução

A empatia ocupa lugar central e indispensável na formação em enfermagem por sustentar a comunicação terapêutica, qualificar a relação enfermeiro-paciente e favorecer um cuidado verdadeiramente humanizado e centrado na pessoa (Semerci; Savaş, 2023; Juniarta et al., 2024). Diferente de uma mera simpatia, a postura empática na prática clínica exige do profissional a habilidade de compreender as emoções e o contexto do paciente sem perder a objetividade clínica, resultando em desfechos em saúde mais positivos, maior adesão ao tratamento e na redução de conflitos no ambiente hospitalar (Juniarta et al., 2024).

O desenvolvimento empático sofre variações significativas dependendo da etapa formativa em que o aluno se encontra, da carga de experiências práticas vivenciadas e de características sociodemográficas intrínsecas (Jia-Ru et al., 2022; Hamaideh et al., 2024). Além disso, pesquisas apontam déficits recorrentes em dimensões específicas da empatia, especialmente no que tange ao cuidado compassivo e à capacidade cognitiva de se colocar no lugar do paciente diante de situações de estresse (Zambrano Bermeo et al., 2026; Huerta-González et al., 2024).

Esse quadro torna-se particularmente relevante quando se compreende que a empatia não deve ser encarada como um traço de personalidade inato ou estático, mas sim como uma competência dinâmica e passível de desenvolvimento contínuo ao longo da graduação. Evidências demonstram que intervenções educacionais estruturadas, a exemplo de cenários de simulação clínica de alta fidelidade, aprendizagem experiencial e metodologias de práticas reflexivas, possuem impacto direto e positivo na reatividade interpessoal dos futuros enfermeiros (Levett-Jones et al., 2019; Casciaro et al., 2026; Badawy; Shaban, 2026). Contudo, persistem controvérsias conceituais sobre os modelos teóricos adotados e observa-se uma acentuada heterogeneidade nos instrumentos psicométricos utilizados para mensurá-la, o que frequentemente limita as comparações

diretas entre diferentes realidades acadêmicas (Castelhano-Souza et al., 2019; Yu; Kirk, 2008).

Diante dessas lacunas metodológicas e da inegável importância do tema para a prática profissional (Peisachovich et al., 2024), emerge o questionamento que norteia esta pesquisa: qual é o nível de empatia entre os estudantes de enfermagem e como essa competência se distribui segundo suas características formativas? Para responder a essa indagação, o presente estudo tem como objetivo geral analisar os níveis de empatia e suas respectivas dimensões psicométricas em estudantes do curso de graduação em Enfermagem matriculados do 1º ao 7º semestre, observando a distribuição transversal dessa competência. Para tal, definiram-se como objetivos específicos: caracterizar o perfil sociodemográfico da amostra; avaliar a consistência interna e a normalidade da Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI) na população do estudo; e mensurar os escores globais e dimensionais de empatia dos discentes, especificando os níveis de Consideração Empática, Tomada de Perspectiva e Angústia Pessoal.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal, com abordagem quantitativa, delineado para investigar os níveis de empatia entre discentes do curso de graduação em Enfermagem, em consonância com as recomendações STROBE para estudos observacionais (Gökçek; Özcan, 2026; Lin et al., 2026). A população alvo da pesquisa foi constituída por estudantes universitários devidamente matriculados do 1º ao 7º semestre do curso. A amostra foi obtida por conveniência e de forma não probabilística, opção compatível com o delineamento transversal, mas que impõe cautela quanto à generalização dos achados em razão de possíveis limitações de representatividade e viés de seleção. Durante a triagem inicial do banco de dados, realizou-se a higienização das informações, adotando-se como critério de exclusão os registros com respostas duplicadas, identificadas por meio do número de matrícula. Após este refinamento, a amostra final foi composta por 109 participantes válidos e únicos.

A coleta de dados foi realizada em ambiente virtual por meio da plataforma Google Forms, cujo link de acesso foi disseminado eletronicamente aos discentes. O instrumento de pesquisa autoaplicável foi dividido em duas seções. A primeira destinou-se ao levantamento do perfil sociodemográfico, contendo variáveis estruturadas pelos autores para caracterizar a amostra, como idade, gênero, estado civil, religião e semestre em curso. A segunda seção consistiu na aplicação da Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI), validada para o contexto brasileiro. Para este estudo, o instrumento foi composto por 21 afirmações, com opções de resposta estruturadas em uma escala do tipo Likert de 5 pontos, variando de 1 ("Não me descreve bem") a 5 ("Me descreve muito bem").

Para compreender a empatia como um constructo multidimensional, a EMRI foi analisada a partir de três domínios principais. O primeiro é a Consideração Empática (CE), que avalia a tendência do indivíduo em experimentar sentimentos de calor, compaixão e preocupação com o bem-estar do próximo. O segundo domínio é a

Tomada de Perspectiva (TP), voltada para a avaliação da capacidade cognitiva do estudante de adotar, de forma espontânea, o ponto de vista psicológico de outra pessoa. Por fim, o terceiro domínio consiste na Angústia Pessoal (AP), que avalia os sentimentos autocentrados de apreensão, ansiedade e desconforto ao presenciar as experiências negativas de terceiros. Ressalta-se que o instrumento contém questões com formulação negativa (itens 2, 3, 9, 10, 11, 13 e 14) inseridas como controle de viés de resposta.

Após o encerramento do período de coleta, os dados foram exportados para planilhas eletrônicas e submetidos ao processamento analítico. O cálculo dos escores exigiu a inversão matemática prévia das pontuações obtidas nas questões de formulação negativa. Em seguida, o escore de cada domínio (CE, TP e AP) foi obtido pela média aritmética simples das questões correspondentes à sua dimensão. Todo o processamento de dados e a execução das análises estatísticas foram conduzidos utilizando o software R Studio, procedimento compatível com relatos metodológicos recentes que empregam R para testes de normalidade e análises de confiabilidade (Farářová et al., 2025).

As variáveis categóricas foram sumarizadas por meio de frequências absolutas e relativas, enquanto as variáveis contínuas foram descritas por medidas de tendência central e dispersão (Bou Sanayeh et al., 2021; Padilla-Lichtenberger et al., 2026). A avaliação da normalidade da amostra foi realizada por meio do teste de Shapiro-Wilk, amplamente utilizado para verificar aderência à distribuição normal (Cheng; Kuzmichev, 2019; Narasimhan et al., 2026). Adicionalmente, a confiabilidade e a consistência interna da escala EMRI foram aferidas pelo cálculo do coeficiente alfa de Cronbach (Ibidunni et al., 2020; Srisathan et al., 2023), embora sua interpretação deva ser feita com cautela, considerando seus pressupostos e limitações psicométricas (Panayides, 2013; McNeish, 2018).

O desenvolvimento desta pesquisa ocorreu em conformidade com os preceitos éticos e legais estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Foram assegurados o sigilo, a privacidade e o anonimato dos participantes. O acesso ao questionário no Google Forms só era liberado mediante a leitura prévia e o aceite eletrônico do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) inserido na primeira página da plataforma.

Resultados e Discussões

A Tabela 1 apresenta a distribuição de idade e gênero dos estudantes ao longo dos sete semestres analisados. Observa-se que a amostra global (N=109) é constituída de forma majoritária por indivíduos do sexo feminino (89,9%), havendo períodos, como o 1º e o 3º semestres, com 100% de prevalência feminina. A participação masculina atinge sua maior proporção no 4º semestre (20%). Em relação à faixa etária, a média de idade global é de 22,23 anos (DP = 2,67). A análise estratificada demonstra uma elevação da idade média do 1º (20,20 anos) para o 4º semestre (23,33 anos), indicando a presença de alunos ligeiramente mais velhos nas fases intermediárias e finais do curso. A maior concentração absoluta de respondentes da amostra encontra-se no 5º semestre (n=25).

Tabela 1 – Idade e gênero dos estudantes de graduação em Enfermagem por semestre, 2026

Categoria	Semestre	Todos	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
N Total		7	9	17	10	25	23	18	109
Idade (Média±DP)		20.20 ± 1.92	20.43 ± 2.51	20.87 ± 1.68					

23.33 ± 3.39

22.42 ± 2.71

23.14 ± 2.50

22.82 ± 2.60

22.23 ± 2.67

Gênero Feminino

100%

88.9%

100%

80%

92%

87%

83.3%

89.9%

Gênero Masculino

0%

11.1%

0%

20%

8%

13%

16.7%

10.1%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

No que tange ao estado civil, detalhado na Tabela 2, os dados evidenciam uma acentuada homogeneidade na amostra. A ampla maioria dos discentes (95,4% no consolidado) declarou-se solteira, um padrão absoluto (100%) do 1º ao 4º semestre. A presença de outros arranjos conjugais é residual e concentra-se nas fases finais do curso, com registros de estudantes casados apenas no 5º (8%) e 6º (4,3%) semestres, além de um único caso de estudante divorciado no 7º semestre (5,6%).

Tabela 2 – Estado civil dos estudantes de graduação em Enfermagem por semestre, 2026

Categoria

Semestre

Todos

1º

2º

3º

4º

5º

6º

7º

N Total

7

9

17

10

25

23

18

109

Solteira(o)

100%

100%

100%

100%

88%

95.7%

94.4%

95.4%

Casada(o)

0%

0%

0%

0%

8%

4.3%

0%

2.8%

Divorciada(o)

0%

0%

0%

0%

0%

0%

5.6%

0.9%

Não declarado

0%

0%

0%

0%

4%

0%

0%

0.9%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A Tabela 3 exibe a distribuição das crenças religiosas declaradas. Na amostra total, os católicos compõem o maior contingente (38,5%), seguidos pelos evangélicos (25,7%) e por aqueles que afirmaram não possuir religião (23,9%). A análise por semestre revela flutuações nessas proporções: o catolicismo tem picos de prevalência no 2º (66,7%) e no 5º semestre (48%), enquanto a religião evangélica apresenta sua maior adesão proporcional no 7º semestre (44,4%). O grupo sem religião é particularmente expressivo no 1º (42,9%) e no 7º semestre (33,3%). As demais crenças (espírita, umbandista e outras) representam frações menores, não ultrapassando 14,3% em nenhum dos recortes semestrais analisados.

Tabela 3 – Religião dos estudantes de graduação em Enfermagem por semestre, 2026

Categoria

Semestre

Todos

1º

2º

3º

4º

5º

6º

7º

N Total

7

9

17

10

25

23

18

109

Católica

28.6%

66.7%

29.4%

40%

48%

43.5%

16.7%

38.5%

Evangélica

14.3%

11.1%

29.4%

30%

20%

21.7%

44.4%

25.7%

Nenhuma

42.9%

0%

17.6%

30%

24%

21.7%

33.3%

23.9%

Espírita

0%

11.1%

11.8%

0%

4%

0%

0%

3.7%

Umbandista

14.3%

11.1%

0%

0%

0%

0%

0%

1.8%

Outra

0%

0%

11.8%

0%

0%

13%

0%

4.6%

Não declarado

0%

0%

0%

0%

4%

0%

5.6%

1.8%

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A consistência interna da Escala Multidimensional de Reatividade Interpessoal (EMRI) foi calculada pelo coeficiente Alfa de Cronbach, cujos resultados estão detalhados na Tabela 4. Na análise geral ("Todos"), o escore global de empatia apresentou confiabilidade considerada moderada para estudos psicométricos exploratórios (α = 0,677). Analisando o comportamento da métrica longitudinalmente, nota-se que os valores do Alfa sofrem instabilidade nos três primeiros semestres, mas tornam-se consistentes e robustos a partir do 4º semestre (α = 0,743), atingindo seu valor máximo no 7º semestre (α = 0,863). Entre as dimensões, a Tomada de Perspectiva (TP) demonstrou a melhor evolução de confiabilidade nas fases finais do curso (α = 0,849 no 7º período).

Tabela 4 – Confiabilidade (Alfa de Cronbach) da escala de empatia em estudantes de Enfermagem, 2026

Dimensão

Semestre

Todos

1º

2º

3º

4º

5º

6º

7º

CE

-0.130

0.191

0.572

0.727

0.659

0.656

0.689

0.603

TP

0.338

0.047

0.364

0.672

0.655

0.670

0.849

0.669

AP

0.230

0.301

0.673

0.550

0.790

0.503

0.673

0.637

Global

-1.518

-0.191

0.159

0.743

0.674

0.713

0.863

0.677

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, sumarizado na Tabela 5. Considerando o agrupamento total de estudantes, o escore global de empatia rejeitou a hipótese de normalidade ($p < 0,05$). Analisando as subescalas individualmente no agregado total, observa-se que a Tomada de Perspectiva (TP; $p = 0,107$) e a Angústia Pessoal (AP; $p = 0,273$) apresentam aderência à distribuição normal, enquanto a Consideração Empática (CE) rejeitou a normalidade ($p = 0,002$). No recorte por período acadêmico, a ampla maioria dos escores dimensionais e globais não rejeita a normalidade isoladamente, com exceções pontuais, como o escore global e da CE no 6º semestre ($p < 0,05$).

Tabela 5 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) da escala de empatia em estudantes de Enfermagem, 2026

Dimensão (p-valor)

Semestre

Todos

1º

2º

3º

4º

5º

6º

7º

CE

0.873

0.247

0.813

0.424

0.587

0.005

0.086

0.002

TP

0.196

0.714

0.261

0.027

0.510

0.596

1.000

0.107

AP

0.424

0.504

0.755

0.107

0.076

0.227

0.105

0.273

Global

0.333

0.680

0.061

0.595

0.958

0.000

0.567

0.000

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A mensuração quantitativa da empatia baseou-se no escore global e nas três subescalas: Consideração Empática (CE), Tomada de Perspectiva (TP) e Angústia Pessoal (AP). A Tabela 6 consolida esses escores médios. Para a amostra total, o Escore Global médio situou-se em 3,60. Nas dimensões isoladas, a CE obteve a maior média global (3,99), seguida pela TP, que se situou em 3,83. A dimensão da AP obteve a menor pontuação (2,98), caracterizando o menor nível de reatividade na amostra.

Ao observar a progressão semestral ao longo do curso, nota-se que os escores globais apresentam suas médias mais elevadas no 1º (3,71) e 3º (3,62) semestres, declinando ligeiramente para a faixa de 3,57 a partir do 4º período. A Consideração Empática manteve-se como a dimensão dominante em todos os estratos, atingindo picos no 1º (4,04), 2º (4,11) e 5º semestres (4,08). A Tomada de Perspectiva, que avalia a empatia cognitiva, iniciou com sua maior média no 1º semestre (4,18) e sofreu uma redução para 3,74 no 4º semestre, mantendo-se neste patamar aproximado até a conclusão (3,79 no 7º semestre). Em contrapartida, a Angústia Pessoal partiu de médias mais baixas iniciais (2,90 no 1º semestre e 2,76 no 2º semestre), elevando-se gradualmente e rompendo a marca dos 3,00 pontos entre o 4º e o 7º semestre (com pico de 3,03 nos 4º e 5º períodos).

Tabela 6 – Escores médios globais e dimensionais de empatia dos estudantes de Enfermagem por semestre acadêmico, 2026

Semestre

CE (Média)

TP (Média)

AP (Média)

Global (Média)

1º período

4.04

4.18

2.90

3.71

2º período

4.11

3.89

2.76

3.59

3º período

3.98

3.87

2.99

3.62

4º período

3.94

3.74

3.03

3.57

5º período

4.08

3.78

3.03

3.63

6º período

3.93

3.80

2.98

3.57

7º período

3.93

3.79

3.02

3.58

Todos

3.99

3.83

2.98

3.60

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

DISCUSSÃO

Os dados apontam que a empatia, mensurada através da EMRI, apresenta consistência interna global aceitável (α = 0,677) na amostra estudada. Esse achado corrobora a literatura internacional que atesta a validade psicométrica de instrumentos baseados no Interpersonal Reactivity Index (IRI), base para a EMRI, na avaliação de estudantes de enfermagem. Estudos como os de Wang et al. (2019) e Giménez-Espert, Valero-Moreno e Prado-Gascó (2019) evidenciam que o IRI é uma ferramenta sólida para capturar as dimensões cognitivas e afetivas do constructo empático nessa população.

A caracterização da amostra registrou ampla predominância do sexo feminino (89,9%). Em investigações psicométricas recentes focadas em discentes de enfermagem, Huerta-González et al. (2024) e Dineli e Beresin (2024) observaram que as mulheres tendem a apresentar escores significativamente mais elevados nas dimensões afetivas da empatia. Sendo assim, a elevada proporção feminina no presente estudo atua como um fator intrínseco que justifica os patamares altos encontrados na subescala afetiva de Consideração Empática (M = 3,99) e a média do Escore Global (M = 3,60).

No que tange ao desenvolvimento empático ao longo dos sete semestres, os resultados evidenciaram flutuações: maiores escores globais e cognitivos (Tomada de Perspectiva) entre os ingressantes, queda em fases intermediárias (4º semestre) e estabilização nos últimos semestres. Esse comportamento não-linear está em conformidade com as

conclusões de Díaz-Narváez et al. (2020) e Jeong e Lee (2021). Os referidos autores apontam que a "trajetória da empatia" na graduação não possui um modelo universal de crescimento; enquanto certos subdomínios podem permanecer estáveis, outros frequentemente declinam devido às pressões do currículo acadêmico e das exigências do estágio clínico. A ausência de normalidade global identificada no teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) reflete justamente essa fragmentação e a independência reativa de cada subescala.

Por fim, os achados relativos à subescala de Angústia Pessoal (AP) merecem destaque. Os escores de AP, que mensuram o desconforto emocional e a reatividade aversiva, saltaram de 2,90 no 1º semestre para 3,03 no 5º semestre, mantendo-se elevados na fase concluinte. Lopes e Nihei (2020) explicam esse fenômeno demonstrando a íntima associação entre o burnout estudantil, comum nas fases de inserção em estágios clínicos, e o esgotamento empático. A elevação da Angústia Pessoal acompanhando as fases práticas comprova que a exaustão emocional atua como barreira para a postura empática do futuro enfermeiro, justificando a necessidade de intervenções curriculares baseadas em suporte psicológico estruturado.

Conclusão

A empatia entre os estudantes de Enfermagem investigados apresenta níveis globais satisfatórios, cuja distribuição é majoritariamente sustentada pela dimensão afetiva. Esse perfil demonstra uma forte inclinação dos discentes para o cuidado compassivo, característica que, no contexto desta amostra, alinha-se à distribuição de um público caracterizado pela expressiva predominância feminina e jovem.

Ao observar a distribuição dos escores entre os diferentes períodos acadêmicos, nota-se que a competência empática não se apresenta de forma homogênea. O mapeamento transversal revela que as médias da dimensão cognitiva da empatia a capacidade de adotar a perspectiva do paciente apresentam-se mais baixas nos estratos compostos por alunos de semestres mais avançados, quando comparadas às turmas introdutórias. Simultaneamente, os maiores níveis de Angústia Pessoal estão concentrados justamente nos grupos de estudantes que cursam as fases finais da graduação. Essa configuração distributiva sugere que os grupos expostos a uma maior carga de prática clínica vivenciam maiores níveis de sobrecarga e esgotamento emocional, fatores que atuam como barreiras para a manutenção do cuidado empático.

Esses achados sinalizam que a empatia sofre o impacto do ambiente clínico real e exige mais do que a vocação inicial dos alunos. Fica evidente a necessidade de as instituições de ensino transcenderem o currículo estritamente técnico, considerando a distribuição desses déficits emocionais para implementar espaços de prática reflexiva, simulações realísticas focadas em habilidades interpessoais e suporte psicológico estruturado, especialmente nas fases de transição para o ambiente hospitalar.

Dada a natureza transversal do delineamento adotado, bem como a alta homogeneidade sociodemográfica da amostra obtida por conveniência, a extrapolação irrestrita desses resultados exige cautela.

Para aprofundar essa compreensão, recomenda-se que estudos futuros empreguem abordagens longitudinais de coorte, capazes de monitorar a flutuação empática e comparar diretamente os mesmos indivíduos ao longo dos anos de formação. Adicionalmente, investigações qualitativas podem lançar luz sobre os mecanismos subjetivos de enfrentamento utilizados pelos diferentes perfis de alunos, fornecendo subsídios para a formação de profissionais emocionalmente resilientes e comprometidos com a humanização do cuidado.

Referências

BADAWY, W.; SHABAN, M. Educational interventions to enhance empathy in undergraduate nursing students: an integrative review. Teaching and Learning in Nursing, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.teln.2025.08.003. Acesso em: 12 ago. 2026.

BOU SANAYEH, E. et al. Monopolar electrocautery tip vs plasma ablation in tonsillotomy: a randomized case-control study comparing outcomes in pediatric population. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, [S. l.], 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2021.110655. Acesso em: 12 ago. 2026.

CASCIARO, R. et al. Effectiveness of high-fidelity simulation interventions in enhancing interpersonal skills in nurse-patient relationships among undergraduate nursing students: a systematic review. Nurse Education in Practice, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.nepr.2026.104825. Acesso em: 12 ago. 2026.

CASTELHANO-SOUZA, M. C. et al. How to measure the empathy level of undergraduate nursing students? An integrative review. Texto e Contexto Enfermagem, [S. l.], 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0017. Acesso em: 12 ago. 2026.

CHENG, Z.; KUZMICHEV, V. E. Research on the male lower torso for improving underwear design. Textile Research Journal, [S. l.], 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0040517518775925. Acesso em: 12 ago. 2026.

DÍAZ-NARVÁEZ, V. P. et al. Empathy, gender and empathic declination in nursing students. Salud Uninorte, v. 36, n. 2, p. 152-41, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.14482/sun.36.2.152.41. Acesso em: 15 jul. 2026.

DINELI, G. L. A.; BERESIN, R. Evaluation of empathy in nursing students. Texto e Contexto Enfermagem, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2024-0025en. Acesso em: 22 jul. 2026.

FARÁŘOVÁ, A. et al. Characteristics of parents with a mental illness and their minor children in a study sample from the Czech Republic: a cross-sectional study. BMC Psychiatry, [S. l.], 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12888-026-08118-6. Acesso em: 12 ago. 2026.

GIMÉNEZ-ESPERT, M. D. C.; VALERO-MORENO, S.; PRADO-GASCÓ, V. J. Evaluation of emotional skills in nursing using regression and QCA models: a transversal study. Nurse Education Today, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.019. Acesso em: 05 ago. 2026.

GÖKÇEK, A. I.; ÖZCAN, N. K. Midwives' competence in perinatal bereavement care: a socio-ecological analysis. Nurse Education Today, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106947. Acesso em: 12 ago. 2026.

HAMAIDEH, S. H. et al. Levels and predictors of empathy, self-awareness, and perceived stress among nursing students: a cross sectional study. BMC Nursing, [S. l.], 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12912-024-01774-7. Acesso em: 12 ago. 2026.

HUERTA-GONZÁLEZ, S. et al. Psychometric characterization and empathic distribution between academic areas in nursing students. Revista de Investigacion e Innovacion en Ciencias de la Salud, [S. l.], 2024. Disponível em: https://doi.org/10.46634/riics.269. Acesso em: 12 ago. 2026.

IBIDUNNI, A. S. et al. Knowledge transfer and innovation performance of small and medium enterprises (SMEs): an informal economy analysis. Heliyon, [S. l.], 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04740. Acesso em: 12 ago. 2026.

JEONG, H.; LEE, K. Changes in empathy of nursing college students: a cohort longitudinal study. Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing, v. 28, n. 4, p. 431, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.7739/jkafn.2021.28.4.431. Acesso em: 18 jul. 2026.

JIA-RU, J.; YAN-XUE, Z.; WEN-NV, H. Empathy ability of nursing students: a systematic review and meta-analysis. Medicine (United States), [S. l.], 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1097/MD.0000000000030017. Acesso em: 12 ago. 2026.

JUNIARTA, J.; EKA, N. G. A.; SITANGGANG, Y. Empathy in nursing students: a scoping review. Journal of Holistic Nursing, [S. l.], 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1177/08980101231163966. Acesso em: 12 ago. 2026.

LEE, K.-C. et al. Situated teaching improves empathy learning of the students in a BSN program: a quasi-experimental study. Nurse Education Today, [S. l.], 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.02.013. Acesso em: 12 ago. 2026.

LEVETT-JONES, T.; CANT, R.; LAPKIN, S. A systematic review of the effectiveness of empathy education for undergraduate nursing students. Nurse Education Today, [S. l.], 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.01.006. Acesso em: 12 ago. 2026.

LIN, Y.; ZHU, W.; HONG, B. Internet media use, physical activity participation, and health-related outcomes among Chinese adults: evidence from CGSS2023. Frontiers in Public Health, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1873007. Acesso em: 12 ago. 2026.

LOPES, A. R.; NIHEI, O. K. Burnout among nursing students: predictors and association with empathy and self-efficacy. Revista Brasileira de Enfermagem, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0280. Acesso em: 02 ago. 2026.

MCNEISH, D. Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. Psychological Methods, [S. l.], 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1037/met0000144. Acesso em: 12 ago. 2026.

NARASIMHAN, S. V.; NIKITHA, B.; LOKESHWARI, L. Adaptation and validation of the Voice Catastrophization Index in Kannada (VCI-KA). Journal of Voice, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2026.07.043. Acesso em: 12 ago. 2026.

PADILLA-LICHTENBERGER, F. et al. Spanish translation, cross-cultural adaptation and validation of the Spine Oncology Study Group Outcomes Questionnaire (SOSGOQ) for patients with spinal metastases. World Neurosurgery, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.wneu.2026.124822. Acesso em: 12 ago. 2026.

PANAYIDES, P. Coefficient alpha: interpret with caution. Europe's Journal of Psychology, [S. l.], 2013. Disponível em: https://doi.org/10.5964/ejop.v9i4.653. Acesso em: 12 ago. 2026.

PEISACHOVICH, E. H. et al. Evaluating the effectiveness of empathy-based education in undergraduate nursing: a scoping review. Journal of Nursing Education, [S. l.], 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3928/01484834-20240404-01. Acesso em: 12 ago. 2026.

SEMERCI, R.; SAVAŞ, E. H. The effects of child health nursing curriculum-integrated therapeutic activities on therapeutic communication skills of nursing students: non-randomized study. Journal of Pediatric Nursing, [S. l.], 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.pedn.2023.10.026. Acesso em: 12 ago. 2026.

SRISATHAN, W. A. et al. Driving policy support for open eco-innovation enterprises in Thailand: a probit regression model. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, [S. l.], 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100084. Acesso em: 12 ago. 2026.

WANG, Q. et al. Empathy, burnout, life satisfaction, correlations and associated socio-demographic factors among Chinese undergraduate medical students: an exploratory cross-sectional study. BMC Medical Education, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12909-019-1788-3. Acesso em: 28 jul. 2026.

YU, J.; KIRK, M. Measurement of empathy in nursing research: systematic review. Journal of Advanced Nursing, [S. l.], 2008. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04831.x. Acesso em: 12 ago. 2026.

YU, J.; KIRK, M. Evaluation of empathy measurement tools in nursing: systematic review. Journal of Advanced Nursing, [S. l.], 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2009.05071.x. Acesso em: 12 ago. 2026.

ZAMBRANO BERMEO, R. N. Z. et al. Empathic behavior in nursing students. Salud Uninorte, [S. l.], 2026. Disponível em: https://doi.org/10.14482/sun.42.01.141.457. Acesso em: 12 ago. 2026.

CÓDIGO: SB1028

AUTOR: LUCAS FERREIRA SILVA

ORIENTADOR: KATIA REGINA BARROS RIBEIRO

TÍTULO: Efeito do uso da RV na ansiedade associada à punção de fístula arteriovenosa em pacientes em hemodiálise: Ensaio clínico

Resumo

Introdução: A punção da fístula arteriovenosa, realizada repetidamente durante a hemodiálise, pode desencadear ansiedade e desconforto nos pacientes. Nesse contexto, a realidade virtual (RV) surge como uma estratégia não farmacológica capaz de proporcionar distração e favorecer uma experiência mais confortável durante o procedimento. Objetivo: Avaliar o efeito do uso da RV sobre a ansiedade associada à punção da fístula arteriovenosa em pacientes submetidos à hemodiálise. Método: Ensaio clínico randomizado, do tipo crossover, realizado em uma clínica de hemodiálise em Natal, Rio Grande do Norte, com 32 participantes. Os pacientes foram submetidos às condições intervenção, com utilização de óculos de RV durante a punção, e controle, com os cuidados habituais. A ansiedade foi avaliada por meio do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE-Estado). Resultados: No grupo intervenção, a média dos escores reduziu de 40,15 para 35,27 pontos, enquanto no grupo controle passou de 37,96 para 38,00 pontos. Conclusão: Os resultados indicam redução descritiva dos níveis de ansiedade após o uso da RV, sugerindo seu potencial como estratégia complementar e não farmacológica no cuidado de pacientes em hemodiálise.

Palavras-chave: Realidade Virtual, Ansiedade, Fístula Arteriovenosa, Enfermagem.

TITLE: Effect of Virtual Reality Use on Anxiety Associated with Arteriovenous Fistula Puncture in Hemodialysis Patients: A Clinical Trial

Abstract

Introduction: Arteriovenous fistula puncture, repeatedly performed during hemodialysis, may trigger anxiety and discomfort in patients. In this context, virtual reality (VR)

emerges as a non-pharmacological strategy capable of providing distraction and promoting a more comfortable experience during the procedure. Objective: To evaluate the effect of VR use on anxiety associated with arteriovenous fistula puncture in patients undergoing hemodialysis. Method: A randomized crossover clinical trial conducted at a hemodialysis clinic in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, with 32 participants. Patients underwent an intervention condition, involving the use of VR glasses during puncture, and a control condition with usual care. Anxiety was assessed using the State-Trait Anxiety Inventory (STAI-State). Results: In the intervention group, the mean scores decreased from 40.15 to 35.27 points, while in the control group they increased from 37.96 to 38.00 points. Conclusion: The results indicate a descriptive reduction in anxiety levels following VR use, suggesting its potential as a complementary, non-pharmacological strategy in the care of patients undergoing hemodialysis.

Keywords: Virtual Reality, Anxiety, Arteriovenous Fistula, Nursing.

Introdução

A Doença Renal Crônica (DRC) é caracterizada por alterações estruturais ou funcionais dos rins com duração mínima de três meses, comprometendo progressivamente a filtração sanguínea e a manutenção da homeostase. Com a progressão da doença, funções como excreção de metabólitos, produção hormonal e regulação hidroeletrolítica, ácido-básica e da pressão arterial são afetadas (Brasil, 2024).

O tratamento busca retardar a progressão da DRC e melhorar a qualidade de vida, incluindo mudanças no estilo de vida, ajustes alimentares e terapias farmacológicas. Nos casos de comprometimento renal avançado, pode ser necessária a Terapia Renal Substitutiva (TRS), que compreende diálise e transplante renal (Kalantar-Zadeh et al., 2021; Ruíz-Ortega et al., 2020). Entre as modalidades dialíticas estão a hemodiálise e a diálise peritoneal. A hemodiálise realiza a filtração extracorpórea do sangue para remoção de toxinas e excesso de líquidos, enquanto a diálise peritoneal utiliza o peritônio como membrana para esse processo. A escolha da modalidade depende de aspectos clínicos e do estilo de vida do paciente (Reddenna; Basha; Reddy, 2014).

Embora essencial, a hemodiálise pode estar associada a situações capazes de desencadear ansiedade. Kopple et al. (2017) identificaram que entre 32% e 51% dos pacientes apresentavam sentimentos de ansiedade em diferentes momentos relacionados ao tratamento, incluindo a chegada ao leito, os alarmes dos equipamentos, a presença de profissionais e a conexão à máquina, especialmente quando realizada por profissionais pouco familiares ao paciente.

A ansiedade é uma resposta natural ao estresse, caracterizada por apreensão ou medo diante de uma ameaça futura, real ou percebida. Embora possa exercer função adaptativa, torna-se disfuncional quando desproporcional à situação ou persistente, podendo interferir nas atividades diárias e no bem-estar (Wilmer; Anderson; Reynolds, 2021). Nesse contexto, métodos não farmacológicos, como musicoterapia, massagem,

aromaterapia e acupuntura, têm demonstrado resultados favoráveis no manejo da ansiedade e da dor em diferentes contextos clínicos (Tola; Chow; Liang, 2021).

Durante a punção da fístula arteriovenosa (FAV), estratégias como fármacos ansiolíticos, técnicas de relaxamento e distração podem ser utilizadas. Entretanto, nem sempre apresentam resultados satisfatórios para todos os pacientes, reforçando a necessidade de investigar alternativas inovadoras (Kosmadakis et al., 2022). Entre elas, destaca-se a realidade virtual (RV), cuja aplicação pode promover distração cognitiva ao direcionar a atenção do paciente para uma experiência imersiva, reduzindo o foco sobre o procedimento (Kouijzer et al., 2023).

Diante disso, questiona-se: o uso da realidade virtual é eficaz na redução dos níveis de ansiedade de pacientes submetidos à punção de FAV para hemodiálise? Este estudo justifica-se pela necessidade de avaliar o efeito da RV sobre a ansiedade associada à punção da FAV. A produção de evidências sobre essa tecnologia pode contribuir para a adoção de estratégias complementares de cuidado, favorecendo a qualificação da assistência, a redução do sofrimento emocional e uma abordagem mais centrada na pessoa.

Metodologia

Trata-se da análise parcial de dados de um ensaio clínico randomizado (ECR) utilizando um desenho crossover 2x2. O estudo será controlado, que seguirá as diretrizes do CONSORT (2010; Dwan et al., 2019), registrado no ReBEC sob o código: RBR-858vntn. O desenho crossover permite que cada participante receba ambas as intervenções (RV e controle) em momentos diferentes, atuando como seu próprio controle.

Local do Estudo: A pesquisa ocorreu na em 3 unidades do grupo Nefron (Nefron Clínica, Instituto do Rim e Centro de Nefrologia de Natal), localizadas em Natal/RN, equipamentos de saúde especializados em nefrologia e hemodiálise.

População e Amostra: Participou do estudo pacientes adultos que realizam hemodiálise por meio de punção de fístula arteriovenosa (FAV). A amostra total planejada para o estudo principal é de 34 indivíduos, calculada para garantir poder estatístico adequado (80%, α=0,05).

Critérios de Inclusão: Foram incluídos na amostra indivíduos que: Possuam idade igual ou superior a 18 anos; Realizem hemodiálise por punção de fístula arteriovenosa há menos de 6 meses (para capturar a fase de maior potencial de dor/ansiedade e menor habituação); Não possuam condição neurológica ou cognitiva clinicamente diagnosticada que impeça a compreensão dos instrumentos, a interação com a RV ou a participação consciente no estudo.

Critérios de Exclusão: Foram excluídos do estudo pacientes que: Apresentem hipersensibilidade visual ou auditiva conhecida que possa ser exacerbada pela RV;

Façam uso regular de terapia farmacológica analgésica ou ansiolítica potente (opioides, benzodiazepínicos de alta dose) ou não farmacológica específica (ex: acupuntura, hipnose) que possa interferir significativamente na percepção da dor e ansiedade no momento da punção; Possuam histórico de enxaquecas graves ou distúrbios do equilíbrio (como labirintite não controlada) que possam ser desencadeados ou agravados pelo uso de óculos de RV.

Randomização e Grupos de Estudo:

Os voluntários foram randomizados para uma das duas sequências de intervenção: (AB) receberam a condição Controle na primeira semana e a condição RV na segunda; ou (BA) receberam RV na primeira semana e Controle na segunda. Um intervalo de uma semana (washout) foi observado entre as intervenções. A intervenção experimental consistiu na imersão em ambientes virtuais naturais por meio de óculos de RV durante a punção. A condição controle envolveu os procedimentos rotineiros da clínica.

Coleta de Dados:

Os dados foram coletados por meio de um instrumento estruturado, contendo o Inventário de Ansiedade Estado (IDATE-E). A subescala traço foi aplicada uma vez, no primeiro dia de pesquisa. Enquanto a subescala estado foi aplicada antes e após cada punção de FAV, sob condição de RV e sob condição de controle.

Procedimentos:

A primeira etapa deste estudo consistiu no recrutamento de pacientes que correspondiam aos critérios de inclusão e exclusão para compor a amostra do projeto. Após o paciente chegar ao setor de hemodiálise e se acomodar, o pesquisador aborda os possíveis sujeitos e explica o principal objetivo do estudo, deixando claro os possíveis riscos e benefícios deste trabalho, bem como enfatizando que o paciente poderá desistir de participar da pesquisa em qualquer etapa de sua realização.

Caso houvesse a confirmação de participação no projeto, a fim de garantir a participação do indivíduo, foi solicitada a leitura e assinatura do TCLE. Posteriormente, o paciente foi randomizado em grupo AB ou BA. Em seguida, foi aplicado o instrumento que contém o histórico clínico. Esta etapa foi realizada apenas no primeiro dia da intervenção.

Em seguida, o projeto entrou na sua segunda fase, que foi desenvolvida nos dois momentos das intervenções. Os participantes da intervenção controle receberam os cuidados padrão da instituição. Após a punção, o pesquisador aplicou o IDATE-E.

Enquanto isso, os participantes da intervenção experimental receberam a aplicação do Óculos de RV. Antes do profissional do serviço realizar a punção da FAV, o pesquisador higieniza suas mãos com água e sabão ou com álcool em gel 70%, com técnica orientada pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) da clínica, realiza a desinfecção dos óculos com álcool 70% antes de aplicá-lo no paciente e foram colocados diferentes protetores descartáveis de óculos de RV a cada vez que eles fossem utilizados.

A punção foi realizada seguindo protocolos da instituição onde o estudo foi realizado, por profissionais habilitados, durante a execução do vídeo. Após a finalização da punção e do vídeo, o equipamento foi retirado do paciente e em seguida, o pesquisador realizou a aplicação da IDATE-E.

Análise dos Dados:

Os dados coletados foram armazenados e processados em banco de dados informatizado, utilizando o software Microsoft Office Excel. Inicialmente, será realizada uma análise descritiva para caracterizar a amostra e sumarizar os resultados obtidos, os quais serão apresentados por meio de tabelas.

Aspectos Éticos:

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012 e suas complementares. Sob o Parecer nº 7.870.568 e CAAE nº 92111425.3.0000.5537.

A participação dos voluntários foi condicionada à assinatura do TCLE, garantindo o anonimato, a confidencialidade dos dados e o direito de desistir da pesquisa a qualquer momento, sem ônus ou prejuízo.

Resultados e Discussões

Foram analisados os escores do IDATE-Estado nos grupos intervenção e controle, antes e após os respectivos procedimentos. No grupo intervenção, a soma dos escores passou de 1.044 antes para 917 após a intervenção, com redução da média de 40,15 para 35,27 pontos. A mediana passou de 40 para 37 pontos, enquanto os valores mínimo e máximo variaram de 21–60 para 20–51 pontos. O percentil 25 passou de 34,00 para 28,75 e o percentil 75 de 45,00 para 39,75 (Tabela 1).

No grupo controle, a soma dos escores passou de 987 antes para 988 após o procedimento. A média apresentou pequena variação, passando de 37,96 para 38,00 pontos, enquanto a mediana permaneceu em 38,5 pontos. Os valores mínimo e máximo passaram de 22–57 para 20–55 pontos. O percentil 25 variou de 32,00 para 31,25, enquanto o percentil 75 permaneceu em 43,00 pontos (Tabela 2).

Além das medidas de tendência central, a distribuição dos escores apresentou variações entre os momentos avaliados. No grupo intervenção, o percentil 25 passou de 34,00 para 28,75 e o percentil 75 de 45,00 para 39,75. No grupo controle, o percentil 25 apresentou variação de 32,00 para 31,25, enquanto o percentil 75 passou de 43,00 para 46,00.

Quanto à amplitude dos escores, no grupo intervenção, os valores variaram de 21 a 60 pontos antes da intervenção e de 20 a 51 pontos após. No grupo controle, a variação foi

de 22 a 57 pontos antes e de 20 a 55 pontos após. Dessa forma, os dados descritivos demonstram diferentes distribuições dos escores do IDATE-Estado entre os dois momentos de avaliação nos grupos analisados.

Os achados deste estudo demonstraram uma redução descritiva dos escores de ansiedade no grupo intervenção após a utilização da realidade virtual, com diminuição da média de 40,15 para 35,27 pontos e da mediana de 40 para 37 pontos. Em contraste, no grupo controle, a média apresentou pouca variação, passando de 37,96 para 38,00 pontos, enquanto a mediana permaneceu em 38,5. A redução observada no grupo intervenção sugere que a experiência proporcionada pela realidade virtual pode ter contribuído para modificar a percepção dos pacientes diante da punção da fístula arteriovenosa, embora, considerando o caráter descritivo destes resultados, não seja possível estabelecer causalidade apenas a partir desses dados.

Esses achados são semelhantes aos descritos por Elzeky et al. (2024), que avaliaram 96 pacientes em hemodiálise submetidos à punção de fístula arteriovenosa e observaram níveis significativamente menores de ansiedade no grupo que utilizou óculos de realidade virtual, além de redução da dor e maior satisfação quando comparado ao grupo controle. No estudo dos autores, os participantes foram expostos, seis minutos antes da punção, a uma experiência virtual em 360° denominada Relax River VR tour. A aproximação entre esses resultados e os encontrados no presente estudo reforça o potencial da realidade virtual como recurso complementar durante procedimentos invasivos e repetitivos, especialmente por possibilitar uma forma de distração e direcionamento da atenção do paciente para um estímulo externo ao procedimento.

De maneira complementar, Namazinia et al. (2025) investigaram o uso da realidade virtual durante a inserção da agulha na fístula arteriovenosa em pacientes submetidos à hemodiálise e identificaram redução da intensidade da dor associada ao procedimento no grupo submetido à intervenção. Embora o desfecho principal desse estudo tenha sido a dor, seus resultados dialogam com os presentes achados ao demonstrar que a realidade virtual pode modificar a experiência do paciente durante a punção da fístula. Dessa forma, considerando conjuntamente a redução dos escores de ansiedade observada no grupo intervenção deste estudo e as evidências apresentadas por Elzeky et al. e Namazinia et al., a realidade virtual apresenta-se como uma estratégia promissora para tornar a experiência da hemodiálise mais confortável, devendo sua utilização ser investigada em amostras maiores e com diferentes protocolos de aplicação.

Conclusão

A utilização da realidade virtual durante a punção da fístula arteriovenosa mostrou-se associada à redução dos níveis de ansiedade dos pacientes em hemodiálise, evidenciada pela diminuição dos escores do IDATE-E subescala estado após a intervenção. Os achados apotam para a possibilidade de que a realidade virtual apresenta potencial como estratégia não farmacológica, segura e complementar ao cuidado convencional. Entretanto, a coleta ainda não foi finalizada e dados mais concretos e completos ainda serão analisados e publicados.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas: estratégias para atenuar a progressão da doença renal crônica. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/pcdt/e/estrategias-para-atenuar-a-progressao-da-doenca-renal-cronica.

KALANTAR-ZADEH, K. et al. Chronic kidney disease. The Lancet, v. 398, n. 10302, p. 786–802, 2021. Available from: https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(21)00519-5/abstract.

KOPPLE, J. D. et al. Hemodialysis treatment engenders anxiety and emotional distress. Clinical Nephrology, v. 88, n. 4, p. 205, 2017. Available from: https://www.proquest.com/openview/80aa3341dedb4c4557a6ea4bc71046cd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2044863.

KOSMADAKIS, G. et al. Pain associated with arteriovenous fistula cannulation: Still a problem. Néphrologie & Thérapeutique, v. 18, n. 1, p. 59-62, 2022. Available from: https://doi.org/10.1016/j.nephro.2021.05.002.

KOUIJZER, M. M. T. E. et al. Implementation of Virtual Reality in healthcare: a Scoping Review on the Implementation Process of Virtual Reality in Various Healthcare Settings. Implementation Science Communications, v. 4, n. 1, p. 67, 2023. Available from: https://link.springer.com/article/10.1186/s43058-023-00442-2.

REDDENNA, L.; BASHA, S. A.; REDDY, K. S. K. Dialysis treatment: a comprehensive description. International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences, v. 3, n. 1, 2014. Available from: https://ijpras.com/storage/models/article/H1PU7jpHW1WMtxyZEGvKW909Wqn54JvD2ouCW01tVZ0KxtbN3B9Z2RR6gVK3/dialysis-treatment-a-comprehensive-description.pdf.

RUIZ-ORTEGA, M. et al. Targeting the progression of chronic kidney disease. Nature Reviews Nephrology, v. 16, n. 5, p. 269–288, 2020. Available from: https://www.nature.com/articles/s41581-019-0248-y.

TOLA, Y. O.; CHOW, K. M.; LIANG, W. Effects of non-pharmacological interventions on preoperative anxiety and postoperative pain in patients undergoing breast cancer surgery: A systematic review. Journal of Clinical Nursing, v. 30, n. 23-24, 2021. Available from: https://doi.org/10.1111/jocn.15827.

WILMER, M. T.; ANDERSON, K.; REYNOLDS, M. Correlates of quality of life in anxiety disorders: Review of recent research. Current Psychiatry Reports, v. 23, n. 11, p. 77, 2021. Available from: https://doi.org/10.1007/s11920-021-01290-4.

ELZEKY, Mohamed E. H. et al. The effect of virtual reality distraction on haemodialysis patients' pain and anxiety during arteriovenous fistula puncture: a randomised controlled trial. Journal of Research in Nursing, v. 29, n. 6, p. 421–434, 2024. DOI:https://doi.org/10.1177/17449871241252005.

NAMAZINIA, Mohammad et al. Effects of virtual reality on pain induced by arteriovenous fistula needle insertion in patients undergoing hemodialysis: a randomized clinical trial. Journal of Vascular Access, v. 26, n. 2, p. 531–539, 2025. DOI: https://doi.org/10.1177/11297298231225755.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2

CÓDIGO: SB1032

AUTOR: BRENDA YASMIM RIBEIRO DE MORAIS

ORIENTADOR: ROBERTA DE OLIVEIRA

TÍTULO: STRIDE: estudo multicêntrico - etapa RN (Centros especializados de Reabilitação)

Resumo

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) destaca-se como a principal causa de limitação funcional em adultos. Nos casos em que pacientes apresentam maior grau de dependência funcional, os Centros Especializados em Reabilitação (CER) são unidades de referência para esses indivíduos. Entretanto, há uma escassez de evidências referente ao acesso a esses serviços especializados. Objetivo: Identificar como é conduzida a transição do cuidado pós-AVC sob a ótica dos profissionais de saúde da equipe multidisciplinar nos Centros Especializados em Reabilitação (CERs) do Rio Grande do Norte. Metodologia: O estudo consiste em uma pesquisa de caráter observacional transversal e descritiva, ainda em andamento. São incluídos os profissionais que realizam atendimentos em pacientes com diagnóstico de AVC. São excluídos os indivíduos afastados do trabalho no momento da pesquisa.Os dados são analisados através do software microsoft excel 2013. Resultados: A amostra é composta por 16 participantes, sendo fisioterapeutas, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais. observou-se que a maioria dos profissionais não possui especialização e o serviço no qual estão inseridos não dispõe de sistemas para acompanhar o itinerário do paciente. Conclusão: O estudo revelou que a transição de cuidado ocorre de forma segmentada, uma vez que as unidades não possuem sistema informatizado no qual seja possível acompanhar o itinerário terapêutico do paciente após a alta hospitalar.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral, transição do cuidado, reabilitação.

TITLE: STRIDE: multicenter study – RN phase (Specialized Rehabilitation Centers)

Abstract

Introduction: Stroke stands out as the leading cause of functional limitation in adults. Specialized Rehabilitation Centers (CERs) serve as referral units for patients exhibiting a higher degree of functional dependence. However, there is a scarcity of evidence

regarding access to these specialized services. Objective: To identify how the post-stroke care transition is managed from the perspective of multidisciplinary healthcare professionals at Specialized Rehabilitation Centers (CERs) in Rio Grande do Norte. Methodology: This is an ongoing observational, cross-sectional, and descriptive study. Participants include professionals who provide care to patients diagnosed with stroke; individuals on leave from work at the time of the study are excluded. Data is analyzed using Microsoft Excel 2013 software. Results: The sample consisted of 16 participants, including physical therapists, speech-language pathologists, and occupational therapists. It was observed that the majority of professionals lack specialization, and the facilities where they work do not have systems in place to track the patient's care pathway. Conclusion: The study revealed that the care transition occurs in a fragmented manner, as the units lack a computerized system capable of tracking the patient's therapeutic pathway following hospital discharge.

Keywords: Stroke, care transition, rehabilitation.

Introdução

O Acidente Cerebral Vascular (AVC) ocorre devido a uma oclusão súbita do fluxo sanguíneo, causando falta de nutrientes para o tecido cerebral, sendo classificado como isquêmico ou pela ruptura de um vaso, com extravasamento de sangue, sendo definido como hemorrágico (Araújo et al., 2020; Sampaio e Machado, 2020; Souza et al., 2025). Esse comprometimento pode provocar alterações no transporte de oxigênio, gerando necrose e prejuízos significativos (Preis et al., 2024; Souza et al., 2025).

Atualmente, o AVC ocupa a segunda posição na mortalidade mundial e destaca-se como principal causa de limitação funcional em adultos (Feigin et al., 2023; Gadelha et al., 2015; Sampaio e Machado, 2020). No Ranking brasileiro de mortalidade e incapacidade, essa condição é o principal fator causal, repercutindo na elevada demanda dos serviços de saúde e gerando sobrecarga (Cacho et al., 2022; Preis et al., 2024; Souza et al., 2025). Estimativas sugerem que a mortalidade global decorrente por AVC pode aumentar 50% até 2050, com o número de anos de vida ajustados por incapacidade (DALYs) crescendo expressivamente e afetando desproporcionalmente países de renda baixa e média (Feigin et al., 2023).

As sequelas deixadas pelo AVC impactam a qualidade de vida dos indivíduos, acarretando alterações motoras, cognitivas, sensoriais e até mesmo distúrbios na deglutição e na fala (Souza et al., 2025; Miranda et al., 2018; Feigin et al., 2023). Estudos trazem que em 25% dos casos ocorre a progressão para incapacidade severa (Preis et al., 2024). Essa limitação afeta a autonomia e interfere na participação social (Cacho et al., 2022; Miranda et al., 2018; Sampaio e Machado, 2020).

Em razão dessas limitações, a reabilitação precoce é determinante para potencializar a recuperação funcional global devido à janela de neuroplasticidade existente nos primeiros meses pós-AVC (Preis et al., 2024). Estudos apontam que essa fase favorece a reorganização neural contribuindo para recuperação de funções prejudicadas (Mendes et al., 2016). Nesse cenário, a intervenção multiprofissional é indispensável para proporcionar cuidado integral às necessidades de cada paciente (Souza et al., 2025; Tang et al., 2024).

Nesse sentido, a transição do cuidado corresponde ao seguimento entre diferentes níveis de atenção à saúde (Magagnin et al., 2022). Para facilitar esse itinerário, no momento da desospitalização, o hospital deve instruir o paciente e garantir que receba orientações sobre seu trajeto assistencial (Brasil, 2020). No cenário brasileiro, as recomendações presentes nas diretrizes preconizam que esse fluxo terapêutico seja gerenciado pela Atenção Primária à Saúde (APS), garantindo troca de informações entre a equipe e a família. Nos casos em que pacientes apresentam maior grau de dependência funcional, os Centros Especializados em Reabilitação (CER) são unidades de referência para esses indivíduos (Brasil, 2020).

Entretanto, a implementação desse percurso enfrenta dificuldades no Brasil, o primeiro obstáculo surge no momento da alta hospitalar, em que dados evidenciam que apenas metade dos pacientes recebem as orientações e encaminhamentos formais, comprometendo o acesso a atendimento adequado (Miranda et al., 2018). Outro fator de grande impacto são as filas de espera nos centros especializados (Preis et al., 2024), paralelo à carência de transportes e longas distâncias percorridas pelos pacientes, para ter acesso a esses serviços (Souza et al., 2022).

O atraso no início da reabilitação decorrente das barreiras enfrentadas interfere nos ganhos funcionais, entretanto, há uma escassez de evidências referente ao acesso a esses serviços especializados e como é conduzido na prática a transição do ambiente hospitalar para o ambulatorial (Cacho et al., 2022). Portanto, o objetivo deste estudo é identificar como é conduzida a transição do cuidado pós-AVC sob a ótica dos profissionais de saúde que compõem a equipe multidisciplinar nos Centros Especializados em Reabilitação (CE

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional transversal e descritivo, ainda em andamento, submetido e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) sob Parecer Nº 7.628.096. Seguindo as diretrizes da resolução CNS n°466/2012 para o consentimento de participação mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta de dados iniciou-se no mês de outubro de 2025 e tem previsão de encerramento para dezembro de 2026, a mesma está sendo realizada nos Centros Especializados em Reabilitação (CER) do estado do Rio Grande do Norte (RN) habilitados pelo Ministério da Saúde (MS) e instituições de gestão municipal que oferecem reabilitação de maneira similar, embora não possuam habilitação formal de CER pelo MS. A população-alvo é formada por profissionais que compõem a equipe multiprofissional desse serviço, sendo: Fisioterapeutas, Terapeutas Ocupacionais, Enfermeiro e Fonoaudiólogo. São incluídos os profissionais que realizam atendimentos em pacientes com diagnóstico de AVC com abordagem individual ou em grupo e que manifestam concordância em participação com assinatura do TCLE. São excluídos os indivíduos afastados do trabalho no momento da pesquisa e aqueles que não atendem pacientes pós-AVC.

O recrutamento de participantes foi realizado por meio de ligações diretamente para os centros de reabilitação no qual foi falado sobre a pesquisa e sua importância, realizando o convite de participação, assim como, indicações de outros participantes. No momento que antecede a entrevista é enviado um formulário eletrônico por meio do Whatsapp com informações sobre a pesquisa e com o TCLE para assinatura digital, em seguida é realizada a entrevista através da plataforma google meet com a aplicação do questionário STRIDE, o mesmo foi elaborado pelos pesquisadores, no qual foi validado e utilizou-se o método Delphi, consiste em 46 perguntas alocadas em sessões referentes a: Perfil do profissional, protocolos de atendimento, organização da equipe multiprofissional, existência de treinamentos e o processo de transição do cuidado. O procedimento de coleta tem duração média de 20 a 30 minutos, na qual o pesquisador compartilha sua tela para que o participante consiga visualizar o questionário. A análise de dados está sendo realizada por meio do uso do software Microsoft Excel 2013. Os dados obtidos até o momento estão sendo apresentados por meio de frequências absolutas (N) e relativas (%) , média ± e desvio padrão.

Resultados e Discussões

Até o momento foram realizadas 16 entrevistas que compõem a amostra parcial, as cidades coletadas foram: Caicó, Currais Novos, Florânia e Santa Cruz. Caracterizando a amostra de profissionais (Tabela 1), a idade em anos teve uma média de 33,71 (± 7,14), em relação ao sexo biológico, observou-se uma predominância do sexo feminino (62,5%) quando comparado ao masculino (37,5%). Quanto à raça/cor autodeclarada, observou-se uma maior proporção de autodeclarados brancos (68,7%). Na distribuição de municípios, Caicó teve um total de 2 entrevistas, totalizando 12,5% da amostra, Currais Novos 25,0% (n=4), Florânia 31,2% (n=5) e Santa Cruz 31,2% (n=5). Referente ao estado e localização do serviço, 100% da amostra é do estado do Rio Grande do Norte e a localização do serviço é no interior. Em relação ao tipo de serviço, mais da metade da amostra são de Centros Especializados de Reabilitação (68,7%; n=11) enquanto (31,2%; n=5) de Equipe E-multi (APS) - vinculada ao CER Florânia.

A respeito da formação profissional, 11 (68,7%) são fisioterapeutas, 4 (25,0%) fonoaudiólogos e 1 (6,2%) terapeuta ocupacional, observando-se uma predominância de profissionais da fisioterapia. Embora as diretrizes preconizem que o atendimento ocorra de maneira multiprofissional, é possível identificar o déficit assistencial em outras áreas que contribuem para a reabilitação desses pacientes (Sampaio e Machado, 2020; Gonzalez-Aquines et al., 2024). O tempo de formado em anos teve uma média de 8,45 (± 7,24) e o tempo de atuação no cargo atual de 4,78 (± 5,48). No que se refere a possuir especialização (Lato sensu) na área de reabilitação neurológica em adultos, observou-se que a maioria dos profissionais não possui especialização, totalizando 12 (75,0%), 3 (18,7%) declararam que sim, e 1 (6,2%) está em andamento.

Na pergunta sobre possuir cursos de formação para reabilitação de pessoas com AVC, 7 (43,7%) marcaram a alternativa “Cursos de capacitação (menor ou igual a 10h)”, 4 (25%) marcaram “Cursos de curta-duração (20-30h)”, 1 (6,25%) marcou “Cursos de aperfeiçoamento/especialização (>360 horas)” e 4 (25%) marcaram “Outros tipos de cursos (40 a 300 horas)”. Em consonância com o estudo de Cacho et al. (2022) o qual a

escassez de profissionais especializados/capacitados representa um fator limitante, em que no Brasil, devido à ausência de aperfeiçoamento profissional direcionado, a reabilitação acaba deixando de seguir abordagens recomendadas impactando na recuperação dos usuários. Quanto à região de saúde, 11 (68,7%) são da 4ª região e 5 (31,2%) são da 5ª região, em que grande parte é de gerência estadual 11 (68,7%) comparado com municipal 5 (31,2%).

Após a caracterização da amostra, as informações coletadas no que diz respeito ao acesso a reabilitação e ao fluxo assistencial foram descritas conforme os resultados apresentados na Tabela 2. Sobre a realidade de acesso à reabilitação no serviço, observou-se de forma geral uma maior frequência da alternativa relacionada a lista de espera em que o sujeito será chamado quando chegar sua posição, representando 37,5% (N=6) da amostra total, distribuídas em Caicó (n=1), Currais Novos (n=1), Florânia (n=2) e Santa Cruz (n=2). Por outro lado, Currais novos apresenta uma maior frequência na alternativa sobre “os casos de lesões mais recentes serão convocados” com 50% (n=2). Ainda nessa questão, a opção “Outro” foi selecionada por participantes de Florânia (n=1) e Santa Cruz (n=1), sendo descritas respectivamente como “alguns pacientes são acompanhados pela equipe domiciliar e posteriormente encaminhados para o centro de fisioterapia para continuidade do tratamento” e “O paciente entra na regulação pela UBS e é selecionado em Kanban de prioridades que elege o nível de gravidade pela agudização do paciente. (Prioridade 1 - AVC com menos de 6 meses)”

No que se refere ao cenário de motivos de atraso no início da reabilitação, o tempo prolongado para a alta dos pacientes impactando na disponibilidade de novas vagas foi a alternativa que concentrou um maior número de respostas, tendo 56,2% (N=9) do total consolidado, com Caicó (100%; n=2) e Santa Cruz (80%; n=4) com as maiores frequências para essa afirmação, seguidas de Florânia (40%; n=2) e Currais Novos (25%; n=1), estudos nacionais destacam a presença desse ciclo recorrente, em que ocorre uma lentidão na alta hospitalar gerando bloqueio de novas vagas impedindo o acesso de novos usuários ainda em fase aguda (Miranda et al., 2018; Sampaio e Machado, 2020; Pereira et al., 2022; Preis et al., 2024).

Ao direcionar a análise para a utilização de escalas na prática clínica, cerca de 62,5% (N=10) utilizam a escala de equilíbrio de Berg e 56,2% (N=9) fazem a avaliação baseada na CIF. A alternativa “Outro” foi referida por um dos entrevistados de Caicó (6,2%; N=1) o qual especificou que também utiliza o Índice de Barthel. Esses resultados se mostram positivos quando comparados aos dados da comissão da World Stroke Organization–Lancet Neurology (Feigin et al., 2023), em que ocorre falha de implementação de instrumentos básicos de avaliação em 20% a 40% dos serviços de saúde.

Sobre a composição da equipe multiprofissional, 100% (N=16) das instituições apresentam: fisioterapeuta, fonoaudiólogo e psicólogo, ao passo que terapeuta ocupacional e nutricionista estão presentes em 93,7% (N=15) desses serviços, observou-se também que 81,2% (N=13) possuem técnico de enfermagem e médico neurologista. Resultados como esses sugerem que esses serviços localizados no interior do estado estão alinhados com modelos assistenciais nacionais e internacionais (Souza et al., 2025; Tang et al., 2024). Em contrapartida, médico fisiatra, odontologista, farmacêutico e musicoterapeuta são profissionais que não estão inseridos nesses serviços.

Quanto à quantidade diária de profissionais envolvidos na reabilitação de pacientes pós-AVC, 37,5% (N=6) das respostas sinalizam uma média de 2 a 3 fisioterapeutas e 31,2% (N=5) para mais de 5 fisioterapeutas. Entre os demais profissionais, 43,7% (N=7) indicam a presença de 2 a 3 terapeutas ocupacionais, 50,0% (N=8) apontam a existência de 1 fonoaudiólogo e 68,7% (N=11) referiram que o serviço conta com a presença de 1 enfermeiro. Esses achados são semelhantes aos evidenciados no estudo multicêntrico latino-americano, o qual revela que a atuação fonoaudiológica nos serviços públicos é uma limitação recorrente por escassez de profissionais quando comparado ao setor privado (Gonzalez-Aquines et al., 2024).

Outra variável analisada foi se o serviço oferece meios de aprimoramento para atender pacientes com AVC por meio de cursos, treinamentos ou aulas e 75,0% (N=12) dos participantes declararam a inexistência dessas atividades. Estudos trazem informações que alegam que mundialmente esse é um ponto considerado um dos maiores fatores limitantes devido a essa insuficiência de profissionais treinados, que dificulta o manejo de assistência prestada para esse público (Cacho et al., 2022; Feigin et al., 2023; Souza et al., 2025). Embora o serviço não disponha dessas ações, 93,7% (N=15) dos entrevistados mencionaram que há um incentivo para a realização de tais atividades, o qual se dá mediante negociação ou liberação de carga horária para a participação dos cursos e capacitações. Porém, essa iniciativa parte do profissional e o serviço acaba repassando essa responsabilidade.

Outro aspecto investigado foi acerca do serviço possuir algum meio de integração entre os serviços no qual fosse possível acompanhar o paciente ao longo do seu itinerário terapêutico após a desospitalização. Nessa questão, 93,7% (N=15) dos profissionais alegaram que o serviço no qual estão inseridos não dispõe desse sistema. Esse achado converge com o cenário identificado por Fausto et al. (2017), em que os dados demonstram que essa continuidade do cuidado ocorre de forma fragmentada e que esse fluxo de encaminhamento não ocorre de maneira formal, caracterizando-se como recomendação inespecífica.

Quando questionados sobre como o paciente chega ao serviço após a alta hospitalar, a maioria dos profissionais identificou que a procura ocorre voluntariamente pelo paciente, familiar ou cuidador em que no serviço será realizado o agendamento de avaliação (68,7%; N=11). Somado a isso, 31,2% (N=5) assinalaram a opção “Outro” e descreveram que o paciente procura a Unidade Básica de Saúde (UBS) e realiza a solicitação de encaminhamento para regulação da unidade especializada.

Com base nas respostas obtidas, o tempo de início em que o paciente inicia a reabilitação na instituição após a alta hospitalar mais prevalente é de 0 a 3 meses (56,2%; N=9), em concordância com as recomendações que alegam ser esse o período de maior plasticidade neural (Preis et al., 2024). Por fim, questionou-se a respeito da existência de programas de educação em saúde para familiares/cuidadores no serviço, e 50,0% (N=8) dos profissionais relataram a inexistência dessas atividades. A falta desse tipo de prática impacta negativamente na adesão ao tratamento, partindo do pressuposto de que familiares treinados conseguem identificar precocemente sinais de alerta e prevenir complicações. (Souza et al., 2025).

Conclusão

Portanto, com base nos resultados parciais apresentados, concluímos que a transição de cuidado de pacientes pós-AVC nos centros especializados em reabilitação do estado do Rio Grande do Norte ocorre de forma segmentada e em sua maior parte de maneira informal, uma vez que 93,7% das unidades não possuem sistema informatizado no qual seja possível acompanhar o itinerário terapêutico do paciente após a alta hospitalar. Por outro lado, foi possível identificar que a composição da equipe multiprofissional é satisfatória na maior parte dos serviços, aliado a isso também foi identificado que boa parte desses profissionais fazem uso de escalas no momento da avaliação e que os pacientes iniciam no atendimento ainda dentro da janela terapêutica.

Acerca das principais barreiras identificadas, destacam-se o tempo prolongado de alta compromete o surgimento de novas vagas que impede que novos usuários tenham acesso à reabilitação e a falta de ações educativas voltadas para familiares/cuidadores. Quanto às limitações do estudo, é relevante a continuação da pesquisa, aumentando o tamanho da amostra e buscar por mais profissionais, em virtude da predominância de profissionais da fisioterapia até o momento.

Diante do exposto, faz-se necessária a implementação de sistemas que identifiquem o trajeto terapêutico de pacientes pós-AVC e o desenvolvimento de protocolos de encaminhamento bem definidos no momento da alta hospitalar. Ressalta-se a necessidade de programas de capacitação diretamente nas unidades assistenciais para aprimoramento dos profissionais e suporte e educação destinados aos familiares/cuidadores.

Referências

MIRANDA RE, SCHMIDT D, HANAUER L, PERALLES SRN, STRIEBEL VL. Avaliação do acesso à fisioterapia após a alta hospitalar em indivíduos com Acidente Vascular Cerebral. Clin. Biomed. Res. 2018 Setembro; 38(nº 3).

SAMPAIO IC, MACHADO T. O acesso de indivíduos após-acidente vascular encefálico aos serviços de fisioterapia: revisão integrativa da literatura. J. Physiother. Res. 2020 Agosto; 10(nº 3).

PEREIRA AG, GOMES AM, MEREY LSF, CARLI AD, SANTOS MLMS. Agendamento, tempo de espera, absenteísmo e demanda reprimida na atenção fisioterapêutica ambulatorial. Fisioter. Mov. 2022; 35(e35113.0).

PREIS S, SILVA HE, KLITZKE FM, KLUG AB, ENGSTER MP. Acesso precoce à fisioterapia após a alta hospitalar de uma Unidade de AVC em Joinville. Rev. Neurocienc. 2024; 32(nº 1).

FEIGIN VL, OWOLABI MO. Pragmatic solutions to reduce the global burden of stroke: a World Stroke Organization–Lancet Neurology Commission. Lancet Neurol. 2023 Dezembro; 22(nº 12).

SOUZA ICA, SILVA VFB, FONTOURA VM, TORRES LR, SILVA EA, GOTZ GLV, et al. Abordagem multidisciplinar na reabilitação de pacientes pós-AVC: estratégias integradas para a recuperação funcional, cognitiva e emocional. Braz. J. Implantol. Health Sci. 2025 Fevereiro; 7(nº 2).

TANG E, et al. Stroke rehabilitation in adults: summary of updated NICE guidance. BMJ. 2024 Março; 384(q498).

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Linha de Cuidado do Acidente Vascular Cerebral (AVC) no Adulto. Ministério da Saúde. 2020.

GONZALEZ-AQUINES A, ROSALES J, SOUZA AC, CORREDOR-QUINTERO A, BARBOZA MA, NAVIA-GONZALEZ V, et al. Availability and barriers to access post-stroke rehabilitation in Latin America. J. Stroke Cerebrovasc. Dis. 2024 Agosto; 33(nº 10).

FAUSTO MCR, CAMPOS EMS, ALMEIDA PF, MEDINA MG, GIOVANELLA L, et al. Itinerários terapêuticos de pacientes com acidente vascular encefálico: fragmentação do cuidado em uma rede regionalizada de saúde. Rev. Bras. Saude Mater. Infant. 2017; 17(nº Supl. 1).

SOUZA AMLB, MENEGHIM MC, LEME PAT. Itinerário terapêutico de pacientes pós-acidente vascular cerebral: o estado da arte da produção científica brasileira. RGO, Rev. Gaúch. Odontol. 2022; 70(e20220042).

MENDES LM, GADELHA IDS, BRITO GEG, MORAES RM, RIBEIRO KSQS. Acesso de sujeitos pós-acidente vascular cerebral aos serviços de fisioterapia. Rev. Enferm. UFPE On Line. 2016 Fevereiro; 10(nº 2).

CACHO RO, MORO CHC, BAZAN R, GUARDA SNF, PINTO EB, ANDRADE SMMS, et al. Access to rehabilitation after stroke in Brazil (AReA study): multicenter study protocol. Arq. Neuropsiquiatr. 2022 Outubro; 80(nº 10).

Anexos



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n



Legenda: n - Número de indivíduos por cidade. N - Número de indivíduos da amostra total. % - Porcentagem. ± - desvio padrão. * - Questão de múltipla resposta, possibilitando a seleção de mais de uma alternativa. As porcentagens foram calculadas com base n

CÓDIGO: SB1039

AUTOR: GABRIELLE BEATRIZ DA SILVA TAVARES

ORIENTADOR: PRISCILLA MOURA ROLIM

TÍTULO: Avaliação das condições ambientais e ocupacionais em serviços de alimentação

Resumo

A alimentação coletiva envolve ambientes nos quais os trabalhadores estão expostos a diferentes condições físicas e ambientais. Este estudo teve como objetivo avaliar temperatura e ventilação em diferentes setores de cozinhas hospitalares. Trata-se de um estudo transversal e de campo, realizado em cinco hospitais, com coleta durante dois dias e medições in loco por aparelho multiparâmetros Highmed. Foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os setores quanto à temperatura ($p < 0,001$) e à ventilação ($p < 0,001$). As temperaturas variaram de 16,0 °C a 34,4 °C, destacando-se maiores valores na cozinha e cozinha dietética, enquanto a ventilação apresentou comportamento mais homogêneo com valores de 0 a 2 m/s. Os resultados reforçam a importância do monitoramento e da adequação das condições ambientais, especialmente dos sistemas de ventilação e exaustão e do controle da exposição ao calor, em consonância com as NR-15, NR-17 e NR-24.

Palavras-chave: Alimentação coletiva; Temperatura; Ventilação; Saúde dos trabalhadores

TITLE: Em inglês:Assessment of Environmental and Occupational Conditions in Food Services

Abstract

Collective food services involve environments in which workers are exposed to different physical and environmental conditions. This study aimed to evaluate temperature and ventilation in different sectors of hospital kitchens. This was a cross-sectional field study conducted in five hospitals, with data collection carried out over two days and on-site measurements obtained using a Highmed multiparameter device. Statistically significant differences were observed among the sectors regarding temperature ($\chi^2(6) = 36.0$; $p < 0.001$) and ventilation ($\chi^2(6) = 68.9$; $p < 0.001$). Temperatures ranged from 16.0 °C to 34.4 °C, with higher values observed mainly in the kitchen and diet kitchen, while ventilation showed more homogeneous behavior,

with values ranging from 0 to 2 m/s. The results reinforce the importance of monitoring and improving environmental conditions, particularly ventilation and exhaust systems and control of heat exposure, in accordance with Brazilian Regulatory Standards NR-15, NR-17, and NR-24.

Keywords: Collective feeding; Temperature; Ventilation; Worker health

Introdução

A alimentação coletiva desempenha um papel estratégico no cenário nutricional e econômico brasileiro, sendo responsável pela produção de milhões de refeições diárias em ambientes de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) como em empresas, escolas, hospitais e instituições de ensino (CONSELHO FEDERAL DE NUTRIÇÃO, 2018). Trata-se de um setor importante no Brasil sendo representado por cerca de 540 mil estabelecimentos, empregando 350 mil profissionais e é responsável por 37 milhões de refeições diariamente, de acordo com dados da Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS, 2025).

No âmbito técnico-normativo, a Resolução do Conselho Federal de Nutrição n. 600/2018 (CFN, 2018), reconhece a alimentação coletiva como campo de atuação para o nutricionista, incorporando atribuições como o fornecimento de refeições seguras e nutricionalmente balanceadas, sendo ao mesmo tempo, um espaço que deve garantir condições de trabalho e ambiência adequadas, tornando o próprio ambiente um promotor de saúde e bem-estar (COLARES; FREITAS, 2007). Nesse contexto, a gestão das UAN envolve não apenas aspectos relacionados à produção e à qualidade das refeições, mas também a organização do trabalho, o planejamento dos recursos e a adequação das condições ambientais, de modo a favorecer o desenvolvimento das atividades e o bem-estar dos trabalhadores atingindo o terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) da Organização Nacional das Nações Unidas de assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas as pessoas (ABREU et al., 2023).

Contudo, os profissionais que atuam neste setor, os trabalhadores de cozinhas, tais como os chefs, cozinheiros, auxiliares, copeiros, entre outros cargos, frequentemente enfrentam condições adversas no ambiente de trabalho. Estudos apontam que os principais riscos ambientais no setor da alimentação coletiva, como temperaturas elevadas, ruídos excessivos, pouca iluminação e ventilação podem afetar a saúde, segurança e a qualidade de vida dos trabalhadores (BARBOSA, 2008; ICE et al., 2020). Nesse contexto, destaca-se a preocupação com a saúde dos trabalhadores de cozinhas hospitalares, considerando que as condições de trabalho e saúde estão diretamente relacionadas ao desempenho e à produtividade desses profissionais (MONTEIRO et al., 2014; SOUZA & SILVEIRA, 2011).

Nesse sentido, as condições ambientais dos locais de trabalho são contempladas por diferentes Normas Regulamentadoras (NR) (BRASIL, 2020). A NR-9 estabelece requisitos relacionados à avaliação e ao controle das exposições ocupacionais a agentes

físicos, químicos e biológicos; a NR-15 aborda as atividades e operações insalubres, incluindo a exposição ao calor e ao ruído; a NR-17 estabelece diretrizes relacionadas às condições de trabalho e ao conforto ambiental; e a NR-24 dispõe sobre requisitos de conforto e condições adequadas nos ambientes de trabalho, incluindo cozinhas. Segundo Martins et al. (2016), o cumprimento adequado das normas regulamentadoras contribui para a promoção da saúde e da qualidade de vida dos trabalhadores, refletindo também na qualidade e na segurança dos alimentos produzidos.

A exposição contínua a condições inadequadas de trabalho pode favorecer o desenvolvimento de doenças ocupacionais e a ocorrência de acidentes e lesões. De acordo com Wassif et al. (2024), cozinheiros e outros trabalhadores de serviços de alimentação apresentam maior suscetibilidade a doenças e lesões relacionadas ao trabalho, sendo necessárias medidas preventivas, como treinamentos, ações de educação em saúde e segurança, utilização de equipamentos de proteção individual e acompanhamento periódico da saúde dos trabalhadores. Uma revisão de escopo também identificou os riscos físicos e ergonômicos como importantes fatores presentes no ambiente da alimentação coletiva, especialmente a exposição a temperaturas elevadas e ventilação inadequada, além da permanência prolongad

Metodologia

3.1. TIPO E DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo transversal de natureza quantitativa, exploratória e descritiva, a saber: estudo de campo com verificações in loco.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE PESQUISA

A pesquisa foi realizada após a obtenção da anuência dos hospitais participantes, que autorizaram a realização da coleta de dados nas respectivas unidades. Além disso, foi realizada a caracterização das unidades de alimentação e nutrição conforme localização, tipo, número de refeições, padrão de cardápio, número de funcionários, disponibilidade de equipamentos de proteção individual e coletivo.

3.3. VERIFICAÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS - COLETA DE DADOS

Foram realizadas visitas técnicas à cinco Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) hospitalares, situadas nas seguintes localidades: Hospital A, localizado em Parnamirim-RN e hospitais B, C, D e E localizados em Natal-RN. Para as medições de conforto ambiental como temperatura (graus Celsius) e velocidade do ar (metros por segundo) para avaliação da ventilação, utilizou-se equipamento THDLA-500 (Medidor Multi-Parâmetros de marca Highmed).As medições foram verificadas em triplicata nos principais setores de trabalho das UAN durante dois dias de coleta.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas e posteriormente submetidos à análise estatística. Inicialmente, foi realizada análise descritiva dos dados, considerando os valores de temperatura e as condições de ventilação observadas nos diferentes setores das cozinhas hospitalares, seguido do teste de normalidade de Shapiro-Wilk) e posteriormente análise de variância, considerando $p<0,05$. Para verificar a existência de diferenças estatísticas entre os setores, foi aplicado o teste de Friedman, considerando a natureza pareada das observações. Quando identificadas diferenças estatisticamente significativas, foram realizadas comparações múltiplas pelo teste de Durbin-Conover, a fim de identificar entre quais setores ocorreram essas diferenças.

Resultados e Discussões

Este estudo foi realizado em cinco hospitais do estado do Rio Grande do Norte e para a caracterização deles foi considerado informações referentes ao tipo de serviço hospitalar, número de refeições produzidas diariamente, quantidade de funcionários e nutricionistas e características relacionadas ao layout do local da produção de alimentos.

O hospital A, especializado em trauma, possui 48 funcionários e 16 nutricionistas. O serviço apresenta distribuição setorizada, com áreas distintas destinadas ao recebimento e armazenamento, pré-preparo, preparo e cocção, distribuição, higienização e demais setores de apoio. Os equipamentos e bancadas encontram-se distribuídos de acordo com a função de cada área, não havendo uma área separada para a cozinha dietética (Anexo 1). Já o hospital B apresentou 58 funcionários e 11 nutricionistas. As informações referentes ao número de refeições produzidas ainda não haviam sido disponibilizadas no momento da coleta (Anexo 2).

O Hospital C, referência em atendimento hospitalar de urgência e emergência, apresentou produção de aproximadamente 1.950 refeições por dia. Os dados referentes ao número de funcionários, nutricionistas e layout ainda não foram disponibilizados. Já o hospital D, com serviço especializado na assistência materno-infantil, apresentou produção aproximada de 1.000 refeições por dia e contou com 44 funcionários no Serviço de Nutrição. O quantitativo de nutricionistas não foi informado e o layout do local de produção não foi disponibilizado. E o hospital E, voltado à assistência hospitalar pediátrica, não apresentou, até o momento, informações referentes ao número de refeições produzidas, funcionários, nutricionistas e layout também não foram disponibilizadas.

Ressalta-se que as informações que ainda não foram repassadas pelas respectivas instituições até o momento da elaboração desta análise, não representam ausência desses profissionais, serviços ou atividades. Dessa forma, os dados poderão ser complementados posteriormente, caso as informações sejam disponibilizadas pelos hospitais.

4.1 TEMPERATURA

Foram realizadas medições de temperatura em diferentes setores das cozinhas hospitalares, durante dois dias de coleta. Os ambientes avaliados incluíram cozinha, corte de carnes, higienização de utensílios, despensa, distribuição, refeitório, copa de lanches e cozinha dietética. Observou-se variação dos valores registrados entre os setores e entre os dias de coleta (Tabela 1).

A cozinha apresentou temperaturas com valores entre 23,0 °C e 33,8 °C, enquanto o corte de carnes apresentou registros entre 16,0 °C e 25,8 °C. A higienização de utensílios apresentou temperaturas entre 21,0 °C e 30,0 °C, e a despensa demonstrou menor variação, com valores entre 22,0 °C e 24,0 °C. Na área de distribuição e no refeitório, foram observados valores mais elevados no segundo dia de coleta, alcançando 28,1 °C e 28,0 °C, respectivamente. A copa de lanches apresentou valores entre 20,0 °C e 26,3 °C. Destaca-se ainda a cozinha dietética, que apresentou registros variando de 20,3 °C a 34,4 °C.

De modo geral, observou-se um aumento das temperaturas no segundo dia em alguns setores, especialmente na cozinha, corte de carnes, higienização de utensílios, distribuição e refeitório. Um estudo realizado em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), identificou a área de cocção como o setor mais crítico em relação ao desconforto térmico, atribuindo esse resultado podem estar relacionados às características das atividades desenvolvidas e à presença de equipamentos geradores de calor, como fogões, fornos, fritadeiras e panelões. Além disso, problemas no dimensionamento ou na manutenção dos sistemas de exaustão podem contribuir para o aumento da temperatura nas cozinhas (ALBUQUERQUE et al., 2014; ICE et al., 2020).

Os dados de temperatura apresentaram distribuição não normal, conforme indicado pelo teste de Shapiro-Wilk no qual apresentou valores de ($W= 0,955$; $p < 0,001$). Dessa forma, devido o p-valor ser menor que 0,05 conclui-se que os dados da temperatura não apresentaram distribuição normal. Para verificar a existência de diferenças entre as temperaturas dos setores, foi aplicado o teste de Friedman, considerando as observações pareadas. O teste identificou diferença estatisticamente significativa entre os setores avaliados ($p < 0,001$), indicando que pelo menos um dos setores apresentou distribuição de temperaturas diferente dos demais.

Nas comparações múltiplas pelo teste de Durbin-Conover, a cozinha apresentou diferenças estatisticamente significativas em relação ao corte de carnes ($p < 0,001$), à higienização de utensílios ($p < 0,001$), à dispensa ($p < 0,001$), ao refeitório ($p = 0,011$) e à copa de lanches ($p < 0,001$). Também foram identificadas diferenças entre corte de carnes e higienização de utensílios ($p = 0,033$), distribuição ($p < 0,001$) e refeitório ($p = 0,003$). Porém , o corte de carnes não deferiu da despensa ($p = 1,000$) ou da copa de lanches ($p = 0,218$) enquanto a distribuição deferiu da copa de lanches ($p = 0,006$).

Esses resultados evidenciam a existência de variação das condições térmicas entre os diferentes setores das cozinhas hospitalares, com destaque para os ambientes que apresentaram maiores valores de temperatura, como a cozinha e a cozinha dietética. A exposição à temperaturas elevadas pode repercutir sobre as condições de trabalho, podendo comprometer o conforto térmico e o desempenho dos trabalhadores. Nesse sentido, a literatura aponta que a associação entre atividade física intensa e condições ambientais desfavoráveis pode favorecer o desequilíbrio térmico e ocasionar manifestações como mal-estar, tontura, náuseas, desidratação e cãibras e, além disso a

temperatura constitui um importante fator de ambiência, podendo influenciar as condições de trabalho e a saúde dos trabalhadores. (ABREU et al., 2009; ALMEIDA, 2003; ARAÚJO et al., 2020).

A análise das medianas gerais e dos intervalos interquartis evidenciou variação das condições ambientais entre as áreas avaliadas. Os valores foram apresentados como mediana (Q1–Q3), sendo Q1 correspondente ao percentil 25% e Q3 ao percentil 75%, representando, portanto, os 50% centrais da distribuição dos dados. Para a temperatura, a cozinha apresentou a maior mediana (27,4 °C; Q1–Q3: 25,5–32,5 °C), seguida da cozinha dietética (26,8 °C; Q1–Q3: 25,5–30 °C), enquanto a menor mediana foi observada na área de corte de carnes (23,2 °C; Q1–Q3: 23–25 °C). Em relação à velocidade do ar, predominou mediana de 0,0 m/s em grande parte das áreas, com intervalos interquartis também entre 0 e 0 m/s, indicando pouca variação nos valores centrais. A maior mediana foi identificada na despensa seca (1,7 m/s; Q1–Q3: 0–2 m/s), seguida pelo refeitório (0,8 m/s; Q1–Q3: 0–1 m/s) (Tabela 2).

Ademais, a temperatura e a ventilação são dois parâmetros que se constituem como riscos ambientais no serviço de alimentação e isso impede o alcance do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) que estabelece a promoção da saúde e do bem-estar para todos. Esse cenário pode ser ainda mais agravado pelas emergências climáticas e pela ocorrência de ondas de calor, que tendem a intensificar a exposição ocupacional a temperaturas elevadas. A presença de temperaturas elevadas reforça a necessidade de medidas de avaliação e controle da exposição ao calor, conforme estabelecido pela NR-15. No contexto da região Nordeste, caracterizada por temperaturas ambientais naturalmente elevadas em grande parte do ano, essa condição pode potencializar os riscos relacionados ao estresse térmico, reforçando a necessidade de medidas de prevenção e controle das condições ambientais nos serviços de alimentação (DANTAS, 2025; BRASIL, 2020).

4.2 VENTILAÇÃO

A avaliação das condições de ventilação demonstrou diferenças entre os setores analisados. As velocidades do ar variaram de 0,0 a 2,0 m/s (metros por segundo) entre os ambientes e dias de coleta, evidenciando diferenças na circulação de ar entre os setores. Foi aplicado o teste de Friedman, que identificou diferença estatisticamente significativa entre os sete setores avaliados ($p < 0,001$), indicando que as condições de ventilação não apresentaram comportamento semelhante entre os setores (Tabela 2).

Nas comparações múltiplas realizadas pelo teste de Durbin-Conover, foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre a cozinha e os setores de corte de carnes, higienização de utensílios, despensa, refeitório e copa de lanches ($p < 0,05$). Não foi identificada diferença significativa entre a cozinha e a distribuição ($p = 0,113$). Também foram observadas diferenças entre corte de carnes e higienização de utensílios, distribuição e refeitório; entre higienização de utensílios e despensa; entre despensa e distribuição e refeitório; e entre distribuição e copa de lanches. As demais comparações não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

A cozinha se apresentou como o setor com maior número de diferenças estatisticamente significativas em relação aos demais ambientes, diferindo de cinco dos seis setores comparados. As diferenças observadas entre os setores podem estar relacionadas às

características físicas dos ambientes, como dimensão do ambiente, posicionamento dos equipamentos de cocção e às atividades desenvolvidas em cada setor, como cocção de alimentos na cozinha ou armazenamento de itens na despensa. Nesse contexto, a ventilação constitui um importante componente da ambiência em Unidades de Alimentação e Nutrição, estando relacionada à renovação do ar e ao conforto térmico dos trabalhadores. Araújo et al. (2020) destacam a importância da ventilação adequada nesses ambientes e apontam que a presença de janelas e sistemas de exaustão pode favorecer a renovação do ar e melhores condições térmicas. Além disso, Cardoso (2009) ressalta que sistemas adequados de ventilação em cozinhas contribuem para a renovação do ar e para o conforto térmico, além de auxiliarem na remoção de fumaça e outros contaminantes gerados durante as atividades de produção.

A heterogeneidade observada nas condições de ventilação, principalmente nas áreas da despensa e refeitório, juntamente com as diferenças de temperatura identificadas entre os setores, evidencia que as condições ambientais das cozinhas hospitalares não são uniformes. Essa característica reforça a necessidade de adequação e manutenção dos sistemas de ventilação e exaustão, especialmente nos ambientes submetidos a maior geração de calor, a fim de favorecer condições de trabalho mais adequadas e conforto aos trabalhadores

Além disso, destaca-se a importância da atuação de uma equipe multiprofissional, envolvendo nutricionistas e profissionais de segurança do trabalho, no acompanhamento, monitoramento e controle das condições ambientais, possibilitando a identificação de riscos e a implementação de medidas preventivas e corretivas voltadas à promoção da saúde, segurança e conforto dos trabalhadores.

Conclusão

Conclui-se que as cozinhas hospitalares avaliadas apresentaram diferenças significativas nas condições de temperatura e ventilação entre os setores, evidenciando a heterogeneidade presente no ambiente de trabalho. O estudo contribui ao identificar setores que requerem maior atenção quanto às condições ambientais, fornecendo informações que podem subsidiar ações de prevenção, manutenção e adequação dos sistemas de ventilação e controle térmico. Nesse sentido, os achados reforçam a importância do monitoramento das condições ambientais como estratégia para promover maior conforto, saúde e segurança aos trabalhadores.

Além disso, como estudante de Nutrição, a realização deste estudo possibilitou ampliar a compreensão sobre a atuação do nutricionista na alimentação coletiva, relacionando conhecimentos teóricos à avaliação prática das condições ambientais de cozinhas hospitalares. A experiência contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de coleta e análise de dados e para o reconhecimento da importância da temperatura e da ventilação na promoção de ambientes de trabalho mais adequados.

Referências

ABERC – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS. Coletividade para além das refeições. São Paulo, 2025. Disponível em:https://www.aberc.com.br/coletividade-para-alem-das-refeicoes/. Acesso em: 13 ago. 2026.

ABREU, Edeli Simioni de; SPINELLI, Mônica Glória Neumann; PINTO, Ana Maria de Souza. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. 8. ed. São Paulo: Metha, 2023. 416 p.

ABREU, Edeli Simioni de; SPINELLI, Mônica Glória Neumann; PINTO, Ana Maria de Souza. Gestão de unidades de alimentação e nutrição: um modo de fazer. São Paulo: Metha, 2009.

ALBUQUERQUE, E. de; SEABRA, L.; ROLIM, P.; GOMES, L. Riscos físicos em uma unidade de alimentação e nutrição: implicações na saúde do trabalhador. Revista da Associação Brasileira de Nutrição, 2014. Disponível em: . Acesso em: 15 ago. 2026.

ALMEIDA, R. J. S. Influência da iluminação artificial nos ambientes de produção: uma análise econômica. 2003. 88 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2003.

ARAÚJO, Elaine Mateus de et al. Ambiência em restaurantes comerciais de Fortaleza-CE. Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde, v. 15, e43461, 2020. DOI: 10.12957/demetra.2020.43461.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Normas Regulamentadoras – NR. Brasília, DF, 2020. Disponívelem: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/inspecao-do-trabalho/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 9 (NR-9): avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: . Acesso em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-9-nr-9. Acesso em: 13 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15): atividades e operações insalubres. Brasília, DF, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15 . Acesso em: 13 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17): ergonomia. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-

colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-15-nr-15 Acesso em: 13 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 24 (NR-24): condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho. Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-24-atualizada-2022.pdf Acesso em: 13 ago. 2026.

BRITO, H. H. M. de; FAUSTINO, M. L. M.; FIGUEIREDO, T. C.; SEABRA, L. M. J.; ROLIM, P. M. Conexões entre a atuação do nutricionista e o alcance das metas de desenvolvimento sustentável para promoção da saúde e bem-estar do trabalhador em serviços de alimentação. Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde, Fortaleza, v. 11, n. 1, e13497, 2024. DOI: 10.52521/nutrivisa.v11i1.13497. Disponível em: . Acesso em: 13 ago. 2026.

CARDOSO, G. T. Organização e operação de cozinhas escolares. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2009. 104 p. (Curso Técnico de Formação para Funcionários da Educação/Técnico em Alimentação Escolar).

COLARES, L. G. T.; FREITAS, C. M. de. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 23, n. 12, p. 3011–3020, 2007. DOI: 10.1590/S0102-311X2007001200022.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. Resolução CFN nº 600, de 25 de fevereiro de 2018. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, indica parâmetros numéricos mínimos de referência, por área de atuação, para a efetividade dos serviços prestados à sociedade e dá outras providências. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/resolucoes_old/Res_600_2018.htm . Acesso em: 15 ago. 2026.

DANTAS, Mariana da Nóbrega. Uma análise das consequências da exposição crônica ao calor na saúde dos trabalhadores: investigando a Norma Regulamentadora nº 15 do Ministério do Trabalho e Emprego e seus impactos. 2025. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/596078f2-a0fc-461a-9b4b-cf2bc636c417/content. Acesso em: 24 ago. 2026.

FERREIRA, A. M.; SIMON, K. F.; TASCA, C. G. Uso de equipamentos de proteção individual por manipuladores de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição. HU Revista, v. 46, p. 1–8, 2020. DOI: 10.34019/1982-8047.2020.v46.30175.

LIPPERT, J.; ROSING, H.; TENDICK-MATESANZ, F. The health of restaurant work: a historical and social context to the occupational health of food service. American Journal of Industrial Medicine, v. 63, n. 7, p. 563–576, 2020. DOI: 10.1002/ajim.23112.

MASSE, S. V. Entre sofrimento psicológico e saúde mental positiva: o caso dos trabalhadores de serviços de alimentação. Revista Saúde Pública, v. 108, p. 510–515, 2017.

MATOS, C. H. de; PROENÇA, R. P. da C. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. Revista de Nutrição, Campinas, v. 16, n. 4, p. 493–502, 2003. DOI: 10.1590/S1415-52732003000400012.

MONTEIRO, M. A. M.; RAMOS, C. G. C.; RIBEIRO, C. R.; GARCIA, M. A. V. T. Condições de trabalho em restaurantes comerciais de uma instituição pública de ensino. O Mundo da Saúde, v. 38, n. 3, p. 306–313, 2014. DOI: 10.15343/0104-7809.20143803306313.

PAES, I. C. E.; GUILHERME, R. C.; LIVERA, A. V. D. S.; DO VALLE, R. G. R.; DA SILVEIRA, K. C. Occupational risks of commercial restaurant workers in the metropolitan region of Recife-PE. Gestão & Produção, v. 27, n. 3, 2020.

SOUZA, R. C.; SILVEIRA, F. S. A. Análise ergonômica do trabalho (AET) em uma unidade produtora de refeição na cidade de Viçosa, MG. Anais do SIMPAC, v. 3, n. 1, p. 32–38, 2011.

WASSIF, G. O.; ABDELSALAM, A.; ELDIN, W. S.; ABDEL-HAMID, M. A.; DAMATY, S. I. Work-related injuries and illnesses among kitchen workers at two major students' hostels. Journal of the Egyptian Public Health Association, v. 99, n. 1, p. 16, 2024. DOI: 10.1186/s42506-024-00163-x.

Anexos



tabela 2



Anexo 1



tabela 1





Anexo 2

CÓDIGO: SB1058

AUTOR: BARBARA PIMENTEL MOURAO

ORIENTADOR: RICHARDSON AUGUSTO ROSENDO DA SILVA

TÍTULO: Entre a Pressão e o Cuidado: Proposta de Diagnóstico de Enfermagem para Sobrecarga de Estresse Ocupacional

Resumo

Introdução: O estresse em profissionais de saúde associa-se a ansiedade, depressão e burnout, exigindo o reconhecimento de seus fatores vulnerabilizantes (Pula et al., 2025). Apesar do valor da taxonomia NANDA-I na padronização do cuidado, persiste uma lacuna na proposição do diagnóstico "Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional". O Modelo de Sistemas de Neuman oferece a base teórica ao conceber o profissional como um sistema sujeito a estressores intra, inter e extrapessoais (Schmidt, 2026). Objetivo: Mapear os elementos antecedentes (fatores de risco, populações em risco e condições associadas) e construir suas definições conceituais e operacionais para a validação deste diagnóstico. Método: Revisão sistemática de etiologia e risco conduzida seguindo as recomendações do Joanna Briggs Institute (JBI) e o protocolo PRISMA em seis bases (SCOPUS, Web of Science, ScienceDirect, MEDLINE, CINAHL e EMBASE). Avaliou-se a qualidade crítica via ferramentas JBI, categorizando achados em estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais. Resultados: Incluíram-se 28 estudos, mapeando 18 fatores de risco (destaque para sobrecarga de trabalho e conflitos interprofissionais), cinco populações em risco e cinco condições associadas (como burnout e distúrbios do sono), além da construção das definições conceituais e operacionais. Conclusão: Fornecem-se subsídios para o aprimoramento da taxonomia NANDA-I e para o direcionamento de intervenções preventivas na saúde do trabalhador.

Palavras-chave: Diagnóstico de Enfermagem; Estresse Ocupacional; Revisão Sistemática.

TITLE: Between Pressure and Care: A Proposed Nursing Diagnosis for Occupational Stress Overload

Abstract

Introduction: Stress among healthcare professionals is associated with anxiety, depression, and burnout, requiring the recognition of its vulnerability factors (Pula et al., 2025). Despite the value of the NANDA-I taxonomy in standardizing care, there

remains a gap regarding the proposal of the diagnosis "Risk for Occupational Stress Overload". Neuman's Systems Model provides the theoretical framework by conceiving the professional as a system subject to intrapersonal, interpersonal, and extrapersonal stressors (Schmidt, 2026). Objective: To map the antecedent elements (risk factors, populations at risk, and associated conditions) and construct their conceptual and operational definitions for the validation of this diagnosis. Method: Systematic review of etiology and risk conducted followingJBI and PRISMA across six databases (SCOPUS, Web of Science, ScienceDirect, MEDLINE, CINAHL, and EMBASE). Critical quality was assessed using JBI tools, categorizing findings into intrapersonal, interpersonal, and extrapersonal stressors. Results: 28 studies were included, mapping 18 risk factors (notably physical and mental workload overload and interprofessional conflicts), 5 populations at risk, and 5 associated conditions (such as burnout and sleep disorders), alongside conceptual and operational definitions for all elements. Conclusion: Solid evidence is provided to enhance the NANDA-I taxonomy and to guide preventive nursing interventions in occupational health.

Keywords: Nursing Diagnosis; Occupational Stress; Systematic Review.

Introdução

1 INTRODUÇÃO

O estresse é uma condição de tensão física e/ou emocional que pode provocar ansiedade, exaustão e sentimentos de frustração (Khan et al., 2026). Nos serviços de saúde, a elevada carga de trabalho, a exposição a situações críticas, as demandas emocionais e a pressão ocupacional podem favorecer seu desenvolvimento e repercutir negativamente sobre a saúde dos trabalhadores. Entre os profissionais de saúde, níveis elevados de estresse ocupacional têm sido associados a manifestações como ansiedade, depressão e burnout, evidenciando a importância do reconhecimento precoce dos fatores que aumentam a vulnerabilidade a essas condições (Pula et al., 2025).

Nesse contexto, o diagnóstico de enfermagem constitui elemento fundamental do processo de enfermagem, por expressar o julgamento clínico diante das respostas humanas às condições de saúde e aos processos vitais (NANDA INTERNACIONAL, 2024). Para sistematizar esses julgamentos, a enfermagem utiliza Linguagens Padronizadas de Enfermagem (LPE), como a taxonomia NANDA-International (NANDA-I), que contribui para a organização do conhecimento, a autonomia profissional e o cuidado baseado em evidências. Entretanto, apesar da relevância do estresse ocupacional entre profissionais de saúde, permanece uma lacuna quanto à proposição e validação de um diagnóstico específico de "Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional". A ausência desse diagnóstico pode dificultar a identificação sistematizada dos fatores que favorecem a sobrecarga de estresse e a implementação de estratégias preventivas direcionadas à saúde do trabalhador.

O Modelo de Sistemas de Neuman, desenvolvido por Betty Neuman, constitui referencial pertinente para compreender a interação entre o profissional de saúde e os estressores presentes no ambiente ocupacional. O modelo concebe o indivíduo como um sistema

aberto, em interação contínua com o ambiente e sujeito à influência de estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais. Para lidar com essas influências, o sistema dispõe de mecanismos de defesa e resistência, enquanto as intervenções podem ocorrer em diferentes níveis de prevenção (Schmidt, 2026). Nessa perspectiva, o profissional de saúde pode ser compreendido como um sistema-cliente, cuja estabilidade pode ser afetada quando os estressores relacionados às características individuais, às relações interpessoais e às condições organizacionais ultrapassam sua capacidade de resistência. Assim, o modelo oferece base teórica para compreender os fatores que podem anteceder e favorecer a sobrecarga de estresse ocupacional.

1.1 JUSTIFICATIVA

À luz desse referencial, o desenvolvimento e a validação do diagnóstico "Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional" podem contribuir cientificamente para o fortalecimento e a expansão da taxonomia NANDA-I, ao ampliar a base de evidências e preencher lacunas conceituais e operacionais relacionadas à identificação desse risco (NANDA INTERNACIONAL, 2024). No âmbito prático, a identificação dos fatores de risco, das populações em risco e das condições associadas pode favorecer o reconhecimento de profissionais mais vulneráveis ao estresse ocupacional e ao burnout (Amiri et al., 2024), além de subsidiar estratégias preventivas voltadas à saúde do trabalhador e à organização dos ambientes assistenciais (Pees et al., 2024).

Desse modo, investigar os elementos antecedentes do diagnóstico e estabelecer suas respectivas definições conceituais e operacionais poderá subsidiar sua proposição e posterior validação, articulando a linguagem padronizada de enfermagem, a perspectiva preventiva e o referencial de Neuman.

1.2 OBJETIVO

Mapear os elementos antecedentes (fatores de risco, populações em risco e condições associadas) e construir suas respectivas definições conceituais e operacionais para a validação do diagnóstico de enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional em profissionais de saúde, sob a perspectiva do Modelo de Sistemas de Neuman.

Metodologia

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática de etiologia e risco, cujo propósito é examinar a relação entre uma condição de saúde ou diagnóstico e seus possíveis fatores de risco, antecedentes ou causas (Moola et al., 2020). O estudo seguiu os referenciais metodológicos do Joanna Briggs Institute (JBI), conforme as recomendações do Capítulo 7 de seu manual, para mapear os elementos antecedentes (fatores de risco e relacionados) do diagnóstico de enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional (Moola et al., 2020).

A condução seguiu as etapas: definição da questão de pesquisa, busca por estudos relevantes, avaliação da qualidade metodológica, extração dos dados e síntese dos resultados (KHAN et al., 2003), pautando-se em protocolo prévio. Para estruturação da questão de pesquisa, utilizou-se o mnemônico PEO (Moola et al., 2020), definido por: P (Population): Profissionais e trabalhadores de saúde; E (Etiology): Fatores de risco, etiológicos e relacionados ao estresse ocupacional; e O (Outcome): Diagnóstico de enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional.

A busca foi executada em julho de 2026 nas fontes: SCOPUS, Web of Science, ScienceDirect, MEDLINE/PubMed, CINAHL e EMBASE. O acesso deu-se via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), no Portal de Periódicos da CAPES, com suporte da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Elaboraram-se estratégias com descritores controlados (MeSH, CINAHL Headings e DeCS) e termos livres/sinônimos. Utilizaram-se os operadores booleanos AND (para unir os eixos P, E e O) e OR (para integrar sinônimos no mesmo eixo). A especificação dos termos consta no Quadro 1, e as equações por base no Quadro 2. Na ScienceDirect, a estratégia foi adaptada com um número reduzido de sinônimos nos eixos etiológicos devido ao limite técnico da plataforma de oito operadores por campo.

Os critérios de inclusão contemplaram: estudos sobre estresse ocupacional e sobrecarga laboral em profissionais de saúde; pesquisas com fatores etiológicos/risco condizentes com os antecedentes diagnósticos; análises de identificação, definição e associação desses fatores; e artigos abordando o diagnóstico Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional ou seus componentes. Incluíram-se populações adultas da assistência ou gestão, em variados cenários (atenção primária, hospitalar, urgência/emergência). Excluíram-se editoriais, cartas, notas prévias, resumos de eventos, dissertações e teses, além de estudos sem dados claros sobre fatores de risco.

A seleção ocorreu em pares, de forma independente e cega, no software Rayyan. Após triagem de títulos e resumos, os elegíveis foram lidos na íntegra. Divergências foram resolvidas por um terceiro revisor. O gerenciamento de referências e a remoção inicial de duplicatas ocorreram no Mendeley.

A qualidade metodológica e o risco de viés foram avaliados por instrumentos críticos do JBI para estudos quantitativos (coorte, caso-controle, série de casos, relato de caso e analítico transversal) (Moola et al., 2020). Adotou-se como nota de corte uma pontuação superior à média aritmética dos itens de cada ferramenta, estabelecendo-se: pontuação mínima 6 para coorte, caso-controle e série de casos; e 5 para relatos de caso e transversais analíticos. A pontuação e a pertinência dos achados subsidiaram a decisão final de inclusão.

A extração de dados utilizou formulário estruturado no Microsoft Excel 2019®, dividido em três domínios: 1) Identificação (título, autores, ano, periódico, país, idioma); 2) Metodologia (delineamento, amostra, instrumentos, definição operacional e contexto assistencial); e 3) Variáveis de interesse (fatores de risco/etiológicos, vulnerabilidades ocupacionais — como sobrecarga digital, injustiça organizacional e falha na integração interprofissional — e definições conceituais/operacionais dos componentes diagnósticos).

O processo de seleção foi documentado em fluxograma (Figura 1) com base nas diretrizes do PRISMA 2020 (Page et al., 2021).

Resultados e Discussões

3 RESULTADOS

A etapa de buscas nas bases de dados da revisão de etiologia e risco resultou em um total de 6.420 estudos identificados. Após a remoção de 1.240 duplicatas e 2.180 estudos indisponíveis eletronicamente ou incompletos, 3.000 estudos foram selecionados para leitura dos títulos e resumos. Destes, 240 estudos foram elegíveis para leitura na íntegra. No entanto, 12 não foram recuperados como texto completo. Com a leitura na íntegra, 195 estudos foram excluídos por não se adequarem aos critérios de inclusão. Após a avaliação da qualidade metodológica dos estudos pelas ferramentas da JBI, 12 foram excluídos por não atingirem o ponto de corte estabelecido. Com isso, 21 estudos foram selecionados nesta etapa.

Além disso, três estudos foram identificados em revisão prévia e quatro estudos foram identificados na busca manual nas referências. Dessa forma, 28 estudos compuseram a amostra final da revisão. A Tabela 1 aborda a caracterização dos estudos conforme ano, método, contexto assistencial, continente, idioma e periódico de publicação.

De acordo com os dados identificados, em relação ao ano de publicação, os estudos foram realizados no período entre 2013 e 2026, sendo o intervalo de 2023 a 2024 o mais frequente. Quanto ao método, a maioria dos estudos apresentou delineamento transversal analítico. No que se refere aos cenários de atuação dos profissionais de saúde abordados, predominaram os serviços de ambiente hospitalar e de atenção à saúde de alta complexidade, seguidos por unidades de urgência, emergência e UTI. O continente com maior número de publicações foi a América do Norte, seguido pela Europa. O idioma de publicação predominantemente utilizado foi o inglês. Relacionado ao periódico de publicação, a maioria dos artigos esteve vinculada a periódicos das áreas de Enfermagem, Saúde Trabalhador/Ocupacional e Saúde Coletiva Multidisciplinar.

A leitura minuciosa dos estudos selecionados na revisão sistemática de etiologia e risco possibilitou a identificação dos elementos diagnósticos, representados pelos fatores de risco (fatores relacionados) e por suas respectivas definições conceituais e operacionais referentes ao diagnóstico de enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional em Profissionais de Saúde.

Dessa forma, foram selecionados os elementos antecedentes (fatores de risco), definidos como condições ou vulnerabilidades que aumentam a suscetibilidade de um indivíduo, grupo ou comunidade de desenvolver uma resposta humana indesejada. Estes fatores são passíveis de reconhecimento e modificação pela enfermagem por meio de intervenções preventivas e de promoção à saúde do trabalhador (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2021). A Tabela 2 aborda os fatores de risco identificados de acordo com os achados da revisão de etiologia e risco.

Com os resultados da revisão de etiologia e risco, foram identificados 18 fatores de risco, sendo os mais frequentes: Sobrecarga de trabalho física e mental e Conflitos e falta de integração interprofissional.

Sob a perspectiva da Teoria do Modelo de Sistemas de Betty Neuman, os elementos antecedentes do diagnóstico de enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional em profissionais de saúde foram classificados como estressores (fatores de risco) segundo a sua natureza e origem em relação ao sistema do cliente: estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais.

O Quadro 4 apresenta a classificação dos fatores de risco identificados para o diagnóstico em estudo com base no referencial teórico de Neuman.

As definições conceituais e operacionais dos estressores (fatores de risco) identificados estão apresentadas no Quadro 5.

As definições conceituais e operacionais das populações em risco identificadas estão apresentadas no Quadro 6.

4 DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA FINAL

A distribuição temporal dos estudos incluídos evidencia maior concentração de publicações nos anos mais recentes, especialmente entre 2023 e 2024, período que reuniu oito estudos (28,6%), seguido pelo intervalo de 2025 a 2026, com seis estudos (21,4%). Esse crescimento da produção científica sugere a manutenção da relevância do estresse ocupacional entre profissionais de saúde após o período mais crítico da pandemia de COVID-19, quando a exposição prolongada a demandas assistenciais, insegurança e mudanças organizacionais intensificou a discussão sobre saúde mental no trabalho. Na presente revisão, essa tendência também é observada pela presença de estudos recentes que investigaram burnout, estresse ocupacional, violência laboral, sobrecarga e vulnerabilidades psicossociais em diferentes categorias profissionais, indicando que o fenômeno permanece atual e multifatorial (Beljikangarlou et al., 2022; Aljawarneh et al., 2025; Ullah et al., 2025). Portanto, a concentração temporal dos estudos reforça a necessidade de incorporar esses fatores à avaliação sistemática da saúde dos trabalhadores.

Quanto ao delineamento metodológico, observou-se predominância de estudos transversais analíticos, correspondendo a 57,1% da amostra, enquanto estudos de coorte representaram 21,4% e estudos caso-controle, 14,3%. Esse perfil metodológico é compatível com a natureza dos estudos voltados à identificação de fatores associados ao estresse ocupacional, permitindo estimar sua frequência e investigar relações entre características individuais, condições laborais e desfechos relacionados à saúde mental. Contudo, a predominância de desenhos transversais limita a compreensão da relação temporal entre os fatores investigados e os desfechos observados, o que impede o estabelecimento direto de relações de causalidade.

O contexto assistencial também se mostrou relevante, com metade dos estudos desenvolvidos em serviços hospitalares ou de alta complexidade e outros 25,0% em

unidades de urgência, emergência e terapia intensiva. Essa concentração está relacionada às características desses ambientes, nos quais são frequentes a elevada complexidade clínica, a necessidade de decisões rápidas, a exposição a eventos críticos e o contato contínuo com o sofrimento e a morte, tornando esses cenários prioritários para a identificação precoce do risco de sobrecarga.

A respeito da distribuição geográfica, a América do Norte concentrou 32,1% das publicações, seguida pela Europa, com 28,6%, enquanto a América do Sul representou 21,4% e a Ásia/Oceania, 17,9%. Embora essa distribuição demonstre a existência de evidências provenientes de diferentes contextos socioculturais, a concentração da produção em determinadas regiões deve ser considerada na interpretação dos resultados, tendo em vista que características como organização dos serviços, condições de trabalho, disponibilidade de recursos e relações laborais podem modificar a exposição aos estressores. A presença de estudos de países em desenvolvimento contribui para ampliar essa perspectiva, mas não elimina a necessidade de investigações em diferentes realidades assistenciais.

4.2 ESTRESSORES DO SISTEMA DO CLIENTE SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DE BETTY NEUMAN

A classificação dos fatores de risco segundo o Modelo de Sistemas de Betty Neuman permite compreender a sobrecarga de estresse ocupacional como resultado da interação entre o profissional e os diferentes elementos presentes em seu ambiente. Na presente revisão, foram identificados 18 fatores de risco, organizados em estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais. Entre os mais frequentes, destacaram-se a sobrecarga física e mental do trabalho, presente em 75,0% dos estudos, e os conflitos e a falta de integração interprofissional, identificados em 64,3%. Esses achados reforçam que o risco não está relacionado apenas às características individuais, mas também às condições relacionais e organizacionais do trabalho.

No que se refere aos estressores intrapessoais, destacaram-se a baixa capacidade de enfrentamento (coping), o esgotamento físico e mental prévio, a baixa resiliência emocional, a baixa autoeficácia, a tendência à autocobrança e o impacto emocional decorrente de perdas. A esse respeito, Perlini et al. (2022) demonstram que a percepção de risco acentuada e o estado afetivo negativo geram um impacto direto no sentimento de exaustão laboral crônica em profissionais de saúde. Esses elementos reduzem a capacidade de enfrentamento diante das demandas ocupacionais e aumentam a vulnerabilidade do trabalhador. Sun et al. (2022) validam essa premissa ao avaliar 1.988 trabalhadores, identificando associação entre o estresse ocupacional, características de ajustamento entre trabalhador e ocupação e experiências traumáticas, o que demonstra a utilidade de modelos preditivos para o reconhecimento de indivíduos vulneráveis. Dessa forma, a avaliação do risco deve considerar tanto os estressores presentes quanto os recursos individuais para enfrentá-los.

No âmbito dos estressores interpessoais, destacaram-se os conflitos e a falta de integração interprofissional, o suporte inadequado das chefias, as falhas de comunicação, o desgaste nas relações com pacientes e familiares, a ausência de apoio entre pares e o assédio ou a desvalorização pelas lideranças. Estudos recentes, como o de Kim e Lee (2024), evidenciam que a falta de suporte de lideranças autênticas potencializa a incivilidade e o conflito interpessoal, transformando o clima organizacional em um estressor severo.

Alinhados a essa perspectiva, Ullah et al. (2025), ao investigarem o respeito profissional e o aconselhamento psicológico entre enfermeiros, reforçaram a importância dos componentes relacionais. À luz de Neuman, a exposição contínua a esses atritos tensiona as linhas de defesa e contribui para a perda da estabilidade do sistema.

Entre os estressores extrapessoais, destacaram-se as condições inadequadas de trabalho e a escassez de recursos, a sobrecarga digital, a percepção de injustiça organizacional, os turnos extensos, os plantões noturnos, as duplas jornadas e a precarização laboral. A sobrecarga digital merece destaque diante da crescente incorporação de tecnologias aos processos assistenciais. Kaltenegger et al. (2023), em estudo com trabalhadores hospitalares, identificaram associação entre tecnoestressores, sintomas de burnout e inflamação crônica de baixo grau. Nesse cenário, Zhang et al. (2025) demonstram que o tecnoestresse opera como um obstáculo crítico quando associado a uma infraestrutura prévia deficiente e à falta de suporte institucional, exaurindo os recursos cognitivos do indivíduo. Essa vulnerabilidade tecnológica soma-se à sobrecarga física e mental cumulativa discutida por Melnyk et al. (2022), cujos dados alertam para o adoecimento crônico dos profissionais decorrente da falta de uma cultura organizacional voltada ao bem-estar.

4.3 POPULAÇÕES EM RISCO E VULNERABILIDADES CUMULATIVAS

A identificação de cinco populações em risco evidencia que a suscetibilidade à sobrecarga de estresse ocupacional não ocorre de maneira homogênea entre os profissionais de saúde. Emergiram como grupos altamente vulneráveis os profissionais em início de carreira, os trabalhadores em regime de turnos noturnos, os atuantes em setores críticos, além daqueles com múltiplos vínculos empregatícios e mulheres submetidas à dupla jornada. Essa heterogeneidade sugere que determinadas formas de inserção profissional potencializam a exposição a estressores e reduzem drasticamente as janelas de recuperação física e emocional. Validando esse mapeamento empírico, Al Sulaimani et al. (2023) demonstraram por meio de análises preditivas que variáveis sociodemográficas como a juventude e o gênero feminino atuam como preditores significativos de maior estresse percebido e menor resiliência psicológica. Complementarmente, Rosen et al. (2024) destacam o papel das estruturas organizacionais, evidenciando que falhas de liderança e alta carga de trabalho atuam como fatores contextuais que disparam o esgotamento em equipes assistenciais.

No caso dos profissionais em início de carreira, a suscetibilidade acentua-se pelo processo de transição entre a formação acadêmica e a prática assistencial, um período marcado pela adaptação a novas responsabilidades, relações hierárquicas e pressões reais dos serviços. Paralelamente, os trabalhadores noturnos enfrentam a desregulação cronobiológica dos padrões de sono e descanso. Quanto aos inseridos em setores de alta complexidade, a rotina laboral foi mapeada por Wang et al. (2024), Liu et al. (2024) e Lan et al. (2025), os quais associaram a atuação em unidades de atendimento de urgência, emergência e plantões repetitivos à manifestação severa de burnout, exaustão emocional e respostas crônicas ao estresse, justificando a vulnerabilidade desses cenários.

Ademais, a sobreposição de múltiplos vínculos laborais e da dupla jornada cronifica esse desgaste ao estender o tempo de exposição às exigências cotidianas e suprimir o repouso reparador. Entre as mulheres, a convergência do trabalho remunerado com as obrigações domésticas adiciona uma camada social crucial a essa análise, visto que as demandas de

fundo não se encerram ao término do expediente institucional. Sob a ótica da perspectiva sistêmica adotada neste estudo, entende-se que o trabalhador interage continuamente com múltiplos ecossistemas de exigências, o que torna obsoleta qualquer análise restrita ao ambiente formal de trabalho. Assim, a identificação dessas populações permite que o diagnóstico seja mais preciso, direcionado e sensível às especificidades de cada perfil.

4.4 CONDIÇÕES ASSOCIADAS COMO DESFECHOS E COMORBIDADES

As condições associadas identificadas na revisão evidenciam diferentes repercussões do estresse ocupacional sobre a saúde dos profissionais, destacando-se transtornos de ansiedade e depressão, síndrome de burnout e distúrbios do sono. Embora não constituam componentes diretos do diagnóstico de risco, a manifestação dessas condições compromete a integridade biopsicossocial do trabalhador, indicando uma redução crônica em sua capacidade de enfrentamento (coping) diante de novas exigências. Nessa perspectiva, Deschênes et al. (2022) demonstram em suas investigações que a sobrecarga laboral e o isolamento profissional atuam sinergicamente na eclosão de sintomas de ansiedade generalizada e esgotamento. No mesmo sentido, Ghawabrah et al. (2025) correlacionam o sofrimento psicológico crônico de trabalhadores à quebra definitiva de suas linhas de defesa, perpetuando o ciclo de vulnerabilidade institucional. Desse modo, a ocorrência dessas manifestações clínicas deve ser integrada à avaliação do trabalhador, uma vez que dificulta a reabilitação física e emocional.

Entre essas relações, destaca-se a associação entre o esgotamento profissional, a violência no trabalho e as alterações do sono. Mao et al. (2025), em estudo robusto com 1.540 profissionais atuando em unidades de emergência, identificaram distúrbios do sono em expressivos 59,3% dos participantes e demonstraram estatisticamente que o burnout atuou como uma variável mediadora fundamental entre a exposição à violência e a deterioração da qualidade do sono. De forma semelhante, associações diretas envolvendo o estresse ocupacional, a redução da satisfação no trabalho e o esgotamento foram identificadas por Aljawarneh et al. (2025) e Wu et al. (2025). Esses achados reforçam a importância de reconhecer precocemente tais manifestações clínicas para subsidiar ações preventivas relacionadas ao risco de sobrecarga.

4.5 IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA DE ENFERMAGEM, GESTÃO E AVANÇO DA NANDA-I

A identificação sistematizada dos fatores de risco, populações vulneráveis e condições associadas fornece subsídios para o desenvolvimento de um diagnóstico de enfermagem voltado à prevenção da sobrecarga de estresse ocupacional. Nesse contexto, a linguagem padronizada favorece o raciocínio clínico ao organizar as informações da avaliação e apoiar a identificação de vulnerabilidades para o planejamento das intervenções (SILVA et al., 2022), o que reforça a premissa de Lima et al. (2022) de que a construção e a validação de definições operacionais robustas são fundamentais para reduzir a ambiguidade e garantir a acurácia diagnóstica na enfermagem.

A natureza de risco do diagnóstico permite identificar vulnerabilidades antes de repercussões negativas à saúde se consolidarem. Fatores transversais já discutidos — como a sobrecarga digital, os conflitos interprofissionais e o suporte gerencial insuficiente — servem como indicadores práticos para guiar ações preventivas coletivas e estruturais através da gestão, sem limitar o enfrentamento apenas ao âmbito individual.

Por fim, os achados oferecem sustentação teórica e empírica para o avanço da proposta diagnóstica no âmbito da NANDA-I, embora não representem sua validação definitiva. Essa contribuição atendimento diretamente aos critérios de desenvolvimento de conceitos estabelecidos por Herdman et al. (2023), os quais preconizam que a submissão de novos diagnósticos ou o refinamento dos existentes devem ser sustentados por um mapeamento rigoroso de fatores de risco que demonstrem clara utilidade para a prática global. De forma complementar, Rodríguez-Suárez et al. (2023) evidenciaram que o uso de terminologias padronizadas, como NANDA-I, NIC e NOC, apoia a tomada de decisão diagnóstica e a implementação sistematizada do Processo de Enfermagem. A organização dos fatores em estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais reforça a natureza multifatorial do fenômeno e favorece o reconhecimento precoce de situações de vulnerabilidade, contribuindo para ações preventivas no contexto da saúde do trabalhador.

4.6 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo apresenta algumas limitações metodológicas e teóricas que devem ser consideradas na interpretação de seus achados. Primeiramente, cumpre destacar a predominância de investigações com delineamento transversal analítico no corpus documental analisado, o que limita a inferência de relações de causalidade direta entre os estressores ocupacionais mapeados e o risco de desenvolvimento de estresse sustentado. Embora os estudos transversais forneçam estimativas consistentes de associação e prevalência, a consolidação temporal dos fatores de risco exige maior volume de pesquisas longitudinais e prospectivas.

Em segundo lugar, identifica-se a heterogeneidade geográfica e sociocultural dos cenários de estudo incluídos na amostra final, haja vista a concentração de publicações originadas de países de alta renda localizados na América do Norte e na Europa. Esse perfil amostral pode restringir a generalização dos achados para a realidade de sistemas de saúde operantes em países em desenvolvimento, onde determinantes organizacionais, socioeconômicos e estruturais do trabalho em saúde possuem peculiaridades distintas.

Ademais, aponta-se como limitação a expressiva variação dos instrumentos e escalas utilizados pelos estudos originais para a operacionalização da medida do estresse ocupacional e de seus construtos correlatos. Essa diversidade psicométrica dificultou a padronização e o agrupamento quantitativo unificado por meio de metanálise, impondo uma síntese qualitativa e descritiva dos dados.

Por fim, no âmbito do referencial teórico adotado, reconhece-se que a classificação dos estressores sob a ótica da Teoria do Modelo de Sistemas de Betty Neuman exige constante refinamento empírico, visto que a intersecção entre as dimensões intrapessoal, interpessoal e extrapessoal apresenta dinamismo complexo no cotidiano assistencial, demandando validação clínica posterior por meio de parecer de especialistas e estudo de acurácia com a população-alvo.

Conclusão

5 CONCLUSÃO

O presente estudo atingiu o objetivo proposto ao mapear, sistematizar e delimitar os elementos antecedentes do diagnóstico de enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional em profissionais de saúde, à luz da Teoria do Modelo de Sistemas de Betty Neuman. A condução da revisão sistemática de etiologia e risco possibilitou a identificação de 18 fatores de risco, além do delineamento de cinco populações em risco e cinco condições associadas, fornecendo a sustentação empírica e conceitual necessária para a formulação de suas respectivas definições conceituais e operacionais.

A categorização dos fatores de risco sob a ótica de Neuman demonstrou que a vulnerabilidade dos profissionais de saúde decorre da ação simultânea e integrada de estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais. Essa estrutura teórica reforça a necessidade de compreender a sobrecarga de estresse não apenas como uma fragilidade individual, mas como um fenômeno sistêmico e multifatorial diretamente influenciado pelo ambiente de trabalho e pelas dinâmicas organizacionais das instituições de saúde.

Como contribuição para a ciência da Enfermagem, este trabalho fornece subsídios metodológicos e teóricos para o aprimoramento e expansão da taxonomia NANDA-International, preenchendo uma lacuna relativa ao julgamento clínico focado na prevenção primária do estresse em trabalhadores da saúde. Na prática assistencial e na gestão em enfermagem, a consolidação dos elementos antecedentes e de suas definições operacionais serve como ferramenta de rastreio precoce, direcionando intervenções preventivas e políticas de saúde do trabalhador direcionadas à preservação das linhas de defesa do profissional antes da consolidação do dano psíquico.

Recomenda-se a realização de etapas subsequentes de validação diagnóstica, incluindo a validação por peritos (juízes) e a validação clínica de acurácia junto aos profissionais de saúde nos diversos cenários assistenciais, a fim de consolidar o poder preditivo e a aplicabilidade prática da proposta diagnóstica.

Referências

REFERÊNCIAS

ALJAWARNEH, Yousef et al. The influence of occupational stress and job satisfaction on burnout among healthcare workers in the UAE: a cross-sectional study. PLOS ONE, v. 20, n. 10, e0335430, 2025. DOI: 10.1371/journal.pone.0335430.

AL SULAIMANI, F. et al. Prevalence, Predictors and Coping Strategies of Stress among Nurses Working in the Emergency Rooms at Three Secondary Hospitals in Oman. Emergency Medicine and Surgery Journal, v. 7, n. 6, p. 112-125, 2023.

AMIRI, Sohrab et al. Occupational risk factors for burnout syndrome among healthcare professionals: a global systematic review and meta-analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 21, n. 12, p. 1583, 2024.

BELJI KANGARLOU, Marzieh et al. Occupational burnout symptoms and its relationship with workload and fear of the SARS-CoV-2 pandemic among hospital nurses. Frontiers in Public Health, v. 10, p. 852629, 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.852629.

DESCHÊNES, S. S. et al. Diabetes distress, depressive symptoms, and anxiety symptoms in people with type 2 diabetes: a network analysis approach to understanding comorbidity. Diabetes Care, v. 45, n. 8, p. 1715–1723, 2022. DOI: doi.org.

GHAWABRAH, M. et al. The influence of occupational stress and job satisfaction on burnout subtypes among healthcare professionals. PLOS ONE, v. 20, n. 10, p. e0335430, 2025. DOI: doi.org.

GILL, Simran K.; KENNEDY-METZ, Lauren R. A systematic review of occupational stress and burnout in emergency medical technician and paramedic populations and associated consequences. International Journal for Quality in Health Care, v. 37, n. 2, mzaf033, 2025.

HERDMAN, T. H. et al. (Ed.). Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I: definições e classificação 2021-2023. Porto Alegre: Artmed, 2023.

HERDMAN, T. Heather; KAMITSURU, Shigemi; LOPES, Camila (org.). NANDA-I international nursing diagnoses: definitions & classification, 2024-2026. 13. ed. New York: Thieme Medical Publishers, 2024.

KALTENEGGER, Helena C. et al. Associations of technostressors at work with burnout symptoms and chronic low-grade inflammation: a cross-sectional analysis in hospital employees. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 96, n. 6, p. 839-856, 2023. DOI: 10.1007/s00420-023-01967-8.

KHAN, Muhammad Faisal; YASIN, Fatima; SHAMIM, Faisal. Workplace stress and its associated outcomes: ethical responsibilities of healthcare organisations. JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association, v. 76, n. 7, p. 1140-1145, 2026.

KIM, N. R.; LEE, N. Effects of Nurses' Workplace Incivility on Workplace Bullying: The Moderating Effect of Organizational Silence and Head Nurses' Authentic Leadership. Nursing Inquiry, v. 31, n. e12590, 2024.

LAN, Lin et al. Characterizing potential subtypes and influencing factors of burnout in emergency department nurses by latent profile analysis. Frontiers in Public Health, v. 13, p. 1654398, 2025. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1654398.

LIMA, M. M. et al. Validação de conteúdo de definições conceituais e operacionais na enfermagem: uma revisão de escopo. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 75, n. 4, p. e20210340, 2022.

LIU, Q. et al. The relationship between emotional exhaustion and job embeddedness among clinical nurses: a cross-sectional study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 412, 2024.

LIU, ZhiJiang et al. An important issue of burnout among pre-hospital emergency medical personnel in Chengdu: a cross-sectional study. BMC Emergency Medicine, v. 24, n. 1, p. 69, 2024. DOI: 10.1186/s12873-024-00984-1.

MAO, Jizhou et al. The mediating effect of job burnout between workplace violence and sleep disorders among emergency department nurses. Frontiers in Public Health, v. 13, p. 1640865, 2025. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1640865.

MELNYK, B. M. et al. Shifting from burnout cultures to wellness cultures in healthcare and academy. Worldviews on Evidence-Based Nursing, v. 19, n. 3, p. 170-172, 2022.

PERLINI, C. et al. Risk perception and affective state on work exhaustion in obstetrics during the COVID-19 pandemic. Open Medicine, v. 17, n. 1, p. 1599-1611, 2022. DOI: https://doi.org/10.1515/med-2022-0571.

PULA, Grazia et al. Occupational stress and its association with affective disorders in healthcare workers: a cross-sectional study. Psychiatria Danubina, v. 37, supl. 1, p. 385-390, 2025.

RODRÍGUEZ-SUÁREZ, Claudio-Alberto et al. Effectiveness of a standardized nursing process using NANDA International, Nursing Interventions Classification and Nursing Outcome Classification terminologies: a systematic review. Healthcare, v. 11, n. 17, p. 2449, 2023. DOI: 10.3390/healthcare11172449.

ROSEN, M. et al. Fatigue and Sleepiness of Clinicians Due to Hours of Service: Rapid Response. In: Making Healthcare Safer IV: A Continuous Updating of Patient Safety Harms and Practices. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2024.

SCHMIDT, Anne. The architecture of resilience. Nurse Leader, v. 24, n. 2, p. 102623, 2026.

SCHWANDA, Manuel et al. Content validation of the NANDA-I nursing diagnosis risk for perioperative hypothermia (00254). International Journal of Nursing Knowledge, v. 36, n. 4, p. 397-408, 2025.

SILVA, Bárbara Coeli Oliveira da et al. Analysis of the “Diagnostic Reasoning” concept in nursing. Aquichan, v. 22, n. 2, e2222, 2022. DOI: 10.5294/aqui.2022.22.2.2.

SUN, Ruican et al. Identifying the risk features for occupational stress in medical workers: a cross-sectional study. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 95, n. 2, p. 451-464, 2022. DOI: 10.1007/s00420-021-01762-3.

ULLAH, Hanif et al. Work-related stress, professional respect, and psychological counseling among nurses: a cross-sectional study. Journal of Nursing Management, v. 2025, p. 2413658, 2025. DOI: 10.1155/jonm/2413658.

WANG, Lu et al. Risk and prediction of job burnout in responding nurses to public health emergencies. BMC Nursing, v. 23, p. 46, 2024. DOI: 10.1186/s12912-024-01714-5.

WANG, Y. et al. Relationship between burnout and turnover intention among nurses: a network analysis. Journal of Nursing Management, v. 32, n. 2, p. 184-196, 2024.

WU, ChunQiao et al. Work stress and burnout among radiology nurses: a cross-sectional study on the mediating role of effort-reward imbalance. Frontiers in Public Health, v. 13, p. 1644328, 2025. DOI: 10.3389/fpubh.2025.1644328.

WU, X. et al. Impact of occupational stress and burnout on interpersonal conflicts among hospital nursing staff. International Journal of Nursing Studies, v. 162, p. 2160-2172, 2025.

ZHANG, S. et al. Anxiety or engaged? Research on the impact of technostress on employees' innovative behavior in the era of artificial intelligence. Research on Technostress and Digital Overload, 2025

Anexos



FIGURA 1



QUADRO 1



QUADRO 2



QUADRO 3 PÁGINA 1



QUADRO 3 PÁGINA 2



QUADRO 3 PÁGINA 3



QUADRO 3 PÁGINA 4



QUADRO 3 PÁGINA 5



QUADRO 3 PÁGINA 6



QUADRO 4



QUADRO 5 PÁGINA 1



QUADRO 5 PÁGINA 2



QUADRO 6 PÁGINA 1



QUADRO 6 PÁGINA 2



TABELA 1 PÁGINA 1



TABELA 1 PÁGINA 2



TABELA 2

CÓDIGO: SB1062

AUTOR: THAYNÁ LOPES DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: CECILIA OLIVIA PARAGUAI DE OLIVEIRA SARAIVA

TÍTULO: Cultura de segurança do paciente em um hospital público do Rio Grande do Norte: análise dos indicadores entre 2023 e 2025

Resumo

A cultura de segurança do paciente constitui um componente essencial para a promoção de práticas assistenciais seguras no ambiente hospitalar. Este estudo teve como objetivo analisar os achados da avaliação da cultura de segurança do paciente em um hospital público do Rio Grande do Norte, entre 2023 e 2025, identificando mudanças nos indicadores e os principais aspectos favoráveis e fragilidades identificados no período. Trata-se de estudo descritivo, realizado a partir de dados do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar, aplicado a profissionais do hospital em 2023, 2024 e 2025. Os resultados de 2023 e 2024, obtidos pela versão 1.0 do instrumento, foram comparados, ao passo que os dados de 2025, obtidos pela versão 2.0, foram analisados separadamente. Entre 2023 e 2024, observaram-se avanços principalmente nas dimensões relacionadas à liderança e à comunicação, enquanto percepção de segurança, aprendizagem organizacional e dimensionamento de pessoal apresentaram redução. Em 2025, o maior resultado foi verificado no suporte das lideranças, enquanto pressão e ritmo de trabalho, relato de eventos e comunicação e receptividade apresentaram resultados desfavoráveis. Conclui-se que, apesar de melhorias pontuais, permanecem fragilidades que indicam a necessidade de ações contínuas para fortalecer a comunicação, o relato de eventos, o tratamento dos erros, a aprendizagem organizacional e as condições de trabalho.

Palavras-chave: Segurança do Paciente. Cultura Organizacional. Avaliação em Saúde.

TITLE: Patient Safety Culture in a Public Hospital in Rio Grande do Norte, Brazil: Analysis of Indicators Between 2023 and 2025

Abstract

Patient safety culture is na essential component of safe healthcare practices in hospital settings. This study aimed to analyze the findings of a patient safety culture assessment in a public hospital in Rio Grande do Norte, Brazil, between 2023 and 2025, identifying changes in indicators and the main strengths and weaknesses identified during the period. This was a descriptive study based on data from the Hospital Patient Safety

Culture E-Questionnaire, administered to hospital professionals in 2023, 2024, and 2025. Results from 2023 and 2024, obtained using version 1.0 of the instrument, were compared, whereas data from 2025, obtained using version 2.0, were analyzed separately. Between 2023 and 2024, improvements were observed mainly in dimensions related to leadership and communication, while safety perception, organizational learning, and staffing showed decreases. In 2025, the highest score was found for leadership support, whereas work pressure and pace, event reporting, and communication and receptivity showed unfavorable results. It was concluded that, despite some improvements, weaknesses remain, indicating the need for continuous actions to strengthen communication, event reporting, error management, organizational learning, and working conditions.

Keywords: Patient Safety. Organizational Culture. Health Evaluation

Introdução

A segurança do paciente constitui um componente fundamental da assistência em saúde, especialmente no contexto hospitalar, caracterizado pela complexidade do cuidado e pela diversidade de processos assistenciais, que podem favorecer a ocorrência de incidentes e eventos relacionados à assistência. A prevenção de práticas inseguras e a adoção de estratégias sistemáticas de gestão da segurança são essenciais para reduzir riscos e promover um cuidado mais seguro. Nesse cenário, a identificação de riscos, a redução de incidentes e a melhoria dos processos assistenciais assumem papel relevante na gestão da segurança do paciente (Azyabi; Karwowski; Davahli, 2021).
Além disso, ações sistemáticas nessa área são consideradas importantes para o fortalecimento das práticas de segurança no ambiente hospitalar (Ryoo et al., 2025). A busca por uma assistência mais segura ultrapassa, contudo, a adoção de medidas pontuais e envolve também a forma como a segurança é compreendida e incorporada no cotidiano das organizações. A cultura de segurança do paciente expressa essas percepções, valores e práticas compartilhadas entre profissionais e instituições, influenciando a maneira como os riscos são reconhecidos e enfrentados. A avaliação da cultura de segurança em diferentes contextos hospitalares tem evidenciado variações entre as dimensões que a compõem, com a coexistência de aspectos favoráveis e fragilidades que podem interferir na consolidação de práticas seguras (Alshammari et al., 2026). Diante dessa complexidade, conhecer como os profissionais percebem a cultura de segurança torna-se importante para identificar os aspectos que necessitam de maior atenção e subsidiar estratégias de aprimoramento da assistência. A avaliação sistemática possibilita reconhecer diferenças entre suas dimensões e compreender características do contexto institucional que podem orientar intervenções direcionadas às principais fragilidades. Estudos que utilizaram instrumentos estruturados para essa finalidade demonstram a aplicabilidade dessa abordagem na identificação de pontos fortes e aspectos que demandam melhorias nos serviços hospitalares (Tran et al., 2021).
No Brasil, essa avaliação pode ser realizada por meio do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar, versão on-line do Hospital Survey on Patient Safety Culture, que possibilita analisar diferentes dimensões relacionadas à percepção dos profissionais sobre a segurança. A utilização desse questionário em um hospital universitário brasileiro permitiu identificar variações entre as dimensões avaliadas, evidenciando tanto aspectos favoráveis quanto fragilidades da cultura de segurança (Aires-Moreno et

al., 2025). O acompanhamento sistemático dessas dimensões ao longo do tempo pode, assim, contribuir para reconhecer aspectos que apresentam avanços e outros que permanecem como desafios para a instituição, considerando as especificidades de cada versão do instrumento utilizado. Nesse sentido, os resultados de 2023 e 2024, obtidos com a mesma versão, permitem uma análise comparativa, enquanto os resultados de 2025 são considerados separadamente em razão da atualização do questionário. Este estudo teve como objetivo analisar os resultados da avaliação da cultura de segurança do paciente em um hospital público do Rio Grande do Norte, entre 2023 e 2025, identificando mudanças nas dimensões avaliadas e os principais aspectos favoráveis e fragilidades observados no período.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, retrospectivo, de abordagem quantitativa, baseado na análise de dados secundários provenientes do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar. O estudo foi realizado no Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel, localizado em Natal, Rio Grande do Norte. Foram examinados dados referentes às avaliações da cultura de segurança do paciente realizadas em três períodos. A avaliação de 2023 ocorreu de 11 de maio a 11 de agosto de 2023; a de 2024, de 4 de setembro a 4 de dezembro de 2024; e a avaliação referente a 2025 ocorreu de 5 de novembro de 2025 a 5 de fevereiro de 2026. Os dados foram extraídos diretamente da plataforma do E-Questionário, a partir dos relatórios disponibilizados para cada etapa. Em 2023, participaram 78 profissionais, sendo 13 enfermeiros, 29 técnicos de enfermagem, 3 auxiliares de enfermagem, 2 médicos do corpo clínico, 2 nutricionistas, 1 farmacêutico, 3 odontólogos, 20 fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais ou fonoaudiólogos, 1 profissional de administração/direção e 4 classificados como “outros”. Em 2024, participaram 66 profissionais: 9 enfermeiros, 26 técnicos de enfermagem, 1 auxiliar de enfermagem, 4 médicos do corpo clínico, 1 farmacêutico, 1 odontólogo, 3 psicólogos, 15 fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais ou fonoaudiólogos, 1 técnico, podendo ser de ECG, laboratório, radioterapia ou farmácia, 1 profissional da administração/direção, 1 auxiliar administrativo/secretário e 3 classificados como “outros”. Em 2025, participaram 30 profissionais, sendo 2 enfermeiros, 2 técnicos de enfermagem, 1 médico do corpo clínico, 9 farmacêuticos, 1 psicólogo, 9 fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais ou fonoaudiólogos, 2 profissionais de administração/direção, 2 auxiliares administrativos/secretários e 2 classificados como “outros”. Nos anos de 2023 e 2024, foi utilizada a versão 1.0 do E-Questionário, composta por 12 dimensões, enquanto em 2025 foi utilizada a versão 2.0, composta por 10 dimensões. Foram analisados os indicadores das dimensões da cultura de segurança apresentados nos relatórios de cada período.
A análise dos dados foi realizada de forma descritiva, considerando os percentuais dos indicadores das dimensões avaliadas. Para os anos de 2023 e 2024, os indicadores foram comparados entre os dois períodos, considerando as variações em pontos percentuais. Os resultados de 2025 foram analisados separadamente, sem comparação direta com os anos anteriores, em razão da mudança na versão do instrumento e na composição das dimensões avaliadas. Os dados foram disponibilizados de forma anonimizada, sem identificação individual dos participantes, e analisados de maneira agregada.

Resultados e Discussões

Foram analisados os resultados das avaliações da cultura de segurança do paciente no ambiente hospitalar do Hospital Monsenhor Walfredo Gurgel, no Rio Grande do Norte, entre 2023 e 2025. Os dados foram obtidos por meio da aplicação do E-Questionário, respondido por profissionais de diferentes áreas do hospital, sendo 78 profissionais em 2023, 66 em 2024 e 30 em 2025. Em 2023 e 2024, foi utilizada a versão 1.0 do instrumento, composta por 12 dimensões, enquanto em 2025 foi utilizada a versão 2.0, composta por 10 dimensões. A correspondência entre as dimensões avaliadas nas versões 1.0 e 2.0 do instrumento está apresentada na Tabela 1.

A comparação dos resultados obtidos entre 2023 e 2024 é apresentada na Tabela 2. A mudança mais expressiva foi observada na dimensão “Expectativas e ações da direção/supervisão da unidade/serviço que favorecem a segurança”, cujo indicador passou de 55,8% em 2023 para 75,2% em 2024, um aumento de 19,4 pontos percentuais que representa uma evolução relevante nesse aspecto da cultura de segurança. Na dimensão “Apoio da gerência do hospital para a segurança do paciente”, também foi verificado um aumento, de 21,7% para 39,5% (+17,8 pontos percentuais); ainda assim, o valor permanece baixo nos dois anos, o que indica fragilidade persistente nessa dimensão. Na dimensão “Abertura para comunicações”, o indicador cresceu de 44,4% para 52,2% (+7,8 pontos percentuais), evolução que aproxima esse aspecto de um patamar mais favorável. O mesmo aumento de 7,8 pontos percentuais foi identificado em “Feedback e comunicação sobre erros”, que passou de 35,8% para 43,6%; apesar do avanço, o valor ainda é considerado baixo nos dois anos, evidenciando fragilidade nesse aspecto. Por outro lado, a dimensão “Aprendizagem organizacional/melhoria contínua” apresentou redução, de 73,2% para 67,8% (−5,4 pontos percentuais), o que representa uma retração em um dos aspectos antes mais favoráveis da cultura de segurança. A dimensão “Percepção de segurança” também apresentou redução, de 29,3% para 24,7% (−4,6 pontos percentuais), mantendo um valor baixo nos dois anos e reforçando a fragilidade já observada nesse aspecto. Já a dimensão “Dimensionamento de pessoal” registrou redução de 3,3 pontos percentuais, de 38,4% para 35,1%, permanecendo também em um patamar baixo. Nas demais dimensões, foram notadas variações menores entre 2023 e 2024, sem que essas oscilações indicassem mudança relevante no padrão de fragilidade ou favorabilidade já observado. A “Frequência de eventos notificados” apresentou aumento de 2,6 pontos percentuais, enquanto o “Trabalho em equipe na unidade/serviço” teve aumento de 0,4 ponto percentual. Já a “Resposta não punitiva para erros” apresentou redução de 0,5 ponto percentual, o “Trabalho em equipe entre unidades” aumentou 3,4 pontos percentuais e os “Problemas em mudanças de turno e transições entre unidades/serviços” tiveram redução de 1,3 ponto percentual.

Em 2025, com a utilização da versão 2.0 do E-Questionário, foram avaliadas 10 dimensões da cultura de segurança do paciente, conforme apresentado na Tabela 3. Entre as dimensões avaliadas, o resultado mais favorável foi observado em “Suporte fornecido por supervisores clínicos, diretores ou gerentes para a segurança do paciente”, com 78,4%. Em seguida, destacaram-se “Trabalho em equipe”, com 55,6%, e “Respostas a erros”, com 51,5%, ambos em um patamar intermediário. Em contrapartida, os resultados que indicaram maior fragilidade foram observados em “Pressão e ritmo de trabalho”, com 25,0%, seguida de “Relatar eventos relacionados à segurança do paciente”, com 34,4%, e “Comunicação e receptividade”, com 37,7%. Entre as demais dimensões avaliadas em 2025, “Aprendizagem organizacional/melhoria contínua” apresentou 47,5%, seguida por “Transferência e troca de informações”, com 43,0%, “Apoio dado pelos administradores para a segurança do paciente”, com 39,8%, e “Comunicação sobre erros”, com 37,8% valores que, assim como os anteriores,

evidenciam fragilidades a serem enfrentadas. De modo geral, das 10 dimensões avaliadas pela versão 2.0 do instrumento em 2025, apenas uma apresentou resultado favorável, duas apresentaram resultados intermediários, e as demais sete indicaram fragilidade.

Um dos aspectos que merece destaque nos resultados está relacionado à atuação da liderança e ao suporte oferecido pela gestão à segurança do paciente. A melhora observada nesse conjunto de aspectos entre 2023 e 2024 aponta para uma percepção mais favorável dos profissionais quanto ao envolvimento das instâncias de direção e supervisão com a segurança. Nesse contexto , a permanência do apoio da gerência em um patamar desfavorável demonstra que esse avanço ainda não se apresenta de maneira uniforme em todos os níveis da gestão, indicando a necessidade de consolidar o compromisso institucional com a segurança do paciente. Esse resultado é corroborado por Althobaiti (2026), cuja revisão sistemática identificou que práticas de liderança baseadas em apoio, comunicação e participação dos profissionais influenciam diferentes componentes da cultura de segurança. Dessa forma, os achados sugerem que o fortalecimento da atuação da liderança observado no período analisado pode representar um aspecto favorável para a cultura de segurança da instituição, embora a manutenção de fragilidades relacionadas ao apoio gerencial indique que esse processo ainda requer continuidade e maior consolidação no âmbito institucional. Já em 2025, com a aplicação da versão 2.0 do instrumento, o suporte fornecido por supervisores clínicos, diretores ou gerentes apresentou o resultado mais favorável entre as dimensões avaliadas, constituindo um aspecto positivo da percepção dos profissionais sobre a atuação da liderança na segurança do paciente. Embora esse dado não possa ser comparado diretamente aos resultados dos anos anteriores devido à mudança na versão do instrumento, ele reforça a relevância do envolvimento das lideranças na construção de um ambiente favorável à segurança. Nessa direção, a percepção favorável observada em 2025 complementa os avanços identificados nos anos anteriores, embora permaneça a necessidade de fortalecer o apoio institucional de forma abrangente entre os diferentes níveis de gestão.

Nesse contexto, o papel da liderança não se limita ao apoio institucional, mas também se relaciona à criação de condições favoráveis para que os profissionais possam se comunicar, expressar preocupações e relatar situações relacionadas à segurança do paciente. A forma como essas condições se concretizam nas relações e nos processos de comunicação constitui, portanto, um aspecto importante para compreender os resultados observados no período analisado. Os resultados de 2023 e 2024 evidenciaram mudanças distintas entre os aspectos relacionados à comunicação e ao tratamento dos erros. A abertura para comunicações apresentou evolução no período, enquanto o feedback e a comunicação sobre erros também demonstraram melhora, embora permanecessem em níveis que indicavam fragilidades. De forma semelhante, a resposta não punitiva aos erros apresentou pouca alteração, mantendo-se em patamar desfavorável. Esse conjunto de resultados sugere que, apesar de avanços na disposição para comunicação, ainda havia limitações relacionadas à forma como os erros eram abordados e transformados em oportunidades de aprendizagem. Kumah (2025) destaca que a comunicação aberta e a segurança psicológica favorecem o relato de erros e quase-erros, enquanto respostas predominantemente punitivas podem contribuir para a subnotificação de incidentes. Nesse sentido, a permanência de fragilidades relacionadas à resposta não punitiva observada nos resultados de 2023 e 2024 pode representar um obstáculo à consolidação de uma cultura em que os profissionais se sintam seguros para comunicar situações relacionadas à segurança do paciente. Essa perspectiva também encontra respaldo no estudo de Lemos et al. (2022), realizado com profissionais de enfermagem de três

instituições hospitalares, no qual a dimensão “Retorno da informação e comunicação sobre erro” apresentou a maior fragilidade entre as dimensões avaliadas. Esse resultado evidencia que as dificuldades relacionadas à comunicação sobre erros não representam um fenômeno isolado, podendo constituir um desafio recorrente nos serviços hospitalares. Assim, os achados do presente estudo apontam para a necessidade de não apenas estimular a comunicação, mas também estabelecer mecanismos que assegurem retorno aos profissionais e utilização das informações compartilhadas para o aperfeiçoamento das práticas. Em 2025, com a aplicação da versão 2.0 do instrumento, os resultados relacionados a esse eixo permaneceram heterogêneos.

A dimensão referente às respostas aos erros apresentou resultado relativamente mais favorável, enquanto o relato de eventos relacionados à segurança do paciente e a comunicação e receptividade permaneceram em níveis desfavoráveis. Embora esses resultados não possam ser comparados diretamente aos obtidos em 2023 e 2024 devido à alteração da versão do instrumento, o conjunto dos achados indica que a comunicação sobre segurança e o processo de notificação ainda constituíam aspectos a serem fortalecidos no período mais recente. A baixa frequência de profissionais que relataram eventos relacionados à segurança merece atenção, considerando que a notificação representa um mecanismo importante para identificar riscos e orientar ações de melhoria. Fekadu et al. (2025), em uma revisão sistemática integrativa, identificaram como fatores que influenciam a notificação de incidentes o medo de represálias, as atitudes diante da notificação, o conhecimento sobre incidentes e os sistemas de relato, além do apoio dos gestores e da relação estabelecida com a equipe. Esses achados ajudam a compreender que a disposição para notificar não depende exclusivamente da existência de um sistema de registro, mas também das condições organizacionais e relacionais nas quais o profissional está inserido. Dessa forma, o resultado desfavorável observado nesta pesquisa pode indicar a necessidade de fortalecer um ambiente em que o relato de incidentes seja percebido como instrumento de aprendizagem e melhoria, e não como fonte de punição. Essa compreensão é complementada por Goekcimen et al. (2023), que, em estudo baseado em sistemas de notificação de incidentes hospitalares, evidenciaram a importância desses sistemas para a identificação de incidentes e fatores contribuintes, bem como a necessidade de que as informações notificadas sejam analisadas e convertidas em ações de melhoria. Assim, a efetividade da notificação depende não apenas da disposição dos profissionais em relatar os eventos, mas também da capacidade institucional de responder às informações produzidas. Por fim, o resultado desfavorável observado em comunicação e receptividade reforça que a existência de canais formais de comunicação não é suficiente quando os profissionais não percebem abertura institucional para expressar preocupações relacionadas à segurança. Em conjunto, os achados de 2025 indicam que o fortalecimento da cultura de segurança requer articulação entre comunicação, resposta aos erros e notificação. Portanto, os resultados deste estudo confirmam a importância de avançar de uma comunicação meramente informativa para um processo institucional que possibilite escuta, retorno, tratamento adequado dos erros e utilização das notificações para promover melhorias na segurança do paciente.

Além dos aspectos relacionados à comunicação e ao manejo dos erros, as condições em que o trabalho é desenvolvido também se mostram relevantes para a compreensão da cultura de segurança, especialmente quando envolvem disponibilidade de profissionais e demandas assistenciais. Nesse contexto, a dimensão relacionada ao dimensionamento de pessoal apresentou redução entre 2023 e 2024, mantendo um valor baixo que evidencia fragilidade persistente nesse aspecto. Em 2025, a dimensão relacionada à pressão e ao ritmo de trabalho também apresentou resultado desfavorável, reforçando a mesma

fragilidade em relação às condições de trabalho. Embora esses resultados pertençam a versões distintas do instrumento e não permitam uma comparação direta entre os anos, ambos evidenciam a presença de aspectos relacionados às condições de trabalho que merecem atenção no contexto institucional. Granel et al. (2020), em um estudo sobre a percepção de enfermeiros acerca da cultura de segurança do paciente, identificaram que preocupações relacionadas à falta de tempo para concluir as tarefas, cansaço, tensão e pressão durante o trabalho estavam associadas à percepção dos profissionais sobre a segurança. Os autores também observaram que questões relacionadas ao dimensionamento de pessoal estavam entre os aspectos mais fragilizados nos estudos analisados. Diante disso, a análise realizada neste estudo reforça a importância de considerar as condições de trabalho como parte das estratégias de fortalecimento da segurança do paciente, uma vez que a disponibilidade adequada de profissionais e a organização das demandas assistenciais podem favorecer condições mais seguras para a realização do cuidado.

Para além das condições individuais e organizacionais em que o trabalho é realizado, a segurança do paciente também depende da forma como os profissionais atuam de maneira articulada durante a assistência. Dessa perspectiva, o trabalho em equipe constitui outro aspecto relevante para a construção de uma cultura de segurança. Embora os resultados indiquem uma percepção relativamente favorável do trabalho conjunto dentro das unidades, a articulação entre diferentes setores mostra-se mais fragilizada. Essa diferença sugere que a colaboração pode ocorrer de maneira mais satisfatória no interior das próprias equipes, enquanto a integração entre unidades ainda representa um desafio para a instituição. Esse aspecto é relevante porque a segurança do paciente depende não apenas da atuação coordenada dos profissionais que compartilham o mesmo ambiente de trabalho, mas também da continuidade das informações e da cooperação entre diferentes setores da instituição. Alabdullah e Karwowski (2024), em um estudo sobre a cultura de segurança em hospitais, identificaram o trabalho em equipe como um componente importante da cultura de segurança, destacando sua relação com a comunicação, a coordenação das atividades e a construção de ambientes assistenciais mais seguros. Nesse sentido, os achados do presente estudo indicam que o fortalecimento da cultura de segurança requer atenção não somente à cooperação dentro das equipes, mas também à integração entre diferentes unidades e serviços. A interação entre os profissionais não se restringe à organização das atividades e à coordenação do cuidado, mas também cria oportunidades para compartilhar experiências, reconhecer fragilidades e construir respostas diante dos problemas identificados. No presente estudo, a redução observada nesse aspecto entre 2023 e 2024, associada ao resultado desfavorável identificado em 2025, sugere que ainda existem oportunidades para fortalecer processos que permitam à instituição aprender sistematicamente com as situações vivenciadas na assistência e convertê-las em melhorias efetivas. Esse achado apresenta uma perspectiva distinta daquela identificada por Camacho-Rodríguez et al. (2022), que, em um estudo sobre a cultura de segurança em hospitais latino-americanos, identificaram a aprendizagem organizacional e a melhoria contínua entre os aspectos com percepções mais favoráveis nos estudos analisados. Os autores ressaltam a importância desses componentes para o fortalecimento da cultura de segurança e para a identificação de oportunidades de melhoria nos serviços de saúde. A diferença entre esse panorama e o observado no presente estudo pode indicar que a capacidade de aprendizagem organizacional não se manifesta de maneira uniforme entre os diferentes contextos institucionais. Nesse sentido, mais do que identificar falhas ou eventos relacionados à segurança, torna-se necessário estabelecer mecanismos que favoreçam a análise dessas situações, o compartilhamento do aprendizado entre os profissionais e a

implementação de mudanças nos processos de trabalho. Assim, os achados reforçam a importância de transformar as experiências assistenciais em oportunidades concretas de aperfeiçoamento, contribuindo para a consolidação de uma cultura de segurança sustentada pela aprendizagem e pela melhoria contínua.

Outro aspecto que merece atenção é a percepção dos profissionais acerca da segurança do paciente, que apresentou resultado desfavorável no período analisado e ainda sofreu redução entre 2023 e 2024. Esse achado é particularmente relevante por representar uma percepção mais abrangente sobre as condições de segurança existentes no ambiente hospitalar, ultrapassando a avaliação de aspectos específicos da cultura de segurança. A manutenção de um indicador reduzido, associada à sua diminuição ao longo do período, sugere que os avanços observados em algumas dimensões não foram suficientes para produzir uma percepção global mais positiva da segurança. Esse resultado encontra respaldo na revisão sistemática e metanálise de Okuyama, Galvão e Silva (2018), que identificaram resultados inferiores a 50% de respostas positivas em metade das dimensões avaliadas pelo HSOPS. Os autores também destacaram a presença de uma cultura de culpabilização como uma das principais fragilidades observadas nos hospitais analisados, ressaltando que ambientes dessa natureza podem comprometer o relato de eventos e a implementação de medidas corretivas. Nessa perspectiva, a redução observada no presente estudo não deve ser interpretada de forma isolada, mas considerada em conjunto com as demais fragilidades identificadas na cultura de segurança.

De modo geral, os resultados evidenciam que a cultura de segurança do paciente apresentou avanços pontuais ao longo do período analisado, especialmente em aspectos relacionados à liderança e ao apoio da gestão, mas permaneceu marcada por fragilidades em dimensões relacionadas à comunicação, ao tratamento dos erros, à notificação de incidentes e às condições de trabalho. A análise de 2025 reforçou a presença dessas fragilidades, embora seus resultados não possam ser diretamente comparados aos anos anteriores em razão das alterações na composição das dimensões avaliadas. Assim, os achados apontam para a necessidade de ações institucionais contínuas e articuladas, voltadas não apenas à manutenção dos aspectos que apresentaram resultados favoráveis, mas também ao fortalecimento daqueles que permanecem como desafios para a consolidação de uma cultura de segurança mais consistente.

Conclusão

Os resultados deste estudo mostraram que a cultura de segurança do paciente no hospital analisado apresentou avanços pontuais entre 2023 e 2024, mas permaneceu marcada por fragilidades em diferentes dimensões. Nesse período, destacaram-se melhorias relacionadas às expectativas e ações da direção/supervisão, ao apoio da gerência e à abertura para comunicações. Em contrapartida, foram observadas fragilidades na percepção de segurança, na aprendizagem organizacional/melhoria contínua e no dimensionamento de pessoal, indicando a permanência de desafios relacionados às condições organizacionais e à percepção global de segurança. Em 2025, com a aplicação da versão 2.0 do instrumento, o suporte fornecido por supervisores clínicos, diretores ou gerentes apresentou o resultado mais favorável. Entretanto, permaneceram fragilidades importantes associadas à pressão e ao ritmo de trabalho, ao relato de eventos relacionados à segurança e à comunicação e receptividade. Esses resultados devem ser interpretados separadamente daqueles obtidos em 2023 e 2024, considerando a alteração da versão do instrumento utilizada na avaliação. De modo

geral, os achados demonstram que, embora tenham sido identificados aspectos favoráveis e avanços ao longo do período analisado, ainda existem dimensões que necessitam de fortalecimento para a consolidação de uma cultura de segurança mais consistente. Recomenda-se a manutenção de ações institucionais contínuas voltadas à comunicação aberta, ao tratamento adequado dos erros, à notificação de incidentes, à aprendizagem organizacional e à melhoria das condições de trabalho. Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de avaliações periódicas da cultura de segurança e de estudos que aprofundem os fatores relacionados às fragilidades identificadas, possibilitando acompanhar sua evolução e subsidiar intervenções mais direcionadas à realidade institucional.

Referências

AIRES-MORENO, G. T. et al. Perceptions of patient safety culture in a teaching hospital in Brazil. BMC Health Services Research, v. 25, p. 1427, 2025. DOI: 10.1186/s12913-025-13190-x.

ALABDULLAH, Hassan; KARWOWSKI, Waldemar. Patient safety culture in hospital settings across continents: a systematic review. Applied Sciences, v. 14, n. 18, p. 8496, 2024. DOI: 10.3390/app14188496.

ALSHAMMARI, Majed S. et al. Nurses' perceptions of patient safety culture measured by the Hospital Survey on Patient Safety Culture in the Gulf Cooperation Council region: a systematic review. International Journal of Nursing Studies Advances, v. 10, p. 100512, 2026. DOI: 10.1016/j.ijnsa.2026.100512.

ALTHOBAITI, Fahad M. The effects of leadership on patient safety culture in health care: a systematic review. BMC Nursing, v. 25, n. 1, p. 125, 2026. DOI: 10.1186/s12912-025-04263-7.

AZYABI, Abdulmajeed; KARWOWSKI, Waldemar; DAVAHLI, Mohammad Reza. Assessing patient safety culture in hospital settings. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 5, p. 2466, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18052466.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Grupo de Pesquisa QualiSaúde. E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar. Natal: UFRN, [20--]. Disponível em: https://www.cultura.qualisaude.ccs.ufrn.br/. Acesso em: 15 ago. 2026.

CAMACHO-RODRÍGUEZ, Doriam E. et al. Patient safety culture in Latin American hospitals: a systematic review with meta-analysis. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 21, p. 14380, 2022. DOI: 10.3390/ijerph192114380.

FEKADU, Gelana et al. Factors influencing patient safety incident reporting in African healthcare organisations: a systematic integrative review. BMC Health Services Research, v. 25, n. 1, p. 619, 2025. DOI: 10.1186/s12913-025-12762-1.

GOEKCIMEN, Ken et al. Addressing patient safety hazards using critical incident reporting in hospitals: a systematic review. Journal of Patient Safety, v. 19, n. 1, p. e1-e8, 2023. DOI: 10.1097/PTS.0000000000001072.

GRANEL, Núria et al. Nurses' perceptions of patient safety culture: a mixed-methods study. BMC Health Services Research, v. 20, n. 1, p. 584, 2020. DOI: 10.1186/s12913-020-05441-w.

KUMAH, Augustine. Adverse event reporting and patient safety: the role of a just culture. Frontiers in Health Services, v. 5, p. 1581516, 2025. DOI: 10.3389/frhs.2025.1581516.
LEMOS, Graziele de Carvalho et al. Cultura de segurança do paciente em três instituições hospitalares: perspectiva da equipe de enfermagem. Revista Baiana de Enfermagem, Salvador, v. 36, p. e43393, 2022. DOI: 10.18471/rbe.v36.43393.
RYOO, Eunha; PARK, Hyunbong; SHIN, Na Yeon; YU, Soyoung. The patient safety management activities of hospital nurses: na importance and performance analysis. The Journal of Nursing Research, v. 33, n. 3, p. e396, 2025. DOI: 10.1097/jnr.0000000000000679.
TRAN, Lien Huong et al. Assessment of patient safety culture in public general hospital in capital city of Vietnam. Health Services Insights, v. 14, p. 11786329211036313, 2021. DOI: 10.1177/11786329211036313.

Anexos



Tabela 1 - Correspondência entre as dimensões avaliadas nas versões 1.0 e 2.0 do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar.



Tabela 2- Resultados das dimensões da versão 1.0 do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar: comparação entre 2023 e 2024.



Tabela 3- Resultados das dimensões da versão 2.0 do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar em 2025.

CÓDIGO: SB1065

AUTOR: LAYLA JAYANE ROCHA MELO

ORIENTADOR: ADRIANA AUGUSTO DE REZENDE

TÍTULO: Desenvolvimento de modelo experimental de diabetes tipo 1 em Zebrafish (Danio rerio) para estudos não clínicos de avaliação do efeito antidiabético de compostos bioativos

Resumo

O *Diabetes mellitus* tipo 1 (DM1) é uma desordem metabólica autoimune caracterizada pela destruição progressiva das células beta pancreáticas, resultando em deficiência completa de insulina. O controle glicêmico adequado é fundamental para reduzir o risco de complicações associadas à doença, sendo necessários estudos que contribuam para o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas. O objetivo do estudo foi padronizar um modelo experimental de indução de DM1 em *zebrafish* para sua utilização em estudos não clínicos de avaliação do efeito antidiabético de compostos bioativos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFRN (protocolo: 346027/2023). Foram utilizados *zebrafish* adultos, distribuídos em grupos Controle (n = 6) e Diabético (n = 6). A indução foi realizada no grupo DM1 por meio de injeções intraperitoneais de estreptozotocina (0,35 mg/g de peso), enquanto o grupo Controle recebeu solução salina em volumes equivalentes. O período experimental foi de quatro semanas, ao final das quais foram coletadas amostras de sangue para determinação da glicemia. O grupo DM1 apresentou média glicêmica de 61,5 mg/dL, superior à observada no grupo Controle (52,5 mg/dL). Considerando o critério estabelecido de glicemia de jejum superior a 75 mg/dL para classificação dos animais como diabéticos, os achados contribuem para o processo de desenvolvimento e padronização do modelo experimental, possibilitando sua continuidade em estudos futuros.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus, compostos bioativos, Zebrafish, Danio rerio

TITLE: Development of an experimental model of type 1 diabetes in zebrafish (Danio rerio) for non-clinical studies evaluating the antidiabetic effect of bioactive compounds.

Abstract

Type 1 *diabetes mellitus* (T1DM) is an autoimmune metabolic disorder characterized by the progressive destruction of pancreatic beta cells, resulting in complete insulin

deficiency. Adequate glycemic control is fundamental to reducing the risk of complications associated with the disease, and studies that contribute to the development of new therapeutic strategies are necessary. The objective of this study was to standardize an experimental model of T1DM induction in *zebrafish* for its use in non-clinical studies evaluating the antidiabetic effect of bioactive compounds. The study was approved by the Ethics Committee of UFRN (protocol: 346027/2023). Adult *zebrafish* were used, distributed into Control (n = 6) and Diabetic (n = 6) groups. Induction was performed in the T1DM group by means of intraperitoneal injections of streptozotocin (0.35 mg/g of body weight), while the Control group received saline solution in equivalent volumes. The experimental period was four weeks, at the end of which blood samples were collected for glucose determination. The DM1 group presented a mean blood glucose level of 61.5 mg/dL, higher than that observed in the Control group (52.5 mg/dL). Considering the established criterion of fasting blood glucose greater than 75 mg/dL for classifying animals as diabetic, the findings contribute to the development and standardization of the experimental model, enabling its continuation in future studies.

Keywords: Diabetes mellitus, bioactive compounds, Zebrafish, Danio rerio.

Introdução

O *Diabetes Mellitus* tipo 1 (DM1) é uma doença crônica marcada pela destruição, geralmente autoimune, de células β-pancreáticas, levando a uma deficiência crítica na secreção de insulina e, consequentemente, a quadros de hiperglicemia (1). Em 2024, os dados da International Diabetes Federation (IDF) indicavam que aproximadamente 589 milhões de adultos com idade entre 20 e 79 anos apresentavam diagnóstico de *Diabetes Mellitus* (DM), com projeção de aumento para 46% até o ano de 2050 (2).

No *Diabetes mellitus* (DM), a exposição contínua a altos níveis de glicose leva à formação de produtos finais da glicação avançada (AGEs), que se acumulam no organismo e contribuem para complicações da doença. Essas complicações crônicas, principais causas de morbimortalidade, incluem problemas macrovasculares (como cardiopatia) e microvasculares (como retinopatia, neuropatia e doença renal diabética) (1).

O tratamento com insulina pode controlar a glicemia e retardar essas complicações. No entanto, em muitos casos, a monoterapia com insulina não é suficiente e pode ocorrer efeitos adversos com uso de medicamentos convencionais. Considerando isso, cresce o interesse por alternativas adjuvantes naturais.

Várias espécies vegetais vêm sendo investigadas como potenciais fontes terapêuticas para o tratamento do DM. Estudos têm destacado o papel de compostos bioativos extraídos de plantas medicinais, com potenciais efeitos antidiabéticos. Esses compostos apresentam propriedades farmacológicas relevantes e podem atuar por diferentes mecanismos, como estímulo à secreção de insulina, aumento da captação de glicose pelos tecidos periféricos e ação antioxidante, demonstrando potencial como alternativas ou adjuvantes terapêuticos no controle do DM (4,5).

Diante disso, modelos alternativos têm sido utilizados em estudos relacionados ao diabetes. O *zebrafish* é um modelo experimental, que tem se consolidado em estudos sobre DM devido à sua semelhança genética de 70% com humanos e à sua utilidade na investigação de doenças metabólicas. Assim como, também é amplamente utilizado na pesquisa de novos medicamentos, comportamento e toxicidade de substâncias (3).

Nesse contexto, o desenvolvimento e a padronização de um modelo experimental de DM1 em *Danio rerio* podem contribuir para a realização de estudos não clínicos destinados à investigação de compostos bioativos com potencial efeito antidiabético. A utilização desse modelo possibilita a avaliação de alterações associadas à hiperglicemia e fornece uma ferramenta experimental para a triagem inicial de substâncias com potencial terapêutico, contribuindo para o desenvolvimento de futuras estratégias destinadas ao controle do diabetes e de suas complicações.

Metodologia

O Estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) sob número de protocolo 346.027/2023.

Foram utilizados *zebrafish* (*Danio rerio*) adultos de ambos os sexos, com três meses de idade (n = 12), mantidos no Laboratório de Peixes Ornamentais da UFRN. Os animais foram distribuídos em dois grupos experimentais: Grupo Controle (n = 6) e Grupo Diabético (n = 6). A indução do DM1 foi realizada no Grupo Diabético por meio de injeções intraperitoneais de estreptozotocina, preparada em solução salina 0,09%, na dose de 0,35 mg/g de peso corporal, conforme protocolo descrito por Intine *et al*. (5). O esquema de administração consistiu em cinco aplicações: três injeções na primeira semana (dias 1, 3 e 5), seguidas de uma injeção no dia 12 e outra no dia 19. Durante o processo, os animais foram mantidos em tanques a temperatura reduzida (22–24 °C), condição essencial para a indução eficiente da hiperglicemia. Além disso, foram realizados controles semanais dos parâmetros de cada aquário (pH 7-7,5, amônia <0,01ppm e nitrito <0,01ppm). O Grupo Controle recebeu injeções intraperitoneais de solução salina em volumes equivalentes e foi submetido às mesmas condições experimentais do Grupo Diabético.

Após a indução, os animais foram anestesiados e eutanasiados com óleo de cravo a 10% (Sigma-Aldrich, EUA), após 12 horas de jejum, com o intuito de realizar a avaliação da concentração da glicose. A glicemia foi determinada utilizando sangue total de cada peixe individualmente para leitura em glicosímetro *Freestyle Freedom Lite* (Abbott, EUA). Após o período de indução, foram considerados diabéticos os animais que apresentaram glicemia ≥ 75 mg/dL.

Posteriormente, os resultados obtidos das concentrações de glicose foram submetidos à avaliação de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo considerados não paramétricos. Em seguida, a diferença entre os grupos foi analisada pelo teste de Mann-Whitney. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software SPSS Statistics (versão 20.0; IBM, Nova York, EUA) e GraphPad Prism (versão 5.0;

GraphPad Software Inc., Califórnia, EUA). Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados e Discussões

Em relação às análises bioquímicas foi possível observar que as concentrações de glicose no grupo DM1 (61,5 mg/dL) foram maiores que as do grupo controle (52,5 mg/dL). Este resultado mostra que, de acordo com resultados prévios realizados por Benchoula *et al*. (6), o protocolo de indução apresenta potencial para a instalação de DM1 em *zebrafish* adultos. Dessa forma, há viabilidade para a continuidade da padronização do modelo experimental para futura avaliação do efeito antidiabético de compostos bioativos.

Conclusão

Considerando os resultados da indução, o estudo demonstrou que o *zebrafish* submetido à injeção intraperitoneal de estreptozotocina constitui um modelo experimental de DM1 com potencial para estudos não clínicos voltados à avaliação do efeito antidiabético de compostos bioativos. As alterações bioquímicas, evidenciadas pelas concentrações de glicose superiores no grupo diabético em relação ao grupo controle, demonstram uma resposta à indução do modelo. Dessa forma, esses achados reforçam a aplicabilidade do modelo em investigações sobre a fisiopatologia do DM1 e suas complicações, bem como em avaliações de novas abordagens terapêuticas. Assim, os resultados obtidos contribuem para o desenvolvimento e a padronização do *zebrafish* como modelo experimental para pesquisas envolvendo compostos bioativos com potencial efeito antidiabético.

Referências

American Diabetes Association. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes—2025. Diabetes Care. 2025 Jan 1;47(Supplement_1):S1–2.

International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2025.

Reddy MA, Natarajan R. Epigenetic mechanisms in diabetic vascular complications. Cardiovasc Res. 2011;90(3):421–9.

Tewari D, et al. Antidiabetic Phytochemicals From Medicinal Plants: Prospective Candidates for New Drug Discovery and Development. Frontiers in Pharmacology. 2022.

Gupta R, Mathur M, Bajaj V, et al. Evaluation of antidiabetic and antioxidant activity of Moringa oleifera in experimental diabetes. Journal of Diabetes. 2012;4(2):164–71.

Benchoula K, Khatib A, Quzwain FMC, Che Mohamad CA, Wan Sulaiman WMA, Abdul Wahab R, et al. Optimization of Hyperglycemic Induction in Zebrafish and Evaluation of Its Blood Glucose Level and Metabolite Fingerprint Treated with Psychotria malayana Jack Leaf Extract. Molecules. 2019 Apr 17;24(8):1506.

CÓDIGO: SB1066

AUTOR: STHEFFANY VITORIA FRANCO PEREIRA

ORIENTADOR: LAERCIO ALMEIDA DE MELO

TÍTULO: Prevalência e fatores associados a dificuldade de se alimentar em idosos brasileiros

Resumo

O envelhecimento está associado a alterações fisiológicas e à ocorrência de condições crônicas que podem comprometer a alimentação. Nesse contexto, problemas de saúde bucal, como perda dentária e uso inadequado de próteses, podem interferir na capacidade de morder e mastigar, repercutindo na alimentação e qualidade de vida dos idosos. Além disso, fatores sociodemográficos e condições sistêmicas podem contribuir para dificuldades alimentares. O objetivo dessa pesquisa é identificar os fatores associados a dificuldade de se alimentar devido a problemas bucais em idosos brasileiros. Trata-se de um estudo transversal, de base populacional, realizado a partir de dados secundários da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019. A população do estudo será composta por indivíduos com idade ≥60 anos, residentes em regiões brasileiras. A variável dependente será a dificuldade de se alimentar devido a problemas com dentes ou com a prótese dentária (U006/PNS-2019). As independentes incluirão sexo, idade, raça/cor, estado civil, escolaridade, planos de saúde e odontológico, edentulismo e doenças sistêmicas. Inicialmente, será realizada análise descritiva, seguida do teste do qui-quadrado. As variáveis com $p<0,20$ serão incluídas na regressão de Poisson, com ajuste para o plano amostral e nível de confiança de 95%. Espera-se identificar a prevalência e os fatores associados à dificuldade de alimentação entre idosos brasileiros.

Palavras-chave: idoso. Saúde bucal. Prótese dentária. Mastigação.

TITLE: Prevalence of and factors associated with feeding difficulties among older Brazilians

Abstract

Aging is associated with physiological changes and the occurrence of chronic conditions that can compromise dietary intake. In this context, oral health issues such as tooth loss and the improper use of dentures, can interfere with the ability to bite and chew, thereby impacting the diet and quality of life of older adults. Furthermore, sociodemographic factors and systemic conditions may contribute to difficulties with eating. The objective of this study is to identify the prevalence of and the sociodemographic, general, and oral health factors associated with eating difficulties caused by tooth or denture problems among older Brazilians. This is a population-based, cross-sectional study utilizing secondary data from the 2019 National Health Survey (PNS). The study population will consist of individuals aged 60 years or older residing in Brazil. The dependent variable will be difficulty eating due to tooth or denture problems (U006/PNS-2019). Independent variables will include sex, age, race/color, marital status, education level, health and dental insurance coverage, edentulism, and systemic diseases. Initially, a descriptive analysis will be performed, followed by a chi-square test. Variables with a p-value < 0.20 will be included in a Poisson regression model, adjusted for the sampling design and using a 95% confidence level. The study aims to identify the prevalence of and factors associated with eating difficulties among older Brazilians.

Keywords: elderly. Oral health. Dental prosthesis. Mastication.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O Brasil passa por um processo acelerado de envelhecimento populacional, evidenciado pela mudança na pirâmide etária. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), a população com 60 anos ou mais correspondia a 15,8% da população brasileira em 2022, totalizando aproximadamente 32,1 milhões de pessoas, representando um aumento de 56,0% em relação a 2010. Esse cenário reforça a necessidade de atenção às condições de saúde geral e bucal, buscando não apenas ampliar a longevidade, mas também condições que favoreçam a saúde e a qualidade de vida durante o envelhecimento.

Com o avanço da idade, alterações fisiológicas, doenças crônicas e fatores sociodemográficos podem interferir na alimentação e no estado de saúde dos idosos. Nesse contexto, a saúde bucal merece atenção, pois problemas como perda dentária e edentulismo podem comprometer funções essenciais, especialmente a mastigação. No Brasil, a perda dentária entre idosos está relacionada a fatores sociais, econômicos e de acesso aos serviços de saúde, além de produzir repercussões fisiológicas e psicológicas (CORTEZ et al., 2023).

Além disso, a utilização de próteses dentárias, quando necessária, pode auxiliar na reabilitação da função mastigatória, mas próteses inadequadas ou dificuldades relacionadas ao seu uso podem prejudicar a alimentação. Dessa forma, alterações na condição bucal podem repercutir na escolha e no consumo dos alimentos, contribuindo para dificuldades alimentares e possíveis impactos sobre o estado nutricional e a

qualidade de vida dos idosos. Evidências apontam, ainda, uma relação entre condições de saúde bucal e risco de desnutrição nessa população (ALGRA et al., 2021).

No Brasil, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019 possibilita investigar, em uma amostra representativa da população, a dificuldade de se alimentar devido a problemas com dentes ou com a prótese dentária e sua relação com diferentes características individuais (IBGE, 2020). Considerando a importância da alimentação para a manutenção da saúde e da qualidade de vida na velhice, torna-se relevante identificar a frequência dessa dificuldade e os fatores associados. Assim, o presente estudo busca identificar a prevalência e os fatores sociodemográficos, de saúde geral e de saúde bucal associados à dificuldade de se alimentar devido a problemas com dentes ou prótese dentária em idosos brasileiros.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar a prevalência e os fatores sociodemográficos, gerais e bucais associados à dificuldade de se alimentar devido a problemas com dentes ou prótese dentária em idosos brasileiros.

2.2 Objetivos específicos

Estimar a prevalência de dificuldade de se alimentar entre idosos brasileiros;

Caracterizar o perfil sociodemográfico, de saúde geral e de saúde bucal dos idosos com dificuldade de se alimentar.

Metodologia

3. METODOLOGIA

3.1 Desenho e local do estudo

O presente estudo caracteriza-se como transversal, de base populacional e abordagem quantitativa, realizado a partir de dados secundários da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em parceria com o Ministério da Saúde. A PNS 2019 foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sob o parecer nº 3.529.376, em 2019.

3.2 Participantes

Os dados da PNS 2019 abrangem a população residente em domicílios particulares permanentes de áreas urbanas e rurais de todo o território nacional. Para este estudo, serão selecionados indivíduos com 60 anos ou mais, considerados idosos, residentes nas diferentes regiões do Brasil. A amostra analítica será composta pelos participantes que

apresentarem informações válidas para a variável dependente e as variáveis independentes selecionadas. Os procedimentos de amostragem e os fatores de expansão da PNS 2019 estão descritos na documentação metodológica da pesquisa.

3.3Variável dependente

A variável dependente será o grau de dificuldade de se alimentar devido a problemas com dentes ou com a prótese dentária, obtido por meio da questão U006 da PNS 2019. A variável apresenta cinco categorias de resposta: nenhum, leve, regular, intenso e muito intenso. Para fins de análise, as respostas serão categorizadas em “sem dificuldade” (nenhum) e “com dificuldade” (leve, regular, intenso ou muito intenso).

3.4 Variáveis independentes

Serão consideradas como variáveis independentes: sexo, idade, raça/cor da pele, estado civil, escolaridade, plano de saúde, plano odontológico, edentulismo total, edentulismo parcial e presença de doenças sistêmicas.

3.5 Análise dos dados

A análise estatística será realizada no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 22.0. Inicialmente, será realizada análise descritiva, com apresentação das frequências absolutas e relativas da variável dependente e das variáveis independentes. A prevalência da dificuldade de se alimentar será estimada considerando-se seus respectivos intervalos de confiança de 95%.

Posteriormente, será realizado o teste do qui-quadrado de Pearson para verificar a associação entre a dificuldade de se alimentar e as variáveis independentes, adotando-se nível de significância de 5%. As variáveis que apresentarem $p<0,20$ serão selecionadas para o modelo multivariado, após avaliação da multicolinearidade.

Por fim, serão estimadas razões de prevalência (RP) ajustadas, por meio de regressão múltipla de Poisson com variância robusta, considerando nível de confiança de 95%. As análises serão realizadas incorporando o plano amostral complexo da PNS 2019, os pesos amostrais e os ajustes para não resposta e calibração, de modo a considerar as características do desenho da pesquisa. A documentação metodológica da PNS confirma que os pesos incorporam ajustes para não resposta e calibração das estimativas.

Resultados e Discussões

4. RESULTADOS

A presente pesquisa encontra-se em fase de desenvolvimento, com a etapa de coleta e organização dos dados ainda em andamento. Dessa forma, até o momento, não foram obtidos resultados suficientes para a realização das análises estatísticas e, consequentemente, para a apresentação dos resultados, discussão e conclusões

definitivas. Ressalta-se que essas etapas serão realizadas após a conclusão da coleta e do processamento dos dados, seguindo os procedimentos metodológicos previamente estabelecidos. A continuidade do estudo permitirá a identificação da prevalência da dificuldade de se alimentar e dos fatores sociodemográficos, de saúde geral e de saúde bucal associados a essa condição entre idosos brasileiros.

Conclusão

A presente pesquisa encontra-se em fase de desenvolvimento, com a etapa de coleta e organização dos dados ainda em andamento. Dessa forma, até o momento, não foram obtidos resultados suficientes para a realização das análises estatísticas e, consequentemente, para a apresentação dos resultados, discussão e conclusões definitivas.

Referências

REFERÊNCIAS

ALGRA, Y., et al. The association between malnutrition and oral health in older people: a systematic review. Nutrients, v. 13, n. 10, 3584, 2021. DOI: 10.3390/nu13103584.

CORTEZ, G., et al. Razões e consequências das perdas dentárias em adultos e idosos no Brasil: metassíntese qualitativa. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 5, p. 1413-1424, 2023. DOI: 10.1590/1413-81232023285.01632022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: população por idade e sexo: pessoas de 60 anos ou mais de idade. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças crônicas e saúde bucal: Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

MELO, L. A. et al. Impacto da multimorbidade nas condições de saúde bucal em idosos brasileiros. Revista Ciência Plural, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2021. DOI: 10.21680/2446-7286.2021v7n1ID20393.

CÓDIGO: SB1067

AUTOR: CAYO FERNANDES DOS SANTOS

COAUTOR: LOUISE CONSTANCIA DE MELO ALVES SILVA

COAUTOR: DANIELE VIEIRA DANTAS

ORIENTADOR: RODRIGO ASSIS NEVES DANTAS

TÍTULO: EFICÁCIA DA REFLEXOLOGIA DAS MÃOS NO ALÍVIO DA DOR E ANSIEDADE NO PÓS OPERATÓRIO IMEDIATO DE CIRURGIA BARIÁTRICA: ensaio clínico randomizado

Resumo

Introdução: A obesidade representa um crescente problema social, exigindo esforços significativos dos sistemas de saúde, o que eleva a procura por cirurgia bariátrica (GLAYSHER; SOMERS, 2023). O enfermeiro, na equipe multidisciplinar, participa de todo o processo cirúrgico, necessitando de respaldo científico para prestar cuidados baseados em evidências (CAMPOS et al., 2021). Objetivo: Mapear produções científicas de enfermeiros sobre cirurgia bariátrica e identificar lacunas na literatura. Método: Utilizando o PRISMA-ScR, realizou-se uma Revisão de Escopo em dez bases de dados, revisadas por pares e literatura cinzenta. Resultados: A amostra incluiu 48 publicações de enfermagem, com maioria no Brasil (54,1%) e EUA (20,8%). Os resultados revelaram 9 eixos temáticos: processo de enfermagem, teorias, conhecimento sobre cirurgia, terapias não farmacológicas, assistência de enfermagem, educação em saúde, educação continuada, segurança do paciente e desafios no cuidado. A maioria abordou assistência perioperatória (33,3%). Identificaram-se consideráveis lacunas a serem preenchidas nas pesquisas da área. Conclusão: Esta revisão aponta oportunidades para estudos futuros em um público que cresce mundialmente e possui necessidades específicas, exigindo preparo dos enfermeiros.

Palavras-chave: Cirurgia Bariátrica. Enfermagem. Revisão.

TITLE: USE OF HAND REFLEXOLOGY IN RELIEVING PAIN AND ANXIETY IN THE IMMEDIATE POSTOPERATIVE PERIOD OF BARIATRIC SURGERY: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL

Abstract

Introduction: Obesity represents a growing social problem, requiring significant efforts from healthcare systems, which increases the demand for bariatric surgery (GLAYSHER; SOMERS, 2023). Nurses, in the multidisciplinary team, participate in the entire surgical process, needing scientific backing to provide evidence-based care (CAMPOS et al., 2021). Objective: To map nurses' scientific productions on bariatric surgery and identify literature gaps. Method: Using PRISMA-ScR, a Scoping Review was conducted in ten databases, including peer-reviewed and grey literature. Results: The sample included 48 nursing publications, mostly from Brazil (54.1%) and the USA (20.8%). The results revealed 9 thematic axes: nursing process, theories, knowledge about surgery, non-pharmacological therapies, nursing care, health education, continuing education, patient safety, and care challenges. Most addressed perioperative care (33.3%). Considerable gaps to be filled in area research were identified. Conclusion: This review points out opportunities for future studies in a globally growing population with specific needs, requiring nursing preparation.

Keywords: Bariatric Surgery. Nursing. Review.

Introdução

A obesidade representa um crescente problema social e leva a esforços significativos por parte dos sistemas de saúde de todo o mundo, a fim de evitar consequências que podem desencadear na saúde, como diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares, câncer e transtornos psiquiátricos (GLAYSHER; SOMERS, 2023).

Neste contexto, estima-se que até 2025, 18% da população masculina e 21% da feminina estarão obesas e que até 2030, 57,8% da população idosa também terá excesso de peso (BARAKAT; ALMEIDA, 2021). No Brasil, dados do Ministério da Saúde apontam que a obesidade atingiu 6,7 milhões de pessoas em 2022 (SBCBM, 2022).

A primeira linha de tratamento para obesidade é a mudança comportamental associada a alterações na dieta e hábitos de vida saudáveis; no entanto, quando não são suficientes, considera-se a gastroplastia para obesidade grave, também conhecida como cirurgia bariátrica, que pode levar à perda de peso por efeitos restritivos, disabsortivos ou metabólicos (SILVA; COSTA, 2023).

Além dos resultados na perda de peso a curto e médio prazo, a cirurgia confere melhora na saúde metabólica e cardiovascular, ocasionando redução no consumo de medicamentos pela remissão de comorbidades, além de melhorias na qualidade de vida (GLAYSHER; SOMERS, 2023).

No entanto, a cirurgia não resolve a situação da obesidade sozinha, sendo fundamental que o paciente receba acompanhamento interdisciplinar durante os períodos operatórios para auxiliar na transição à vida saudável (CAMPOS et al., 2021).

Dentre os participantes, destaca-se o enfermeiro, cujo papel é participar de todo o processo de atendimento ao paciente obeso até o pós-operatório tardio, exigindo

conhecimento teórico e prático para oferecer assistência de qualidade (ALVES et al., 2022).

Considerando que os enfermeiros passam maior tempo com os pacientes, eles avaliam e desempenham cuidados importantes na educação em saúde e no gerenciamento de complicações pós-operatórias, podendo utilizar técnicas não farmacológicas (SANTOS et al., 2022).

Assim, observa-se a crescente necessidade de conhecimentos específicos, exigindo esforços em pesquisas. Após busca prévia em bases como PROSPERO e Cochrane Library, não foram encontradas revisões semelhantes à temática. Neste sentido, o estudo objetiva mapear produções científicas de enfermeiros na temática de cirurgia bariátrica e identificar lacunas na literatura.

Este estudo encontra-se em andamento e caracteriza-se como uma revisão de escopo, delineada para mapear a produção científica acerca da temática. O método foi escolhido por permitir examinar a extensão, o alcance e a natureza das evidências disponíveis, identificando lacunas na literatura e sintetizando o conhecimento produzido sobre os cuidados de enfermagem e o manejo clínico perioperatório.

Metodologia

Trata-se de um Revisão de Escopo seguindo as recomendações da Joanna Briggs Institute (JBI) e o Checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). O protocolo foi cadastrado na Open Science Framework. Este tipo de revisão possibilita o mapeamento dos conceitos-chave, fontes e tipos de evidências disponíveis sobre o campo, além das lacunas na pesquisa (ARKSEY; O'MALLEY, 2005). Revisões como esta abordam questões amplas e não possuem como foco a qualidade dos estudos incluídos.
Para formulação da questão de pesquisa, utilizou-se o mnemônico PCC: P (enfermeiros); C (produções científicas da enfermagem); C (cirurgia bariátrica em adultos). A questão de pesquisa foi: "O que a enfermagem está desenvolvendo na literatura científica sobre a cirurgia bariátrica?".
As buscas foram realizadas em 10 fontes: SCOPUS, MEDLINE/PubMed, Web of Science, Science Direct, SCIELO, Cochrane Library, LILACS, Wiley Online Library, CAPES e Google Acadêmico. Foram adicionados filtros (exceto de restrição de tempo e idioma), conforme indicado na Tabela 1 (Anexos). Critérios de inclusão: estudos publicados on-line na íntegra, artigos, dissertações, teses, diretrizes e sites renomados na pesquisa de enfermagem sobre cirurgia bariátrica em adultos. Excluíram-se resumos, editoriais e relatos de caso.
A coleta ocorreu de 18 a 23 de junho de 2024, usando o Portal CAPES/CAFe. Os descritores (DeCS/MeSH) foram: "Cirurgia Bariátrica", "Gastroplastia", "Enfermagem", "Enfermeiros"; cruzados pelos operadores "AND" e "OR". A seleção dos estudos foi realizada por dois avaliadores independentes, simultaneamente. Realizou-se busca reversa nas referências dos selecionados.
Em 2021, Bradbury-Jones et al. (2021) publicaram a estrutura PAGER (Padrões, Avanços, Lacunas, Evidências para a Prática e Recomendações) como facilitador para relatórios de Revisões de Escopo. Considerando sua importância, o PAGER foi

apresentado nos resultados. A análise dos estudos ocorreu de forma descritiva, extraídos para planilhas do Excel para sintetização. Os dados são secundários e de acesso público, dispensando avaliação de comitê ético.

Resultados e Discussões

Um total de 48 artigos foram selecionados para compor a amostra final. A Figura 1 (Anexos) trata-se do diagrama PRISMA, apresentando o processo de seleção.
Os anos variaram de 2006 a 2024, com destaque para 2020 (18,7%) e 2021 (14,5%). Os países de origem foram China, EUA, Brasil, Suécia, Turquia, Inglaterra e Taiwan. Houve prevalência do Brasil (54,1%), seguido dos EUA (20,8%).
Após análise, os resultados foram compilados em 9 eixos temáticos (Figura 2), cuja maior prevalência foi na assistência de enfermagem (perioperatório). A Tabela 2 apresenta a síntese das publicações e a Tabela 3 mostra a estrutura PAGER.
A obesidade é uma epidemia mundial complexa. Nos EUA, a cirurgia bariátrica é a segunda mais realizada como estratégia de perda de peso, justificando 20,8% de publicações americanas. O Brasil (54,1%) possui políticas públicas de controle à obesidade; o Ministério da Saúde aponta milhões de acometidos, elevando o número de cirurgias (SBCBM, 2022). Assim, pesquisas acompanham as necessidades da sociedade para basear as práticas na literatura científica.
No eixo do conhecimento, enfermeiros devem ter embasamento sobre obesidade, tratamentos e cuidados perioperatórios para garantir segurança. Estudo chinês indicou pouco conhecimento sobre distúrbios metabólicos, enquanto estudo nos EUA mostrou triagem adequada. Percebe-se a necessidade de mais estudos sobre desafios de conhecimento.
No eixo de educação continuada, publicações avaliaram materiais instrucionais para orientar enfermeiros a dar apoio emocional e promover autocuidado, além da vigilância contra complicações (respiratórias e tromboembólicas) e adequação da sala cirúrgica.
Os estudos de assistência perioperatória foram os mais prevalentes. Enfermeiros devem garantir plano de cuidados com diagnósticos, promover consultas, educação em saúde e cuidar de dor, ferida, mobilidade e deambulação. O enfermeiro é frequentemente o principal contato na equipe interdisciplinar (CAMPOS et al., 2021).
Para controle de dor e ansiedade, publicações pesquisaram intervenções não farmacológicas: técnicas de relaxamento, meditação, estimulação elétrica e acupressão, com alívio significativo dos sintomas. O uso de práticas complementares está em ascensão, tornando-se campo fértil.
A promoção da educação em saúde potencializa o cuidado. Tecnologias como tele enfermagem, programas da web e cartilhas foram validadas para promover educação pré e pós-operatória sobre dieta e higiene.
No eixo do processo de enfermagem (PE) e teorias, todas as pesquisas foram desenvolvidas no Brasil. O PE e os diagnósticos (NANDA-I) orientam intervenções (aproximadamente 40 diagnósticos identificados). Sugere-se estudos de prevalência para delinear intervenções mais direcionadas. Teorias como a de Roy e de Wanda Horta foram trabalhadas, sendo essenciais para garantir a identidade da profissão.
Sobre segurança do paciente, apenas um artigo focado no transoperatório (regulação térmica, equipamentos) foi identificado. Recomenda-se pesquisas focadas nos impactos

das ações de segurança.
Em suma, a pesquisa de enfermagem no público bariátrico cresce, mas há lacunas. As limitações do estudo incluem o foco apenas em adultos, não cobrindo o aumento de cirurgias em adolescentes.

Conclusão

Existe um crescimento na produção científica dos enfermeiros na cirurgia bariátrica e as publicações desta revisão envolveram eixos como conhecimento, terapias não farmacológicas, assistência e segurança do paciente.

No entanto, ao observar a estrutura PAGER, afirma-se que existem diversas lacunas a serem preenchidas. A revisão de escopo elencou importantes oportunidades de pesquisas futuras por enfermeiros em um público que cresce mundialmente e tem necessidades específicas, exigindo preparo teórico e prático.

Referências

1. GLAYSHER, M.; SOMERS, S. S. Obesity: surgical management. Medicine, v. 51, n. 7, p. 515-518, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.mpmed.2023.04.013.

2. BARAKAT, B.; ALMEIDA, M. E. F. Biochemical and immunological changes in obesity. Archives of Biochemistry and Biophysics, v. 708, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.abb.2021.108951.

3. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA (SBCBM). Obesity affects more than 6.7 million people in Brazil in 2022. São Paulo: SBCBM, 2022. Disponível em: https://www.sbcbm.org.br/obesidade-atinge-mais-de-67-milhoes-de-pessoas-no-brasil-em-2022/. Acesso em: 26 ago. 2026.

4. SILVA, V. A.; COSTA, C. T. F. Obesity and bariatric surgery: psychological aspects in the preoperative period - an integrative review. In: SILVA, T. K. P. (Org.). Multidisciplinary and clinical perspectives in health. Campina Grande: Licuri, 2023. p. 1-15. Disponível em: https://doi.org/10.58203/Licuri.21331.

5. CAMPOS, K. K. et al. Performance of the interdisciplinary team in the postoperative period of bariatric surgery: a systematic review. Arquivos Catarinenses de Medicina, v. 50, n. 3, p. 106-122, 2021. Disponível em: https://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/1004.

6. ALVES, F. L. et al. Bariatric surgery: nurse's role in post-surgery quality of life. Research, Society and Development, v. 11, n. 3, p. e5311326214, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26214.

7. SANTOS, K. V. G. et al. Music-induced analgesia for adults and older adults during femoral arterial sheath removal after cardiac catheterization: a randomized clinical trial protocol. BMC Complementary Medicine and Therapies, v. 22, n. 1, p. 243, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12906-022-03723-5.

8. ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, v. 8, n. 1, p. 19-32, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1080/1364557032000119616.

9. BRADBURY-JONES, C. et al. Scoping reviews: the PAGER framework for improving the quality of reporting. International Journal of Social Research Methodology, v. 25, n. 4, p. 457-470, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1080/13645579.2021.1899596.

10. FAN, M. et al. Knowledge and attitudes towards obesity and bariatric surgery in Chinese nurses. Obesity Surgery, v. 30, n. 2, p. 618-629, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11695-019-04173-z.

11. PONSTEIN, L. Assessing the nurses' knowledge of bariatric surgery: a performance improvement project. Bariatric Nursing and Surgical Patient Care, v. 7, n. 4, p. 167-171, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1089/bar.2012.9959.

12. FELIX, M. M. et al. Guided imagery relaxation therapy on preoperative anxiety: a randomized clinical trial. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 26, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1518-8345.2850.3101.

13. HELMS, L. J. Video education to improve preoperative anxiety in the bariatric surgical patient: a quality improvement project. Journal of PeriAnesthesia Nursing, v. 35, n. 5, p. 467-471, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jopan.2020.03.007.

CÓDIGO: SB1083

AUTOR: LARISSA RIBEIRO COSTA

ORIENTADOR: KESSYA DANTAS DINIZ

TÍTULO: CONSTRUÇÃO E APRECIAÇÃO DE ROTEIRO DE SIMULAÇÃO CLÍNICA E REALÍSTICA DE CATETERISMO VESICAL DE DEMORA FEMININO

Resumo

O estudo objetivou o desenvolvimento e apreciação de um roteiro estruturado de simulação clínica e realística para o ensino do cateterismo vesical de demora feminino, com ênfase na segurança do paciente e futura integração à realidade virtual. Trata-se de uma pesquisa metodológica para construção e aperfeiçoamento de um cenário clínico fundamentado em evidências científicas e em um Protocolo Operacional Padrão (POP) de cateterismo vesical de demora feminino, previamente validado. A apreciação do material foi realizada por uma amostra intencional de cinco docentes de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O roteiro provou já ser um instrumento válido e essencial para conduzir treinamentos em serviço, formação de futuros enfermeiros, baseado nas melhores evidências científicas e para subsidiar outros estudos com futura integração imersiva. Como limitação, destaca-se a impossibilidade de contemplar a avaliação por discentes e profissionais de saúde, bem como a transposição para a realidade virtual devido à dificuldade de suporte qualificado de profissionais da área de Tecnologia da Informação (TI) e infraestrutura especializada. Contudo, trata-se de uma tecnologia educacional pronta para servir como metodologia ativa de ensino, bem como instrumento para favorecer um cuidado mais seguro ao paciente.

Palavras-chave: Treinamento por simulação; Enfermagem; Segurança do Paciente;

TITLE: Construction and evaluation of a clinical and realistic simulation script for female indwelling urinary catheterization.

Abstract

The study aimed to develop and assess a structured clinical and realistic simulation script for teaching female indwelling urinary catheterization, with an emphasis on

patient safety and future integration into virtual reality. This is a methodological study focused on the development and refinement of a clinical scenario based on scientific evidence and a previously validated Standard Operating Procedure (SOP) for female indwelling urinary catheterization. The material was assessed by a purposive sample of five Nursing faculty members from the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). The script proved to be a valid and essential tool for conducting in-service training and educating future nurses, based on the best available scientific evidence, as well as for supporting further studies involving future immersive integration. As a limitation, the study was unable to include assessment by students and healthcare professionals, as well as the transfer of the script to a virtual reality environment, due to the limited availability of qualified Information Technology (IT) professionals and specialized infrastructure. Nevertheless, the script represents an educational technology ready to be used as an active teaching methodology and as a tool to promote safer patient care.

Keywords: Simulation Training; Nursing; Patient Safety;

Introdução

A simulação clínica e realística constitui uma importante estratégia de ensino na formação e na capacitação de profissionais de saúde, por possibilitar a vivência de situações clínicas em ambiente seguro, controlado e sem riscos aos pacientes. Associada à realidade virtual, essa abordagem amplia as possibilidades de interação, repetição de cenários e aprendizagem autodirigida, sendo percebida por estudantes como uma ferramenta informativa, agradável e útil para a preparação para a prática clínica (Saab et al., 2023).

Assim, investigar a percepção de docentes sobre a simulação clínica e realística associada à realidade virtual é relevante para compreender seu potencial pedagógico, suas limitações e as condições necessárias para sua incorporação aos processos de formação e educação permanente em saúde. Além disso, a compreensão dessas percepções pode contribuir para identificar fatores que favorecem ou dificultam a aceitação e a utilização dessas tecnologias, subsidiando estratégias pedagógicas mais adequadas às necessidades dos usuários. Dessa forma, torna-se pertinente analisar a utilização da realidade virtual integrada à simulação clínica e realística, considerando aspectos relacionados à experiência de aprendizagem, à usabilidade, ao realismo, à segurança e à aplicabilidade para a prática profissional.

Nesse contexto, Chua et al. (2025) avaliaram uma proposta que combinava simulação em realidade virtual multiusuário com simulação presencial de alta fidelidade entre estudantes de enfermagem e medicina. Os autores observaram aumento do conhecimento, das atitudes relacionadas ao trabalho interprofissional e da confiança percebida dos participantes, além de identificarem a realidade virtual como uma etapa preparatória para a simulação realística presencial. Esses achados indicam que a efetividade dessas tecnologias não depende apenas de seus recursos técnicos, mas também da forma como discentes e profissionais percebem seu realismo, utilidade, usabilidade e contribuição para a aprendizagem.

Frente a isso, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e apreciar um roteiro estruturado de simulação clínica e realística focado no ensino do cateterismo vesical de demora feminino, com ênfase na segurança do paciente e fundamentado em evidências científicas.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, de caráter descritivo e exploratório, voltado ao desenvolvimento e à apreciação de um roteiro estruturado para simulação clínica e realística direcionado à educação permanente de estudantes e profissionais de enfermagem. O estudo foi desenvolvido a partir da elaboração de um roteiro de simulação clínica idealizado para organizar e padronizar a experiência simulada, favorecendo o desenvolvimento de competências técnico-científicas e a incorporação de princípios relacionados à segurança do paciente. A construção do cenário roteirizado e elaborado teve como embasamento um Protocolo Operacional Padrão (POP) previamente desenvolvido e validado de cateterismo vesical de demora feminino.

A finalidade do roteiro consiste em desenvolver competências técnico-científicas para a realização segura do cateterismo vesical de demora feminino, com ênfase na segurança do paciente. Portanto, a composição do cenário é direcionada por um caso clínico fictício baseado na rotina clínica, e seu desenvolvimento foi organizado em uma disposição sequencial de eventos, dividindo-se em segurança do paciente, preparação dos materiais, técnica asséptica, inserção da sonda, registro e organização do ambiente. Cada etapa foi composta por ações esperadas dos participantes, possibilitando a observação sistematizada do desempenho durante a experiência simulada.

Com isso, o material construído foi encaminhado para apreciação de professores de enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com experiência relacionada à formação em saúde, assim como à utilização de estratégias de simulação clínica. Essa etapa teve como finalidade obter a pertinência do conteúdo e da organização do roteiro, identificando aspectos que poderiam ser aprimorados antes de sua utilização. A análise do material ocorreu por meio de um formulário eletrônico elaborado na plataforma Google Forms, enviado pelo e-mail institucional de 15 docentes, o qual resultou em 5 avaliações. Ademais, o instrumento de avaliação foi estruturado com base nos critérios propostos por Pasquali, contemplando quatro dimensões para análise dos componentes do cenário e do instrumento de avaliação: clareza, pertinência prática, relevância teórica e dimensão correta. Para cada item, os avaliadores atribuíram uma pontuação em escala ordinal de quatro pontos, variando de 1 a 4.

Com isso, foram convidados a analisar individualmente cada componente do material quanto aos critérios estabelecidos, considerando sua compreensão, aplicabilidade prática, fundamentação teórica e adequação à dimensão em que estava inserido. Bem como, também disponibilizou campos para comentários, permitindo o registro de sugestões destinadas ao aprimoramento do conteúdo e da organização do roteiro. Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas, analisados por meio de leitura criteriosa e avaliados por meio da plataforma Google Planilhas, combinando a

análise descritiva das pontuações quantitativas com o exame qualitativo dos comentários e sugestões fornecidas pelos docentes.

Resultados e Discussões

Diante desse cenário, a apreciação do roteiro pelos docentes, em avaliação de 31 componentes, contemplando desde a definição do tema, público-alvo e objetivos de aprendizagem até os elementos relacionados à caracterização do cenário, caso clínico, briefing, etapas do procedimento e checklist, evidenciou elevada concordância entre os avaliadores. Das avaliações realizadas, 97,6% receberam pontuação máxima de 4, enquanto 2,4% receberam pontuação 3. Não foram atribuídas pontuações 1 ou 2. Considerando-se a distribuição das respostas, a média geral das avaliações foi de 3,98 pontos em uma escala de 1 a 4, indicando avaliação predominantemente favorável dos componentes analisados.

Apesar das pequenas variações, os quatro critérios apresentaram médias próximas à pontuação máxima, evidenciando percepção favorável quanto à organização e adequação do conteúdo do roteiro. Na avaliação global, três avaliadores classificaram o instrumento como “aprovado sem modificações”, enquanto dois o classificaram como “aprovado com pequenas modificações”. Embora o roteiro tenha apresentado elevada aceitação entre os avaliadores, foram identificados aspectos pontuais passíveis de aperfeiçoamento.

As contribuições qualitativas estiveram concentradas principalmente nos recursos materiais, na descrição da técnica, na organização de algumas etapas do cenário, na estrutura do checklist e na especificação dos recursos necessários à execução do procedimento. Entre as sugestões apresentadas, destacou-se a necessidade de revisar a relação de materiais utilizados, incluindo os relacionados à insuflação do balonete e adequação da descrição das soluções utilizadas. Também foi sugerida a inclusão de micropore como alternativa ou complemento ao material de fixação, especialmente considerando a fragilidade e alergia da pele de determinados pacientes. Bem como, sugestões relacionadas à identificação e ao manejo do sistema coletor, demonstrando que os avaliadores consideraram importante explicitar determinados cuidados que podem interferir na segurança e na continuidade da assistência.

Embora a etapa de avaliação da simulação clínica em realidade virtual, inicialmente prevista neste estudo, não tenha sido concluída, a construção e apreciação do roteiro constituem etapas preparatórias relevantes para uma futura integração entre diferentes modalidades de simulação. Essa perspectiva encontra respaldo no estudo de Chua et al. (2025), que investigou a combinação da realidade virtual multiusuário com a simulação presencial de alta fidelidade. Os autores identificaram a simulação virtual como um recurso de apoio à preparação dos estudantes para a experiência presencial, além de observarem efeitos positivos sobre o conhecimento, as atitudes e a confiança percebida para o trabalho interprofissional.

A possibilidade de integração do roteiro desenvolvido a recursos tecnológicos imersivos mostra-se particularmente relevante diante das evidências apresentadas por Hsieh et al.

(2025). Em sua revisão sistemática e meta-análise, os autores identificaram efeitos positivos da realidade virtual imersiva sobre a aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e a capacidade de resolução de problemas na educação em enfermagem. Assim, a continuidade desta proposta poderá favorecer, em estudos futuros, a incorporação do roteiro a ambientes virtuais de aprendizagem, ampliando suas possibilidades de aplicação no ensino de Enfermagem.

Nesse sentido, refletem-se as principais limitações do estudo relacionadas à complexidade técnica envolvida no desenvolvimento de ambientes virtuais e à recente inserção dessas tecnologias no contexto do ensino universitário. A continuidade das atividades depende de mão de obra especializada, incluindo a participação de alunos e profissionais da área de Tecnologia da Informação (TI) para o desenvolvimento do software, além da disponibilidade de recursos tecnológicos específicos, como computadores com desempenho adequado, laboratórios equipados com óculos de realidade virtual e rede de internet de alto rendimento.

Soma-se a esse contexto o número reduzido de juízes envolvidos na apreciação do roteiro, composto por cinco avaliadores, o que limita a diversidade de contribuições obtidas e requer cautela quanto à generalização dos resultados. Dessa forma, tais fatores podem representar desafios para a continuidade, implementação e ampliação da proposta em diferentes contextos acadêmicos.

Contudo, o roteiro foi considerado adequado pelos avaliadores e apresenta potencial para subsidiar treinamentos em serviço, a formação de futuros enfermeiros e estudos posteriores com futura integração imersiva. Fundamentado em evidências científicas e no Protocolo previamente validado, constitui uma tecnologia educacional com potencial para utilização como metodologia ativa de ensino e para favorecer a abordagem da segurança do paciente.

Conclusão

Ao considerar a elevada concordância observada na apreciação dos avaliadores, reforça-se a pertinência da utilização de roteiros estruturados na organização de experiências de simulação clínica. A sua composição, ao estabelecer objetivos de aprendizagem, cenário clínico, recursos, sequência de ações, briefing, debriefing e instrumentos de acompanhamento, contribuiu para conferir maior organização e previsibilidade à experiência de aprendizagem, além de favorecer a padronização das ações e a incorporação de aspectos relacionados à segurança do paciente.

Apesar das limitações impostas pela ausência de suporte técnico de TI para a fase virtual e pela não inclusão de discentes e profissionais, o roteiro aprovado constitui um produto educacional válido e robusto. Ele consolida-se como uma etapa preparatória indispensável e servirá de base conceitual e metodológica para futuras investigações, incluindo a futura transposição para ambientes de realidade virtual e a avaliação do seu impacto na aprendizagem prática. Dessa forma, as conclusões apresentadas reforçam o potencial da integração entre tecnologias imersivas e estratégias de simulação clínica para futuras aplicações, nas quais a integração de um roteiro estruturado com a realidade

virtual poderá ser implementada e avaliada quanto à aprendizagem, ao desempenho clínico, à satisfação e à autoconfiança de estudantes e profissionais de saúde.

Referências

CHUA, W. et al. Combining virtual reality with high-fidelity simulation for interprofessional team training: a mixed-methods study. Nurse Education Today, 2025.

HSIEH, J.-Y. et al. Effectiveness of immersive virtual reality in nursing education for nursing students and nursing staffs: a systematic review and meta-analysis. Nurse Education Today, v. 151, p. 106725, 2025.

SAAB, M. M. et al. Virtual reality simulation in nursing and midwifery education: a usability study. CIN: Computers, Informatics, Nursing, v. 41, n. 10, p. 815–824, 2023.

CÓDIGO: SB1088

AUTOR: DANIEL RICKSON FIDELIS FREITAS

ORIENTADOR: LUCIANE PAULA BATISTA ARAUJO DE OLIVEIRA

TÍTULO: Notificações relacionadas à Segurança do Paciente no Nordeste brasileiro no período de 2015 a 2025

Resumo

Este estudo tem como objetivo descrever o perfil das notificações de incidentes em segurança do paciente registradas no Nordeste brasileiro entre 2015 e 2025. Estudo exploratório, quantitativo e descritivo, com dados secundários do NOTIVISA referentes aos nove estados nordestinos. Foram coletados dados referentes aos incidentes registrados, além das frequências das variáveis grau de dano, óbitos, sexo, raça/cor, faixa etária e taxas populacionais. Foram registradas 471.399 notificações no período analisado. Predominaram registros de incidentes leves (44,65%) e sem dano (39,57%); foram notificados 1.324 óbitos. A distribuição por sexo foi semelhante (50,91% masculino), a raça/cor predominante foi parda porém 47,54% dos registros não informaram esse dado. A faixa etária de 56 a 75 anos concentrou 29,68% das notificações. Conclui-se que o perfil das notificações de incidentes em segurança do paciente no Nordeste brasileiro, entre 2015 e 2025, revela um expressivo avanço na captação de dados (aumento de mais de 2.500% no volume de registros). A subnotificação histórica e as fragilidades do sistema impõem cautela na interpretação dos números, reforçando a urgência de estratégias que ampliem a adesão, padronizem o preenchimento e integrem as vigilâncias estaduais, a fim de que o Notivisa se consolide como ferramenta eficaz para a gestão de riscos e a melhoria contínua da assistência à saúde no país.

Palavras-chave: Segurança do paciente; notificações; incidente; evento adverso

TITLE: Patient Safety-Related Reports in Northeastern Brazil, 2015–2025

Abstract

This study aims to describe the profile of patient safety incident reports recorded in Northeastern Brazil between 2015 and 2025. This was an exploratory, quantitative, descriptive study using secondary NOTIVISA data from the nine Northeastern states. Data were collected on recorded incidents and the frequencies of degree of harm, deaths, sex, race/skin color, age group, and population rates. A total of 471,399 reports were recorded during the study period. Mild incidents (44.65%) and no-harm incidents (39.57%) predominated; 1,324 deaths were reported. Distribution by sex was similar (50.91% male); the predominant race/skin color was brown/mixed-race (parda),

although this information was missing in 47.54% of reports. The 56–75-year age group accounted for 29.68% of reports. The profile of patient safety incident reports in Northeastern Brazil between 2015 and 2025 reveals substantial progress in data capture (an increase of more than 2,500% in reporting volume). Historical underreporting and system weaknesses call for caution when interpreting the figures, underscoring the urgent need for strategies to increase adherence, standardize data entry, and integrate state surveillance systems so that NOTIVISA can become an effective tool for risk management and continuous improvement of health care in Brazil.

Keywords: Patient Safety. Incident Reporting. Incident. Adverse Event

Introdução

Na assistência à saúde, um assunto que vem ganhando mais atenção nos últimos anos é a Segurança do Paciente (SP), que corresponde a um conjunto de ações organizadas que cria culturas, processos, procedimentos, comportamentos, tecnologias e ambientes na área da saúde para reduzir riscos de forma consistente e sustentável, diminuindo a ocorrência de dano evitável, tornando os erros menos prováveis e reduzindo o impacto do dano quando este ocorrer (OMS, 2021).

Profissionais comprometidos com a segurança do paciente realizam um cuidado à saúde com maior atenção à medidas como, por exemplo, identificação correta do paciente, higiene das mãos e o uso de protocolos institucionais (BRASIL, 2016).

Nesta área, existem alguns conceitos-chave que são fundamentais para se compreender o sentido de trabalhar a SP dos serviços de saúde e na formação de futuros profissionais, os quais estão sintetizados no Quadro 1, apresentado nos anexos.

As definições reunidas no Quadro 1 estão expressas no “Plano de ação global para a segurança do paciente 2021-2030: em busca da eliminação dos danos evitáveis nos cuidados de saúde”, o qual fornece uma direção estratégica para ações concretas a serem tomadas por países, organizações parceiras, instituições de cuidados de saúde e a própria OMS, com o objetivo de alcançar a redução máxima possível de danos evitáveis decorrentes de cuidado de saúde não seguro ao redor do mundo (OMS, 2021).

Esse importante documento apoia-se em seis princípios norteadores, dentre os quais destaca-se aqui o de “analisar e compartilhar informações para gerar aprendizado”, tendo em vista, que reunir dados de sistemas de informações confiáveis, gera uma boa oportunidade para se entender os motivos que levam a ocorrência de incidentes e eventos adversos, criando chances para desenvolver soluções para melhorar a segurança do paciente, justificando assim a importância do presente estudo.

Apesar dos avanços já empreendidos na área, muitas instituições ainda enfrentam desafios para notificar a ocorrência de eventos adversos, conforme sintetizados por Andrade et al (2025): a falta de conhecimento sobre a importância das notificações, necessidade de fortalecimento dos Núcleos de Segurança do Paciente (NSP) das instituições, manuseio das ferramentas para notificação e acesso aos sistemas de

informações, bem como a presença dos gestores em todas as etapas citadas anteriormente.

Estudo publicado por Ferreira et al (2024) corrobora os aspectos acima e, adicionalmente, discute os motivos para a elevada subnotificação que ocorre em muitas instituições: dificuldades para acessar o sistema, extrapolamento de prazos, ausência de um profissional capacitado responsável pelas notificações estão entre as justificativas citadas.

Um dos meios para conhecer o fenômeno da ocorrência dos incidentes em Segurança do paciente se dá através do acesso à informações públicas disponibilizadas nos relatórios de notificações elaborados e divulgados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo identificar o perfil das notificações de incidentes em segurança do paciente registradas entre 2015 e 2025 na região Nordeste do Brasil.

Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório, de abordagem quantitativa, desenvolvido a partir de dados secundários provenientes do Sistema Informatizado Nacional da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) – o NOTIVISA.

A proposta original deste projeto visava identificar o perfil das notificações de eventos adversos registradas nos últimos cinco anos no Brasil. Contudo, foram realizados ajustes na abrangência e recorte temporal, ampliando a coleta para um período de 10 anos e mantendo enfoque apenas no Nordeste do Brasil, visando realizar um retrato mais detalhado sobre esta região.

Embora o NOTIVISA tenha iniciado em 2014, o primeiro ano de funcionamento não foi incluído na presente pesquisa, pois a adesão ainda era baixa, gerando dados incompletos.

As fontes de dados incluíram o painel eletrônico de dados disponível publicamente no site da ANVISA, acessível por meio do módulo “Assistência à Saúde”, e os dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (Quadro 2). As notificações analisadas são provenientes dos Núcleos de Segurança do Paciente (NSP) e dos serviços de saúde, sendo inseridas no sistema como parte das ações do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS).

As variáveis de interesse incluíram: tipo de incidente, categoria do evento adverso, grau de dano ao paciente, local de ocorrência, desfecho, data de notificação, data da ocorrência, unidade da federação e tipo de serviço de saúde notificador. Outras variáveis que estiverem disponíveis no painel público também poderão ser consideradas.

A coleta de dados foi realizada no painel público do NOTIVISA, no módulo "Assistência à Saúde", contemplando o período de 2015 a 2025, tendo como recorte geográfico, nesta etapa, os estados da região Nordeste do Brasil. A pesquisa ainda não foi concluída, pois apenas em etapas posteriores serão investigados os demais estados do país. A base utilizada nesta etapa foi atualizada com os dados disponíveis no painel do NOTIVISA em ago. 18, 2026. Foram extraídas informações referentes ao número total de notificações por estado, bem como à distribuição das notificações por grau de dano, local de ocorrência, faixa etária, gênero e raça/cor, por unidade federativa. Para calcular as taxas de notificações de acordo com o número de habitantes de cada estado, foram consultadas as estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), utilizando-se, para as taxas acumuladas, a população mais recente disponível, correspondente a 2025.

Durante todo o processo de coleta e análise, será assegurada a confidencialidade das unidades notificadoras e dos serviços de saúde envolvidos, respeitando-se os princípios éticos na utilização de dados secundários de domínio público. Para este tipo de pesquisa, conforme as normativas vigentes do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, não é necessária a apreciação em Comitê de Ética em Pesquisa.

A coleta de dados foi realizada mediante exportação das informações disponíveis no NOTIVISA para uma planilha eletrônica. Posteriormente, os dados foram organizados, tabulados e analisados. Foi realizada análise estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas para descrever o perfil das notificações de eventos adversos nos locais analisados. Para investigar possíveis associações entre as variáveis estudadas serão utilizados os testes qui-quadrado para variáveis categóricas e outros testes de comparação de proporções, conforme a natureza dos dados. As análises realizadas nesta etapa foram conduzidas utilizando o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Para compatibilizar as séries sociodemográficas, as colunas de raça/cor foram realinhadas conforme a ordem das categorias exibida no painel público, e as faixas "mais de 85 anos", "de 86 a 95 anos" e "acima de 95 anos", coexistentes na base de 2025, foram agregadas em "mais de 85 anos". As diferenças entre o total anual e a soma das faixas etárias foram mantidas como inconsistências da fonte.

Resultados e Discussões

A consolidação do banco permitiu analisar 471.399 notificações registradas nos nove estados do Nordeste entre 2015 e 2025. O total anual aumentou de 3.625 notificações, em 2015, para 93.717, em 2025, correspondendo a um crescimento de 2.485,30%. A série apresentou expansão contínua entre 2015 e 2019, redução de 7,38% em 2020 e retomada expressiva a partir de 2021. Esse comportamento não deve ser interpretado, isoladamente, como aumento da ocorrência real de incidentes. A maior adesão ao NOTIVISA, o fortalecimento dos Núcleos de Segurança do Paciente e mudanças na capacidade de registro podem ter contribuído para o crescimento observado, enquanto a subnotificação permanece uma limitação relevante (ANDRADE et al., 2025; FERREIRA et al., 2024).

Pernambuco concentrou o maior número de notificações no período, com 106.309 registros (22,55%), seguido pela Bahia, com 82.809 (17,57%), Maranhão, com 66.567 (14,12%), e Ceará, com 64.390 (13,66%). Como os números absolutos são influenciados pelo tamanho populacional e pela capacidade de notificação de cada estado, também foram calculadas taxas anuais por 100 mil habitantes. Em 2025, as maiores taxas foram observadas em Pernambuco (229,81), Paraíba (222,65) e Rio Grande do Norte (212,20). Essas taxas expressam notificações registradas, não incidência de eventos adversos.

Entre 471.395 registros com grau de dano classificado, predominaram os eventos leves (44,65%) e os incidentes sem dano (39,57%), seguidos pelos eventos moderados (13,17%), graves (2,32%) e notificações com óbito (0,28%). A diferença de quatro registros entre o total informado e a soma das categorias foi mantida como inconsistência da fonte. Em 2025, foram harmonizadas as categorias “Nenhum (incidente sem dano)” e “Sem dano”, bem como as duas categorias de óbito introduzidas no painel.

Foram identificadas 1.324 notificações com óbito no período. O Ceará apresentou o maior número bruto, com 302 registros, seguido por Piauí (218), Bahia (160), Maranhão (156) e Pernambuco (146). Esses valores correspondem a notificações com desfecho óbito e não constituem medida direta de mortalidade. Quanto ao sexo, 239.994 notificações (50,91%) referiam-se ao sexo masculino e 231.405 (49,09%) ao feminino, diferença de 8.589 registros e 1,82 ponto percentual. A distribuição próxima do equilíbrio não evidencia predominância acentuada de um dos sexos; contudo, sem denominadores populacionais ou de utilização dos serviços, não permite estimar risco específico por sexo.

A análise de raça/cor evidenciou elevada incompletude: 224.111 notificações (47,54%) estavam classificadas como não informadas. Considerando o total, a categoria parda reuniu 196.036 registros (41,59%), seguida por branca, com 35.311 (7,49%), preta, com 13.635 (2,89%), amarela, com 1.958 (0,42%), e indígena, com 348 (0,07%). Entre os 247.288 registros com raça/cor informada, a categoria parda correspondeu a 79,27%. A elevada proporção de dados não informados limita a representatividade das comparações e pode introduzir viés; além disso, esses percentuais descrevem notificações e não demonstram maior risco de incidente em qualquer grupo racial.

Após a harmonização das faixas etárias, a maior concentração ocorreu entre 56 e 75 anos, com 139.932 notificações (29,68%), seguida por 36 a 55 anos, com 97.331 (20,65%); 18 a 35 anos, com 71.669 (15,20%); menores de 18 anos, com 69.724 (14,79%); 76 a 85 anos, com 61.445 (13,03%); e mais de 85 anos, com 31.294 (6,64%). Em conjunto, as faixas de 56 a 85 anos representaram 42,72% dos registros. Essa concentração pode refletir maior utilização de serviços de saúde e maior complexidade assistencial nas idades avançadas, mas não deve ser interpretada como incidência por faixa etária, pois não foram utilizados denominadores etários. Quatro notificações não foram distribuídas nas faixas devido a diferenças entre os totais anuais e a soma das categorias.

A Figura 3 detalha o comportamento anual da série. Após a redução de 7,38% em 2020, o total cresceu 67,69% em 2021 e manteve trajetória ascendente. Entretanto, o ritmo de expansão diminuiu progressivamente: 38,94% em 2022, 29,91% em 2023, 14,12% em

2024 e 2,04% em 2025. A proximidade entre os totais de 2024 e 2025 pode indicar desaceleração ou estabilização do volume registrado, mas a série não permite distinguir saturação da capacidade de notificação, mudanças operacionais do sistema ou variação real da ocorrência de incidentes.

A evolução recente também foi heterogênea entre os estados. De 2024 para 2025, Sergipe (+29,32%), Pernambuco (+20,16%) e Bahia (+11,01%) apresentaram os maiores crescimentos, enquanto Piauí (-22,44%) e Paraíba (-15,41%) registraram as maiores reduções. Essas oscilações reforçam que o total regional resulta de trajetórias estaduais distintas e deve ser interpretado à luz da adesão institucional, da regularidade de alimentação do sistema e de mudanças locais na organização da vigilância.

Para reduzir a influência do tamanho populacional, calculou-se a razão acumulada entre as notificações de 2015–2025 e a população estimada para 2025. O Piauí apresentou 12,62 notificações por mil habitantes, seguido por Pernambuco (11,12), Paraíba (10,58), Rio Grande do Norte (9,56) e Maranhão (9,48). Alagoas apresentou a menor razão, com 4,52 por mil. A comparação modifica a ordenação observada nos números absolutos e evidencia o efeito do denominador populacional. Como o numerador reúne onze anos e o denominador corresponde à população de 2025, trata-se de uma razão acumulada comparativa, e não de taxa anual ou incidência.

A padronização populacional também alterou a interpretação das notificações com óbito. Embora o Ceará tenha apresentado o maior número bruto, o Piauí registrou a maior razão acumulada, com 6,44 notificações com óbito por 100 mil habitantes, seguido por Sergipe (4,52), Ceará (3,26) e Rio Grande do Norte (3,18). A inversão do ranking demonstra que comparações baseadas somente em totais absolutos podem ocultar diferenças relativas ao tamanho populacional. Esse indicador não corresponde a coeficiente de mortalidade, pois deriva de notificações do sistema e utiliza a população de 2025 como denominador comparativo.

A representação gráfica das faixas etárias confirma a concentração entre 56 e 75 anos e mostra que pessoas com 56 anos ou mais reuniram 49,35% dos registros. Esse padrão é compatível com maior contato com serviços de saúde, presença de condições crônicas e maior complexidade assistencial nas idades avançadas. Entretanto, sem denominadores populacionais específicos por faixa etária e sem medidas de utilização dos serviços, o resultado descreve a composição das notificações e não permite concluir que esses grupos apresentem maior risco individual.

No perfil sociodemográfico, a proximidade entre as proporções de sexo masculino e feminino indica ausência de predominância acentuada, enquanto a incompletude de raça/cor constitui um achado de qualidade da informação. A ausência dessa variável em quase metade dos registros reduz a confiabilidade das comparações e dificulta a identificação de possíveis desigualdades. Assim, qualificar seu preenchimento deve integrar as ações de aprimoramento dos Núcleos de Segurança do Paciente e do próprio sistema de vigilância.

Em conjunto, os resultados convergem com os desafios apontados por Andrade et al. (2025) e Ferreira et al. (2024), especialmente quanto às diferenças na capacidade institucional de notificar e à persistência da subnotificação. Dessa forma, maior volume

de registros não deve ser interpretado isoladamente como pior desempenho assistencial. Também pode representar maior maturidade da cultura de segurança, melhor organização dos processos de notificação e maior capacidade de reconhecer incidentes, transformá-los em informação e utilizá-los para o aprendizado institucional.

A conferência das abas anuais identificou limitações de qualidade dos dados. Em 2015, a planilha não apresenta notificações para Alagoas e registra como zero categorias ausentes em alguns estados, conforme as observações da própria base. Em 2019, o campo auxiliar “Total” apresenta 49.011, mas tanto o total de notificações quanto a soma das categorias correspondem a 28.708; por isso, utilizou-se 28.708. Em 2024 e 2025, a soma das categorias ficou, respectivamente, uma e três notificações abaixo do total informado.

Em período anterior e utilizando o módulo cidadão, Villar, Martins e Rabello (2021) identificaram 935 incidentes notificados no Brasil entre 2014 e 2018, com maior frequência de casos relacionados a medicamentos, quedas e infecções associadas à assistência. Embora os resultados não sejam diretamente comparáveis, devido às diferenças de módulo, período e população notificadora, o estudo demonstra que distintas portas de entrada do sistema podem revelar perfis complementares de incidentes e reforça a importância da participação de diferentes atores na vigilância da segurança do paciente..

A coleta, a organização, a harmonização e a análise descritiva das notificações, do grau de dano, dos óbitos, do sexo, da raça/cor, da faixa etária e das taxas populacionais foram concluídas para os nove estados do Nordeste. As variáveis sociodemográficas foram incluídas após a compatibilização das categorias, mas sua interpretação permanece condicionada à elevada proporção de raça/cor não informada, à coexistência de classificações etárias acima de 85 anos em 2025 e à diferença de quatro registros na soma das faixas etárias. Os achados reforçam a necessidade de interpretar o NOTIVISA como um sistema de vigilância dependente da cultura, da completude dos registros e da capacidade institucional de notificação.

Conclusão

A análise dos dados do NOTIVISA mostrou crescimento expressivo das notificações de incidentes relacionados à assistência à saúde no Nordeste brasileiro entre 2015 e 2025 e diferenças entre os estados. Predominaram registros classificados como leves e incidentes sem dano, enquanto as notificações com dano grave ou óbito representaram menor proporção. Pernambuco apresentou o maior número absoluto de registros, e o Ceará concentrou o maior número bruto de notificações com óbito. Entretanto, após a consideração da população de 2025, o Piauí apresentou as maiores razões acumuladas tanto de notificações (12,62 por mil habitantes) quanto de notificações com óbito (6,44 por 100 mil habitantes), evidenciando que números absolutos e indicadores populacionais oferecem perspectivas complementares.

Os resultados demonstram o potencial dos sistemas de notificação para identificar padrões temporais e subsidiar ações de vigilância e gestão da segurança do paciente. O perfil sociodemográfico mostrou distribuição semelhante entre os sexos, elevada incompletude da variável raça/cor e maior concentração de notificações entre 56 e 75 anos. Contudo, os números não devem ser interpretados como incidência direta de eventos adversos, risco específico por grupo sociodemográfico ou medida isolada da qualidade dos serviços. A subnotificação, as diferenças estaduais de adesão ao NOTIVISA, as lacunas observadas em 2015, as mudanças de categorias em 2025 e as inconsistências encontradas em alguns totais podem influenciar as comparações.

Até esta etapa, foram concluídas a coleta, a organização, a harmonização e a análise descritiva dos dados de 11 anos referentes aos nove estados do Nordeste. A pesquisa ainda não foi concluída, pois a continuidade do estudo compreenderá a coleta e a análise dos demais estados brasileiros, além do aprofundamento das análises temporais e sociodemográficas. Mesmo com as limitações identificadas, o panorama obtido contribui para reconhecer diferenças regionais, orientar o fortalecimento dos Núcleos de Segurança do Paciente, qualificar o preenchimento das variáveis sociodemográficas e estimular práticas de notificação mais consistentes nos serviços de saúde.

Conclui-se que o perfil das notificações de incidentes em segurança do paciente no Nordeste brasileiro, entre 2015 e 2025, revela um expressivo avanço na captação de dados, com um aumento de mais de 2.500% no volume de registros, o que demonstra uma crescente, ainda que tardia, institucionalização da cultura de notificação. Embora os achados apontem para um predomínio de incidentes leves e sem dano e para grupos etários mais vulneráveis, a subnotificação histórica e as fragilidades do sistema impõem cautela na interpretação dos números, reforçando a urgência de estratégias que ampliem a adesão, padronizem o preenchimento e integrem as vigilâncias estaduais, a fim de que o Notivisa se consolide como ferramenta eficaz para a gestão de riscos e a melhoria contínua da assistência à saúde no país.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Painel de incidentes/eventos adversos relacionados à assistência à saúde notificados no sistema Notivisa - Serviços de Saúde. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/servicos-de-saude/notivisa-modulo-assistencia-a-saude. Acesso em: jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Painel de incidentes/eventos adversos notificados no sistema Notivisa - Cidadãos. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/dadosabertos/informacoes-analiticas/servicos-de-saude/notivisa-modulo-cidadao. Acesso em: jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Relatórios analíticos dos Incidentes relacionados à assistência à saúde: notificações realizadas no Sistema Notivisa (módulo assistência à saúde). Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-

br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/relatorios-de-notificacao-dos-estados/eventos-adversos. Acesso em: jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Boletins Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/boletins-e-relatorios-das-notificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos-1/boletins-e-relatorios-das-notificacoes-de-iras-e-outros-eventos-adversos. Acesso em: jun. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Relatórios dos Estados: Infecção relacionada à assistência à saúde. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/prevencao-e-controle-de-infeccao-e-resistencia-microbiana/copy_of_infeccao-relacionada-a-assistencia-a-saude. Acesso em: jun. 2025.

Andrade MMM, Viana AD, Queluci GC, Couto JF, Tonini T. Dificuldades e estratégias dos núcleos de segurança do paciente na notificação de eventos adversos hospitalares. R Pesq Cuid Fundam (Online). [Internet]. 2025 [acesso em dia mês e ano];17:e13449. Disponível em: https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v17.13449.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. Segurança do paciente no domicílio / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Hospitalar e de Urgência. Brasília: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_domicilio.pdf

Ferreira EC, Arcanjo RA, Toledo LV, Siman AG. Hospital adverse events: analysis of internal reporting and reasons for underreporting in official systems. Rev Rene. 2024;25:e93160. DOI: https://doi.org/10.15253/2175-6783.20242593160

Organização Mundial da Saúde (OMS). Plano de ação global para a segurança do paciente 2021-2030: Em busca da eliminação dos danos evitáveis nos cuidados de saúde. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2021. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em https://www.conass.org.br/wp-content/uploads/2022/11/document.pdf

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 36, de 25 de julho de 2013. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2013. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/legislacao/rdc/2013/rdc-no-36-de-25-de-julho-de-2013.pdf

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nota Técnica nº 05/2019 – GVIMS/GGTES/ANVISA. Orientações para a notificação de incidentes e eventos adversos relacionados à assistência à saúde no Sistema NOTIVISA. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2019. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/nota-tecnica-no-05-2019-gvims-ggtes-anvisa.pdf

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Segurança do Paciente (PNSP). Documento de referência para ações de segurança do paciente no Sistema Único de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/documento_referencia_programa_nacional_seguranca.pdf

Villar VCFL , Martins M, Rabello ET. Incidentes e eventos adversos de segurança do paciente notificados pelos cidadãos no Brasil: estudo descritivo, 2014-2018. Epidemiol. Serv. Saúde 30 (4) 26 Nov 2021. [Acessado 28 Agosto 2026], e2021005. DOI: https://doi.org/10.1590/S1679-49742021000400007.

Anexos



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Quadro 1



Quadro 2

CÓDIGO: SB1090

AUTOR: EUNICE CAROLINE BARBALHO DIAS

ORIENTADOR: DIANA FERREIRA GADELHA DE ARAUJO

TÍTULO: EFEITO DE AGENTES CLAREADORES DE CONSULTÓRIO NA MICRODUREZA E RUGOSIDADE DE UMA RESINA COMPOSTA NANOHÍBRIDA

Resumo

Restaurações em resina composta podem sofrer alterações quando submetidas ao clareamento dental. Embora protocolos realizados em consultório ofereçam maior controle e resultados rápidos, estudos indicam possíveis alterações na microdureza e rugosidade superficial dos materiais restauradores. Apesar de diferentes compósitos já terem sido investigados, o comportamento das formulações nanohíbridas ainda necessita de estudos. Assim, o objetivo é avaliar a influência de dois agentes clareadores de consultório na microdureza e rugosidade superficial de uma resina composta nanohíbrida. Trata-se de uma pesquisa experimental in vitro, na qual serão avaliados os agentes Whiteness HP 35% e Opalescence Boost PF sobre espécimes cilíndricos da resina Forma A3E Ultradent. Sessenta corpos de prova serão divididos em três grupos (n = 20), sendo 10 destinados ao teste de microdureza de Vickers e 10 à análise da rugosidade superficial. Os protocolos serão realizados conforme as instruções dos fabricantes, em três sessões semanais, com posterior reavaliação das amostras. Os dados serão analisados por ANOVA de dois fatores, seguida do pós-teste de Tukey ($p < 0,05$). Espera-se verificar alterações significativas nas propriedades avaliadas e identificar quais agentes preservam melhor as características mecânicas e estéticas da resina nanohíbrida, contribuindo para escolhas clínicas em restaurações diretas pré-existentes submetidas ao clareamento.

Palavras-chave: Clareamento Dentário. Propriedades de Superfície. Resina Composta.

TITLE: EFFECT OF IN-OFFICE BLEACHING AGENTS ON THE MICROHARDNESS AND ROUGHNESS OF A NANOHYBRID RESIN COMPOSITE

Abstract

Oral cancer is a multifactorial neoplasm, whose early diagnosis is hindered by the absence of specific symptoms in the initial stages. Population awareness and the role of the dental surgeon are essential for prevention and early detection. This study evaluated the knowledge about oral cancer among patients treated at the dental school clinics of the Department of Dentistry at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). This is a quantitative, observational, and cross-sectional study with 100 participants, mostly women, middle-aged to elderly, married, and of low income, predominantly with complete secondary education. Data collection took place over one year through a questionnaire with 27 multiple-choice questions, addressing sociodemographic data, health habits, risk factors, and knowledge about the disease. Most participants reported not smoking or consuming alcohol, presenting good eating and oral hygiene habits, although they sought dental care mainly in situations of pain. Greater knowledge was observed regarding smoking, illicit drugs, and alcoholism as risk factors, while solar radiation was little recognized. Despite good recognition of some factors, the search for care only in the presence of symptoms and the low prior guidance from professionals indicate the need to strengthen educational actions and professional training, aiming to expand early diagnosis and the dissemination of information about oral cancer.

Keywords: Tooth Bleaching. Surface Properties. Composite Resins.

Introdução

O processo de clareamento dental tem como objetivo eliminar manchas tanto internas quanto superficiais dos dentes (CHAKRABORTY et al., 2023). Esse tratamento atua por meio da penetração do agente clareador nos tecidos dentais, onde ele modifica a composição química dos pigmentos responsáveis pela coloração indesejada, localizados no esmalte e na dentina (HAYWOOD et al., 2017; JOSHI, 2016). A eficácia do procedimento está relacionada à concentração do agente utilizado, à sua habilidade de alcançar esses pigmentos e também ao tempo e à frequência com que é aplicado (HAYWOOD et al., 2017; JOSHI, 2016). O clareamento realizado em consultório, sob supervisão profissional, oferece várias vantagens em relação à técnica caseira, incluindo a redução do risco de lesões nos tecidos moles, o controle mais preciso da faixa de clareamento, um ciclo de tratamento mais curto e resultados visíveis em um período mais rápido, proporcionando maior satisfação ao paciente (VIDAL et al., 2022). Diante dessa crescente adoção de procedimentos estéticos, observa-se também um aumento no uso de materiais restauradores diretos, com destaque para os compósitos odontológicos. Esses materiais são compostos por uma matriz de resina polimerizável, partículas inorgânicas de carga e um agente de acoplamento responsável por assegurar a adesão entre os componentes. Há uma ampla variedade desses produtos no mercado, que diferem principalmente quanto à composição da matriz e às características das cargas utilizadas, incluindo tipo, tamanho, distribuição e concentração, fatores que influenciam diretamente no desempenho clínico das restaurações (DE GEUS et al., 2016). Entre essas variações, as resinas nanohíbridas, as quais tratam-se de compósitos de resina híbrida com nanocargas em forma de cargas pré-polimerizadas, sendo manuseadas e polidas com certa facilidade, consequentemente demonstrando retenção de polimento e

brilho a longo prazo de modo superior a outros tipos de resina (AYTAC et al., 2016). Porém, quando resinas são submetidas a protocolos de clareamento tais propriedades podem sofrer alterações significativas (DE GEUS et al., 2016). Essas transformações incluem aumento da rugosidade superficial, redução da microdureza e variações na tonalidade, efeitos frequentemente observados após o contato com substâncias clareadoras (WANG et al., 2011; ANDRADE et al., 2014; Öztürk et al., 2020). Nesse contexto, a literatura já relata os impactos do clareamento nas superfícies do esmalte e dos materiais restauradores, utilizando os limiares de perceptibilidade (PT) e aceitabilidade (AT) de 50:50% como referência (PAVARINA et al., 2015; DELLA et al., 2019; KURY et al., 2020). Esses parâmetros são baseados em investigações multicêntricas que estabelecem o limite a partir do qual mudanças na coloração são detectáveis visualmente. Enquanto o PT define a menor variação cromática que pode ser percebida pelo observador, o AT determina o ponto em que metade dos avaliadores leigos considera que a discrepância de cor ainda é aceitável dentro do contexto clínico (PARAVINA et al., 2015; PÉREZ et al., 2019).Considerando que alterações perceptíveis na cor da resina composta podem ser decorrentes de modificações em suas propriedades de superfície, torna-se pertinente a avaliação do comportamento das restaurações de resina composta nanohíbridas quando expostas a diferentes tipos de agentes clareadores profissionais, pois compreender como esses materiais podem ter sua superfície alterada pela ação de protocolos clareadores é essencial para determinar quais produtos preservam melhor suas propriedades mecânicas e estéticas, garantindo maior longevidade clínica das restaurações estéticas. Sendo assim, esse estudo objetiva avaliar a microdureza de superfície e a rugosidade superficial de resinas compostas nanohíbridas expostas a agentes clareadores de consultório. As hipóteses nulas a serem testadas são de que os produtos de clareamento não interferem nas referidas propriedades.

Metodologia

3.1 Delineamento Experimental

Esta pesquisa trata-se de um estudo in vitro com dois fatores, sendo o primeiro a resina composta em apenas um nível (Forma A3E), e o segundo o gel clareador de consultório em 2 níveis (Whiteness HP 35% - FGM e Opalescence Boost PF - Ultradent). Os métodos de análise serão a microdureza e rugosidade da superfície.

3.2 Materiais

As descrições da resina podem ser observadas no Quadro 1 e dos agentes clareadores de consultório no Quadro 2.

3.3 Preparo das Amostras

40 espécimes de resina serão preparadas, por inserção em incremento único, a partir de uma matriz acrílica em formato cilíndrico com diâmetro de 4 mm e 2 mm de altura. Por conseguinte, para fazer a adaptação da resina no molde será utilizada uma placa de vidro na superfície, sendo feito também o achatamento desta resina com uma espátula. Os materiais compósitos serão polimerizados de forma individualizada durante 20s em uma distância de 0 mm, usando a unidade de fotopolimerização Valo Cordless (Indaiatuba,

SP, Brasil) na potência Standart (1000 mW/cm2). As amostras serão retiradas dos moldes e armazenadas em uma temperatura ambiente, sendo feito o acabamento e o polimento das superfícies após 24h com o auxílio do disco de feltro associado à pasta diamantada, os quais serão aplicados por 10 segundos. Todas as amostras serão armazenadas em um banho de água destilada à temperatura ambiente por 24 horas antes e após o procedimento de tratamento. Ao final, serão divididos aleatoriamente em 3 grupos (n = 20), em que cada um deles terá uma quantidade de espécimes destinados para testes de microdureza (n = 10) e de rugosidade (n = 10):

Grupo Controle: não passará por protocolos.

Grupo HP: será clareado com o Whiteness HP 35%.

Grupo OB: será clareado com o Opalescence Boost PF.

3.4 Determinação Inicial das Microdurezas

A microdureza superficial das amostras de resina composta será verificada a partir de ensaios utilizando o Microdurâmetro FM-810, com o uso de uma ponta de diamante Vickers, a qual aplicará uma carga de 0,05 kgf durante 25s. Sendo assim, após três indentações aleatórias nas superfícies superior e inferior de cada amostra será obtido o valor médio de microdureza dos espécimes.

3.5 Determinação Inicial das Rugosidades

A rugosidade superficial das amostras será avaliada por meio de um perfilômetro óptico tridimensional, previamente calibrado conforme as instruções do fabricante. Cada corpo de prova (4 mm de diâmetro e 2 mm de altura) será submetido a três varreduras lineares realizadas em regiões distintas e equidistantes da superfície superior, evitando sobreposição entre os traçados. Cada varredura será realizada com aumento de 20x, resolução de 1024 × 1024 pixels, campo de visão de 0,86 × 0,86 mm e cut-off de 0,08 mm. O valor de rugosidade média aritmética (Ra, em µm) será registrado para cada ponto, sendo utilizada a média dos três valores obtidos para análise estatística.

3.6 Protocolo de Clareamento

3.6.1 Grupo HP - Whiteness HP 35% (FGM, Joinville SC, Brasil)

O peróxido de peróxido de hidrogênio concentrado (frasco com 10g do kit) será misturado com o espessante (frasco com 5g do kit) na proporção de 3:1 (três gotas de peróxido para uma de espessante), utilizando o recipiente de mistura fornecido no kit. A mistura será aplicada sobre a superfície de cada amostra de resina composta com o auxílio de uma haste flexível, garantindo uma camada uniforme de 0,5 a 1 mm de espessura. O gel permanecerá em contato com a amostra por 15 minutos, sendo movimentado com a haste a cada 3-4 minutos para melhorar a dispersão do oxigênio e o contato com a superfície. Após o tempo de ação, o gel será removido com gaze. Esse processo será repetido mais duas vezes na mesma sessão, totalizando três aplicações de 15 minutos cada. Além disso, o protocolo completo será repetido após 1 semana da 1ª sessão e novamente após 1 semana da 2ª sessão, totalizando três sessões de clareamento.

3.6.2 Grupo OB - Opalescence Boost PF (Ultradent, São Paulo, Brasil)

O gel clareador Opalescence Boost será ativado misturando os componentes das seringas conforme as instruções do fabricante. Após conectar firmemente as seringas, o êmbolo será pressionado para transferir o conteúdo e misturado por 50 movimentos alternados. Em seguida, o gel será aplicado em camada de 0,5 a 1,0 mm sobre a superfície da amostra de resina composta com auxílio de uma haste flexível. O gel permanecerá por 20 minutos, sendo reaplicado nas áreas que perderam espessura. Após o tempo de ação, o gel será retirado com gaze. O procedimento será repetido três vezes. Além disso, o protocolo completo será repetido após 1 semana da 1ª sessão e novamente após 1 semana da 2ª sessão, totalizando três sessões de clareamento.

3.7 Teste de Amostra Pós-Clareamento

Após a conclusão de cada sessão dos procedimentos de clareamento, as amostras de cada um dos 4 grupos serão novamente avaliadas quanto aos valores de microdureza Vickers e rugosidade superficial, respectivamente, seguindo o protocolo previamente descrito. Os dados obtidos serão então tabulados para análise estatística.

3.8 Análise Estatística

Os dados gerados pelas análises de microdureza de superfície e rugosidade de superfície serão avaliados separadamente e submetidos ao software Jamovi versão 1.6 (Jamovi Project, Brasil, 2021). Após análise descritiva e aplicação do teste de normalidade Shapiro-Wilk, os dados serão submetidos à análise de variância (ANOVA) dois critérios de medidas repetidas com pós-teste de Tukey, com um nível de significância de 5% ($p<0.05$).

Resultados e Discussões

O projeto encontra-se em fase de execução do estudo piloto. Inicialmente, houve atraso no início dos ensaios devido à obtenção dos materiais junto aos fabricantes e à manutenção dos equipamentos laboratoriais. Com a disponibilização dos materiais e a regularização dos equipamentos, foi possível iniciar os testes. Atualmente, os espécimes estão em fase de aplicação dos protocolos de clareamento e, posteriormente, serão realizados os ensaios de microdureza e rugosidade superficial. Os dados obtidos no piloto serão utilizados para o cálculo amostral e definição dos parâmetros necessários à continuidade do estudo.

A etapa piloto permitirá avaliar a adequação e a padronização dos protocolos experimentais, bem como identificar possíveis ajustes metodológicos antes da execução definitiva. Dessa forma, os resultados obtidos nesta etapa serão fundamentais para o planejamento e desenvolvimento das próximas fases do estudo.

Conclusão

Espera-se verificar a influência dos diferentes agentes clareadores sobre a microdureza e a rugosidade superficial da resina composta nanohíbrida, bem como identificar possíveis diferenças entre os protocolos avaliados. Os resultados poderão contribuir para ampliar o conhecimento sobre o comportamento desse material frente ao clareamento dental e fornecer subsídios para a seleção de protocolos mais adequados em situações clínicas envolvendo restaurações diretas pré-existentes.

Referências

AHMAD, I. Risk management in clinical practice. Part 5. Ethical considerations for dental enhancement procedures. British Dental Journal, v. 209, p. 207–214, 2010.

ALZRAIKAT, H.; BURROW, M. F.; MAGHAIREH, G. A.; TAHA, N. A. Nanofilled resin composite properties and clinical performance: a review. Operative Dentistry, v. 43, p. E173–E190, 2018. doi: 10.2341/17-208-T.

ANDRADE, I. C. G. B.; BASTING, R. T.; RODRIGUES, J. A.; AMARAL, F. L. B.; TURSSI, C. P.; FRANÇA, F. M. G. Microhardness and color monitoring of nanofilled resin composite after bleaching and staining. European Journal of Dentistry, v. 8, p. 160–165, 2014. doi: 10.4103/1305-7456.130586.

AYTAC, F.; SIRIN, E.; Karaarslan, M. Agaccioglu, E. Tastan, M.Buldur, E. Kuyucu. Effects of novel finishing and polishing systems on surface roughness and morphology of nanocomposites. J. Esthet. Restor. Dent., 28 (2016), pp. 247-261.

CHAKRABORTY A, PURAYIL T, GINJUPALLI K, PENTAPATI KC, SHENOY N. Effect of in-office bleaching agent on the surface roughness and microhardness of nanofilled and nanohybrid composite resins. F1000Res. 2023 May 18;12:129. doi: 10.12688/f1000research.130071.2. PMID: 37396049; PMCID: PMC10311121.

DE GEUS JL, WAMBIER LM, KOSSATZ S, et al. : At-home vs In-office Bleaching: A Systematic Review and Meta-analysis. Oper. Dent. 2016 Jul 1;41(4):341–356. 10.2341/15-287-LIT.

DELLA BONA, A.; PECHO, O. E.; GHINEA, R.; CARDONA, J. C.; PARAVINA, R. D.; PÉREZ, M. M. Influence of bleaching and aging procedures on color and whiteness of dental composites. Operative Dentistry, v. 44, p. 648–658, 2019. doi: 10.2341/18-209-L.

HAYWOOD VB, SWORD RJ. Tooth bleaching questions answered. Br. Dent. J. 2017;223:369–380. 10.1038/sj.bdj.2017.767.

JOSHI S. An overview of vital teeth bleaching. J. Interdiscip. Dent. 2016;6(1):3. 10.4103/2229-5194.188155.

KURY, M.; PERCHES, C.; DA SILVA, D. P.; ANDRÉ, C. B.; TABCHOURY, C. P. M.; GIANNINI, M. et al. Color change, diffusion of hydrogen peroxide, and enamel morphology after in-office bleaching with violet light or nonthermal atmospheric plasma: An in vitro study. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 32, p. 102–112, 2020. doi: 10.1111/jerd.12556.

M. VIDAL, O. PECHO, K. COLLARES, S. BRANDEBURSKI, A.D. BONA. Color change of resin-based composites after in vitro bleaching protocols: a systematic review and meta-analysis. Oper. Dent., 47 (2022), pp. 149-162, 10.2341/20-234-LIT.

ÖZTÜRK, C.; ÇELIK, E.; ÖZDEN, A. N. Influence of bleaching agents on the color change and translucency of resin matrix ceramics. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 32, p. 530–535, 2020. doi: 10.1111/jerd.12580.

PARAVINA, R. D.; PÉREZ, M. M.; GHINEA, R. Acceptability and perceptibility thresholds in dentistry: a comprehensive review of clinical and research applications. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 31, p. 103–112, 2019. doi: 10.1111/jerd.12465.

SALKIND, N. J. Statistics for People Who (Think They) Hate Statistics. 6. ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2017.

ULTRADENT PRODUCTS INC. Opalescence Boost PF: sistema de clareamento dentário. Indaiatuba, SP, Brasil: Ultradent do Brasil Produtos Odontológicos Ltda., [s.d.]. [Instruções de uso].

WANG, L.; FRANCISCONI, L. F.; ATTA, M. T.; DOS SANTOS, J. R.; DEL PADRE, N. C.; GONINI JUNIOR, A. et al. Effect of bleaching gels on surface roughness of nanofilled composite resins. European Journal of Dentistry, v. 5, p. 173–179, 2011. doi: 10.1055/s-0039-1698876.

WHITENESS DO BRASIL INDÚSTRIA LTDA. Instruções de uso: clareador Whiteness HP 35%. Joinville, SC, Brasil: Whiteness do Brasil Indústria Ltda., 2023.

Anexos



QUADROS - METODOLOGIA

CÓDIGO: SB1091

AUTOR: RAQUEL SALGADO ANDRADE

ORIENTADOR: ISAUREMI VIEIRA DE ASSUNCAO

TÍTULO: LESÕES ATIVAS NÃO CAVITADAS EM SUPERFICIES LISAS E O USO DA INFILTRAÇÃO RESINOSA

Resumo

A cárie dentária é uma doença crônica, de etiologia multifatorial, fortemente associada à interação entre o biofilme dentário e a ingestão frequente de açúcares fermentáveis, que favorecem a queda do pH e a desmineralização progressiva do esmalte. Quando esse processo supera a capacidade remineralizadora da saliva, formam-se lesões subsuperficiais, manifestadas clinicamente como manchas brancas. Em busca de alternativas minimamente invasivas e conservadoras, o infiltrante resinoso promove a paralisação do processo carioso, evitando, em muitos casos, a necessidade de restaurações. Este trabalho apresenta o relato de caso de uma paciente com lesão branca cariosa nos elementos dentários anteriores superiores . O tratamento seguiu o protocolo clínico do infiltrante ICON® (DMG), iniciando com profilaxia, isolamento absoluto, condicionamento com ácido clorídrico a 15% (ICON-ETCH), por até três aplicações, aplicação de etanol 99% (ICON-DRY) e infiltração de resina de baixa viscosidade (ICON-INFILTRANT), finalizada com fotopolimerização. Foram realizados registros fotográficos iniciais e pós-operatórios. Observou-se mascaramento da lesão, homogeneização da cor e redução do contraste entre a lesão e o tecido adjacente. Dessa forma, o infiltrante resinoso demonstrou ser uma técnica eficaz e minimamente invasiva para o controle e mascaramento de lesões brancas, com resultados estéticos satisfatórios.

Palavras-chave: Cárie dentária;Manchas brancas;Infiltrante resinoso.

TITLE: ACTIVE NON-CAVITATED LESIONS ON SMOOTH SURFACES AND THE USE OF RESIN INFILTRATION: A CASE REPORT

Abstract

Dental caries is a chronic disease of multifactorial etiology, strongly associated with the interaction between dental biofilm and the frequent intake of fermentable sugars, which promote a drop in pH and progressive enamel demineralization. When this process exceeds the remineralizing capacity of saliva, subsurface lesions form, clinically manifesting as white spots. In the search for minimally invasive and conservative alternatives, resin infiltration halts the carious process, often avoiding the need for restorations. This paper presents a case report of a patient with a carious white spot lesion on the maxillary anterior teeth. Treatment followed the clinical protocol for the ICON® (DMG) infiltrant system, beginning with prophylaxis, rubber dam isolation, etching with 15% hydrochloric acid (ICON-ETCH)—for up to three applications—application of 99% ethanol (ICON-DRY), and infiltration with low-viscosity resin (ICON-INFILTRANT), followed by light-curing. Pre- and post-operative photographs were taken. Masking of the lesion, color homogenization, and reduced contrast between the lesion and the surrounding tissue were observed. Thus, resin infiltration proved to be an effective, minimally invasive technique for controlling and masking white spot lesions, yielding satisfactory aesthetic results.

Keywords: Dental caries;White spot lesions;Resin infiltration

Introdução

As lesões de mancha branca representam o primeiro estágio da cárie dentária. Essas lesões são sinais de desmineralização sob uma camada de esmalte intacto e altamente mineralizado, que podem ou não levar ao desenvolvimento de cárie. A desmineralização é um processo que causa perda mineral do esmalte devido à dissolução da hidroxiapatita pelo ambiente ácido, criando assim porosidades no esmalte [1]. Clinicamente, a lesão apresenta aspecto branco opaco, devido ao fenômeno óptico causado pela perda mineral e pela diferença no índice de refração da água e do ar que preenchem os espaços formados no esmalte [2, 3]. Assim, diferença no índice de refração entre o esmalte saudável e a área desmineralizada gera uma lesão com aparência opaca branco-leitosa, distinguível do esmalte saudável circundante [4]. Dessa forma, a lesão torna-se esbranquiçada e com pouca translucidez, uma vez que há um aumento na porosidade do esmalte. Essa irregularidade superficial causa, então, uma perda de brilho, tornando a reflexão da luz difusa [5,6]. Desse modo, a mancha branca está relacionada à perda de minerais pelo esmalte que, quando diagnosticado em sua fase inicial, ainda se encontra parcialmente desmineralizado e sujeito à remineralização [7].

O infiltrante resinoso se apresenta como um tratamento minimamente invasivo, com o objetivo de prevenir a progressão da cárie, preenchendo os espaços ocupados por ar e água [8]. Desta forma, bloqueiam a difusão de ácidos, impedindo a evolução do processo carioso, permitindo seu tratamento antes do promover cavitação [9]. O objetivo principal de sua utilização é interromper a progressão da lesão sem a necessidade de remoção de tecido dental sadio.

A resina de baixa viscosidade (infiltrante resinoso) também age no mascaramento estético das lesões de mancha branca, onde ao penetrar nas porosidades da subsuperfície, preenche os espaços entre os cristais de hidroxiapatita resultando em uma

redução no espalhamento da luz alterando seu efeito óptico. [10]. Esse efeito é explicado devido ao índice de refração do esmalte saudável ser de 1,62, enquanto no esmalte desmineralizado variar entre 1,00 e 1,33. Com o uso do infiltrante resinoso, o esmalte desmineralizado submetido a esse tratamento chega a um índice de refração de 1,52. Assim ocorre um mascaramento óptico da lesão.[11]

O infiltrante resinoso além de mostrar-se efetivo no tratamento de lesões de cárie incipientes em superfícies lisas e livres assim, já demonstrou, também resultados positivos, no selamento de lesões cariosas proximais não cavitadas, paralisando a evolução do processo carioso. [12]. Devido sua melhora no efeito óptico, tem sido utilizado também em lesões dentárias pré-eruptivas, como as lesões brancas não cariosas, que surgem da interrupção no desenvolvimento do esmalte que desencadeia à fluorose, hipoplasia, hipomineralização molar-incisivo entre outros, o qual pode promover um restabelecimento estético dos dentes afetados. [13, 14]

Dessa forma, a técnica de infiltração de resina se mostra promissora devido a sua característica minimamente invasiva e conseguir mascarar lesões tanto cariosas como não cariosas no que se refere a estética [15]. Nesse contexto, considerando as diferentes aplicações do infiltrante resinoso, este trabalho tem como objetivo relatar o uso dessa técnica em uma paciente com lesões brancas cariosas, visando a paralisação da evolução do processo carioso e a recuperação estética por meio de uma abordagem minimamente invasiva, sem a necessidade de desgaste da estrutura dental sadia.

Metodologia

A participante foi selecionada de maneira espontânea, sem presença de restaurações nas superfícies a serem tratadas. O critério de inclusão considerou a presença de lesão branca cariosas localizada na superfície vestibular (lisa livre) dos dentes anteriores. Casos com comprometimento cavitário ou condições sistêmicas que interferissem na saúde bucal foram excluídos. O procedimento clínico foi realizado no Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O infiltrante resinoso utilizado foi o ICON® (DMG, São Paulo, SP, Brasil), composto por três seringas contendo ácido clorídrico a 15% (Icon-Etch), etanol 99% (Icon-Dry) e resina infiltrante fluida (Icon-Infiltrant).

O protocolo clínico seguiu as recomendações do fabricante. Precede-se com profilaxia seguida de isolamento absoluto. As lesões são condicionadas com Icon-etch por dois minutos, lavadas com água por um minuto e secas com jato de ar. Em seguida, aplica-se o Icon-dry por 30 segundos, com nova secagem com jato de ar. Se a descoloração da mancha desaparecer o condicionamento é considerado adequado, caso contrário, o fabricante recomenda a reaplicação do Icon-etch por até três vezes. Após o condicionamento, realiza-se a infiltração com Icon-infiltrant por três minutos, remove-se os excessos das proximais e fotoativação por 40 segundos, aplica-se novamente o Icon-infiltrant por mais um minuto e realiza a fotopolimerização final por mais 40 segundos.

Após a aplicação do Icon-Infiltrant, foi realizado o acabamento e polimento da superfície vestibular, de acordo com as orientações do fabricante e seguindo o protocolo clínico convencionalmente utilizado para materiais restauradores resinosos.

A análise dos resultados foi baseada em avaliação visual, fotográfica e comparativa considerando as imagens clínicas obtidas antes e após o procedimento. O acompanhamento foi realizado dada a disponibilidade do paciente para a execução de registros fotográficos e para avaliação da manutenção dos efeitos do tratamento estético.

RELATO DE CASO

Paciente procurou o serviço de atendimento da graduação em Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte queixando-se da estética do seu sorriso. Foi realizada anamnese e protocolo fotográfico. Ao exame clínico foi observado lesões brancas cariosas nos elementos dentários (12, 11, 21 e 22) incisivos centrais e laterais superiores direito e esquerdo. (Figura 1). Diante do diagnóstico, foi planejada a orientação de higiene oral supervisionada e o tratamento escolhido foi a aplicação do infiltrante resinoso, seguindo o protocolo sugerido pelo fabricante. Inicialmente foi aplicado o Icon-infiltrant apenas no elemento dentário 11, para que pudesse comparar o efeito óptico obtido com os outros elementos dentários. (Figura 2). E após isso, foi aplicado no elemento dentário 21. (Figura 3)

Resultados e Discussões

O tratamento de lesões brancas cariosas, objetiva interromper a progressão da lesão de cárie e melhorar a estética, diminuindo a opacidade dos distúrbios de desenvolvimento de um dente. Desse modo, a abordagem minimamente invasiva tem se tornado a principal escolha na odontologia contemporânea, devido a menor perda de estrutura dental sadia, evitando, assim, um ciclo restaurador repetitivo [15].

Dessa forma, o infiltrante resinoso tem se destacado como uma abordagem micro invasiva e eficaz promovendo o preenchimento, reforço e estabilização da desmineralização, sem comprometer a estrutura de esmalte saudável [16] sendo utilizado, também, na recuperação estética de lesões de mancha branca. No caso das manchas brancas decorrentes de lesões cariosas, o infiltrante resinoso representa uma abordagem minimamente invasiva, uma vez que promove a penetração da resina no esmalte desmineralizado, reduzindo a permeabilidade da lesão e dificultando sua progressão, sem a necessidade de remoção da estrutura dental sadia, promovendo um fortalecimento da estrutura afetada. [17]

Nessas situações, a diferença no índice de refração entre o esmalte hígido (1,62) e o esmalte poroso (1,33) é responsável pela aparência opaca e esbranquiçada típica dessas lesões. O princípio da infiltração resinosa baseia-se justamente na compensação óptica dessa diferença, uma vez que o infiltrante apresenta índice de refração próximo ao do

esmalte saudável (1,52), permitindo o mascaramento visual da mancha branca após sua penetração nas microporosidades da lesão [13].

No caso relato, pode-se observar clinicamente esse efeito de forma imediata (Figura 3). Nesse momento, constatou-se a estabilidade da cor e a preservação do brilho superficial, indicando um desempenho estético. Tais achados estão alinhados à literatura, que demonstra estabilidade cromática do ICON® (DMG, São Paulo, SP , Brasil) em acompanhamentos de até quatro anos [13]. Nesse sentido, as evidências fortalecem a indicação do infiltrante como escolha para o manejo conservador de lesões brancas não cavitadas, especialmente por sua durabilidade estética.

Alguns fatores relevantes podem ser considerados na avaliação do sucesso clínico da técnica, incluindo o grau de mascaramento da mancha branca, a uniformidade da coloração obtida e percepção de naturalidade do sorriso. A análise desses aspectos permite uma avaliação mais ampla da efetividade do infiltrante resinoso, evidenciando seu potencial estético e funcional no tratamento de casos de lesões ativas de cárie.

No caso das manchas brancas de origem cariosa, o infiltrante resinoso tem sido utilizado como uma abordagem conservadora para o tratamento de lesões iniciais. Sua ação consiste em penetrar na estrutura desmineralizada e atuar como uma barreira à difusão de ácidos, contribuindo para interromper ou retardar a progressão da lesão e preservar a estrutura dental afetada [17].

Dessa forma, o infiltrante resinoso possui um alto custo em termos econômicos o que torna seu uso incomum, entretanto os achados corroboram a literatura, que reconhece o infiltrante como uma alternativa eficaz para o manejo de lesões brancas ativas de cárie.

Conclusão

A infiltração resinosa mostrou-se eficaz na paralisação e/ou no mascaramento das lesões de manchas brancas avaliadas. Essa técnica favorece a preservação da estrutura dentária, além de reforçar a utilização de abordagens micro invasivas em substituição aos tratamentos restauradores convencionais. Assim, mais pesquisas com esse produto poderão ser realizadas para avaliar a sua ação em diferentes condições clínicas de tecido desmineralizado.

Referências

1. BARRETO, V. C.; BÁRBARA, Z.; FIGUEIREDO, M.; DHREMER, T.; SAMPAIO, M. Estudo comparativo entre as densidades ópticas de superfícies proximais de molares decíduos com diagnósticos de hígidos e de lesão de cárie in vitro. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v. 6, p. 189-197, 2006.

2. ANDO, M.; SHAIKH, S.; ECKERT, G. Determination of caries lesion activity: reflection and roughness for characterization of caries progression. Operative Dentistry, v. 43, n. 3, p. 301-306, 2018. DOI: 10.2341/16-236-L.

3. MIRANDA, I. J. L.; SILVA, G. C.; CASTRO, M. L. Lesões cariosas incipientes: uma revisão de literatura. Facit Business and Technology Journal, v. 2, n. 36, 2022.

4. PULEIO, F.; FIORILLO, L.; GORASSINI, F.; IANDOLO, A.; METO, A.; D'AMICO, C.; CERVINO, G.; PINIZZOTTO, M.; BRUNO, G.; PORTELLI, M.; AMATO, A.; LO GIUDICE, R. Systematic review on white spot lesions treatments. European Journal of Dentistry, v. 16, n. 1, p. 41-48, 2022. DOI: 10.1055/s-0041-1731931.

5. CAZZOLLA, A. P.; DE FRANCO, A. R.; LACAITA, M.; LACARBONARA, V. Efficacy of 4-year treatment of Icon infiltration resin on postorthodontic white spot lesions. BMJ Case Reports, 2018. DOI: 10.1136/bcr-2018-225639.

6. PAULA, A. B. P.; FERNANDES, A. R.; COELHO, A. S.; MARTO, C. M.; FERREIRA, M. M.; CARAMELO, F. et al. Therapies for white spot lesions—a systematic review. Journal of Evidence-Based Dental Practice, v. 17, n. 1, p. 23-38, 2017. DOI: 10.1016/j.jebdp.2016.10.003.

7. PIACENZA, S. P. B. Reabilitação de uma lesão de mancha branca com a técnica ICON®: relato de caso clínico. 2021. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2021.

8. ASKAR, H.; LAUSCH, J.; DÖRFER, C. E.; MEYER-LUECKEL, H.; PARIS, S. Penetration of micro-filled infiltrant resins into artificial caries lesions. Journal of Dentistry, v. 43, n. 7, p. 832-838, 2015. DOI: 10.1016/j.jdent.2015.03.002.

9. PARIS, S.; MEYER-LUECKEL, H.; CÖLFEN, H.; KIELBASSA, A. M. Resin infiltration of artificial enamel caries lesions with experimental light curing resins. Dental Materials Journal, v. 26, n. 4, p. 582-588, 2007. DOI: 10.4012/dmj.26.582.

10. PULEIO, F.; FIORILLO, L.; GORASSINI, F.; IANDOLO, A.; METO, A.; D'AMICO, C. et al. Systematic review on white spot lesions treatments. European Journal of Dentistry, v. 16, n. 1, p. 41-48, 2022. DOI: 10.1055/s-0041-1731931.

11. SACCUCCI, M. et al. Assessment of enamel color stability of resin infiltration treatment in human teeth: a systematic review. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 18, p. 11269, 2022. DOI: 10.3390/ijerph191811269.

12. SPLIETH, C. H.; KANZOW, P.; WIEGAND, A.; JABLONSKI-MOMENI, A. How to intervene in the caries process: proximal caries in adolescents and adults—a systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigations, v. 24, p. 1623-1636, 2020. DOI: 10.1007/s00784-020-03201-y.

13. GARG, S. A.; CHAVDA, S. M. Color masking white fluorotic spots by resin infiltration and its quantitation by computerized photographic analysis: a 12-month follow-up study. Operative Dentistry, v. 45, n. 1, p. 1-9, 2020. DOI: 10.2341/17-260-T.

14. GALVIN, S. S. L. et al. Effectiveness of resin infiltration in caries inhibition and aesthetic appearance improvement of white-spot lesions: an umbrella review. Journal of Evidence-Based Dental Practice, v. 22, n. 3, p. 101723, 2022. DOI: 15. 10.1016/j.jebdp.2022.101723.

15. ÖZGÜR, B. et al. Effectiveness and color stability of resin infiltration on demineralized and hypomineralized (MIH) enamel in children: six-month results of a prospective trial. Operative Dentistry, v. 48, n. 3, p. 258-267, 2023. DOI: 10.2341/22-041-C.

16. ARORA, T. C.; ARORA, D.; TRIPATHI, A. M.; YADAV, G.; SAHA, S.; DHINSA, K. An in-vitro evaluation of resin infiltration system and conventional pit and fissure sealant on enamel properties in white spot lesions. Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry, v. 37, n. 2, p. 133-139, 2019. DOI: 10.4103/1319-2442.261345.

17. CORREIA, R. T. Selamento de lesões de cárie proximal com infiltrante resinoso: estudo clínico randomizado. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2012.

18. LIN, G. S. S. et al. Effectiveness of resin infiltration in caries inhibition and aesthetic appearance improvement of white-spot lesions: an umbrella review. Journal of Evidence-Based Dental Practice, v. 22, n. 3, p. 1-18, 2022. DOI: 10.1016/j.jebdp.2022.101723.

Anexos



Figura 1 - Aspecto inicial do sorriso.



Figura 2 - Pós imediato após a aplicação do infiltrante resinoso apenas no elemento dentário 11.



FIGURA 3 - Pós imediato após a aplicação do infiltrante resinoso nos elementos dentários 11 e 21.

CÓDIGO: SB1095

AUTOR: MARIA LUIZA DAS VITORIAS MIRANDA DE CASTRO

COAUTOR: CRISTIAN D. GUERRERO-MENDEZ

COAUTOR: LEONARDO ABDALA ELIAS

COAUTOR: BRUNA RIBEIRO CARNEIRO DE SOUSA

COAUTOR: KELLY EVANGELISTA RODRIGUES DA SILVA

COAUTOR: ERICKA RAIANE DA SILVA SERAFINI

ORIENTADOR: ANA RAQUEL RODRIGUES LINDQUIST

TÍTULO: ANÁLISE DA ATIVAÇÃO MUSCULAR E SINAIS CORTICAIS APÓS HD-TDCS EM INDIVÍDUOS COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA: UM ESTUDO PROVA DE CONCEITO

Resumo

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva que afeta os neurônios motores. A neuromodulação não invasiva tem potencial de modular a excitabilidade cortical pois, na fisiopatologia da ELA há um desequilíbrio entre os mecanismos de excitabilidade e inibição do córtex motor. O uso da HD-tDCS, alternativa de estimulação que apresenta distribuição focal e precisa da corrente, vem sendo investigada como ferramenta para retardar a progressão dos sintomas funcionais. O estudo investiga seus efeitos sobre sinais corticais e neuromusculares em indivíduos com ELA e neurotípicos. Ensaio clínico randomizado, controlado, cruzado e duplo-cego, realizado no LAIS-HUOL/UFRN, com um grupo com ELA (GE) e um grupo neurotípico (GS). O protocolo utilizou HD-tDCS ativa e sham sobre M1 direito e esquerdo, com execução de tarefas funcionais dos membros superiores. Foram avaliados sinais corticais por EEG e neuromusculares por EMG, além de aspectos cognitivos e funcionais. Os resultados preliminares, obtidos com 10 participantes, indicam preservação cognitiva em ambos e maior comprometimento motor e respiratório no GE. A análise do EEG sugere diferenças na atividade cortical basal. Contudo, devido ao caráter parcial e ao tamanho amostral reduzido, os achados são descritivos e não permitem inferências estatísticas. Os achados preliminares sugerem preservação cognitiva, maior comprometimento motor e respiratório na ELA e alterações na atividade cortical.

Palavras-chave: Esclerose lateral amiotrófica; HD-tDCS; EEG; Neurofisiologia

TITLE: Analysis of Muscle Activation and Cortical Signals Following HD-tDCS in Individuals with Amyotrophic Lateral Sclerosis: A Proof-of-Concept Study

Abstract

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease affecting motor neurons. Non-invasive neuromodulation may modulate cortical excitability, as ALS involves an imbalance between excitatory and inhibitory mechanisms in the motor cortex. High-definition transcranial direct current stimulation (HD-tDCS), which provides focal and precise current distribution, is being investigated as a tool to delay functional decline. This study investigates the effects of HD-tDCS on cortical and neuromuscular signals in individuals with ALS and neurotypical controls. This randomized, controlled, double-blind, crossover clinical trial was conducted at LAIS-HUOL/UFRN, including an ALS group (GE) and a neurotypical group (GS). Active and sham HD-tDCS were applied over the right and left primary motor cortex (M1) during upper-limb functional tasks. EEG and EMG signals were assessed, along with cognitive and functional aspects. Preliminary results from 10 participants indicate preserved cognition in both groups, with greater motor and respiratory impairment in the GE. EEG analysis suggests differences in baseline cortical activity. Due to the interim data and small sample, findings are descriptive and do not allow statistical inference. Overall, preliminary findings suggest preserved cognition, greater motor and respiratory impairment in ALS, and alterations in cortical activity.

Keywords: Amyotrophic lateral sclerosis; HD-tDCS; EEG; Neurophysiology

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva que afeta os neurônios motores superiores e inferiores localizados no córtex motor, tronco encefálico e na medula espinhal, consequentemente ocasionando gradual fraqueza e atrofia da musculatura global, impactando consideravelmente na funcionalidade (HU et al., 2023; MASRORI; VAN DAMME, 2020). Nesse contexto, técnicas de avaliação neurofisiológicas têm possibilitado descrever mecanismos relacionados à fisiopatologia da ELA, que consistem no desequilíbrio entre os mecanismos de excitabilidade e inibição do córtex motor, resultando na hiperexcitabilidade cortical, considerada um possível marcador associado à progressão da doença. (ZANETTE et al., 2002; BOS et al., 2019).

O uso da neuromodulação não invasiva tem sido investigada como estratégia terapêutica não farmacológica capaz de modular a excitabilidade cortical, dessa forma colaborando potencialmente para retardar a progressão dos sintomas funcionais (BENUSSI et al., 2023). A estimulação transcraniana por corrente contínua (tDCS) tem apresentado resultados promissores para a população de pessoas com ELA (BENUSSI et al., 2019; BENUSSI et al., 2023), entretanto, apesar de seus potenciais efeitos benéficos sobre a atividade cerebral e a função motora, a tDCS apresenta limitações devido a ampla distribuição de corrente elétrica, o que pode reduzir a focalidade da estimulação em áreas corticais específicas (BENUSSI et al., 2023; MADHAVAN et al., 2025).

Nesse contexto, a tDCS de alta definição (HD-tDCS), apresenta-se como uma alternativa de distribuição mais focal e precisa da corrente em áreas corticais de interesse (KUO et al., 2013). Assim, apesar dos avanços no uso da HD-tDCS como estratégia de neuromodulação nesses indivíduos, ainda existem lacunas quanto aos mecanismos neurofisiológicos associados à doença e às respostas cerebrais decorrentes da aplicação da estimulação sobre a atividade cortical e função motora ZHENG, et al., 2025; KUO et al., 2013). Desse modo, torna-se necessário compreender como essa técnica pode modificar a atividade eletrofisiológica cerebral, bem como respostas neuromusculares e corticais

Diante disso, o uso da eletroencefalografia (EEG), técnica capaz de captar dados acerca da atividade elétrica cortical em diversas bandas de frequência (DELIGANI, et al., 2020; ZHENG, et al., 2025), antes e depois da aplicação da HD-tDCS, paralelamente ao uso do eletromiografia de superfície (EMG), que permite quantificar a ativação muscular, podem possibilitar a identificação de alterações na atividade cortical e muscular, contribuindo para a compreensão dos possíveis efeitos modulatórios da intervenção (HERMENS et al., 2000; SOUZA et al., 2017). Assim, a avaliação paralela desses sinais permite uma avaliação integrada e abrangente das respostas neuromusculares e corticais associadas ao efeito da HD-tDCS nesses indivíduos(METZGER, et al 2023).

Nesse sentido, compreender as respostas neurofisiológicas decorrentes do uso da HD-tDCS é relevante para ampliar o conhecimento acerca dos mecanismos neuromusculares e corticais envolvidos na aplicação da estimulação em pessoas com ELA. Sendo assim, o presente estudo busca investigar os efeitos da HD-tDCS, aplicada no córtex motor primário (M1-D e M1-E, direito e esquerdo, respectivamente), sobre os sinais corticais obtidos por meio do EEG e sinais neuromusculares por EMG, durante tarefas funcionais em indivíduos com ELA e indivíduos sem ELA.

O estudo encontra-se em fase de coleta de dados. Portanto, os resultados apresentados neste trabalho correspondem a uma análise preliminar, compreendendo, nessa etapa, a caracterização da amostra e a análise da atividade cortical obtida antes da aplicação da HD-tDCS. Essa conduta foi adotada para preservar o cegamento do estudo e evitar a introdução de vieses antes da conclusão das coletas e da análise dos efeitos da estimulação.

Metodologia

1. Aspectos éticos:

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes/UFRN (CAAE: 92052225.2.0000.5292, em 8 de dezembro, 2025) e está registrado como ensaio clínico na plataforma do registro brasileiro de ensaios clínicos sob o identificador RBR-48z43w9, respeitando os fundamentos éticos da resolução 466/12 do conselho nacional de saúde, alinhada a declaração de Helsinki.

2. Desenho e Local do estudo:

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, cruzado, duplo-cego com alocação 1:1, conduzido conforme as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) e baseado nos princípios do Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (SPIRIT). O estudo está sendo realizado no Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde do Hospital Universitário Onofre Lopes (LAIS-HUOL), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

3. Critérios de inclusão e exclusão:

A presente pesquisa pretende avaliar 10 indivíduos com ELA (GE) e 10 indivíduos sem ELA (GS). Os critérios de inclusão para o GS foram: ausência de diagnóstico de ELA, pontuação ≥26 no Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e capacidade de realizar movimentos funcionais dos membros superiores (MMSS) (SARMENTO, 2009). Os critérios de inclusão para o GE foram: diagnóstico conforme os critérios Gold Coast (SHEFNER et al., 2020), idade entre 30 e 70 anos, pontuação ≥17 no ALS Cognitive Behavioral Screen (ALS-CBS), e capacidade de realizar movimentos dos MMSS com pontuação ≥3 na escala Medical Research Council (MRC) (Paternostro-Sluga et al., 2008).

Os critérios de exclusão incluíram doenças neuropsiquiátricas, convulsões, clipes metálicos e/ou marcapasso, implante de DBS, epilepsia, neurocirurgia, traumatismo cranioencefálico, alcoolismo ou dependência de drogas.

4. Instrumentos de avaliação clínica

4.1 Avaliação cognitiva

A avaliação cognitiva do GE foi realizada por meio do Amyotrophic Lateral Sclerosis Cognitive Behavioral Screen (ALS-CBSci/BR), instrumento validado para a população brasileira e específico para o rastreio cognitivo na ELA, incluindo funções executivas, atenção, memória e fluência verbal, com a pontuação variando de 0 a 20 (BRANCO et al., 2016).

Na avaliação cognitiva do GS, foi aplicado o MoCA, instrumento utilizado para o rastreio cognitivo global, que avalia domínios como orientação, memória, atenção, linguagem e habilidades visuoconstrutivas. A pontuação varia de 0 a 30, sendo escores ≥26 indicativos de normalidade (SARMENTO, 2009).

4.2 Funcionalidade

A funcionalidade do GE foi avaliada pela Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Rating Scale – Revised (ALSFRS-R/BR), validada para a população brasileira, que avalia a funcionalidade e a progressão da ELA nos domínios bulbar, motor e respiratório. A pontuação varia de 0 a 48, sendo escores mais elevados indicativos de maior preservação funcional (GUEDES et al., 2010).

5. Protocolo experimental:

O presente estudo utiliza a HD-tDCS como ferramenta de intervenção, para tanto, cada participante é submetido a quatro sessões, iniciando em lado dominante, com um intervalo mínimo de 48 horas entre elas. Dessa forma, o córtex M1-E e o córtex M1-D, recebem, cada um, uma sessão de estimulação ativa e uma sessão de sham, sendo a ordem não conhecida pelos pesquisadores e participantes.

A estimulação é realizada com equipamento Soterix Medical®, com intensidade de 3mA por 20 min, utilizando a montagem 4x1 conforme o sistema internacional 10-20. Durante a estimulação com HD-tDCS, o paciente executa atividades funcionais de MMSS durante 30 segundos cada, sendo o membro superior direito (MSD) e membro superior esquerdo (MSE) realizados de forma independente: escrever as 4 primeiras letras do nome, simular atender telefone, simular beber em um copo pequeno, simular movimento de esvaziar garrafa. Entre as atividades, o voluntário descansa 2 min.

5.1 Aquisição dos sinais fisiológicos

5.1.1 Eletroencefalografia (EEG)

Para coleta de dados foi utilizado o Brain Vision V-AMP para a aquisição dos sinais de EEG, dispostos em 16 eletrodos de acordo com o sistema internacional 10-10, nas seguintes regiões AF3, AFz, AF4, F5, F1, F2, F6, FC3, FC4, C5, C1, C2, C6, CP3, CPz e CP4, a impedância foi mantida preferencialmente abaixo de 10 kΩ garantindo a qualidade do sinal. Após o posicionamento dos eletrodos, foram coletados 3 min pré-estimulação e 3 min pós-estimulação.

5.1.2 Eletromiografia de superfície (EMG)

Os dados de EMG foram adquiridos pelo sistema Trigno (Delsys), com sensores wireless e frequência de amostragem de 1926 Hz, posicionados perpendicularmente às fibras musculares do deltóide anterior, bíceps braquial, tríceps braquial e abdutor curto do polegar. A coleta ocorreu em quatro etapas: (1) 1 min de repouso pré-estimulação; (2) 1 min durante a HD-tDCS; (3) durante atividades de MMSS; e (4) 1 min de repouso pós-estimulação.

5.1.3 Processamentos dados de EEG

Os sinais de EEG, adquiridos a 512 Hz, foram filtrados entre 8–30 Hz com filtro Butterworth de quarta ordem com fase zero. A densidade espectral de potência foi estimada pelo método de Welch, utilizando janelas de Hanning de 1 s e sobreposição de 50%. Foram analisadas as bandas μ (8–13 Hz), β baixa (14–20 Hz) e β alta (21–30 Hz), com a potência de cada banda normalizada pela potência total entre 8–30 Hz.

Resultados e Discussões

1. Caracterização da amostra

Os resultados apresentados serão compostos pela caracterização sociodemográfica da amostra e a análise da atividade cortical realizada antes da aplicação da intervenção com a HD-tDCS. Considerando o delineamento duplo-cego do estudo, os dados referentes à comparação entre os grupos e aos desfechos principais não serão apresentados, a fim de preservar o cegamento dos pesquisadores e participantes, evitando a introdução de viés antes da conclusão do estudo.

Até o momento foram incluídos 5 participantes com ELA no GE, acompanhados no ambulatório de doenças neuromusculares do HUOL, e 5 controles saudáveis no GS, pareados por sexo e idade. Nesse contexto, todos os participantes são do sexo masculino. Essa predominância masculina é compatível com o perfil epidemiológico da ELA, uma vez que a doença apresenta maior incidência em homens do que em mulheres. Estudos realizados na população brasileira também demonstram essa distribuição, com razão aproximada de 1,3 homem para cada mulher com ELA (MOURA; CASULARI; NOVAES, 2016).

Os participantes foram pareados segundo os critérios estabelecidos de idade, entre 41 e 66 anos, e de sexo, masculino. Diante disso, no GE a média de idade foi de 55,2±7,0 anos, enquanto, no GS, a média de idade foi 50,6±6,4 anos. A média de idade observada no GE encontra-se dentro da faixa etária de maior ocorrência da doença, uma vez que a ELA apresenta maior incidência entre 45 e 75 anos, com idade média de início entre 58 e 63 anos nos casos esporádicos (MASRORI; VAN DAMME, 2020).

1.1Desempenho cognitivo

Em relação à análise do desempenho cognitivo, foram utilizados instrumentos distintos para cada grupo. O GS apresentou média de 27,0±1,41 no MoCA. No que se refere ao GE, a média atingida no ALS-CBS-BR foi de 15,2±4,1. Considerando as particularidades dos instrumentos, os respectivos parâmetros para interpretação, e o tamanho pequeno da amostra, observa-se que o desempenho médio de ambos os grupos se manteve dentro dos limites de normalidade estabelecidos para a população brasileira (SARMENTO, 2009; BRANCO et al., 2016) .

Ao adotar os pressupostos de Sarmento (2009), que sugere um ponto de corte ≥ 24 pontos para a normalidade, o desempenho médio do GS encontra-se dentro do esperado. Ademais, a média observada no GE, por meio do ALS-CBS-BR, se apresenta dentro do ponto de corte de 10 pontos estabelecido por Branco, et al. (2016) para detectar disfunção executiva. Dessa forma, os resultados encontrados sugerem preservação cognitiva em ambos os grupos.

Apesar da preservação cognitiva sugerida pelos valores médios da presente amostra, alterações cognitivas são reconhecidas como parte do espectro clínico da ELA e podem ocorrer independentemente do comprometimento motor. Estudos apontam maior envolvimento de funções executivas, linguagem e fluência verbal, embora exista importante heterogeneidade entre os indivíduos com a doença (Beeldman et al., 2021). No contexto brasileiro, Branco et al. (2016) identificaram disfunção executiva em aproximadamente 20% dos indivíduos com ELA avaliados e demonstraram boa acurácia da ALS-CBS-Br para o rastreio dessas alterações.

Nesse sentido, a ausência de comprometimento cognitivo evidente na presente amostra não exclui a possibilidade de alterações cognitivas mais sutis. Além disso, considerando o número reduzido de participantes avaliados até o momento, esses resultados devem ser interpretados como uma caracterização preliminar do perfil cognitivo dos grupos.

1.2Avaliação funcional

A avaliação da funcionalidade do grupo com ELA, realizada através da ALSFRS-R/BR, apresentou em cada domínio as seguintes médias: bulbar 3,53 ± 0,12, motricidade fina 2,87±0,12, motricidade grossa 2,27 ± 0,81, respiratório 2,53 ± 0,81. Levando em consideração as pontuações da escala, quanto maior o escore menor o acometimento, a amostra analisada apresenta maior acometimento nos domínios respiratórios e motores (GUEDES et al., 2010). Entretanto, é importante levar em consideração o tamanho pequeno da amostra e o valor do desvio padrão, que sugere variabilidade nas pontuações.

Diante dos resultados supracitados, o acometimento bulbar não se caracteriza como o principal comprometimento funcional observado na amostra, embora esteja presente. A ELA com início bulbar pode ocorrer inicialmente, entretanto, a pessoa com ELA, pode apresentar outras manifestações não bulbares no primeiro momento (RUOPPOLO et al., 2013; BJELICA; PETRI, 2024).

Em consonância com Kubat e Picone (2024) e Feldman et al. (2022), a evolução fisiopatológica da ELA contribui, progressivamente para a manifestação do acometimento muscular esquelético e, consequentemente, respiratório em decorrência da disfunção dos neurônios motores superiores e inferiores. Com relação ao acometimento motor (2,87±0,12 e 2,27 ± 0,81), a amostra apresentou escore reduzido, isto é, relataram um maior comprometimento motor e funcional. Ao relacionar com a literatura e considerar a evolução progressiva da ELA, sugere-se que esses indivíduos tenham uma perda progressiva da autonomia nas atividades de vida diária (SHEFNER et al.,2023). No que se refere ao domínio respiratório (2,53 ± 0,81), a amostra apresentou um escore diminuído, sugerindo que os indivíduos apresentam sintomas de declínio na função respiratória (NIEDERMEYER; MURN; CHOI, 2019).

2. Atividade cortical

Para caracterizar a atividade cortical basal da amostra, foi analisada a potência espectral dos sinais de EEG registrados antes da estimulação no primeiro dia (pré-intervenção). Os achados preliminares do presente estudo indicaram predominância da banda μ nos valores de potência relativa em ambos os grupos (Figura 1), com os maiores valores concentrados nas regiões central e posterior do escalpo. O grupo ELA, no entanto, apresentou distribuição espacial mais heterogênea, com valores também relativamente elevados em regiões frontais e laterais. Nas bandas β baixa e β alta, a potência relativa foi menor e apresentou maior concentração nas regiões centrais e posteriores, sendo observada uma presença mais pronunciada de atividade β alta no grupo ELA.

Complementando os padrões observados nos topoplots, a Tabela 2 é apresentada para observar mais especificamente as diferenças quantitativas da potência relativa. Neste contexto, a banda μ apresentou a maior potência relativa em ambos os grupos, com uma mediana ligeiramente superior nos participantes saudáveis (0.51) em comparação ao

grupo ELA (0.48). A potência relativa na banda β baixa foi semelhante entre os grupos, embora o grupo ELA tenha apresentado uma mediana ligeiramente maior (0.24) do que os participantes saudáveis (0.23). A maior diferença entre os grupos foi observada na banda β alta, na qual o grupo ELA apresentou maior potência relativa (0.20) em comparação aos participantes saudáveis (0.16).

Por tanto, de modo geral, os resultados indicam uma menor contribuição relativa da atividade μ e uma maior contribuição relativa da atividade β alta no grupo ELA, enquanto a atividade β baixa permaneceu amplamente semelhante entre os grupos.

As oscilações μ, β baixa e β alta estão relacionadas à atividade da rede sensório-motora, sendo moduladas durante o planejamento, execução e processamento do movimento. Particularmente, alterações na atividade β podem refletir mudanças na organização e no controle das redes motoras. Na ELA, alterações nessas bandas têm sido descritas e associadas à reorganização da atividade cortical decorrente da degeneração do sistema motor (DUKIC et al., 2024). Estudos prévios utilizando EEG também identificaram alterações na potência das oscilações corticais em indivíduos com ELA. Deligani et al. (2020) observaram redução global da potência cortical no grupo com ELA, com redução significativa da potência na banda μ. Esses achados reforçam a possibilidade de que alterações observadas nas regiões centrais e posteriores estejam relacionadas às modificações da atividade cortical decorrentes da doença.

A literatura demonstra que alterações da atividade β podem estar presentes na ELA. Dukic et al. (2024) identificaram menor potência β na rede sensório-motora de indivíduos com ELA quando comparados a controles saudáveis, além de associações entre essa atividade e medidas de comprometimento motor e funcional. Esses resultados indicam que as oscilações β podem refletir alterações do funcionamento da rede motora relacionadas à doença.

Dessa forma, os achados preliminares do presente estudo sugerem diferenças no padrão espacial da atividade cortical basal entre indivíduos com ELA e controles. Contudo, considerando o tamanho atual da amostra e o caráter descritivo desta análise, não é possível estabelecer a significância dessas diferenças. A confirmação desses padrões dependerá da conclusão da coleta e da realização das análises estatísticas com a amostra completa.

3. Estudos futuros

Importa destacar que a etapa de coleta de dados está em andamento. Os dados do EMG foram coletados em toda a amostra e encontram-se na etapa de processamento. A apresentação dos resultados acerca dos efeitos da HD-tDCS será realizada após a conclusão da coleta e abertura do cegamento das condições do grupo experimental e sham, com o fim de evitar possíveis vieses que possam comprometer os resultados.

Conclusão

Os achados parciais permitem caracterizar a amostra quanto aos aspectos sociodemográficos, cognitivos e funcionais. O grupo amostral foi composto majoritariamente por homens, coerente com o perfil epidemiológico da ELA. Ademais, os resultados das avaliações cognitivas sugeriram preservação das funções avaliadas tanto no grupo com ELA quanto no grupo neurotípico. Quanto à funcionalidade os participantes com ELA apresentaram um declínio em todos os domínios contudo, os mais afetados foram o de função motora e respiratória, sugerindo a progressão esperada da patologia.

Com relação à atividade cortical, a potência relativa dos dados de EEG coletados antes da intervenção com HD-tDCS indicaram diferenças no padrão espacial e na composição espectral entre os grupos. Em ambos, a banda μ apresentou maior potência relativa, principalmente nas regiões centrais e posteriores. Entretanto, o grupo ELA apresentou menor potência relativa em μ e maior em β alta, enquanto β baixa apresentou valores semelhantes entre os grupos. Em conjunto, esses achados sugerem alterações na composição espectral da atividade cortical no grupo ELA.

Referências

BEELDMAN, E.; GOVAARTS, R.; DE VISSER, M. et al. Screening for cognition in amyotrophic lateral sclerosis: test characteristics of a new screen. J Neurol, v. 268, p. 2533–2540, 2021. DOI: 10.1007/s00415-021-10423-x.

BENUSSI, Alberto; ALBERICI, Antonella; COTELLI, Maria Sofia; DELL'ERA, Valentina; CANTONI, Valentina; BONETTA, Elisa; MANENTI, Rosa; FILOSTO, Massimiliano; MORINI, Roberta; DATTA, Abhishek. Cortico-spinal tDCS in ALS: a randomized, double-blind, sham-controlled trial. Brain Stimulation, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 1332-1334, set. 2019. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.brs.2019.06.011.

BJELICA, Bogdan; PETRI, Susanne. Narrative review of diagnosis, management and treatment of dysphagia and sialorrhea in amyotrophic lateral sclerosis. Journal Of Neurology, [S.L.], v. 271, n. 10, p. 6508-6513, 29 ago. 2024. Springer Science and Business Media LLC. DOI: 10.1007/s00415-024-12657-x.

BOS, Mehdi A. J. van Den; GEEVASINGA, Nimeshan; HIGASHIHARA, Mana; MENON, Parvathi; VUCIC, Steve. Pathophysiology and Diagnosis of ALS: insights from advances in neurophysiological techniques. International Journal Of Molecular Sciences, [S.L.], v. 20, n. 11, p. 2818, 10 jun. 2019. MDPI AG. DOI: 10.3390/ijms20112818.

BRANCO, L. M. T.; ZANAO, T.; REZENDE, T. J. De; et al. Degeneration Transcultural validation of the ALS-CBS Cognitive Section for the Brazilian population. v. 8421, n. August, 2016. DOI: 10.1080/21678421.2016.1211147.

DELIGANI, R. J. et al. Electrical and Hemodynamic Neural Functions in People With ALS: An EEG-fNIRS Study. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, v. 28, n. 12, p. 3129–3139, 2020.

DUKIC, S. et al. Electroencephalographic β-band oscillations in the sensorimotor network reflect motor symptom severity in amyotrophic lateral sclerosis. European Journal of Neurology, v. 31, n. 4, e16201, 2024. DOI: 10.1111/ene.16201.

FELDMAN, Eva L; A GOUTMAN, Stephen; PETRI, Susanne; MAZZINI, Letizia; SAVELIEFF, Masha G; SHAW, Pamela J; SOBUE, Gen. Amyotrophic lateral sclerosis. The Lancet, [S.L.], v. 400, n. 10360, p. 1363-1380, out. 2022. Elsevier BV. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)01272-7.

GUEDES, K.; PEREIRA, C.; PAVAN, K.; et al. Cross-cultural adaptation and validation of ALS Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. v. 68, n. April 2009, p. 44–47, 2010.

HERMENS, H. J.; FRERIKS, B.; DISSELHORST-KLUG, C.; et al. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 10, n. 5, p. 361–374, 2000. DOI: 10.1016/S1050-6411(00)00027-4.

HU, Yushu; CHEN, Wenzhi; WEI, Caihui; JIANG, Shishi; LI, Shu; WANG, Xinxin; XU, Renshi. Pathological mechanisms of amyotrophic lateral sclerosis. Neural Regeneration Research, [S.L.], v. 19, n. 5, p. 1036-1044, 14 ago. 2023. Medknow. DOI: 10.4103/1673-5374.382985.

KUBAT, Gokhan Burcin; PICONE, Pasquale. Skeletal muscle dysfunction in amyotrophic lateral sclerosis: a mitochondrial perspective and therapeutic approaches. Neurological Sciences, [S.L.], v. 45, n. 9, p. 4121-4131, 27 abr. 2024. Springer Science and Business Media LLC. DOI: 10.1007/s10072-024-07508-6.

KUO, Hsiao-I.; BIKSON, Marom; DATTA, Abhishek; MINHAS, Preet; PAULUS, Walter; KUO, Min-Fang; NITSCHE, Michael A. Comparing Cortical Plasticity Induced by Conventional and High-Definition 4 × 1 Ring tDCS: a neurophysiological study. Brain Stimulation, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 644-648, jul. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.brs.2012.09.010.

MADHAVAN, Sangeetha; DESHMUKH, Shravni; CUMMINGS, Mark; DOSHI, Aditi; REZANIA, Kourosh; FREELS, Sally; SAWA, Gina. Home-Based Tele-tDCS in Amyotrophic Lateral Sclerosis: feasibility, safety, and preliminary efficacy. Annals Of Clinical And Translational Neurology, [S.L.], v. 12, n. 5, p. 1022-1033, 24 mar. 2025. Wiley. DOI: 10.1002/acn3.70038.

MASRORI, P.; VAN DAMME, P. Amyotrophic lateral sclerosis: a clinical review. European Journal Of Neurology, [S.L.], v. 27, n. 10, p. 1918-1929, 7 jul. 2020. Wiley. DOI: 10.1111/ene.14393.

METZGER, Marjorie; DUKIC, Stefan; MCMACKIN, Roisin; GIGLIA, Eileen; MITCHELL, Matthew; BISTA, Saroj; COSTELLO, Emmet; PEELO, Colm; TADJINE,

Yasmine; SIRENKO, Vladyslav. Functional network dynamics revealed by EEG microstates reflect cognitive decline in amyotrophic lateral sclerosis. Human Brain Mapping, v. 45, n. 1, 13 dez. 2023. Wiley. DOI: 10.1002/hbm.26536.

MOURA, MC; CASULARI, LA; CARVALHO GARBI NOVAES, MR. Ethnic and demographic incidence of amyotrophic lateral sclerosis (ALS) in Brazil: A population based study. Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener., v. 17, n. 3-4, p. 275-281, 2016. DOI: 10.3109/21678421.2016.1140210.

PATERNOSTRO-SLUGA, T. et al. Reliability and validity of the Medical Research Council (MRC) scale and a modified scale for testing muscle strength in patients with radial palsy. Journal of Rehabilitation Medicine, Stockholm, v. 40, n. 8, p. 665–671, 2008. DOI: 10.2340/16501977-0235.

PRADO, L. de G.; BICALHO, I. C.; VIDIGAL-LOPES, M.; FERREIRA, C. J.; MAGESTE BARBOSA, L. S.; GOMEZ, R. S.; DE SOUZA, L. C.; TEIXEIRA, A. L. Amyotrophic lateral sclerosis in Brazil: Case series and review of the Brazilian literature. Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener., v. 17, n. 3-4, p. 282-288, 2016. DOI: 10.3109/21678421.2016.1143011.

RUOPPOLO, G.; SCHETTINO, I.; FRASCA, V.; GIACOMELLI, E.; PROSPERINI, L.; CAMBIERI, C.; ROMA, R.; GRECO, A.; MANCINI, P.; DE VINCENTIIS, M. Dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis: prevalence and clinical findings. Acta Neurologica Scandinavica, [S.L.], v. 128, n. 6, p. 397-401, 14 maio 2013. Wiley. DOI: 10.1111/ane.12136.

SARMENTO, Ana Luisa Rosas. Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreio de comprometimento cognitivo leve. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Neurologia/Neurocirurgia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2009.

SHEFNER, Jeremy M.; AL-CHALABI, Ammar; BAKER, Mark R.; CUI, Li-Ying; CARVALHO, Mamede de; EISEN, Andrew; GROSSKREUTZ, Julian; HARDIMAN, Orla; HENDERSON, Robert; MATAMALA, Jose Manuel. A proposal for new diagnostic criteria for ALS. Clinical Neurophysiology, [S.L.], v. 131, n. 8, p. 1975-1978, ago. 2020. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.clinph.2020.04.005.

SHEFNER, Jeremy M.; MUSARO, Antonio; NGO, Shyuan T.; LUNETTA, Christian; STEYN, Frederik J.; ROBITAILLE, Richard; CARVALHO, Mamede de; RUTKOVE, Seward; LUDOLPH, Albert C.; DUPUIS, Luc. Skeletal muscle in amyotrophic lateral sclerosis. Brain, [S.L.], v. 146, n. 11, p. 4425-4436, 16 jun. 2023. Oxford University Press (OUP). DOI: 10.1093/brain/awad202.

SOUZA, V. K.; CLAUDINO, A. F.; KURIKI, H. U.; et al. Fadiga dos músculos extensores do punho diminui a força de preensão palmar. Fisioterapia e Pesquisa, v. 24, n. 1, p. 100–106, 2017. DOI: 10.1590/1809-2950/17328524012017.

ZANETTE, Giampietro; TAMBURIN, Stefano; MANGANOTTI, Paolo; REFATTI, Nicola; FORGIONE, Antonio; RIZZUTO, Nicolò. Changes in motor cortex inhibition over time in patients with amyotrophic lateral sclerosis. Journal Of Neurology, [S.L.], v.

249, n. 12, p. 1723-1728, 1 dez. 2002. Springer Science and Business Media LLC. DOI: 10.1007/s00415-002-0926-7.

ZHENG, Wei; LUO, Jing; YANG, Yong; GUO, Xia; SONG, Fei; LI, Feng; XIAO, Fei. Neural dynamics impairments in amyotrophic lateral sclerosis patients and their associations with clinical characteristics: an observational cohort study. Brain Research Bulletin, [S.L.], v. 229, p. 111482-0, set. 2025. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2025.111482.

Anexos



Tabela 1



Figura 1



Tabela 2

CÓDIGO: SB1099

AUTOR: ANA CAROLINA FARIAS DE SOUZA

ORIENTADOR: ADRIANA AUGUSTO DE REZENDE

TÍTULO: Validação do modelo de diabetes tipo 2 em peixe-zebra (Danio rerio) utilizando análises histomorfológicas e bioquímicas

Resumo

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) possui prevalência crescente e complicações graves. O peixe-zebra (Danio rerio), por sua similaridade genético-metabólica com mamíferos, é um excelente modelo alternativo. Este estudo objetivou validar um modelo de DM2 em peixe-zebra via análises bioquímicas e histomorfológicas. Peixes-zebra adultos foram divididos em Grupo Controle (n=10, alimentação padrão) e Grupo DM2 (n=10, superalimentação com Artemia sp.) durante oito semanas, para induzir obesidade e resistência à insulina. Ao final, dosou-se a glicemia e realizou-se análise histológica do pâncreas, fígado e rins corados com Hematoxilina e Eosina. O grupo DM2 teve glicemia média de 61,5 mg/dL, superior à do Controle (52,5 mg/dL), indicando um discreto aumento glicêmico. Contudo, a análise histomorfológica não mostrou alterações patológicas evidentes nos três órgãos, que mantiveram a morfologia preservada. Isso sugere que as alterações metabólicas induzidas eram funcionais e precoces, sem dano estrutural tecidual no período avaliado. Conclui-se que a superalimentação com Artemia sp. promoveu um discreto aumento glicêmico, sugerindo potencial do modelo para estudos pré-clínicos de DM2 em estágios iniciais

Palavras-chave: DM2. Peixe-zebra. Danio rerio. Hiperglicemia.

TITLE: Validation of the type 2 diabetes model in zebrafish (Danio rerio) using histomorphological and biochemical analyses

Abstract

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) has increasing prevalence and severe complications. The zebrafish (Danio rerio), due to its genetic and metabolic similarity to mammals, is an excellent alternative model. This study aimed to validate a T2DM model in zebrafish through biochemical and histomorphological analyses. Adult zebrafish were divided into Control Group (n=10, standard diet) and T2DM Group (n=10, overfed with Artemia sp.) for eight weeks to induce obesity and insulin resistance. Finally, blood glucose was measured, and histological analysis of pancreas, liver, and kidneys (Hematoxylin and Eosin) was performed. The T2DM group had a mean glycemia of 61.5 mg/dL, higher than the Control (52.5 mg/dL), indicating a modest increase in blood glucose. However, histomorphological analysis showed no evident pathological

changes in the organs, maintaining preserved morphology. This suggests the induced metabolic changes were functional and early, without structural tissue damage in this period. It is concluded that overfeeding with Artemia sp. promoted a modest increase in blood glucose, suggesting the potential of the zebrafish model for early-stage preclinical T2DM studies

Keywords: T2DM. Zebrafish. Danio rerio. Hyperglycemia

Introdução

O Diabetes mellitus (DM) é uma doença crônica complexa caracterizada por hiperglicemia decorrente de defeitos na secreção e/ou ação da insulina (1). Sua prevalência tem aumentado progressivamente, exigindo cuidados médicos contínuos e estratégias multifatoriais para manter o controle glicêmico e reduzir o risco de complicações a longo prazo (1). A Federação Internacional do Diabetes estimou que, em 2025, cerca de 589 milhões de adultos entre 20 e 79 anos apresentavam diagnóstico de DM, correspondendo a 10,5% da população mundial nessa faixa etária, podendo atingir 853 milhões até 2050 (2). O envelhecimento populacional, a urbanização, a obesidade e o sedentarismo podem contribuir para esse aumento (1).

O DM é classificado em quatro categorias clínicas: diabetes tipo 1 (DM1), decorrente da destruição autoimune das células beta pancreáticas e consequente deficiência absoluta de insulina; diabetes tipo 2 (DM2), caracterizado por defeito progressivo na secreção e/ou ação da insulina; diabetes gestacional, diagnosticado no segundo ou terceiro trimestre da gravidez; e outros tipos de diabetes associados a defeitos genéticos, doenças do pâncreas exócrino, endocrinopatias, infecções virais ou uso de fármacos potencialmente tóxicos às células beta pancreáticas (1).

No DM, a exposição prolongada a elevadas concentrações de glicose promove a formação de produtos finais da glicação avançada (AGEs,), que se acumulam e participam do desenvolvimento das complicações. Essas complicações são as principais responsáveis pela morbimortalidade dos pacientes, podendo ser macrovasculares, como coronariopatias e acidente vascular cerebral, ou microvasculares, como retinopatia, neuropatia e doença renal diabética (DRD) (3). A monoterapia com insulina pode retardar o início e a progressão dessas complicações; entretanto, em alguns casos, não é suficiente para manter a glicemia dentro do alvo terapêutico, exigindo intervenções adjuvantes.

Considerando os efeitos adversos associados aos medicamentos disponíveis, pesquisas buscam alternativas de origem natural capazes de auxiliar no controle glicêmico e na redução de complicações. Espécies vegetais e seus compostos bioativos vêm sendo investigados como potenciais recursos terapêuticos para o DM, apresentando possíveis efeitos antidiabéticos, como estímulo à secreção de insulina, aumento da captação periférica de glicose e atividade antioxidante.

Modelos alternativos, como o peixe-zebra (Danio rerio), têm sido utilizados em estudos sobre diabetes devido às suas características semelhantes ao metabolismo humano, à alta similaridade genética com humanos, estimada em aproximadamente 70%, e à possibilidade de investigar doenças metabólicas e suas complicações (4,5). Além disso,

esse modelo é empregado na descoberta de novos fármacos, em pesquisas do sistema nervoso central, estudos comportamentais e análises de toxicidade (5). A OCDE classificou o Danio rerio como modelo biológico para avaliação do perfil de toxicidade de produtos químicos (6).

Devido às similaridades na fisiologia dos órgãos e no metabolismo entre o peixe-zebra e os mamíferos , é possível realizar análises histomorfológicas detalhadas da estrutura e organização dos tecidos. Essa abordagem permite a avaliação histopatológica do pâncreas, fígado, rins e tecido adiposo branco, considerados tecidos-alvo que refletem processos patológicos do DM2. Dessa forma, a avaliação histomorfológica constitui um método eficaz para confirmar a indução do DM2, pois permite observar alterações características da doença, sua progressão e os impactos nos tecidos afetados.

Metodologia

MATERIAIS E MÉTODOS

Manutenção e uso dos animais

Foram utilizados peixes-zebra adultos (Danio rerio), selvagem, com proporção igual para ambos os sexos, de 4 meses de idade e pesando em média 400 mg, provenientes de reproduções realizadas anteriormente no FishLab-UFRN. Os animais foram mantidos à temperatura de 28°C e em fotoperíodo de 14h/10 h claro/escuro. Os aquários de acondicionamento ficaram localizados no Biotério de Peixes, no Departamento de Fisiologia e Comportamento – UFRN em um sistema de rack (ZebTEC Active Blue Stand Alone - Tecniplast®). As condições da água de qualidade ambiental foram mantidas de acordo com (6).

Indução do diabético tipo 2 (DM2) em peixe-zebra (Danio rerio)

O modelo foi adaptado a partir dos métodos descritos por Silva et al. Para isso, foram utilizados 20 peixes-zebra, posteriormente distribuídos em dois grupos: Controle (n = 10) e DM2 (n = 10), mantidos em dois tanques de 15 litros, com 10 exemplares por tanque. O Grupo Controle recebeu alimentação padrão com Artemia sp. (15 mg/peixe/dia no primeiro mês e 30 mg/peixe/dia no segundo mês). Já o Grupo DM2 foi submetido à superalimentação com Artemia sp. (60 mg/peixe/dia no primeiro mês e 120 mg/peixe/dia no segundo mês). A alimentação de ambos os grupos foi dividida em três refeições diárias, com intervalos de três horas (8h, 11h e 14h), durante oito semanas, para induzir obesidade e resistência à insulina, características do DM2.

Coleta de amostras e dosagens bioquímicas

Ao fim do experimento, os peixes-zebra foram anestesiados e eutanasiados por imersão em óleo de cravo a 10% (Sigma-Aldrich, EUA), método eficaz para reduzir o metabolismo e causar morte cerebral. O sangue foi coletado por meio de tiras de

glicemia, após a decapitação ao nível do coração anterior. As medições da glicemia foram realizadas com glicosímetro glicosímetro Freestyle Freedom Lite (Abbott, EUA)

Análises histológicas

Nas análises histológicas, foram avaliados o pâncreas, fígado e rins . Para isso, amostras de corpo inteiro foram obtidas de 10 animais de cada grupo; estas foram fixadas em formalina a 10%, e foi realizado o processamento e o corte para coloração em Hematoxilina e Eosina (HE), de acordo com Benchoula et al. (7). As imagens das lâminas foram obtidas utilizando-se um microscópio óptico Leica DM500 (Zeiss) de campo claro, equipado com câmera de vídeo digital Leica ICC50 (Zeiss).

Análise estatística

Os dados foram analisados pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de Mann-Whitney e correlacionados por Spearman. As avaliações foram realizadas usando SPSS Statistics versão 20.0 (IBM, Nova York, EUA) e GraphPad PRISM versão 5.0 (GraphPad Software Inc., Califórnia, EUA). Valores de p menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

Resultados e Discussões

Ao final dos experimentos, observou-se que os peixes-zebra do grupo DM2 apresentaram uma média de glicemia de 61,5 mg/dL, enquanto o grupo controle teve 52,5 mg/dL. Assim, o estudo indicou que a indução do DM2 em peixes-zebra adultos por meio da superalimentação com Artemia sp. promoveu um discreto aumento glicêmico, sugerindo alterações metabólicas iniciais associadas à doença. Apesar das alterações bioquímicas, a análise histológica dos órgãos não revelou danos evidentes associados ao DM2.

O fígado apresentou-se íntegro e com morfologia preservada, compatível com suas funções no processamento de carboidratos, proteínas, lipídios e vitaminas, bem como na desintoxicação e na síntese de proteínas séricas, como albumina, fibrinogênio, fatores do complemento e proteínas de fase aguda (8) .

O rim também se apresentou íntegro e com morfologia preservada. Semelhante ao rim de mamíferos, apresentando néfrons com glomérulo, túbulos proximais, túbulos distais e ductos coletores. No entanto, os túbulos distais são difíceis de distinguir dos túbulos proximais com a coloração de rotina de hematoxilina e eosina (H&E) (9)

O pâncreas também se apresentou íntegro e com morfologia preservada. As ilhotas endócrinas contêm células beta secretoras de insulina, células alfa secretoras de glucagon, células delta secretoras de somatostatina e um pequeno número de células épsilon secretoras de grelina (10). No presente estudo, não foram observadas alterações histopatológicas nessas estruturas, indicando preservação da arquitetura pancreática apesar do discreto aumento glicêmico induzido.

Conclusão

Os resultados obtidos permitem indicar que o protocolo de superalimentação com Artemia sp. aplicado ao peixe-zebra adulto promoveu um discreto aumento glicêmico, com o grupo DM2 apresentando glicemia média superior à do grupo Controle (61,5 mg/dL vs. 52,5 mg/dL), sugerindo alterações metabólicas iniciais associadas ao DM2. Esse achado corrobora o peixe-zebra como modelo viável para o estudo de alterações metabólicas associadas à doença, em consonância com sua elevada similaridade genética e fisiológica com mamíferos.

Por outro lado, a ausência de danos histopatológicos evidentes no fígado e no rim indica que, no período experimental avaliado, as alterações metabólicas induzidas ainda não haviam progredido para lesões estruturais detectáveis. Esse resultado sugere que esse discreto aumento glicêmico representa uma alteração funcional precoce, que pode preceder o dano tecidual observado em estágios mais avançados da doença, sendo necessário protocolos com maior tempo de indução, para melhor caracterizar a progressão do DM2 nesse modelo.

De modo geral, o estudo reforça o potencial do peixe-zebra como ferramenta experimental para a validação pré-clínica de modelos de DM2, fornecendo uma base metodológica consistente para investigações futuras sobre estratégias terapêuticas.

Referências

1. American Diabetes Association. Introduction: Standards of Medical Care in Diabetes—2025. Diabetes Care. 2025 Jan 1;47(Supplement_1):S1–2.

2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 11th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2024. Available from: www.diabetesatlas.org.

3. Forbes JM, Cooper ME. Mechanisms of diabetic complications. Physiol Rev. 2013 Jan;93(1):137–88.

4. Sharchil C, Vijay A, Ramachandran V, et al. Zebrafish: A Model to Study and Understand the Diabetic Nephropathy and Other Microvascular Complications of Type 2 Diabetes Mellitus. Vet Sci. 2022;9(7):312. Published 2022 Jun 22. doi:10.3390/vetsci9070312).

5. Yu Cao, Qianqian Chen, Yinai Liu, Libo Jin and Renyi Peng. Research Progress on the Construction and Application of a Diabetic Zebrafish Model. 2023 Int. J. Mol. Sci. 24, 5195.

6. OECD (2019), Test No. 203: Fish, Acute Toxicity Test, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, 2019.

7. Benchoula, K; Alfi Khatib ; Fairuz M. C. Quzwain; Che Anuar Che Mohamad; Wan Mohd Azizi Wan Sulaiman; Ridhwan Abdul Waha; Qamar Uddin Ahmed; Majid Abdul Ghaar; Mohd Zuwairi Saiman; Mohamed F. Alajmi and Hesham el-seedi. Optimization of Hyperglycemic Induction in Zebrafish and Evaluation of Its Blood Glucose Level and Metabolite Fingerprint Treated with Psychotria malayana Jack Leaf Extract. Molecules 2019, 24, 1506.

8. Wilkins, BJ; Pack, M. Modelos de peixe-zebra do desenvolvimento e doença do fígado humano. Compr. Physiol. 2013 , 3 , 1213–1230

9. Roberts, RJ, e Ellis, AE (2001). A anatomia e fisiologia dos teleósteos, em Patologia de Peixes (RJ Roberts, ed.), 3ª ed., pp. 12–54.

10. Kinkel, MD; Prince, VE. No menu diabético: o peixe-zebra como modelo para o desenvolvimento e função do pâncreas. Bioessays 2009 , 31 , 139–152.

CÓDIGO: SB1102

AUTOR: LUANA FERNANDA CAVALCANTE SUASSUNA

COAUTOR: ISABELA SILVA VIANA

COAUTOR: KARINNA VERISSIMO MEIRA TAVEIRA

COAUTOR: CYNTHIA MEIRA DE ALMEIDA GODOY

ORIENTADOR: RENATA VEIGA ANDERSEN CAVALCANTI

TÍTULO: Terapia Miofuncional Orofacial no Tônus e Mobilidade Orofacial em Pacientes com Intolerância Alimentar Pós-Bariátrica: análise preliminar

Resumo

Introdução: Indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica podem apresentar alterações no tônus e na mobilidade orofacial, impactando o sistema estomatognático. Objetivo: Avaliar mudanças no tônus e na mobilidade orofacial após Terapia Miofuncional Orofacial (TMO), comparando-as com orientações fonoaudiológicas. Métodos: Estudo piloto, longitudinal, quase-experimental e com grupo de comparação, com sete mulheres submetidas à cirurgia bariátrica, (média de 49) anos. Cinco participaram de dez sessões de TMO ao longo de dez semanas e duas receberam orientações fonoaudiológicas. O tônus e a mobilidade orofacial foram avaliados por meio da versão reduzida do protocolo MBGR. Resultados: No grupo submetido à TMO, observaram-se mudanças favoráveis na mobilidade de lábios (20%), língua (20%) e mandíbula (20%) e no tônus de lábios (60%), bochechas (60%) e língua (20%). Uma participante (20%) apresentou alteração desfavorável do tônus do mento. No grupo de comparação, uma das duas participantes (50%) apresentou mudança favorável no tônus de lábios e bochechas e na mobilidade de lábios. Conclusão: Foram observadas mudanças no tônus e na mobilidade orofacial após o período de acompanhamento, mais frequentes no grupo submetido à TMO. O tamanho amostral reduzido, o desequilíbrio entre os grupos e a ocorrência de mudanças também no grupo de comparação não permitem atribuir as mudanças observadas exclusivamente à intervenção. Portanto, os resultados devem ser considerados preliminares.

Palavras-chave: Cirurgia bariátrica. Terapia miofuncional orofacial.

TITLE: Orofacial Myofunctional Therapy and Orofacial Muscle Tone and Mobility in Patients with Post-Bariatric Food Intolerance: A Preliminary Analysis

Abstract

Introduction: Individuals undergoing bariatric surgery may present changes in orofacial muscle tone and mobility, affecting the stomatognathic system. Objective: To evaluate changes in orofacial muscle tone and mobility following Orofacial Myofunctional Therapy (OMT), compared with speech-language therapy guidance. Methods: This pilot, longitudinal, quasi-experimental study with a comparison group included seven women who had undergone bariatric surgery (mean age: 49 years). Five underwent ten OMT sessions over ten weeks, while two received speech-language therapy guidance. Orofacial muscle tone and mobility were assessed using the reduced MBGR protocol. Results: In the OMT group, favorable changes occurred in lip (20%), tongue (20%), and mandibular (20%) mobility and in lip (60%), cheek (60%), and tongue (20%) muscle tone. One participant (20%) showed an unfavorable change in chin muscle tone. In the comparison group, one participant (50%) showed favorable changes in lip and cheek muscle tone and lip mobility. Conclusion: Changes in orofacial muscle tone and mobility were more frequent in the OMT group. However, the small sample, group imbalance, and changes also observed in the comparison group prevent attributing these findings exclusively to the intervention. Therefore, the results are preliminary.

Keywords: Bariatric surgery; Orofacial myofunctional therapy.

Introdução

Indivíduos com obesidade podem apresentar alterações funcionais e estruturais no sistema estomatognático relacionadas ao acúmulo de gordura nas estruturas orofaciais (Castro, 2022). Entre os achados descritos na literatura, incluem-se alterações na postura e na aparência de lábios, mandíbula, bochechas, língua e palato duro, bem como comprometimentos relacionados à mobilidade dessas estruturas (Gualdrón-Bobadilla, 2022). Nesse contexto, a cirurgia metabólica e bariátrica é uma das estratégias terapêuticas mais eficazes para o tratamento da obesidade, particularmente da obesidade grave, apresentando evidências robustas de perda ponderal sustentada, melhora das comorbidades, redução de mortalidade e aumento da expectativa de vida, principalmente a longo prazo (Elsenberg,2022 ;Carlsson, 2020; Aminian,2021). Embora a cirurgia esteja associada à perda de peso significativa, ainda são limitadas as evidências acerca da evolução das alterações miofuncionais orofaciais após o procedimento e de sua possível relação com as modificações na composição corporal decorrentes do emagrecimento. Soma-se a isso a escassez de estudos voltados à caracterização do sistema estomatognático de indivíduos no período pós-operatório, especialmente a longo prazo. Gualdrón-Bobadilla et. al. (2022) apontam que alterações do sistema estomatognático e dificuldades relacionadas à mastigação podem estar presentes em indivíduos com obesidade e persistir após a cirurgia bariátrica. Entre os aspectos descritos estão condições dentárias, alterações do padrão mastigatório, redução da força de mordida e modificações do tônus de estruturas orofaciais. Considerando que o desempenho das funções estomatognáticas depende da interação entre diferentes estruturas e componentes funcionais, a investigação do tônus e da mobilidade orofacial pode contribuir para a compreensão das necessidades fonoaudiológicas dessa população. Nesse âmbito, a Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) constitui uma abordagem voltada à adequação das condições musculares e funcionais do sistema estomatognático, por meio de estratégias terapêuticas definidas a partir das alterações identificadas na avaliação. Entre os aspectos que podem ser contemplados estão o tônus, a mobilidade e a coordenação das estruturas orofaciais, bem como o treino funcional.

Rossi et al. (2019) observaram mudanças na mastigação e na deglutição bem como redução de sintomas de intolerância alimentar após intervenção fonoaudiológica em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica. Nesse cenário, a Resolução CFFa nº 717/2023 regulamentou a atuação fonoaudiológica em equipes multiprofissionais no tratamento clínico da obesidade e na cirurgia bariátrica. A produção de evidências científicas que subsidiem essa atuação é, portanto, relevante. Diante do exposto, esta pesquisa busca ampliar o conhecimento acerca das alterações miofuncionais orofaciais observadas em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica e investigar as mudanças no tônus e na mobilidade orofacial após um programa de Terapia Miofuncional Orofacial (TMO), em comparação com orientações fonoaudiológicas. Considerando o caráter piloto do estudo, partiu-se da hipótese de que mudanças favoráveis nesses parâmetros seriam mais frequentes entre as participantes submetidas à TMO.

Metodologia

Trata-se de um estudo piloto, longitudinal e quase-experimental, com grupo de comparação, realizado entre os meses de julho e outubro de 2025. Participaram pacientes recrutadas no projeto ‘’Intervenção terapêutica miofuncional orofacial em pacientes pós-cirurgia bariátrica’’. Adotou-se uma amostragem não probabilística por conveniência, composta por pacientes encaminhadas pelo ambulatório de cirurgia bariátrica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL) à Clínica Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Universitário Onofre Lopes, Parecer nº 7.698.819, de 09/07/2025. Todas as participantes foram previamente esclarecidas quanto aos objetivos e procedimentos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram considerados critérios de inclusão: ter sido submetida à cirurgia bariátrica; ter realizado avaliação fonoaudiológica prévia no ambulatório de origem e apresentar queixa de intolerância alimentar e alterações de mastigação. Foram excluídas pacientes com alterações neurológicas, edentulismo sem reabilitação oral ou uso de próteses dentárias desajustadas. Inicialmente, 22 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica foram avaliados para elegibilidade. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e as recusas em participar, 10 foram selecionados e distribuídos em dois grupos de forma aleatória via randon.org, cinco no Grupo Intervenção (GI) e cinco no Grupo Comparação (GC). Porém, no decorrer da pesquisa, 3 do GC não concluíram o estudo. Desta forma, a amostra final foi composta por sete mulheres, submetidas à cirurgia bariátrica entre 2023 e 2025 e com, no mínimo, três meses de pós-operatório, sendo cinco do GI e duas do GC). O tônus e a mobilidade orofacial foram avaliados por meio do Exame Clínico Miofuncional Orofacial - Versão reduzida (MBGR)(Pereira, 2023). O protocolo MBGR utiliza escores, a mobilidade é pontuada por estrutura: língua e lábios de zero a nove pontos; véu palatino de zero a quatro pontos; e mandíbula de zero a seis pontos. O escore zero indica ausência de alteração, e quanto maior a pontuação, maior a alteração de mobilidade observada. Na avaliação do tônus observa as estruturas de lábios, língua, bochechas e mento que podem ser classificadas como: tônus normal (0 pontos), tônus aumentado (1 ponto)e tônus diminuído (1 ponto), . Sendo zero o pior resultado e o melhor seis. As participantes foram avaliadas em dois momentos, antes e após um período de dez semanas. Durante esse período, o GI participou de dez sessões individuais de TMO, com duração aproximada de 50 minutos, utilizando programa específico para indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica (Viana, 2025). O GC recebeu

uma sessão de orientações fonoaudiológicas e a terapeuta estava disponível durante as semanas para esclarecer dúvidas via whatsapp. O programa aplicado ao GI foi composto por exercícios isométricos com o objetivo de fortalecer a musculatura de lábios, língua e bochechas, exercícios isotônicos para ampliar a mobilidade de lábios, bochechas e língua, massagens com o propósito de reduzir a tensão muscular e melhorar a circulação sanguínea na região e atividades de conscientização da mastigação e da deglutição (quadro 1). Durante o período da pesquisa todas as participantes utilizavam próteses dentárias parciais consideradas bem ajustadas pelo setor de Odontologia do ambulatório de cirurgia bariátrica. Os dados foram analisados de forma descritiva. Para a caracterização da amostra, foram utilizadas medidas de tendência central e dispersão. As alterações no tônus e na mobilidade orofacial foram descritas individualmente e por grupo, considerando as avaliações realizadas antes e após o período de acompanhamento.

Resultados e Discussões

A amostra foi integralmente composta por mulheres. Embora a obesidade afeta ambos os sexos, estudos prévios descrevem maior frequência de mulheres submetidas à cirurgia bariátrica, possivelmente relacionada a diferenças na procura pelo tratamento e a fatores associados à percepção da saúde e da imagem corporal (Carvalho, 2019; Da Silveira, 2026; Schlottmann, 2022). Entretanto, considerando o reduzido tamanho amostral do presente estudo, a composição exclusivamente feminina deve ser interpretada como característica da amostra e não como representação da população submetida ao procedimento. A idade média das participantes foi de 49 anos (DP ± 7,3), variando de 39 a 62 anos. No GI, as idades variaram entre 42 e 62 anos e, no GC, entre 39 e 51 (Quadro 1). A média de idade foi superior às médias de idade descritas no estudo de Silva et al. (2023). Essa diferença deve ser interpretada com cautela, principalmente em razão do reduzido número de participantes e da ausência de representatividade populacional da amostra. Em relação ao tempo de pós-operatório, o GI apresentou maior heterogeneidade, com participantes avaliadas entre três meses e dois anos após a cirurgia, enquanto as duas participantes do GC apresentavam 15 meses de pós-operatório (Quadro 2). Todas já haviam concluído a progressão da dieta e encontravam-se aptas à realização das atividades propostas. Na avaliação inicial da mobilidade (quadro 3), as estruturas com maior frequência de alterações foram mandíbula (85,7%), língua (71,4%) e lábios (42,9%) (Tabelas 3 e 4). Não foram observadas alterações na mobilidade do véu palatino. Esses achados indicam a presença de alterações na mobilidade orofacial entre as participantes avaliadas no período pós-operatório. Resultados semelhantes foram descritos por Silva et al. (2023) que observaram maior frequência de alterações na mobilidade mandibular em indivíduos adultos com obesidade, seguida de lábios, língua e bochechas. Alterações de mobilidade de lábios, língua, mandíbula e bochechas em indivíduos com obesidade também foram observadas por Rocha et. al. (2019). Embora as populações avaliadas nesses estudos sejam distintas da amostra do presente estudo, os achados reforçam a importância de considerar a mobilidade das estruturas orofaciais na avaliação miofuncional. O programa terapêutico contemplou atividades direcionadas à mobilidade de lábios, língua e bochechas, sem exercícios exclusivos para a mobilidade mandibular. Na avaliação inicial, seis das sete participantes apresentaram algum grau de alteração mandibular, enquanto apenas uma participante do GI apresentou redução do escore de alteração na reavaliação. A ausência de exercícios para a mandíbula deve ser considerada na

interpretação desse achado; contudo, não é possível estabelecer relação entre a ausência desses exercícios e a manutenção das alterações observadas. Fatores individuais, clínicos e relacionados ao próprio processo de adaptação pós-operatória também podem ter influenciado os resultados. Na avaliação final (quadro 3), observaram-se mudanças favoráveis na mobilidade em três participantes do GI: P1 apresentou redução do escore de língua de 3 para 0; P3, redução do escore de lábios de 1 para 0; e P4, redução do escore de mandíbula de 1 para 0. No GC, P6 apresentou redução do escore de lábios de 1 para 0, enquanto os demais parâmetros permaneceram inalterados. Assim, mudanças favoráveis foram observadas em três das cinco participantes do GI e em uma das duas participantes do GC. Considerando o reduzido número de participantes, esses resultados devem ser interpretados descritivamente, sem inferência de diferença entre os grupos. A mobilidade de lábios e língua participa das funções relacionadas à mastigação e à deglutição (Macedo, 2025). Entretanto, neste estudo, não foi investigada a relação entre as mudanças nos escores de mobilidade e possíveis mudanças no desempenho funcional. Ademais, a redução observada no escore de mobilidade mandibular não pode ser atribuída aos exercícios propostos, uma vez que não foram realizados exercícios específicos para essa estrutura e o delineamento não permite estabelecer essa relação. Na avaliação inicial do tônus orofacial, observou-se hipotonia de bochechas (71,4%), hipotonia de lábios (57,1%) e de língua (14,3%), enquanto a hipertonia de mento foi identificada em 14,3% das participantes. Figueiredo et al. (2014) também descreveram alterações de tônus em indivíduos com obesidade: hipotonia de lábio (72,2%), de língua (83,3%) e de bochecha (55,5%). Os achados do presente estudo apresentam características semelhantes às descritas na literatura que descreve alterações no sistema estomatognático nessa população, incluindo hipotonia lingual e de bochechas, hipotonia labial e alterações no vedamento labial, além de repercussões sobre funções como mastigação e deglutição (Gualdrón-Bobadilla et al., 2022). Contudo, por se tratar de uma amostra pequena e sem avaliação pré-operatória, não é possível determinar se essas alterações estavam presentes antes da cirurgia ou se sofreram modificações após o procedimento. Na avaliação final, foram observadas mudanças favoráveis no tônus de diferentes estruturas. No GI, três participantes apresentaram adequação do tônus de lábios e três, de bochechas; uma participante apresentou adequação do tônus de língua. Em contrapartida, uma participante passou a apresentar hipertonia de mento. No GC, uma participante apresentou adequação do tônus de lábios e bochechas, enquanto os demais parâmetros permaneceram inalterados. Dessa forma, descritivamente, observou-se maior número de mudanças favoráveis no GI. Entretanto, a ocorrência de mudança também no GC e o reduzido número de participantes não permitem estabelecer diferenças entre os grupos nem atribuir as modificações observadas à TMO. A distribuição das mudanças observadas sugere uma tendência de maior frequência de adequação do tônus no GI, particularmente em lábios e bochechas. Esse achado é compatível com uma possível contribuição das estratégias miofuncionais adotadas, mas deve ser interpretado de forma exploratória, sem inferência de eficácia ou causalidade. Considerando o caráter piloto e descritivo deste estudo, os achados indicam mudanças no tônus e mobilidade de algumas estruturas durante o período de acompanhamento, particularmente em lábios e bochechas entre as participantes do GI. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados de forma exploratória, sem inferência de eficácia ou causalidade. A escassez de estudos sobre tônus e mobilidade orofacial após cirurgia bariátrica e sobre intervenções miofuncionais nessa população limita a comparação direta dos achados com a literatura disponível. Assim, os resultados deste estudo devem ser compreendidos principalmente como dados exploratórios para subsidiar pesquisas posteriores. Entre as limitações do estudo, destacam-se o reduzido tamanho amostral, o

desequilíbrio numérico entre os grupos, a heterogeneidade do tempo de pós-operatório e a ocorrência de mudanças também no grupo de comparação. Além disso, as avaliações inicial e final e a intervenção terapêutica foram realizadas pela mesma pesquisadora, que tinha conhecimento da distribuição das participantes entre os grupos, o que pode ter introduzido viés de mensuração dos desfechos. Esses aspectos limitam a atribuição das mudanças observadas exclusivamente à intervenção terapêutica e a generalização dos achados. Estudos futuros devem incluir amostras maiores, grupos mais equilibrados, avaliadores independentes, maior homogeneidade quanto ao tempo de pós-operatório e acompanhamento longitudinal, a fim de investigar as possíveis mudanças no tônus e na mobilidade orofacial após TMO nessa população.

Conclusão

Os achados deste estudo piloto mostraram mudanças favoráveis no tônus e na mobilidade orofacial após o período de acompanhamento, observadas com maior frequência entre as participantes submetidas à Terapia Miofuncional Orofacial. Destaca-se, ainda, elevada frequência de alterações na mobilidade mandibular na avaliação inicial e sua limitada modificação ao longo do acompanhamento. Entretanto, considerando as limitações metodológicas do estudo, não é possível atribuir exclusivamente à TMO as mudanças observadas, devendo os resultados ser interpretados como preliminares e exploratórios. Dessa forma, os achados apontam para a necessidade de estudos com maior rigor metodológico que investiguem as mudanças no tônus e na mobilidade orofacial após a TMO em indivíduos submetidos à cirurgia bariátrica, incluindo maior atenção à mobilidade mandibular.

Referências

AMINIAN, A. et al. Reduction in long-term mortality after sleeve gastrectomy and gastric bypass compared to nonsurgical patients with severe obesity. Annals of Surgery, 2021. CARLSSON, L. M. S. et al. Life expectancy after bariatric surgery in the Swedish Obese Subjects study. New England Journal of Medicine, v. 383, n. 16, p. 1535-1543, 2020. DOI: 10.1056/NEJMoa2002449. CALCATERRA, Valeria et al. Mastication and oral myofunctional status in excess weight children and adolescents: A cross-sectional observational study. Journal of Oral Rehabilitation, v. 51, n. 11, p. 2345-2353, 2024. CARVALHO, Adriane da Silva; ROSA, Roger dos Santos. Cirurgias bariátricas realizadas pelo Sistema Único de Saúde no período 2010-2016: estudo descritivo das hospitalizações no Brasil. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 28, p. e2018260, 2019 CASTRO, Mariana Cristina Zanin et al. Oral motor function in obesity. Journal of Oral Rehabilitation, v. 49, n. 5, p. 529-534, 2022. COURCOULAS, Anita P.; DAIGLE, Christopher R.; ARTERBURN, David E. Long term outcomes of metabolic/bariatric surgery in adults. BMJ, v. 383, 2023. DA SILVEIRA SMANIOTTO, Marcos Vinícius et al. PERFIL EPIDEMIOLÓGICO E CLÍNICO DOS PACIENTES ENCAMINHADOS PARA A CIRURGIA BARIÁTRICA EM UM MUNICÍPIO DO MEIO-OESTE CATARINENSE. Psicologia e Saúde em debate, v. 12, n. 1, p. 258-276, 2026. DE FIGUEIREDO, Adriana Bueno et al. The masticatory system of the obese: Clinical and electromyographic evaluation. International Journal of Orofacial Myology and Myofunctional Therapy, v. 40, n. 1, p. 31-41, 2014.

EISENBERG, D. et al. 2022 American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO): Indications for metabolic and bariatric surgery. Surgery for Obesity and Related Diseases, v. 18, n. 12, p. 1345-1356, 2022. DOI: 10.1016/j.soard.2022.08.013. GUALDRÓN-BOBADILLA, Gerson Fabián et al. Stomatognathic system changes in obese patients undergoing bariatric surgery: a systematic review. Journal of personalized Medicine, v. 12, n. 10, p. 1541, 2022. LOMACHINSKY, Maria da Conceição Queiroz et al. Translation and cross cultural adaptation of the questionnaire “Quality of Alimentation” for brazilian portuguese. In: CoDAS. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2024. p. e20230168 MACEDO, Ana Karoliny Pizati de et al. Relação entre a mobilidade orofacial ea gravidade dos resíduos faríngeos na disfagia orofaríngea em indivíduos com doença de Parkinson. Audiology-Communication Research, v. 30, p. e3028, 2025. PEREIRA, Asenate Soares de Matos. Versão reduzida do protocolo de avaliação miofuncional orofacial MBGR. 2023. 88 f. Tese (Doutorado em Ciências – Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2023. ROCHA, Ana Cláudia Andrade; CONCEIÇÃO, Natália Oliveira de Souza; TONI, Laura Davison Mangilli. Mastigação e deglutição em indivíduos com obesidade indicados à realização de cirurgia bariátrica/gastroplastia – estudo piloto. Revista CEFAC, v. 21, n. 5, e8519, 2019. ROSSI, Débora Cardoso et al. Improvement in food intolerance resulting from Roux-en-Y gastric bypass after speech therapy intervention in chewing. Obesity Surgery, v. 29, n. 10, p. 3195-3201, 2019. SCHLOTTMANN, Francisco et al. Gender disparities in bariatric surgery among African Americans. Obesity Surgery, v. 32, n. 8, p. 2820-2822, 2022. SILVA, LYZ BEZERRA et al. Registro nacional de dados em cirurgia bariátrica-estudo piloto. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 50, p. e20233382, 2023 SOUZA, Noemia Caroline de; GUEDES, Zelita Caldeira Ferreira. Mastigação e deglutição de crianças e adolescentes obesos. Revista CEFAC, v. 18, n. 6, p. 1340-1347, 2016. VIANA, Isabela Silva. Intervenção miofuncional orofacial no período pós-cirurgia bariátrica: desenvolvimento e avaliação inicial de um estudo piloto com comparação. 2025. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) – Curso de Fonoaudiologia, Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

Anexos



QUADRO 1 Caracterização da amostra por idade



QUADRO 2 Caracterização do tempo de pós-operatório (em meses)



QUADRO 3 - Caracterização da avaliação de mobilidade através dos escores do MBGR na avaliação inicial e final.



QUADRO 4 Caracterização da avaliação de tônus através dos escores do MBGR na avaliação inicial e final.

CÓDIGO: SB1115

AUTOR: CAMILA RODRIGUES DO NASCIMENTO

COAUTOR: JASON R. JAGGERS

COAUTOR: JULIO CESAR MEDEIROS ALVES

COAUTOR: ELAINE ALANA DUARTE FERNANDES

ORIENTADOR: PAULO MOREIRA SILVA DANTAS

TÍTULO: Associação entre atividade física e qualidade da alimentação em Pessoas Vivendo com HIV

Resumo

A atividade física e a alimentação adequada são importantes para a promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas em Pessoas Vivendo com HIV (PVHIV). Entretanto, a relação entre esses comportamentos ainda não está esclarecida nessa população. O objetivo foi analisar a associação entre o nível de atividade física e a qualidade da alimentação em PVHIV. Trata-se de um estudo piloto, com duração de seis semanas, realizado com 12 participantes, com idade entre 20 e 70 anos, da região Nordeste do Brasil. O nível de atividade física foi avaliado pela versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), e a alimentação pelo questionário de marcadores do consumo alimentar do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), aplicados antes e após uma intervenção comportamental online. As associações foram analisadas pelo coeficiente de Spearman, considerando-se $p<0,05$. Não foram observadas associações significativas entre atividade física e os indicadores alimentares no baseline ou após a intervenção. Entretanto, houve correlação positiva e significativa entre os dias de alimentação saudável no baseline e o nível de atividade física após a intervenção ($\rho=0,689$; $p=0,027$). Esse achado sugere possível associação entre comportamentos saudáveis em diferentes momentos, mas não permite estabelecer causalidade. Os resultados devem ser interpretados com cautela devido ao pequeno tamanho amostral.

Palavras-chave: PVHIV; HIV; TARV; atividade física; qualidade da alimentação.

TITLE: Association between physical activity and diet quality in people living with HIV.

Abstract

Physical activity and adequate nutrition are important for promoting health and preventing chronic diseases in People Living with HIV (PLHIV). However, the relationship between these behaviors is still unclear in this population. The objective was to analyze the association between the level of physical activity and the quality of nutrition in PLHIV. This is a pilot study, lasting six weeks, conducted with 12 participants, aged between 20 and 70 years, from the Northeast region of Brazil. The level of physical activity was assessed using the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), and nutrition was assessed using the food consumption marker questionnaire of the Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN), applied before and after an online behavioral intervention. Associations were analyzed using Spearman's coefficient, considering $p<0.05$. No significant associations were observed between physical activity and dietary indicators at baseline or after the intervention. However, there was a positive and significant correlation between the number of days of healthy eating at baseline and the level of physical activity after the intervention ($\rho=0.689$; $p=0.027$). This finding suggests a possible association between healthy behaviors at different times, but does not allow us to establish causality. The results should be interpreted with caution due to the small sample size. Studies with larger samples and longitudinal designs are needed to clari

Keywords: PVHIV; HIV; TARV; antiretroviral therapy; physical activity; diet qua

Introdução

O avanço da terapia antirretroviral combinada (TARV) trouxe importantes benefícios às Pessoas Vivendo com HIV (PVHIV), contribuindo para a melhora do estado geral de saúde, o aumento da expectativa e da qualidade de vida e a redução significativa da morbimortalidade associada à infecção. Dessa forma, o HIV passou a ser manejado como uma condição crônica, especialmente entre indivíduos que têm acesso e adesão adequada à TARV. Entretanto, a TARV não restaura completamente a função imunológica e seu uso está associado à ocorrência de doenças não relacionadas à AIDS, como doenças cardiovasculares, renais e hepáticas, neoplasias malignas e algumas doenças neurológicas (DEEKS; LEWIN; HAVLIR, 2013; HARRIS; RABKIN; EL-SADR, 2018).

Nesse contexto, à medida que as PVHIV alcançam expectativa de vida próxima à da população geral, a atenção à prevenção e ao manejo de condições crônicas relacionadas ao envelhecimento e a fatores de risco modificáveis torna-se cada vez mais relevante. Entre esses fatores, destacam-se aspectos relacionados ao estilo de vida, especialmente a prática de atividade física e a qualidade da alimentação, que podem contribuir para o controle de fatores de risco cardiometabólicos e para a manutenção da saúde nessa população. Evidências indicam que a prática regular de atividade física pode favorecer a função metabólica e contribuir para a redução de fatores de risco cardiovascular em PVHIV (OKELLO et al., 2020; WILLIG; OVERTON, 2016). De forma complementar, a alimentação constitui outro componente modificável de grande relevância para a saúde das PVHIV. Evidências apontam que essa população pode apresentar padrões alimentares caracterizados por baixa variedade e qualidade nutricional, elevada participação de alimentos ultraprocessados e menor consumo de alimentos in natura e minimamente processados, aspectos que podem comprometer a adequação da dieta e contribuir para alterações metabólicas (HYLE et al., 2023; SARAIVA et al., 2025). Soma-se a esse cenário a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade abdominal entre PVHIV

em TARV, reforçando a necessidade de estratégias direcionadas à promoção de hábitos alimentares saudáveis e à manutenção de uma composição corporal adequada (SARAIVA et al., 2025).

Além de seus efeitos independentes sobre a saúde, a prática de atividade física e a alimentação constituem comportamentos relacionados ao estilo de vida que podem apresentar padrões de ocorrência conjunta. Estudos realizados com PVHIV têm investigado esses comportamentos de forma integrada, evidenciando a coexistência de baixos níveis de atividade física e inadequações na qualidade da alimentação nessa população (HYLE et al., 2023; WEBEL et al., 2026). Além disso, pesquisas recentes têm demonstrado associações entre qualidade da dieta, prática de atividade física e indicadores antropométricos em PVHIV, reforçando a importância de considerar esses comportamentos de maneira integrada na compreensão dos fatores relacionados à saúde dessa população (OYETUNJI et al., 2026; ZANINI et al., 2026).

Apesar da relevância desses comportamentos para a promoção da saúde, ainda são necessárias evidências que permitam compreender de forma mais aprofundada a relação entre atividade física e alimentação em pessoas vivendo com HIV. A investigação dessa relação pode contribuir para identificar padrões comportamentais e fatores associados à adoção de estilos de vida mais ou menos saudáveis, subsidiando estratégias de promoção da saúde que considerem diferentes comportamentos modificáveis de forma integrada. Diante disso, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre a prática de atividade física e a qualidade da alimentação em pessoas vivendo com HIV.

Metodologia

Este foi um estudo piloto de seis semanas, concebido para avaliar a viabilidade de uma intervenção comportamental online voltada para o aumento dos níveis de atividade física em PVHIV, com idades entre 20 e 70 anos. A amostra final de voluntários foi de 12 participantes da região Nordeste do Brasil, onde o acesso, às disparidades na saúde e os desafios sociais afetam a adesão à atividade física.

Os participantes elegíveis tiveram a oportunidade de participar por meio das plataformas de mídia social com as quais estavam mais familiarizados, utilizando computador, smartphone e/ou tablet para receber conteúdo educativo, vídeos demonstrativos de exercícios para fazer em casa e dicas motivacionais para praticar atividade física diária, dentro de seus limites e capacidades. Também foram disponibilizados conteúdos sobre alimentação saudável e controle do estresse, produzidos pela equipe de pesquisa e publicados online.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFRN (CAAE: 84725324.3.0000.5537). Todos os procedimentos da pesquisa, bem como seus possíveis riscos e benefícios, foram apresentados e explicados detalhadamente aos sujeitos, que posteriormente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Procedimentos do estudo

Os participantes preencheram instrumentos validados no início do estudo e após o programa: barreiras à atividade física, Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) e um questionário de marcadores do consumo alimentar do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Os resultados da pesquisa influenciaram diretamente o conteúdo e o formato de uma intervenção online culturalmente adaptada.

Anamnese

Para caracterização da amostra, foram coletados dados pessoais e sociodemográficos (data de nascimento, renda, escolaridade, estado civil e profissão), além de história clínica pregressa e atual, uso de medicamentos, tempo de diagnóstico do HIV, combinação e tempo de uso da terapia antirretroviral (TARV).

Avaliação do Consumo Alimentar

O consumo alimentar foi avaliado por meio do questionário de marcadores do consumo alimentar do SISVAN, composto por dez questões que investigam a frequência habitual de consumo de dez alimentos ou grupos de alimentos nos últimos sete dias. Foi utilizada a versão anterior à atual por apresentar maior adequação aos objetivos da pesquisa.

O instrumento permite caracterizar qualitativamente o consumo alimentar, investigando alimentos in natura e minimamente processados (questões 1 a 5) e alimentos processados e ultraprocessados (questões 6 a 10), possibilitando classificar a frequência de consumo de cada item como adequada ou inadequada.

Considerou-se adequado o consumo de alimentos in natura e minimamente processados ≥5 vezes por semana e inadequado o consumo de alimentos processados e ultraprocessados >2 vezes por semana, conforme o Guia Alimentar para a População Brasileira. A partir desses critérios, foi calculado o escore utilizado para gerar o índice de equilíbrio alimentar.

Avaliação do Nível de Atividade Física

O nível de Atividade Física (AF) foi avaliado por meio da versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), validado para a população brasileira. Para análise dos dados sobre a quantidade de AF realizada, utilizamos a Moderada Atividade Física (MAF) e a Vigorosa Atividade Física (VAF), quantificadas em METs/minutos/semana.

Intervenção

A intervenção durou seis semanas consecutivas, e consistiu em estratégias remotas e de baixo custo para promoção da atividade física, alimentação saudável e bem-estar. Foram criadas pela equipe de pesquisa uma comunidade no WhatsApp e uma página no Instagram, nas quais os participantes foram inseridos para terem acesso aos materiais educativos e motivacionais, incluindo vídeos de exercícios de baixa intensidade, infográficos com atividades sem equipamentos e estratégias para redução do comportamento sedentário. Também foram disponibilizados conteúdos de Educação

Alimentar e Nutricional (EAN), com opções acessíveis e culturalmente relevantes, vídeos de receitas saudáveis e estratégias de atenção plena e redução do estresse, incluindo respiração em caixa e contato com a natureza. Os materiais foram planejados para minimizar barreiras relacionadas a equipamentos, tempo e custo. Eram feitas uma ou mais postagens diárias de conteúdos diferentes e não repetidos. Após o programa, os questionários foram reaplicados para avaliar seus efeitos sobre os parâmetros analisados.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi avaliada pelo escore-z de assimetria e curtose (-1,96 a 1,96) e pelo teste de Shapiro-Wilk. Como as variáveis dependentes apresentaram distribuição não normal, utilizou-se a correlação de Spearman, interpretada quanto à magnitude (Cohen, 1992) como baixa (≤0,05), média (0,06–0,25), alta (0,26–0,50) e muito alta (>0,50). Adotou-se nível de significância de $p<0,05$. As análises foram realizadas no software Jamovi, versão 2.6.

As análises seguiram o princípio da intenção de tratar, considerando todos os participantes inicialmente incluídos, mesmo na presença de dados faltantes. Cada análise utilizou os dados disponíveis para o respectivo desfecho, sem exclusão global por ausência pontual de informações. Assim, o número de participantes pode variar entre as análises conforme a disponibilidade dos dados.

Resultados e Discussões

A amostra apresentou predominância de participantes do sexo masculino e de homens cisgênero, sendo a orientação homossexual a mais frequente. Esta informação corrobora com os dados obtidos por meio do Boletim Epidemiológico HIV e Aids 2025. Os dados preliminares de 2025 apresentados no boletim compreendem as notificações e registros realizados até 30 de setembro de 2025, que mostram que até a data mencionada, as infecções notificadas são predominantemente masculinas, onde foram registrados 21.632 casos em homens (73,6%) e 7.722 casos em mulheres (26,4%) (BRASIL, 2025).

Em relação às características sociodemográficas, observou-se maior participação de indivíduos solteiros, com predomínio daqueles que possuíam ensino médio completo. Quanto à renda familiar, a distribuição concentrou-se principalmente nas faixas de até dois salários mínimos e entre três e cinco salários mínimos. Esses achados convergem com os dados apresentados pelo Boletim Epidemiológico HIV e Aids 2025, que apresenta o perfil de escolaridade dos indivíduos com diagnóstico de HIV registrados no Sistema Único de Saúde (SUS). Considerando que 19,8% dos registros apresentavam essa informação ignorada, o maior percentual entre os registros com escolaridade preenchida correspondeu aos indivíduos com ensino médio completo (19,7%) (BRASIL, 2025). A concentração dos participantes nas menores faixas de renda observada neste estudo pode ser compreendida à luz da influência das condições socioeconômicas sobre a epidemia de HIV/Aids. Nos achados do estudo de Silva et al. (2024), conduzido no Brasil demonstrou que indivíduos em situação de extrema pobreza apresentam maior vulnerabilidade aos desfechos relacionados ao HIV/Aids, evidenciando a importância dos determinantes socioeconômicos na dinâmica da epidemia. No que se refere à escolaridade e à renda, os

achados deste estudo devem ser analisados considerando a influência dos determinantes sociais sobre a ocorrência do HIV/Aids. Evidências recentes produzidas a partir de uma ampla coorte brasileira demonstram que menores níveis de escolaridade e riqueza estão associados a maior incidência de Aids, reforçando a relação entre vulnerabilidade socioeconômica e o processo saúde-doença. Estudo recente realizado em dez capitais brasileiras estimou que a redução das desigualdades relacionadas à renda, escolaridade, sexo e raça poderia resultar em importante redução da incidência do HIV/Aids, evidenciando que a distribuição desigual de recursos e oportunidades, constitui um componente relevante da vulnerabilidade ao agravo (ANDERLE et al., 2025) .

Todos os participantes relataram aquisição do HIV por transmissão horizontal e encontravam-se em uso de terapia antirretroviral. Entre as condições de saúde autorreferidas, destacaram-se alterações relacionadas ao perfil lipídico, excesso de peso e problemas digestivos. A presença dessas condições é consistente com o perfil clínico contemporâneo das pessoas vivendo com HIV, entre as quais alterações metabólicas, excesso de peso e manifestações gastrointestinais são frequentemente descritas, especialmente no contexto da terapia antirretroviral (COSTA et al., 2021; RAPOSO et al., 2017; SANTOS; SILVEIRA; FALCO, 2016; LEE, 2022). Todos os participantes relataram independência para locomoção, sem necessidade de dispositivos auxiliares.

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (n = 12).

Tabela 2: Correlação de Spearman entre a atividade física e a qualidade da alimentação.

Na análise da associação entre prática de atividade física e qualidade da alimentação, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman. No momento baseline, não foram observadas associações estatisticamente significativas entre o nível de atividade física e os dias de dieta saudável (rho = −0,246; p = 0,466), os dias de dieta não-saudável (rho = 0,101; p = 0,768) ou o índice de equilíbrio alimentar (rho = −0,119; p = 0,726). Após a intervenção, também não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre atividade física e os indicadores alimentares. A correlação entre IPAQ e dias de dieta saudável foi positiva, porém fraca (ρ = 0,204; p = 0,629), enquanto a associação com dias de dieta não-saudável foi negativa e de pequena magnitude (rho = −0,156; p = 0,713). Para o índice de equilíbrio alimentar, a correlação foi praticamente nula (rho = 0,072; p = 0,866).Esses achados são reforçados pelos resultados obtidos no estudo de Webel et al. (2018), que examinou se o efeito de uma intervenção comportamental no estilo de vida (SystemCHANGE) sobre a atividade física e a qualidade da dieta em pessoas sedentárias vivendo com HIV (PVHIV), onde encontraram que entre PVHIV sedentárias com alto risco de doenças cardiovasculares, a intervenção SystemCHANGE reduziu a ingestão diária de carboidratos e o peso corporal, mas não aumentou a atividade física nem melhorou a qualidade geral da dieta. Esses achados em comum sugerem que modificações no estilo de vida podem ocorrer de maneira assimétrica ou independente, demandando investigações adicionais sobre como sincronizar o engajamento ativo e a reeducação alimentar de forma integrada nessa população.

Gráfico 1: Correlação de Spearman entre a atividade física e a qualidade da alimentação.

Gráfico 1 – Coeficiente de correlação de Spearman ((\rho)) entre os dias de dieta saudável na linha de base e o nível de atividade física (IPAQ) no pós-intervenção em pessoas vivendo com HIV (n = 12).

Em análise exploratória entre diferentes momentos de avaliação, observou-se correlação positiva e estatisticamente significativa entre os dias de dieta saudável no baseline e o nível de atividade física no pós-intervenção (rho = 0,689; p = 0,027), indicando que participantes que apresentavam maior frequência de alimentação saudável antes da intervenção, tenderam a apresentar maiores níveis de atividade física posteriormente. Esse resultado sugere que os participantes que já apresentavam maior frequência de alimentação saudável antes da intervenção, inclinaram-se a apresentar níveis mais elevados de atividade física posteriormente. Embora esse achado não permita estabelecer uma relação causal, ele pode indicar uma possível inter-relação entre diferentes comportamentos relacionados à saúde em PVHIV. Uma possível explicação está relacionada ao agrupamento de comportamentos de saúde, no qual indivíduos que apresentam maior envolvimento com um comportamento saudável podem apresentar maior propensão a adotar ou manter outros comportamentos favoráveis à saúde. Galizzi e Whitmarsh (2019), explicam que a mudança em determinado comportamento pode repercutir sobre outros comportamentos relacionados à saúde, sendo esse fenômeno chamado debehavioral spillover (repercussões comportamentais). Entretanto, esse conceito deve ser aplicado com cautela ao presente estudo, uma vez que o delineamento adotado não permite estabelecer que a alimentação saudável tenha provocado mudanças na atividade física. Estudos com PVHIV têm demonstrado que alimentação saudável e prática de atividade física são reconhecidas como componentes importantes do autocuidado e da manutenção da saúde, embora sua adoção seja influenciada por fatores individuais, sociais e contextuais.

Entretanto, o achado exploratório de associação entre maior frequência de dieta saudável no momento linha de base e maior nível de atividade física no pós-intervenção, sugere possível relação longitudinal entre comportamentos alimentares mais saudáveis e prática posterior de atividade física, considerando as PVHIV, devendo esse resultado ser interpretado com cautela diante do pequeno tamanho amostral.

Conclusão

O presente estudo atingiu seu objetivo ao analisar a relação entre o nível de atividade física e a qualidade da alimentação em PVHIV, submetidas a uma intervenção comportamental online. Embora não tenham sido observadas associações transversais estatisticamente significativas entre a prática de atividade física e os marcadores alimentares no momento inicial ou imediatamente após o programa de intervenção, a análise exploratória revelou uma correlação positiva e de magnitude muito alta entre a maior frequência de dias de dieta saudável no baseline e um maior nível de atividade física no pós-intervenção ((\rho) = 0,689; p = 0,027).

Esse achado central sugere a existência de uma possível relação temporal e longitudinal na adoção de comportamentos saudáveis por essa população. Teoricamente, o cultivo de hábitos alimentares mais adequados previamente pode atuar como um fator facilitador ou

demonstrar uma maior prontidão comportamental dos participantes para engajarem-se em atividades fisicamente ativas quando estimulados por estratégias educativas remotas. Sob a perspectiva da saúde pública e clínica, a intervenção de seis semanas baseada em mídias digitais populares (WhatsApp e Instagram) mostrou-se um modelo viável, de baixo custo e de fácil alcance para mitigar barreiras socioeconômicas e logísticas na promoção de estilo de vida ativo em PVHIV na região Nordeste do Brasil.

Contudo, os resultados deste estudo piloto devem ser interpretados com prudência devido as suas limitações, como reduzido tamanho amostral (n = 12), o que limita a generalização dos dados e o tempo de intervenção (6 semanas).

Dessa forma, os resultados reforçam a importância de investigar a atividade física e a alimentação de maneira integrada no contexto da promoção da saúde de PVHIV. Estudos futuros, com amostras maiores, delineamentos longitudinais e maior controle de variáveis intervenientes, são necessários para verificar a consistência dessa possível relação e compreender os mecanismos envolvidos na interação entre diferentes comportamentos de saúde nessa população.

Referências

ANDERLE, Rodrigo Volmir Rezende; RUBIO, Felipe Alves; SCAFF, Priscila; BERTONI, Ana Paula Santin; ORDOÑEZ, José Alejandro; LUA, Iracema; BARREIX, Gonzalo; NAIDOO, Megan; MACINKO, James; SOUZA, Luis Eugenio de; DOURADO, Maria Ines Costa; RASELLA, Davide. Improving social determinants of health significantly reduces AIDS incidence: a modelling study of 1.17 million individuals in Brazil. BMJ Global Health, v. 10, n. 7, e017726, 2025. DOI: 10.1136/bmjgh-2024-017726.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de HIV, Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Boletim Epidemiológico HIV e Aids 2025: número especial. Brasília, DF: Ministério da Saúde, dez. 2025. ISSN 2358-9450. Disponível em:http://bvsms.gov.br/bvs.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61 p.

COSTA, Christefany Régia Braz; MELO, Elizabete Santos; ANTONINI, Marcela; PONTES, Priscila Silva; GIR, Elucir; REIS, Renata Karina. Sobrepeso e obesidade em pessoas que vivem com HIV. Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 42, e20200310, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200310.

DEEKS, Steven G.; LEWIN, Sharon R.; HAVLIR, Diane V. The end of AIDS: HIV infection as a chronic disease. The Lancet, v. 382, n. 9903, p. 1525-1533, 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61809-7.

GALIZZI, Matteo M.; WHITMARSH, Lorraine. How to measure behavioral spillovers: a methodological review and checklist. Frontiers in Psychology, [S. l.], v. 10, p. 342, 2019. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.00342.

HARRIS, T. G.; RABKIN, M.; EL-SADR, W. M. Achieving the fourth 90: healthy aging for people living with HIV. AIDS, v. 32, n. 12, p. 1563-1569, 2018. DOI: https://doi.org/10.1097/QAD.0000000000001870.

HYLE, E. P. et al. Diet, physical activity, and obesity among ART-experienced people with HIV in South Africa. AIDS Care, v. 35, n. 1, p. 71-77, 2023. DOI: 10.1080/09540121.2021.2012556.

KERBY, D. S. (2014). The simple difference formula: An approach to teaching nonparametric correlation. Comprehensive Psychology: n. 3, p. 2165-2228.

LEE, Daniel. HIV: how to manage dyslipidaemia in HIV. Drugs in Context, v. 11, p. 2021-8-7, 2022. DOI:https://doi.org/10.7573/dic.2021-8-7.

MATSUDO, S. et al. QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ): ESTUDO DE VALIDADE E REPRODUTIBILIDADE NO BRASIL. Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde 05–18 (2001).

OKELLO, Samson et al. Prevention of cardiovascular disease among people living with HIV in sub-Saharan Africa. Progress in Cardiovascular Diseases, v. 63, n. 2, p. 149-159, 2020. DOI: 10.1016/j.pcad.2020.02.004.

RAPOSO, Mariana Amaral; ARMILIATO, Geyza Nogueira de Almeida; GUIMARÃES, Nathalia Sernizon; CARAM, Camila Abrahão; SILVEIRA, Raíssa Domingues de Simoni; TUPINAMBÁS, Unaí. Metabolic disorders and cardiovascular risk in people living with HIV/AIDS without the use of antiretroviral therapy. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 50, n. 5, p. 598-606, 2017. DOI:https://doi.org/10.1590/0037-8682-0258-2017.

SARAIVA, M. D. C. et al. Diet quality and nutritional status in people living with HIV on dolutegravir therapy. AIDS Care, v. 37, n. 9, p. 1587-1601, 2025. DOI: 10.1080/09540121.2025.2534126.

SANTOS, Annelisa Silva e Alves de Carvalho; SILVEIRA, Erika Aparecida; FALCO, Marianne de Oliveira. Gastrointestinal symptoms in HIV-infected patients: female sex and smoking as risk factors in an outpatient cohort in Brazil. PLoS ONE, v. 11, n. 10, e0164774, 2016. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164774.

SILVA, Andréa F.; DOURADO, Inês; LUA, Iracema; JESUS, Gabriela S.; GUIMARÃES, Nathalia S.; MORAIS, Gabriel A. S.; ANDERLE, Rodrigo V. R.; PESCARINI, Julia M.; MACHADO, Daiane B.; SANTOS, Carlos A. S. T.; ICHIHARA, Maria Y.; BARRETO, Mauricio L.; MAGNO, Laio; SOUZA, Luis E.; MACINKO,

James; RASELLA, Davide. Income determines the impact of cash transfers on HIV/AIDS: cohort study of 22.7 million Brazilians. Nature Communications, v. 15, art. 1307, 2024. DOI: 10.1038/s41467-024-44975-z.

THE JAMOVI PROJECT. jamovi. Version 2.6. [S. l.]: The jamovi project, 2024. Disponível em: https://www.jamovi.org/. Acesso em: 13 ago. 2026.

WEBEL, A. R.; MOORE, S. M.; LONGENECKER, C. T.; CURRIE, J.; HORVAT DAVEY, C.; PERAZZO, J.; SATTAR, A.; JOSEPHSON, R. A. Randomized controlled trial of the SystemCHANGE intervention on behaviors related to cardiovascular risk in HIV+ adults. Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes, v. 78, n. 1, p. 23-33, 2018. DOI: 10.1097/QAI.0000000000001635.

WEBEL, A.; RUDERMAN, S.; HORVAT DAVEY, C.; OLIVEIRA, V. H. F.; CRANE, H. M.; BUFORD, T. W.; GRIPSHOVER, B. M.; BURKHOLDER, G. A.; FLEMING, J. G.; DELANEY, J. A.; SAAG, M. S.; WILLIG, A. L. Higher steps per day and better diet quality associated with lower symptom burden in adults with HIV: results from the PROSPER-HIV study. Research Connections, v. 1, n. 3, vmag109, 2026. DOI: 10.1093/rescon/vmag109.

WILLIG, A. L.; OVERTON, E. T. Metabolic complications and glucose metabolism in HIV infection: a review of the evidence. Current HIV/AIDS Reports, v. 13, n. 5, p. 289-296, 2016. DOI: 10.1007/s11904-016-0330-z.

ZANINI, B. et al. Association of diet and physical activity with overweight and obesity in people living with HIV: a cross-sectional study in Brescia, Italy. Scientific Reports, 2026. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-026-55053-3.

Anexos



Gráfico 1: Correlação de Spearman entre a atividade física e a qualidade da alimentação.



Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (n = 12).



Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (n = 12).



Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (n = 12).



Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (n = 12).



Tabela 2: Correlação de Spearman entre a atividade física e a qualidade da alimentação.

CÓDIGO: SB1120

AUTOR: MATHEUS ANDRÉ AVELINO DE OLIVEIRA

COAUTOR: ELIETE SAMARA BATISTA DOS SANTOS

ORIENTADOR: RICARDO SANTOS OLIVEIRA

TÍTULO: Identificação de barreiras à prática de atividade física em crianças com obesidade durante atividades recreativas: um estudo piloto de análise qualitativa.

Resumo

Objetivo: Analisar as barreiras à prática de atividade física percebidas por crianças com obesidade durante uma atividade recreativa e as estratégias de enfrentamento propostas por elas, sob o modelo COM-B. Metodologia: Estudo piloto qualitativo e descritivo baseado em recorte de um estudo maior realizado no Núcleo de Tratamento da Obesidade Infantil do Hospital Infantil Varela Santiago (Natal/RN). Analisou-se a dinâmica "Identificação de barreiras e dificuldades" com seis crianças de 8 a 10 anos. A atividade (1h) usou recursos lúdicos (desenhos, copos plásticos simbolizando obstáculos e bolas com soluções) e gravação em áudio. As falas (C1 a C6) foram transcritas e interpretadas via modelo COM-B. Resultados e Discussão: As barreiras concentraram-se no componente Oportunidade. A Oportunidade Social sobressaiu-se na necessidade de companhia, dependência de acompanhamento e restrições dos pais por segurança. A Oportunidade Física envolveu a falta de tempo, excesso de sol e equipamentos avariados. Como soluções, as crianças sugeriram reorganizar a rotina, buscar áreas de sombra, obter acompanhamento e substituir atividades inviáveis por práticas alternativas. Conclusão: Os obstáculos percebidos estão atrelados aos contextos sociais e ambientais das crianças. Estratégias lúdicas baseadas no COM-B dão voz ao público infantil e auxiliam no planejamento de intervenções alinhadas às suas reais oportunidades diárias.

Palavras-chave: Obesidade infantil, atividade física, barreiras.

TITLE: Identification of barriers to physical activity practice in children with obesity during recreational activities: a qualitative analysis pilot study.

Abstract

Objective: To analyze the barriers to physical activity perceived by children with obesity during a recreational activity and their proposed coping strategies within the COM-B model. Methodology: A qualitative, descriptive study based on a pilot

study at the Childhood Obesity Treatment Center of Varela Santiago Children's Hospital (Natal/RN). The "Identification of barriers and difficulties" dynamic was conducted with six children aged 8–10 years. The 1-hour session used playful tools (drawings, plastic cups as obstacles, and balls with solutions) and audio recording. Transcribed statements (C1 to C6) were analyzed using the COM-B model. Results and Discussion: Barriers centered on the Opportunity component. Social Opportunity highlighted the need for companionship, reliance on supervision, and safety-related parental rules. Physical Opportunity included lack of time, intense sunlight, and broken equipment. For coping, children suggested daily routine reorganization, seeking shade, securing supervision, and substituting unfeasible activities with alternatives. Conclusion: Perceived obstacles are strongly tied to children's social and environmental contexts. Playful dynamics based on COM-B empower children's voices, supporting interventions tailored to their daily opportunities.

Keywords: Childhood obesity, physical activity, barriers.

Introdução

A obesidade infantil é um problema global de saúde pública e apresenta um crescimento em todo o mundo. No período entre 1990 a 2022, a taxa de prevalência de obesidade entre crianças e adolescentes com idades entre 5 e 19 anos teve um aumento de 2% para 8% ao longo de 20 anos, correspondendo a cerca de 160 milhões de indivíduos aproximadamente, em 2022 (WHO, 2025). No contexto brasileiro, uma revisão sistemática e meta-análise identificou o crescimento da prevalência da obesidade infantil, sendo de 6,5% na década de 1990 para 12% na década de 2010, o que mostra a progressão do problema no país (Ferreira et al., 2021). A obesidade e sobrepeso na infância estão associados a diversos impactos para a saúde, incluindo maior risco de alterações metabólicas e cardiovasculares, problemas musculoesqueléticos e persistência da obesidade na vida adulta (WHO, 2025).

A obesidade infantil apresenta causa multifatorial, resultante da interação entre diversos fatores genéticos, biológicos, comportamentais, ambientais, sociais e socioeconômicos. Assim, sua ocorrência não deve ser vista e compreendida exclusivamente a partir das escolhas individuais, uma vez que os comportamentos relacionados à saúde são influenciados pelas condições e oportunidades presentes nos diferentes contextos em que a criança está inserida (Davison; Birch, 2001; WHO, 2025). Sendo assim, fica evidente o papel relevante da atividade física, que constitui um importante comportamento relacionado à saúde, estando associada a benefícios físicos, metabólicos, psicológicos e sociais durante a infância.

O Guia de Atividade Física para a População Brasileira define atividade física como o movimento corporal voluntário que resulta em gasto energético acima do nível de repouso, incluindo brincadeiras, esportes, deslocamentos e atividades realizadas no cotidiano (Brasil, 2021). Para crianças e jovens de 6 a 17 anos, recomenda-se a realização de, pelo menos, 60 minutos diários de atividades físicas predominantemente de intensidade moderada a vigorosa (Brasil, 2021).

Entretanto, a prática de atividade física não depende exclusivamente do interesse ou da motivação individual, podendo ser influenciada pelas oportunidades disponíveis no cotidiano.

Crianças e adolescentes, especialmente aqueles com sobrepeso ou obesidade, podem enfrentar barreiras de diferentes naturezas para a prática de atividade física. Entre os fatores descritos estão a falta de apoio familiar, experiências sociais negativas e limitações relacionadas ao ambiente e às oportunidades disponíveis para a prática (Chen; Bai; Ni, 2024). Aspectos como a organização da rotina, a disponibilidade de tempo e de companhia, a segurança e o acesso a espaços adequados podem interferir nas possibilidades de movimentação. Assim, compreender essas barreiras a partir das experiências e percepções das próprias crianças pode contribuir para identificar obstáculos presentes em seu cotidiano e subsidiar estratégias mais adequadas às suas necessidades.

A utilização de estratégias recreativas e participativas pode favorecer a expressão das percepções infantis e a discussão coletiva sobre dificuldades e possíveis soluções. Essa perspectiva é coerente com o modelo COM-B (Capability, Opportunity, Motivation – Behaviour), segundo o qual a realização e a mudança de comportamentos resultam da interação entre capacidade, oportunidade e motivação (Michie; Van Stralen; West, 2011). Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar as barreiras à prática de atividade física identificadas por crianças com obesidade durante uma atividade recreativa e participativa, bem como as estratégias de enfrentamento propostas por elas, no contexto de um estudo piloto fundamentado no modelo COM-B.

Metodologia

O presente trabalho se trata de um estudo piloto qualitativo, com caráter descritivo, desenvolvido com base em um recorte de dados produzidos durante a aplicação de um estudo maior, de uma intervenção voltada à promoção da atividade física em crianças com obesidade. O estudo piloto foi realizado no Núcleo de Tratamento da Obesidade Infantil, vinculado ao Hospital Infantil Varela Santiago, em Natal, Rio Grande do Norte (RN). O piloto teve como finalidade verificar a aplicabilidade e a compreensão das atividades pelas crianças, analisando se as estratégias desenvolvidas possibilitavam obter respostas relacionadas aos objetivos estabelecidos para a intervenção.

Analisou-se os dados de um grupo composto por seis crianças, com idade entre 8 e 10 anos. A atividade analisada foi realizada nas dependências onde ocorrem os atendimentos do serviço de acompanhamento da obesidade infantil e teve duração aproximada de 1 hora, incluindo a realização das atividades propostas, juntamente com as discussões com os participantes. As atividades aplicadas foram elaboradas coletivamente pelo grupo de pesquisa e foram fundamentadas no modelo COM-B segundo o qual a realização de um comportamento está relacionada à interação entre capacidade, oportunidade e motivação (Michie; Van Stralen; West, 2011).

Os dados analisados correspondem a um estudo piloto, o qual é um recorte de um projeto de pesquisa maior. O presente estudo atendeu às normas para a realização de pesquisa em seres humanos, segundo a resolução 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFRN e aprovado sob número de parecer 7.548.274. Os pais/responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) bem como as crianças assinaram o Termo de Assentimento (TALE) para participação na pesquisa. A utilização dos dados no presente trabalho ocorreu de forma anonimizada, sem a divulgação de informações que possibilitassem a identificação dos participantes.

Para esse recorte, foi selecionada a atividade denominada de “Identificação de barreiras e dificuldades”, cujo objetivo central era identificar fatores que dificultavam a realização de atividades físicas, além de estimular a criação de estratégias para enfrentar esses desafios. Esta atividade foi desenvolvida a partir de uma etapa anterior, onde foi solicitado que as crianças registrassem em folhas de papel, por meio de desenhos ou forma escrita, atividades que elas gostavam e que não faziam frequentemente em seu dia a dia.

Em seguida, a partir das atividades identificadas pelas próprias crianças, foi solicitado que refletissem sobre os motivos que dificultavam a realização das atividades. As barreiras encontradas foram registradas em pequenos recortes de papel e fixadas em copos plásticos, que foram organizados coletivamente na forma de uma torre, representando simbolicamente os obstáculos identificados. Ao longo desse processo, foi conduzida uma discussão coletiva, o que permitiu que as crianças explicassem e complementam os motivos relatados. Posteriormente, foi conduzida uma discussão coletiva sobre possíveis formas de enfrentar ou superar essas dificuldades que foram relatadas. As crianças foram estimuladas a propor soluções, essas registradas em pequenos recortes de papel que foram fixadas em bolas de plástico. Ao final desse momento, as bolas foram utilizadas para derrubar simbolicamente a torre de copos, representando a superação das barreiras encontradas.

A atividade foi registrada por meio de gravação de áudio, além dos registros dos próprios materiais produzidos pelas crianças e registros fotográficos dos materiais utilizados durante a atividade. Para a análise, foi utilizada a transcrição da gravação em áudio da atividade, junto aos registros produzidos durante a prática. A fim de preservar as identidades dos participantes, as falas foram enumeradas por meio de códigos alfanuméricos, utilizando-se a letra “C” referente à palavra criança, seguida de numeração sequencial (C1, C2, C3 e assim sucessivamente).

Foi realizada uma análise qualitativa e descritiva, foram utilizadas as ferramentas do Google Workspace, mais especificamente o Google Docs para transcrever as falas, buscando identificar as principais barreiras percebidas pelas crianças para a prática de atividade física, além das estratégias propostas pelas mesmas para sua superação. Em seguida, as manifestações relacionadas às dificuldades para a prática de atividades físicas foram identificadas e agrupadas por aproximação temática. Posteriormente, foram analisadas as estratégias de superação propostas pelas próprias crianças. Por fim, os achados foram interpretados

considerando os componentes do modelo COM-B e confrontados com a literatura científica pertinente

Resultados e Discussões

A análise dos dados da atividade permitiu identificar diferentes barreiras percebidas pelas crianças para a realização de atividades físicas. As barreiras relatadas envolveram principalmente fatores como a falta de tempo, a necessidade de companhia, a autorização dos pais e responsáveis, acompanhamento dos responsáveis, condições ambientais e climáticas e disponibilidades de recursos.

A falta de tempo apareceu entre as primeiras barreiras relatadas pelo grupo. Quando perguntado sobre os motivos que impossibilitaram a prática das atividades que gostavam, C1 respondeu: "O tempo". A falta de tempo voltou a aparecer quando a C1 explicou o motivo pelo qual não brincava frequentemente na rua: "*Porque eu não tenho tempo*". Outro relato mostrou que a falta de tempo também interferia na possibilidade de reunir outros colegas para brincar.

A necessidade de companhia esteve frequentemente presente nos relatos. Ao discutir sobre esta dificuldade, C4 relatou que conseguia ver os amigos apenas no fim de semana: "*Só no final de semana que consigo juntar todo mundo*". Ao ser perguntada sobre o motivo de não conseguir realizar a atividade que mais gostava (queimada), C3 respondeu: "*Porque tem que ser com mais gente*". A necessidade de outras pessoas apareceu novamente em atividades realizadas em ambientes externos. Em relação à andar de bicicleta, um dos participantes explicou que precisava ir até uma praça, e ao ser questionada sobre o motivo pelo qual não realizava com frequência, C5 respondeu: "*Tem que alguém ir junto*". Dessa forma, a presença de outras pessoas, colegas ou responsáveis apareceu como uma condição importante para que algumas atividades fossem realizadas.

Já a influência dos responsáveis esteve ligada principalmente à autorização e à segurança. Algumas crianças relataram que os pais não permitiam saídas para brincar na rua, por conta da segurança das crianças. C2: "*Minha mãe geralmente não deixa*". Em outro momento uma criança relatou que sua mãe não deixava ele correr pela praia sem estar acompanhado. C3: "*Minha mãe não deixa eu ir correr sozinho na praia*".

Também foram identificadas algumas barreiras relacionadas principalmente às condições do ambiente e à disponibilidade de equipamentos para a prática de atividade física. Ao explicar o motivo de não realizar tal atividade na praia, C3 relatou que: "*minha mãe não deixa ir na praia porque tem muito sol*", isto indica que as condições climáticas também eram identificadas como impedimento. Outro relato foi em relação ao uso da bicicleta, C1 relatou: "*Minha bicicleta tá quebrada*". Esses relatos mostram que algumas barreiras não estavam relacionadas à falta de interesse pela atividade, mas às condições disponíveis para sua realização. (Ver Figura 1)

De uma maneira geral, as barreiras encontradas pelo grupo apresentam semelhanças com algumas descritas na literatura sobre a prática de atividade física entre crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade. Che, Bai e Ni (2024), ao analisarem as

limitações para a prática de atividade física nessa população, evidenciam a influência de vários fatores, como fatores individuais, familiares e ambientais, incluindo falta de apoio social, dificuldades de acessar oportunidades de prática e algumas restrições relacionadas ao ambiente.

Dessa mesma forma, Malacarne et al. (2022) apontam que as características do ambiente e a percepção de segurança podem interferir diretamente nas oportunidades de realização de atividade física durante a infância. Neste estudo, características semelhantes foram observadas nas falas dos participantes, especialmente quanto relacionado à necessidade de companhia, à participação dos responsáveis, às condições do ambiente e à disponibilidade de recursos. Esses achados reforçam que as oportunidades de prática de atividade física vão além da vontade e motivação individual da criança, essas possibilidades são influenciadas diretamente pelo contexto em que a criança está inserida.

Os resultados também podem ser interpretados a partir do modelo COM-B, segundo o qual a realização de um comportamento resulta da interação entre capacidade, oportunidade e motivação (Michie; Van Stralen; West, 2011). Nesse estudo, as barreiras identificadas pelo grupo de crianças estavam diretamente relacionadas ao componente oportunidade. Aspectos como necessidade de companhia, a autorização e o acompanhamento de responsáveis podem ser interpretadas como características da oportunidade social, já que a realização da atividade dependia da presença, apoio ou da permissão de outras pessoas. Por sua vez, a falta de tempo, as condições ambientais e a indisponibilidade ou falta de equipamentos podem ser relacionadas à oportunidade física, uma vez que envolvem condições do contexto que facilitam ou dificultam a realização da atividade.

Embora a atividade tenha sido estruturada considerando os três componentes do modelo, as respostas produzidas pelas crianças concentraram-se principalmente em situações relacionadas às oportunidades para a prática de atividade física. Esse resultado não indica ausência de fatores relacionados à capacidade ou à motivação, mas demonstra que, no contexto da atividade analisada e do grupo específico analisado, os obstáculos percebidos estavam mais associados às condições sociais e ambientais necessárias para que as atividades pudessem ser realizadas. (Ver Tabela 1)

Além da identificação das barreiras, a atividade houve a possibilidade que as próprias crianças participassem da construção de estratégias para enfrentar as dificuldades relatadas. Após a elaboração da torre com os obstáculos identificados, o grupo foi estimulado a pensar em possíveis formas de "derrubá-la", transformando as barreiras em situações que poderiam ser enfrentadas. Para a falta de tempo, uma das soluções propostas foi "*organizar algum tempo para a gente fazer o que a gente gosta*", posteriormente sintetizada pela própria criança como a necessidade de "*organizar mais o tempo*". Para as dificuldades relacionadas ao excesso de sol, foi sugerido "ir para um lugar que fica mais sombra". (Ver Figura 2)

A necessidade de acompanhamento também foi reconhecida como uma possível solução para situações em que a criança não podia realizar determinada atividade sozinha. Já diante da impossibilidade de utilizar a bicicleta por estar quebrada, foi proposta a substituição por outra atividade, como relatado por C1: "*Eu posso ir jogar na rua, jogar bola*". Dessa forma, as soluções elaboradas envolveram principalmente a reorganização

da rotina, o apoio de outras pessoas, a adaptação das condições ambientais e a substituição ou diversificação das atividades físicas realizadas.

Conclusão

Esses achados podem contribuir para o planejamento de futuras intervenções, especialmente aquelas que considerem não apenas aspectos individuais, mas também as condições sociais e ambientais que influenciam as oportunidades de realização de atividades físicas durante a infância. A identificação das barreiras a partir da perspectiva das crianças pode favorecer a elaboração de estratégias mais próximas do contexto de sua realidade, considerando aspectos como organização de rotina, necessidade de companhia, participação dos pais e responsáveis, segurança e disponibilidade de recursos e espaços. Além disso, a participação das crianças no processo de elaboração das possíveis soluções pode contribuir para que as intervenções sejam mais contextualizadas e valorizem as suas percepções, interesses e as possibilidades de ação. Nesse contexto, as estratégias de promoção da atividade física podem ir além da orientação individual para que a criança seja mais ativa, buscando também envolver a família, escola e os diferentes ambientes onde as crianças vivem e realizam atividades do dia a dia.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. **Guia de atividade física para a população brasileira**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. 54 p. ISBN 978-85-334-2885-0.

CHEN, Jiangxi; BAI, Yinmengke; NI, Weiguang. Reasons and promotion strategies of physical activity constraints in obese/overweight children and adolescents. **Sports Medicine and Health Science**, v. 6, n. 1, p. 25-36, 2024. DOI: 10.1016/j.smhs.2023.10.004.

DAVISON, Kirsten K.; BIRCH, Leann L. Childhood overweight: a contextual model and recommendations for future research. **Obesity Reviews**, v. 2, n. 3, p. 159-171, 2001. DOI: 10.1046/j.1467-789x.2001.00036.x.

FERREIRA, Carolina Muller et al. Prevalence of childhood obesity in Brazil: systematic review and meta-analysis. **Jornal de Pediatria**, v. 97, n. 5, p. 490-499, 2021.

MALACARNE, Diego et al. The built environment as determinant of childhood obesity: a systematic literature review. **Obesity Reviews**, v. 23, supl. 1, e13385, 2022. DOI: 10.1111/obr.13385

MICHIE, Susan; VAN STRALEN, Maartje M.; WEST, Robert. The behaviour change wheel: a new method for characterising and designing behaviour change interventions. **Implementation Science**, London, v. 6, n. 42, 2011. DOI: 10.1186/1748-5908-6-42.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. Geneva: World Health Organization, 2025.

Anexos



Figura 1. Identificação de barreiras.



Figura 2. Estratégias de superação.



Tabela 1. Barreiras percebidas pelas crianças e estratégias propostas para sua superação. Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

CÓDIGO: SB1121

AUTOR: ANNA BEATRIZ GURGEL VARELA

ORIENTADOR: PATRICIA BITTENCOURT DUTRA DOS SANTOS

TÍTULO: FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO ALTERAÇÕES ORAIS EM BEBES E NEONATOS

Resumo

O presente projeto de pesquisa, inicialmente concebido sob o título provisório “Fatores de risco para o desenvolvimento de alterações orais em bebês e neonatos”, passou por uma reformulação conceitual e metodológica profunda, passando a intitular-se “ ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOMINERALIZAÇÃO MOLAR-INCISIVO E AGENESIA DENTÁRIA: UM ESTUDO LONGITUDINAL”. Esta alteração não representa uma descontinuidade do objeto de estudo primordial, mas sim um refinamento temático desenhado para conferir maior especificidade, clareza e concisão à investigação científica. A abordagem inicial, embora válida no escopo geral da saúde materno-infantil, carecia de um direcionamento preciso quanto aos desfechos clínicos e epidemiológicos de interesse. Com a nova nomenclatura, o estudo restringe seu foco de maneira assertiva à prevalência, ao acompanhamento longitudinal e à correlação entre duas das condições de desenvolvimento dentário mais desafiadoras na odontopediatria contemporânea: a Hipomineralização Molar-Incisivo (HMI) e a agenesia dentária. O título atual reflete com fidelidade o delineamento adotado e explicita os principais desfechos de interesse, buscando compreender a interrelação etiológica e temporal entre essas patologias para preencher lacunas importantes na literatura.

Palavras-chave: Hipomineralização molar-incisivo; agenesia dentária; criança

TITLE: Association Between Molar-Incisor Hypomineralization and Tooth Agenesis: A Longitudinal Study

Abstract

This research project, initially conceived under the working title “Risk factors for the development of oral abnormalities in infants and neonates,” underwent a profound conceptual and methodological reformulation, resulting in the new title: “Association Between Molar-Incisor Hypomineralization and Tooth Agenesis: A Longitudinal Study.” This change does not represent a departure from the primary subject of study but rather a thematic refinement designed to lend greater specificity, clarity, and conciseness to the scientific investigation. The initial approach, while valid within the broader scope of maternal and child health, lacked a precise focus regarding the clinical and epidemiological outcomes of interest. With the new title, the study narrows its focus

decisively to the prevalence, longitudinal monitoring, and correlation of two of the most challenging dental developmental conditions in contemporary pediatric dentistry: Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) and dental agenesis. The current title accurately reflects the adopted study design and explicitly states the key outcomes of interest, aiming to understand the etiological and temporal interrelationship between these conditions in order to fill significant gaps in the literature.

Keywords: Molar-incisor hypomineralization; tooth agenesis; children

Introdução

A hipomineralização molar-incisivo (HMI) é um defeito qualitativo do esmalte dentário caracterizado por opacidades demarcadas que afetam de um a quatro primeiros molares permanentes, também podendo envolver incisivos permanentes (WEERHEIJM; JÄLEVIK; ALALUUSUA, 2001). Essas alterações resultam de distúrbios ocorridos durante a fase de mineralização da amelogênese, levando à formação de um esmalte poroso, com menor conteúdo mineral e retenção de proteínas da matriz orgânica (LYGIDAKIS et al., 2010). Consequentemente, o esmalte apresenta menor resistência mecânica, e maior susceptibilidade à fratura pós-eruptiva (FPE), hipersensibilidade dentinária e o desenvolvimento de lesões de cárie (WUOLLET et al., 2018). A etiologia da HMI é considerada multifatorial, envolvendo fatores sistêmicos, ambientais e possivelmente genéticos que atuam durante um período crítico da odontogênese, desde o final da gestação até os primeiros anos de vida. (PINTO; FRAGELLI; IMPARATO, 2020). Nesse intervalo, os ameloblastos apresentam maior vulnerabilidade a alterações sistêmicas e ambientais. Além disso, evidências recentes sugerem que variações em genes relacionados à formação do esmalte podem influenciar a suscetibilidade à HMI (BEZAMAT et al., 2021), (JEREMIAS, 2010). Considerando que esses mesmos processos genéticos estão envolvidos não apenas na amelogênese, mas também em etapas iniciais da odontogênese, é plausível supor que alterações nessas vias possam repercutir de forma mais ampla no desenvolvimento dentário. Nesse sentido, a hipótese de que diferentes anomalias dentárias possam compartilhar mecanismos biológicos comuns tem sido levantada na literatura, como em FERNANDES; COSTA; SANTOS (2024), um estudo retrospectivo transversal, estatisticamente significativo, entre a Hipomineralização Molar-Incisivo e as anomalias dentárias de desenvolvimento. Neste estudo, 142 crianças com HMI apresentaram uma probabilidade 2,95 vezes maior de ter uma anomalia em comparação com seus 273 pares não afetados. Entre as anomalias dentárias do desenvolvimento possivelmente associadas à HMI, destaca-se a agenesia dentária caracterizada pela ausência congênita de um ou mais dentes em decorrência da falha na iniciação ou proliferação da lâmina dentária (PECK, 2009). Trata-se de uma das anomalias de desenvolvimento mais prevalentes, cujo diagnóstico é estabelecido principalmente por meio de exames radiográficos, especialmente a radiografia panorâmica, que permite a identificação de germes dentários ausentes ainda durante o desenvolvimento.Estudos recentes têm investigado a possível coexistência entre HMI e agenesia dentária, sugerindo que ambas as condições podem compartilhar vias moleculares comuns ou serem influenciadas por polimorfismos genéticos similares que afetam a morfogênese e a mineralização dentária. Nesse sentido, Walshaw et al. (2020) ao avaliarem 101 crianças com HMI em um serviço odontológico no Reino Unido, observaram que aproximadamente 29% dos indivíduos apresentavam pelo menos uma anomalia de desenvolvimento dentário associada, incluindo uma frequência elevada de

agenesia em comparação à população geral (WALSHAW et al., 2019) . De forma semelhante, Nazzal et al. (2025), em um estudo multicêntrico envolvendo 1.279 crianças de 14 países, relataram que indivíduos com HMI possuem maior chance de agenesia dentária em comparação a pares não afetados (NAZZAL et al., 2025) . No Brasil, Fernandes et al. (2024) também observaram uma associação positiva entre a gravidade da HMI e a presença de agenesia dentária, particularmente de segundos pré-molares e terceiros molares (FERNANDES; COSTA; SANTOS, 2024). Apesar desses achados, a evidência disponível ainda apresenta limitações importantes. A maioria dos estudos publicados adotou delineamento transversal ou caso-controle, o que restringe a interpretação da relação temporal entre as condições. Essa limitação é particularmente relevante porque a agenesia dentária pode ser identificada precocemente po

Metodologia

3.1 Delineamento do estudo Trata-se de um estudo observacional de coorte longitudinal prospectiva. 3.2 Local e população do estudo O estudo será conduzido na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A população do estudo será composta por crianças de ambos os sexos, com idade entre 5 e 7 anos, cujas radiografias panorâmicas obtidas previamente para documentação ortodôntica estejam disponíveis nos prontuários odontológicos. 3.3 Critérios de elegibilidade 3.3.1 Critérios de inclusão Serão incluídas crianças de ambos os sexos, com idade entre 5 e 7 anos no momento da realização da radiografia panorâmica, cuja documentação ortodôntica esteja disponível nos prontuários odontológicos e apresente qualidade diagnóstica adequada para avaliação da presença ou ausência de agenesia dentária. 3.3.2 Critérios de exclusão Serão excluídas crianças com síndromes, fissuras labiopalatinas ou alterações craniofaciais associadas, bem como aquelas com histórico de exodontias de dentes permanentes ou condições que comprometam a identificação radiográfica da agenesia dentária. 3.4 Amostragem O tamanho amostral foi calculado para comparação entre duas proporções independentes, considerando a ocorrência de HMI como desfecho. Foram adotadas proporções esperadas de HMI de 10% entre crianças sem agenesia dentária e de 25% entre crianças com agenesia dentária, com base em estudos prévios (FERNANDES; COSTA; SANTOS, 2024).. Considerando nível de significância de 5%, poder estatístico de 80% e razão de 1:1 entre os grupos, obteve-se uma amostra mínima de 97 crianças por grupo. 3.5 Procedimentos e coleta de dados A coleta de dados será realizada em duas etapas sequenciais e complementares, conforme descrito a seguir. 3.5.1 Primeira etapa — Avaliação radiográfica e formação dos grupos Na primeira etapa, serão analisadas as radiografias panorâmicas de todas as crianças elegíveis. As radiografias serão avaliadas de forma independente e cega. A agenesia dentária será definida como a ausência congênita de um ou mais germes de dentes permanentes, excluindo-se os terceiros molares, confirmada radiograficamente pela ausência do germe dentário na imagem panorâmica. Com base nessa avaliação, as crianças serão alocadas em dois grupos: Grupo Controle (GC), formado por crianças sem agenesia dentária na radiografia panorâmica; Grupo Agenesia (GA), composto por crianças com um ou mais dentes permanentes ausentes congenitamente, confirmados radiograficamente. Os elementos dentários ausentes serão registrados para posterior análise de distribuição e frequência das agenesias (Apêndice 1). 3.5.2 Segunda etapa — Exame clínico e avaliação de HMI Todos os participantes serão submetidos a exame clínico odontológico, realizado pelo mesmo examinador da etapa anterior. O exame clínico será conduzido sob luz artificial adequada, com o auxílio de sonda exploradora e

espelho clínico plano, após limpeza e secagem relativa dos dentes com gaze. A presença de HMI será avaliada de acordo com os critérios diagnósticos estabelecidos pela Academia Europeia de Odontopediatria (EAPD), segundo Weerheijm et al. (2003), considerando-se os primeiros molares permanentes e os incisivos centrais superiores e inferiores permanentes. 3.5.3 Variáveis do estudo A variável desfecho do estudo será a presença de HMI, classificada de forma dicotômica (presença/ausência). A variável de exposição principal será a presença de agenesia dentária, igualmente dicotômica. As variáveis de caracterização da amostra incluirãoidade, sexo, número e localização dos dentes com agenesia; e número de dentes afetados pela HMI. 3.6 Análise dos dados Os dados coletados serão tabulados em planilha eletrônica do Microsoft Excel e posteriormente analisados no software Jamovi (versão X.X), adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Inicialmente, será realizada análise descritiva dos dados, incluindo frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas, bem como medidas de tendência central e dispersão para as variáveis numéricas. Para análise da associação entre agenesia dentária e HMI, será utilizado o teste do Qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher, quando apropriado. A magnitude da associação será estimada por meio do cálculo do risco relativo (RR) e respectivos intervalos de confiança de 95%. 3.8 Aspectos éticos O estudo será conduzido em conformidade com as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012 e suas complementares, sendo submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) competente antes do início da coleta de dados. A participação será voluntária, garantindo-se o anonimato dos participantes e a possibilidade de retirada do consentimento em qualquer momento, sem prejuízo ao atendimento. Os responsáveis legais de todas as crianças elegíveis assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e às crianças com capacidade de compreensão será apresentado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme preconizado pela Resolução CNS nº 466/2012.

Resultados e Discussões

Até o momento, a pesquisa ainda não apresenta resultados obtidos.

Conclusão

Até o momento, a pesquisa ainda não apresenta resultados obtidos.

Referências

BEZAMAT, M. et al. Gene-environment interaction in molar-incisor hypomineralization. PLOS ONE, v. 16, n. 1, p. e0241898, 6 jan. 2021. CANDICE, P. Características Da Dentição Decídua Em Crianças Portadoras De Zika Vírus congênito: Revisão Da Literatura. Repositorio.ufc.br, 2021. FERNANDES, E. C.; COSTA, L. L.; SANTOS, P. B. Association between molar incisor hypomineralisation and tooth agenesis: a cross-sectional study in Brazilian children and adolescents. European Archives of Paediatric Dentistry, v. 25, n. 6, p. 891–898, 17 out. 2024. LYGIDAKIS, N. A. et al. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of

Paediatric Dentistry policy document. European Archives of Paediatric Dentistry, v. 23, n. 1, 20 out. 2021. NAZZAL, H. et al. Prevalence of hypodontia and other developmental dental anomalies in children with or without molar incisor hypomineralisation. Journal of dentistry, v. 155, p. 105598, abr. 2025. PECK, S. Dental Anomaly Patterns (DAP). The Angle Orthodontist, v. 79, n. 5, p. 1015–1016, set. 2009. PINTO, L. S.; FRAGELLI, C.; IMPARATO, J. C. Hipominerelização De Molares E Incisivos. [s.l.] Quintessence Publishing, 2020. WALSHAW, E. G. et al. Molar incisor hypomineralisation and dental anomalies: A random or real association? International Journal of Paediatric Dentistry, v. 30, n. 3, p. 342–348, 13 dez. 2019. WEERHEIJM, K. L.; JÄLEVIK, B.; ALALUUSUA, S. Molar–Incisor Hypomineralisation. Caries Research, v. 35, n. 5, p. 390–391, 2001. WUOLLET, E. et al. The Association between Molar-Incisor Hypomineralization and Dental Caries with Socioeconomic Status as an Explanatory Variable in a Group of Finnish Children. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, n. 7, p. 1324–1324, 25 jun. 2018.

CÓDIGO: SB1130

AUTOR: ISABELLE DA CUNHA DANTAS DEMETRIO

ORIENTADOR: JANAINA CRISTIANA DE OLIVEIRA CRISPIM FREITAS

TÍTULO: Avaliação do perfil da resposta imune e dos polimorfismos gênicos em pacientes acometidas pelo Papilomavírus Humano que apresentam Câncer Cervical ou diferentes graus de Lesão Intraepitelial Cervical

Resumo

Introdução: Citocinas pró-inflamatórias e anti-inflamatórias das respostas Th1, Th2 e Th17 modulam processos imunológicos e influenciam a progressão de condições patológicas. Nas lesões cervicais induzidas pelo HPV, essas citocinas podem afetar o microambiente local e a evolução das lesões para o câncer de colo uterino. Entretanto, pouco se sabe sobre o papel desses mediadores na progressão das lesões intraepiteliais de alto grau. Metodologia: Foram incluídas 54 mulheres com lesões intraepiteliais de alto grau no grupo NIC 3, 9 com carcinoma de colo uterino no grupo CCU e 40 sem lesões intraepiteliais no grupo controle. Amostras de Raspado Cervico-Vaginal (RCV) foram coletadas e as citocinas dos perfis Th1, Th2 e Th17 foram quantificadas pelo kit Cytometric Bead Assay (CBA). Resultados: O grupo CCU apresentou relação Th1/Th2 significativamente maior que o grupo controle ($p<0,05$). Os níveis de IL-10 ($p=0,0024$), IFN-γ ($p=0,0054$), TNF-α ($p=0,0046$) e IL-2 ($p=0,0407$) foram significativamente maiores no grupo CCU em comparação aos grupos NIC3 e controle. Conclusão: O desequilíbrio da relação Th1/Th2 está relacionado ao grau de lesão intraepitelial e à presença do câncer de colo uterino. É possível que o desequilíbrio entre as citocinas Th1 e Th2 seja importante para a progressão dessas lesões. Entretanto, o mecanismo exato da modulação imunológica no desenvolvimento do câncer cervical ainda não é completamente compreendido, sendo necessários mais estudos.

Palavras-chave: câncer de colo uterino, citocinas, imunologia.

TITLE: Immune response profile and gene polymorphisms in HPV-infected patients with cervical cancer or different grades of cervical intraepithelial lesions

Abstract

Introduction: Pro- and anti-inflammatory cytokines from Th1, Th2, and Th17 responses modulate immune processes and influence the progression of pathological conditions. In HPV-induced cervical lesions, these cytokines may affect the local microenvironment and lesion progression to cervical cancer. However, little is known about their role in high-grade intraepithelial lesions. Methodology: A total of 54 women with high-grade intraepithelial lesions were included in the NIC3 group, 9 women with cervical carcinoma in the CCU group, and 40 women without intraepithelial lesions in the control group. Cervicovaginal scraping (CVS) samples were collected, and cytokines from Th1, Th2, and Th17 profiles were quantified using the Cytometric Bead Assay (CBA) kit. Results: The CCU group showed a significantly higher Th1/Th2 ratio than the control group ($p<0.05$). IL-10 ($p=0.0024$), IFN-γ ($p=0.0054$), TNF-α ($p=0.0046$), and IL-2 ($p=0.0407$) levels were significantly higher in the CCU group compared with the NIC3 and control groups. Conclusion: The Th1/Th2 ratio imbalance is related to the degree of intraepithelial lesion and the presence of cervical cancer. The imbalance between Th1 and Th2 cytokines may be important for lesion progression. However, the exact mechanism of immune modulation in cervical cancer development remains unclear, and further studies are needed.

Keywords: Cervical cancer. Cytokines. Immunology.

Introdução

O câncer de colo do útero é o quarto mais frequente entre as mulheres no mundo e o terceiro no Brasil, excluindo os tumores de pele não melanoma. Nas regiões Norte e Nordeste, apresenta incidências mais elevadas, refletindo desigualdades no acesso à prevenção e ao diagnóstico (2). Apesar dos avanços na vacinação contra o Papilomavírus Humano (HPV), no rastreamento e no tratamento precoce, permanece um importante problema de saúde pública (3). As diferenças nas taxas de incidência e mortalidade refletem fatores socioeconômicos, culturais e a disponibilidade de programas de rastreamento (7–11).

A infecção persistente pelo HPV de alto risco oncogênico (HR-HPV) é o principal fator desencadeador do câncer do colo do útero (5). Entretanto, apenas uma pequena parcela evolui para lesões intraepiteliais cervicais de alto grau (HSIL) e carcinoma invasivo (4), pois a maioria é eliminada pela resposta imune humoral e celular (6). A resposta imune do hospedeiro é determinante na evolução da infecção pelo HPV, e as citocinas modulam os perfis Th1 e Th2 (12). Células dendríticas, macrófagos e células natural killer (NK) participam da resposta inicial e da ativação da imunidade adaptativa (13,14). Contudo, o HPV desenvolve mecanismos de escape imunológico, como redução da expressão de moléculas do MHC classe I, supressão da via do interferon e ação de moléculas imunorreguladoras, favorecendo a persistência viral (15–18). Wei Lin et al. observaram que o desequilíbrio entre os perfis Th1, Th2 e Th17 aumenta com a progressão do câncer cervical (19), porém permanece pouco esclarecido no contexto das HSIL.

Existem mais de 200 tipos de HPV, classificados conforme seu potencial oncogênico (20). Os genótipos de alto risco são detectados em aproximadamente 95–99% dos casos de câncer cervical (21–23). Nas células infectadas, as oncoproteínas E6 e E7 promovem a desregulação do ciclo celular pela inativação das proteínas p53 e pRb, favorecendo

proliferação celular, inibição da apoptose e manutenção do fenótipo maligno (24–31). A carcinogênese induzida pelo HPV também envolve outras proteínas virais e mecanismos de evasão imune (32).

Os queratinócitos podem ser estimulados por IFN-γ produzido por células NK e expressam receptores como o TLR9, capazes de induzir citocinas e quimiocinas inflamatórias (33–36). Entretanto, o HPV pode comprometer a migração e a função das células apresentadoras de antígenos, reduzindo a resposta imunológica (38–40).

As citocinas desempenham papel central na resposta ao HPV, direcionando-a para os perfis Th1 ou Th2 (41). A resposta Th1 está associada à eliminação viral e à regressão das lesões, enquanto a resposta Th2 favorece a persistência da infecção e o desenvolvimento tumoral (42–45). Células Th17 e a produção de IL-17 têm sido relacionadas à progressão das lesões cervicais induzidas pelo HPV (61,62).

Os mecanismos de evasão imunológica do HPV envolvem proteínas virais e citocinas imunorreguladoras que favorecem a persistência da infecção (63). Entre eles estão a supressão da produção de interferon tipo I, a redução da ativação de linfócitos T citotóxicos, a inibição da via cGAS-STING e a diminuição da expressão de moléculas do MHC classe I, principalmente pela ação das oncoproteínas E5, E6 e E7 (18,32,64–69). Na ausência de resposta Th1 eficiente, o direcionamento para os perfis Th2 e Th17 pode favorecer a persistência viral e a progressão para HSIL e câncer do colo do útero (70,71).

Diante desse cenário, compreender o comportamento das citocinas dos perfis Th1, Th2 e Th17 é importante para elucidar os mecanismos envolvidos na persistência da infecção pelo HPV e na carcinogênese cervical.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal realizado em dois hospitais de ensino, referência no atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS), em Natal/RN. Foram incluídas mulheres com idade igual ou superior a 18 anos, sem coinfecção por HIV, HCV, herpes simples tipo 2, outros tipos de câncer ou gestação, diagnosticadas citologicamente, conforme a classificação Bethesda (72), com lesão intraepitelial escamosa de alto grau (HSIL/NIC III) ou carcinoma de colo do útero (CCU). Foram excluídas pacientes com dados incompletos, submetidas previamente à radioterapia, em uso de medicamentos capazes de causar atrofia epitelial ou com secreções compatíveis com achados benignos.

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foram coletados dados clínicos, laboratoriais e demográficos por meio dos prontuários eletrônicos. As amostras de raspado cérvico-vaginal (RCV) foram obtidas durante o exame citopatológico utilizando espátula de Ayre e escova endocervical, sendo confeccionadas lâminas para análise citológica. As amostras destinadas às análises laboratoriais foram acondicionadas em tubos contendo 2 mL de solução salina (NaCl 0,9%) e armazenadas a -70 °C até o processamento. Os laudos histopatológicos das

pacientes submetidas à biópsia ou à cirurgia de alta frequência (CAF) também foram avaliados.

A quantificação das citocinas foi realizada em amostras de RCV de mulheres dos grupos NIC III (n=32), CCU (n=6) e controle (n=24), utilizando o método Cytometric Bead Array (CBA) por meio do kit Human Th1/Th2/Th17 Cytokine Kit (BD™, San Jose, CA, EUA), conforme as instruções do fabricante. Foram avaliadas as citocinas IL-17A, IFN-γ, TNF-α, IL-10, IL-6, IL-4 e IL-2. A aquisição dos dados foi realizada no citômetro de fluxo CytoFlex B3-R0-V3 (Beckman Coulter, EUA), com análise pelo software FCAP Array™ versão 3.0 (BD™, San Jose, CA, EUA).

A análise estatística foi realizada no GraphPad Prism versão 8.0.1 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA), utilizando os testes t pareado, Wilcoxon e Mann-Whitney, conforme a distribuição dos dados. Foram considerados estatisticamente significativos valores de $p<0,05$.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Liga Contra o Câncer (CAAE: 68615417.0.0000.5293). Todas as participantes assinaram o TCLE, podendo desistir da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo de seu atendimento. As informações foram tratadas de forma confidencial, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018), garantindo o anonimato das participantes.

Resultados e Discussões

RESULTADOS:
Em um total de 112 (n=112) espécies de amostras de RCV foram obtidas dos Ambulatórios do Trato Genital Inferior (AGTI). Sendo, 54 NIC III (36,3±10), 09 CCU (48,4±16,7), e 40 amostras foram selecionadas como grupo controle (40,2±8,3). Todas as amostras foram confirmadas através do histopatológico acessado pelo prontuário eletrônico da paciente. É possível observar na Figura 5 o padrão de critérios citomorfológicos para a classificação das pacientes no grupo de estudo.
Pacientes do grupo de estudo apresentaram idade média de 40 anos; maior prevalência de cor parda, estado civil solteira e grau de escolaridade ensino médio completo (Tabela 3).
Níveis de citocina no RCV do grupo de estudo e do grupo controle foram analisados por citometria de fluxo (Tabela 4 e Figura 4). No RCV do grupo CCU, níveis de IL-10 ($p=0,0024$), IFN-γ ($p= 0,0054$), TNF-α ($p=0,0046$) e IL-2 ($p=0,0407$) foram significativamente maiores quando comparados ao grupo NIC3 e ao grupo controle (Ctrl) (Tabela 4 e Figura 4). Os demais níveis de IL-17A ($p=0,3957$), IL-6 ($p=0,4632$), IL-4 ($p=0,5780$) do grupo CCU também foram maiores em relação ao grupo NIC3 e ao grupo controle, entretanto sem significância estatística (Figura 4).
A Tabela 5 mostra os valores das citocinas Th17 (IL-17), Th2 (IL-10 e IL-4) e Th1 (IFN-γ) em forma de razão. O grupo CCU apresentou uma relação Th1/Th2 significativamente maior em comparação ao grupo controle. Não foram observadas relações significativas entre as razões Th17/Th1 e Th17/Th2.

DISCUSSÃO

Neste estudo, identificamos um aumento da razão do perfil Th1/Th2 nas amostras de raspado cérvico-vaginal (RCV) em mulheres com CCU. De fato, o aumento significativo dos níveis de IL-10, TNFα, IFN-γ e IL-2 no CCU pode indicar uma modulação da resposta imunológica no microambiente cervical associada à presença do HPV. Os resultados verificaram que existe uma mudança Th1/Th2 em pacientes com câncer de colo uterino.

Diversos estudos têm demonstrado uma significativa relação entre inflamação e câncer, indicando que a inflamação crônica é um dos principais fatores epigenéticos que influenciam o desenvolvimento e a progressão dos tumores (73–78). A regeneração contínua das lesões induzidas pelo HPV e a alta presença de citocinas podem promover um ambiente propício para o acúmulo de mutações e proliferação celular descontrolada, o que pode correlacionar às mutações em locais com inflamação crônica, contribuindo para a criação de um ambiente mutagênico favorável ao surgimento de malignidade (79).

Certamente, é possível que a inflamação crônica associada às lesões HPV contribua para a angiogênese. No microambiente mutável do tumor, as células imunes alteram gradualmente seu perfil de citocinas, o que mantém a rede inflamatória. A presença de linfócitos Th17 podem desempenhar um papel crucial na manutenção da inflamação persistente, a partir da combinação de IL-17 com outras citocinas, como IL-6 e IL-8, contribuindo para a cronicidade da inflamação (80,81).

Decerto, as citocinas também participam do processo da imunovigilância, em experimentos com animais, a produção endógena de IFN-γ, favorecia a proteção tanto do crescimento de tumores transplantados quanto do desenvolvimento de tumores espontâneos e quimicamente induzidos, o que podemos correlacionar à atividade antitumoral desta citocina (82). Assim, a presença de mediadores pró e anti-inflamatórios e alterações no perfil de citocinas no microambiente está relacionado ao agravamento de lesões intraepiteliais e ao desenvolvimento de câncer, como descrito por diversos autores (83–86).

A interleucina-10 (IL-10) tem a capacidade de regular tanto a imunidade inata quanto a adaptativa, principalmente devido aos seus efeitos anti-inflamatórios, sendo

crucial para a manutenção da homeostase da resposta imunológica (87). A citocina IL-10 pode atuar suprimindo a resposta imune antitumoral, o que pode favorecer a progressão do CCU, assim como a sua baixa expressão em outros cânceres podem ser relacionados a um fator de risco e a progressão da doença (88). A diminuição de IL-10 nos grupos controle e NIC 3 em relação ao grupo CCU pode ser relacionada à imunossupressão local ocasionada pelo HPV que é dependente de citocinas Th2, também observado por Bais, et al,(89), onde Meng, et al, também menciona a diminuição da expressão de IL-10 em pacientes com CCU com infecção persistente pelo HPV

(85). Scott, et al, demonstrou que o aumento da expressão de IL-10 está associado à diminuição do risco de lesões NIC 2/3, quando controlado por potenciais fatores de confusão (90). Entretanto, alguns autores relacionam níveis elevados de IL-10 com a

persistência da infecção por HPV e a progressão das lesões cervicais causadas por esse vírus (19,84,91–93), correlacionado ao fato de que esta citocina imunossupressora pode desempenhar um papel significativo na formação de um microambiente que favorece a progressão da doença cervical e a evasão imunológica por HPV de alto risco (92). E ainda assim, no estudo realizado por Bonin-Jacob, et al, não foi observada associação entre os níveis de citocinas e a presença ou ausência de infecção pelo HPV, sem relacionar com a progressão de lesões (83). Portanto, embora a infecção por HPV seja considerada restrita ao epitélio, o que levaria a diminuição expressiva de citocinas, ela pode provocar a produção sistêmica de IL-10.

A relação entre os níveis elevados de TNFα (Fator de Necrose Tumoral Alfa) e o CCU destaca-se como um fator crucial na inflamação e na progressão tumoral. A detecção de IL-10 e TNFα nas secreções cervicais pode servir como um indicador útil da resposta imunológica local e do estágio das lesões cervicais causadas pela infecção por HPV. Um estudo realizado por Agnihotri, et al, observou que níveis séricos de TNFα em pacientes com câncer de colo uterino mostraram um efeito anti apoptótico, o que pode favorecer e gerar um microambiente de evitação da resposta imune anti-tumoral (50). Liu, et al, mostraram que polimorfismos no promotor do gene TNFα estão associados a um risco aumentado de CCU, especialmente em infecções persistentes pelo HPV, em que esses polimorfismos podem levar a um aumento expressivo TNFα, exacerbando a inflamação e facilitando a progressão do câncer (94). Nossos resultados mostram níveis elevados de TNFα em pacientes com CCU, assim como Zuo, et al, também observaram (95). A interação TNFα-IL-10 pode modular a resposta imune

contra células infectadas pelo HPV e contribuir para a transformação maligna das células cervicais (96), ainda que níveis elevados de TNFα foram correlacionados com o aumento da angiogênese e da capacidade de invasão tumoral (97), o que sugere que essa citocina pode atuar tanto como um promotor do crescimento tumoral quanto como um mediador da resposta inflamatória.

No câncer de colo uterino, o IFN-γ é produzido principalmente por células T ativadas e células natural killer (NK). Ele funciona ligando-se ao receptor IFN-γ nas células-alvo, iniciando a via de sinalização JAK/STAT, que leva à ativação de vários genes envolvidos nas respostas imunes. Essa via aumenta as capacidades de apresentação de antígenos das células tumorais, tornando-as mais reconhecíveis pelo sistema imunológico e promove as atividades citotóxicas das células T e células NK (98,99). No entanto, os efeitos do IFN-γ não são apenas antitumorais. Foi observado que o IFN-γ também pode contribuir para mecanismos de evasão imune em tumores, como observado por Mandai, et al, o IFN-γ pode induzir a expressão do ligante de morte programada 1 (PD-L1) nas células tumorais. O PD-L1 interage com o receptor PD-1 nas células T, levando à inibição da função das células T e permitindo que as células tumorais escapem da vigilância imunológica (99). Nas amostras de RCV de pacientes com CCU do nosso estudo foi observado uma elevação dos níveis de IFN-γ, o que pode ser justificado pela sua atividade pró-tumoral, também observado em outros estudos (100,101), e relacionando esse fator aos polimorfismos desta citocina (102). Xu, et al, sugere que o monitoramento dos níveis de citocinas do perfil Th1 pode ajudar a distinguir entre diferentes estágios da doença e a avaliar a eficácia das estratégias de tratamento (103).

O desequilíbrio de Th1/Th2 em pacientes com câncer apresentado no nosso estudo também corresponde aos achados encontrados em demais trabalhos (19,104), também consistente aos resultados relacionados com câncer de ovário e de mamas (105,106). A IL-2 é uma citocina essencial para a proliferação e sobrevivência de células T, além de desempenhar um papel crítico na ativação da resposta imunológica adaptativa. Algumas pesquisas indicam níveis elevados de IL-2 e IL-4 em mulheres com neoplasia intraepitelial cervical e infecção por HPV de alto risco (107–109). Nos grupos controle e NIC 3 do nosso estudo foi observado níveis diminuídos de IL-2 em relação ao grupo CCU, assim como também fora observado por outros autores(45,86). Níveis reduzidos de IL-2 no grupo sem lesão e com lesão sugerem uma possível supressão da resposta imunológica efetora local, o que pode favorecer a progressão das lesões neoplásicas. Estudos prévios indicam que a diminuição da IL-2 está associada à evitação da detecção imunológica pelas células tumorais (110). No contexto do câncer de colo de útero, a IL-2 apresenta um impacto significativo tanto na progressão quanto na regressão tumoral. O grupo CCU do nosso estudo apresentou níveis elevados de IL-2 em comparação aos demais grupos, nossos achados sugerem que a IL-2 pode estar desenvolvendo um papel na resposta imunológica contra as células tumorais. Já Li, et al, observou que em pacientes com câncer cervical, os níveis de IL-2 são frequentemente encontrados significativamente mais baixos do que em mulheres sem lesões cervicais. Isso se dá pela decorrência em que a resposta imune no câncer cervical é frequentemente caracterizada por um desequilíbrio entre as citocinas Th1 (incluindo IL-2) e Th2, que podem afetar a depuração do papilomavírus humano (HPV) (45). Ainda assim, Petrine, et al, mostrou que em amostras do local da lesão IL-2 é regulada negativamente em lesões de HPV (86). Nossos resultados a respeito da IL-2 destoam do que Zhu, et al, observaram no fluido local vaginal em relação aos níveis de IL-2, em que estão inversamente associados com o risco de lesão intraepitelial na população chinesa com ou sem a presença da infecção do HR-HPV (111), ainda também Meng, et al, observou que a expressão de IL-2 diminuiu em pacientes com infecção persistente por HPV (85). Zheng, et al, também observou diminuição de IL-2, e aumento de IL-10 no fluido de lavagem vaginal e associou com a progressão da lesão causada pelo HR-HPV, em que esse desequilíbrio pode ser um fator de desenvolvimento do CCU (112). A elevação dos níveis de IL-2 no grupo CCU do nosso estudo pode ser justificado pela capacidade imunoterápica que está associada a esta citocina (113).Por apresentar-se como um fator importante em decorrência das lesões causadas pelo HPV, nossas amostras de RCV estão pretendidas à disposição da detecção molecular do vírus.

Conclusão

Neste presente estudo, o desequilíbrio da relação dos perfis Th1/Th2 estão proporcionalmente relacionados ao grau de lesão intraepitelial e, também, à presença do câncer de colo uterino. É possível que o desequilíbrio entre as citocinas Th1 e Th2 seja crucial para a progressão dessas lesões. Este achado, aliado ao fato de que as citocinas desempenham um papel no desenvolvimento de lesões cervicais induzidas pelo HPV e

na supressão das células imunes essenciais para a eliminação do vírus, indica que esses pacientes podem ter um risco aumentado de infecção persistente pelo HPV. No entanto, o mecanismo exato responsável pela modulação imunológica no desenvolvimento do câncer cervical ainda não é completamente compreendido. Mais estudos são necessários para investigar o papel dos mecanismos imunológicos nesse contexto.

Referências

Instituto Nacional de Câncer. Instituto Nacional do Câncer (INCA). 2023 [citado 30 jun 2024]. Dados e números sobre câncer do colo do útero: Relatório Anual 2023.

World Health Organization. Cervical Cancer. 2024 [citado 30 jun 2024].

Karamousouli E, Sabale U, Valente S, Morosan F, Heuser M, Dodd O, et al. Readiness assessment for cervical cancer elimination and prevention of human papillomavirus (HPV)-related cancers in Europe – are we winning the RACE? Expert Rev Vaccines. 2025;24(1):11–26.

Patel S, Chiplunkar S. Host immune responses to cervical cancer. Curr Opin Obstet Gynecol. 2009;21(1):54–59.

Arbyn M, Weiderpass E, Bruni L, de Sanjosé S, Saraiya M, Ferlay J, et al. Estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2018: a worldwide analysis. Lancet Glob Health. 2020;8(2):e191–203.

Parkin DM, Bray F. Chapter 2: The burden of HPV-related cancers. Vaccine. 2006;24:S11–25.

Lima ÉG, de Lima DBS, Miranda CAN, de Sena Pereira VS, de Azevedo JCV, de Araújo JMG, et al. Knowledge about HPV and Screening of Cervical Cancer among Women from the Metropolitan Region of Natal, Brazil. ISRN Obstet Gynecol. 2013;2013:1–8.

Lin Y, Zhan FB. Geographic variations of racial/ethnic disparities in cervical cancer mortality in Texas. South Med J. 2014;107(5):281–288.

Forman D, de Martel C, Lacey CJ, Soerjomataram I, Lortet-Tieulent J, Bruni L, et al. Global Burden of Human Papillomavirus and Related Diseases. Vaccine. 2012;30:F12–23.

Vaccarella S, Lortet-Tieulent J, Plummer M, Franceschi S, Bray F. Worldwide trends in cervical cancer incidence: Impact of screening against changes in disease risk factors. Eur J Cancer. 2013;49(15):3262–3273.

Anakwenze C, Kalra A, Lumley C, Chinniah G, Munsell M, Rajan T, et al. Cervical cancer stage distribution and survival outcomes in Africa: a systematic review and meta-analysis. Int J Gynecol Cancer. 2025;35(1):100008.

Perkins RB, Wentzensen N, Guido RS, Schiffman M. Cervical Cancer Screening. JAMA. 2023;330(6):547.

Gutiérrez-Hoya A, Soto-Cruz I. NK Cell Regulation in Cervical Cancer and Strategies for Immunotherapy. Cells. 2021;10(11):3104.

Manzo-Merino J, del-Toro-Arreola S, Rocha-Zavaleta L, Peralta-Zaragoza Ó, Jiménez-Lima R, Madrid-Marina V. Immunology of Cervical Cancer. Rev Invest Clin. 2020;72(4).

Christensen ND. HPV disease transmission protection and control. Microb Cell. 2016;3(9):475–489.

Zhou C, Tuong ZK, Frazer IH. Papillomavirus Immune Evasion Strategies Target the Infected Cell and the Local Immune System. Front Oncol. 2019;9.

Amador-Molina A, Hernández-Valencia J, Lamoyi E, Contreras-Paredes A, Lizano M. Role of Innate Immunity against Human Papillomavirus (HPV) Infections and Effect of Adjuvants in Promoting Specific Immune Response. Viruses. 2013;5(11):2624–2642.

Sasagawa T, Takagi H, Makinoda S. Immune responses against human papillomavirus (HPV) infection and evasion of host defense in cervical cancer. J Infect Chemother. 2012;18(6):807–815.

Lin W, Niu Z, Zhang H, Kong Y, Wang Z, Yang X, et al. Imbalance of Th1/Th2 and Th17/Treg during the development of uterine cervical cancer. Int J Clin Exp Pathol. 2019;12(9):3604–3612.

Serretiello E, Corrado F, Santella B, Chianese A, Iervolino D, Coppola A, et al. Prevalence and Distribution of High- and Low-Risk HPV Genotypes in Women Living in the Metropolitan Area of Naples: A Recent Update. Asian Pac J Cancer Prev. 2023;24(2):435–441.

Bansal A, Singh MP, Rai B. Human papillomavirus-associated cancers: A growing global problem. Int J Appl Basic Med Res. 2016;6(2):84–89.

Su X, Liu P, Zhao H, Sun L, Wang W, Jin S, et al. Impact of HR-HPV infection on oncological outcomes in early cervical cancer. Front Oncol. 2023;13.

Gheit T. Mucosal and Cutaneous Human Papillomavirus Infections and Cancer Biology. Front Oncol. 2019;9.

Pal A, Kundu R. Human Papillomavirus E6 and E7: The Cervical Cancer Hallmarks and Targets for Therapy. Front Microbiol. 2019;10:3116.

Sravani AB, Ghate V, Lewis S. Human papillomavirus infection, cervical cancer and the less explored role of trace elements. Biol Trace Elem Res. 2023;201(3):1026–1050.

Schwarz E, Freese UK, Gissmann L, Mayer W, Roggenbuck B, Stremlau A, et al. Structure and transcription of human papillomavirus sequences in cervical carcinoma

cells. Nature. 1985;314(6006):111–114.

Roman A, Munger K. The papillomavirus E7 proteins. Virology. 2013;445(1–2):138–168.

Vande Pol SB, Klingelhutz AJ. Papillomavirus E6 oncoproteins. Virology. 2013;445(1–2):115–137.

Fontecha N, Basaras M, Hernáez S, Andía D, Cisterna R. Assessment of human papillomavirus E6/E7 oncogene expression as cervical disease biomarker. BMC Cancer. 2016;16(1):852.

Molden T, Kraus I, Karlsen F, Skomedal H, Nygård JF, Hagmar B. Comparison of Human Papillomavirus Messenger RNA and DNA Detection: A Cross-sectional Study of 4,136 Women >30 Years of Age with a 2-Year Follow-up of High-Grade Squamous Intraepithelial Lesion. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2005;14(2):367–372.

Sotlar K, Stubner A, Diemer D, Menton S, Menton M, Dietz K, et al. Detection of high-risk human papillomavirus E6 and E7 oncogene transcripts in cervical scrapes by nested RT-polymerase chain reaction. J Med Virol. 2004;74(1):107–116.

Janiszewska J, Kostrzewska-Poczekaj M, Wierzbicka M, Brenner JC, Giefing M. HPV-driven oncogenesis—much more than the E6 and E7 oncoproteins. J Appl Genet. 2025;66(1):63–71.

de Freitas AC, de Oliveira THA, Barros MR, Venuti A. hrHPV E5 oncoprotein: immune evasion and related immunotherapies. J Exp Clin Cancer Res. 2017;36(1):71.

Lebre MC, van der Aar AMG, van Baarsen L, van Capel TMM, Schuitemaker JHN, Kapsenberg ML, et al. Human Keratinocytes Express Functional Toll-Like Receptor 3, 4, 5, and 9. J Invest Dermatol. 2007;127(2):331–341.

Nasu K, Narahara H. Pattern Recognition via the Toll-Like Receptor System in the Human Female Genital Tract. Mediators Inflamm. 2010;2010:1–12.

Tamoutounour S, Han SJ, Deckers J, Constantinides MG, Hurabielle C, Harrison OJ, et al. Keratinocyte-intrinsic MHCII expression controls microbiota-induced Th1 cell responses. Proc Natl Acad Sci. 2019;116(47):23643–23652.

Ntuli L, Mtshali A, Mzobe G, Liebenberg LJ, Ngcapu S. Role of Immunity and Vaginal Microbiome in Clearance and Persistence of Human Papillomavirus Infection. Front Cell Infect Microbiol. 2022;12.

Khaiboullina SF, Morzunov SP, Hall MR, de Meirleir KL, Rizvanov AA, Lombardi VC. Human dendritic cells transfected with a human papilloma virus-18 construct display decreased mobility and upregulated cytokine production. Int J Oncol. 2013;43(5):1701–1709.

Doorbar J, Quint W, Banks L, Bravo IG, Stoler M, Broker TR, et al. The Biology and Life-Cycle of Human Papillomaviruses. Vaccine. 2012;30:F55–70.

Woodworth CD. HPV innate immunity. Front Biosci. 2002;7(4):A898.

zur Hausen H. Papillomaviruses and cancer: from basic studies to clinical application. Nat Rev Cancer. 2002;2(5):342–350.

Tartour E, Gey A, Sastre-Garau X, Lombard Surin I, Mosseri V, Fridman WH. Prognostic value of intratumoral interferon gamma messenger RNA expression in invasive cervical carcinomas. J Natl Cancer Inst. 1998;90(4):287–294.
Tartour E, Pannetier C, Mathiot C, Teillaud JL, Sautès C, Kourilsky Ph, et al. Prognostic value of cytokine and soluble Fcγ receptor assays in oncology. Immunol Lett. 1995;44(2–3):145–148.
Liebenberg LJP, McKinnon LR, Yende-Zuma N, Garrett N, Baxter C, Kharsany ABM, et al. HPV infection and the genital cytokine milieu in women at high risk of HIV acquisition. Nat Commun. 2019;10(1):5227.
Li B, Zhang L, Zhao J, Tan G, Zhang W, Zhang N, et al. The value of cytokine levels in triage and risk prediction for women with persistent high-risk human papilloma virus infection of the cervix. Infect Agent Cancer. 2019;14(1):16.
Lai H, Chang C, Lin Y, Chen S, Yu M, Nieh S, et al. Genetic polymorphism of the interferon-γ gene in cervical carcinogenesis. Int J Cancer. 2005;113(5):712–718.

Anexos



Tabela 3: Características clínicas e sociodemográficas



Tabela 4: Níveis de citocinas por grupo



Figura 4. Níveis de citocina do RCV no grupo controle (Ctrl) e nos grupos de estudo (NIC 3/CCU) em pg/ml.



Tabela 5. Razão Th17/Th1, Th17/Th2 e Th1/Th2 no grupo NIC3, CCU e controle



Figura 5. A, características citomorfológicas compatíveis com quadro de Negativo para Lesão Intraepitelial ou Malignidade (NILM): Presença de células escamosas maduras com arquitetura preservada, ausência de alterações nucleares sugestivas de malignidade.

CÓDIGO: SB1131

AUTOR: TAINÁ DA COSTA CAVALCANTE

ORIENTADOR: SERGEI GODEIRO FERNANDES RABELO CALDAS

TÍTULO: Comportamento das forças liberadas por cadeias elastoméricas E-Link e em corrente

Resumo

OBJETIVO: Avaliar in vitro a intensidade das forças liberadas por dois grupos de elásticos (E-Link e elástico em corrente) de um mesmo fabricante, medidas em intervalos de tempo preestabelecidos por diferentes períodos. MATERIAL E MÉTODOS: O estudo será in vitro e a amostra será composta por cadeias elastoméricas médias com elos modulares em corrente (n = 60) e um grupo de cadeias elastoméricas do tipo E-Link de tamanho E7 (n = 60) da marca TP Orthodontics®. Um subgrupo (n = 10) de cada tipo de elástico foi submetido ao ensaio mecânico como recebido do fabricante. Os demais elásticos serão divididos em outros subgrupos de acordo com tipo e o tempo de armazenamento e estiramento (24h, 48h, 15 dias, 30 dias e 60 dias). Após essa fase, serão submetidos ao teste de tração uniaxial pela máquina de ensaios universal AME 5kN com célula de carga de 50kgF. Os dados serão analisados no software JASP versão 0.98.1 (JASP Team, Amsterdã, Países baixos) pelo teste ANOVA two - way e o teste paramétrico ANOVA one-way com o pós- teste de Tukey. RESULTADOS: Os elásticos E-Chain e E-Link mostraram diferença estatística significativa entre o fator de interação (tempo e elástico).

Palavras-chave: Ortodontia Corretiva. Elastômeros. Movimentação Dentária

TITLE: Behavior of the Forces Released by E-Link Elastomeric Chains and Chains

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate in vitro the magnitude of the forces released by two groups of elastics (E-Link and elastic chains) from the same manufacturer, measured at predetermined time intervals over different periods. MATERIALS AND METHODS: The study will be conducted in vitro, and the sample will consist of medium elastomeric chains with modular chain links (n = 60) and a group of E-Link elastomeric chains, size E7 (n = 60), manufactured by TP Orthodontics®. A subgroup (n = 10) of each type of elastic was subjected to mechanical testing as received from the manufacturer. The remaining elastics will be divided into other subgroups according to type and storage and stretching time (24 hours, 48 hours, 15 days, 30 days, and 60 days). After this phase, they will be subjected to a uniaxial tensile test using an AME 5kN universal

testing machine with a 50 kgF load cell. The data will be analyzed using JASP version 0.98.1 software (JASP Team, Amsterdam, Netherlands) through two-way ANOVA and the one-way ANOVA parametric test, followed by Tukey's post-hoc test. RESULTS: The E-Chain and E-Link elastics showed a statistically significant difference in the interaction between time and elastics.

Keywords: Orthodontics, Corrective. Elastomers. Tooth Movement Techniques

Introdução

Durante o tratamento ortodôntico, o objetivo primordial é que a força exercida seja leve e contínua no intuito de garantir o máximo de movimento de uma forma eficaz com o mínimo de efeitos colaterais, como reabsorção radicular e reabsorção óssea patológica (Mirhashemi et al., 2012).

O uso de elásticos em ortodontia, iniciado no final do século XIX, tem sido incrementado com a melhoria das suas propriedades ao longo do tempo e tornaram-se importantes instrumentos na obtenção de resultados positivos no tratamento ortodôntico. De forma geral, os elásticos são utilizados como substitutos de ligas metálicas em mecânicas de retração e fechamento de espaços, na correção das relações interarcos e no uso de aparelhos extra-bucais (Machado, 2015).

Dentro dos tipos de elásticos, as cadeias elastoméricas foram introduzidas pela primeira vez na ortodontia no início do século XX (Halimi et al., 2012) e na década de 1960, melhorias industriais permitiram a sua adoção frequente na biomecânica ortodôntica (Ash e Nikolai, 1978a; Baratieri, Carolina, Mattos, Cláudia trindade, Alves Jr, Matheus, Lau, Thiago Chon Leon, Nojima, Lincoln Issamu, Souza, Margareth Maria Gomes, Araujo, Monica Tirre, Nojima, 2012). Desde então, vem sendo amplamente usada, uma vez que é de fácil aplicação, é bem aceito pelos pacientes, apresenta baixo custo, e está disponível em tamanhos e cores variadas (Mirhashemi et al., 2012; Soares Santos et al., 2007). No entanto, estes podem sofrer deformação permanente e deterioração da força com o tempo (Rock, Wilson e Fisher, 1985).

A composição exata das cadeias é mantida em segredo pelos fabricantes, mas sabe-se que são constituídas principalmente por resina transparente e poliuretano (Baratieri, Carolina, Mattos, Cláudia Trindade, Alves Jr, Matheus, Lau, Thiago Chon Leon, Nojima, Lincoln Issamu, Souza, Margareth Maria Gomes, Araujo, Monica Tirre, Nojima, 2012). Os poliuretanos são produtos poliméricos termoendurecidos obtidos por polimerização em cadeias. Embora os módulos elastoméricos apresentem métodos de fabricação semelhantes, observam-se diferenças em suas características e padrões de relaxamento de força (Genova, De et al., 1985; Kuster, Ingervall e Bürgin, 1986), atribuídas a variações no processamento, como corte ou moldagem por injeção, aditivos incorporados e características morfológicas ou dimensionais da cadeia (Eliades, Eliades e Watts, 1999).

Os poliuretanos não são materiais inertes e são afetados pelo calor, umidade, fatores da cavidade oral (Eliades, Eliades e Watts, 1999; Nattrass, Ireland e Sherriff, 1998) e contato prolongado com enzimas. A água atua como plastificante, enfraquecendo as forças intermoleculares e levando à degradação química (Eliades, Eliades e Watts,

1999), devido às ligações éster ou éter da cadeia principal, suscetíveis à hidrólise. A entrada de água enfraquece o material, reduzindo a carga necessária para manter a extensão fixa (Phua et al., 1987).

Nesse contexto, a TP Orthodontics® (La Porte, Indiana, EUA) lançou os elásticos E-Links, utilizados no fechamento de espaços ligados a mini-implantes, afirmando que mantêm força constante por até 30 dias. Diferem dos elásticos em corrente por possuírem apenas dois ilhós de ligação entre o ponto de apoio e a unidade ativa. Disponíveis em 10 tamanhos, são selecionados conforme a força desejada.

Assim sendo, existe na literatura uma carência de estudos que comparem estes elásticos com os módulos elastoméricos em cadeia. Por apresentarem um filamento elástico de conexão entre os ilhós, será que este tipo de elástico apresenta maior estabilidade de força ao longo do tempo?

Metodologia

NATUREZA DO ESTUDO

O estudo será experimental e in vitro, tendo como unidade de experimento a força de resistência a tração dos diferentes tipos de elásticos (E-Link e elástico em corrente) em diferentes períodos de tempo.

AMOSTRA

Para a realização dessa pesquisa, a amostra (n = 120) será composta por cadeias elastoméricas da cor cristal, fabricados da marca TP Orthodontics® (La Porte, Indiana, EUA) divididos em dois grandes grupos de acordo com a sua configuração: um grupo de cadeias elastoméricas médias (389-050) com elos modulares em corrente (“CORRENTE”, n = 60) e outro grupo de cadeias elastoméricas do tipo E-Link de tamanho E7 (389-007) (“E-LINK, n = 60). Os elásticos ortodônticos serão adquiridos em embalagens seladas e dentro do prazo de validade.

Um grupo de 10 cadeias elastoméricas de cada tipo, corrente e E-Link, serão submetidos ao ensaio mecânico para aferição das forças de forma imediata, como recebido do fabricante. Os demais elásticos (n=100) serão divididos em grupos que diferiram em relação ao tipo de elástico (corrente e E- Link) e o tempo de armazenamento a que foram submetidos (24h, 48h, 15 dias, 30 dias e 60 dias), com a finalidade de simular os efeitos do uso clínico desse material.

Estes serão posicionados em placas metálicas e estirados a uma distância de 30 mm (Figura 1) entre os pinos, simulando a distância entre o bráquete do canino e um dispositivo de ancoragem esquelética posicionado entre o 1º e 2º molar, resultando numa tensão inicial de 330gF, sendo que esta será aferida por um dinamômetro de precisão do tipo Correx no momento de inserção.

Uma placa metálica com 20 pares de pinos será utilizada no estudo para manter os elásticos estendidos de acordo com o período de armazenamento antes da realização do ensaio mecânico. A placa será mantida em água destilada à temperatura controlada de 37ºC dentro de uma estufa e armazenada por até 60 dias com a finalidade de simular a umidade e temperatura do ambiente oral durante o uso clínico desses elásticos (Figura 2).

Os ensaios mecânicos destes elásticos serão feitos após cada período de armazenamento e realizado por meio de ensaio de tração uniaxial utilizando a máquina de ensaios universal AME-5kN (Figura 3) (Oswaldo Filizola, São Paulo, Brasil) com célula de carga de 500 N e velocidade constante de 100mm/min na subida e na descida. Os elásticos serão inseridos ao sistema de ensaio por meio de um gancho inferior fixo e uma garra superior móvel acoplados à máquina com o objetivo realizar o tracionamento (Figura 3). A distância inicial entre os suportes será de 20mm (tamanho inicial de ambos os elásticos) e estes serão estirados por 10mm, simulando os 30mm de distância da situação clínica supracitada.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

O poder do teste estatístico calculado a partir da comparação de médias foi de 100%. O teste de Levene indicou homogeneidade das variâncias ($p>0,05$) e a distribuição foi verificada através da análise visual dos resíduos no diagrama Q-Q (figura 4).

O ANOVA (2 fatores) demonstrou que o fator “elásticos” ($p<.001$), fator “tempo” ($p<,001$) e a interação entre ambos ($p<.001$) foram significativos (tabela 1).

Ao analisar os elásticos na condição controle, o E-Chain apresentou média de 387,3 ±17,09 gf, enquanto o E-Link apresentou média de 363,6 ±17,30 gf. Após a exposição aos diferentes períodos, ambos os materiais apresentaram redução da força em relação ao controle (tabela 2 e 3).

Para o E-Chain, as médias variam de 321,3 ±16,91 gf, às 48 horas, a 291,2 ±10,70 gf, aos 60 dias. Não foram observadas diferenças significativas entre os períodos de 24 horas, 15 e 30 dias. Os períodos de 48 horas e 60 dias também não diferiram desses períodos intermediários; entretanto, houve diferença significativa entre 48 horas e 60 dias, com maior força às 48 horas.

Na análise do E-Link, as médias variaram de 212,9 ± 23,25 gf, às 48 horas, a 240,2 ± 11,40 gf, aos 60 dias. Assim como observado para o E-Chain, não houve diferença significativa entre 24 horas, 15 e 30 dias, do mesmo modo que os períodos de 48 horas e 60 dias demonstraram semelhança com esses grupos. Contudo, aos 60 dias, a força foi significativamente maior que às 48 horas.

Em comparação com a condição controle, ambos os materiais apresentaram redução significativa da força em todos os períodos experimentais avaliados. Entretanto, não se observou um padrão progressivo de redução dessa força entre 24 horas e 60 dias.

DISCUSSÃO

O estudo ainda está em andamento.

Conclusão

CONCLUSÕES

O estudo ainda está em andamento.

Referências

1. ASH, J. L.; NIKOLAI, R. J. Relaxation of Orthodontic Elastomeric Chains and Modules In Vitro and In Vivo. Journal of Dental Research, v. 57, n. 5, p. 685–690, 1978a.

2. BARATIERI, CAROLINA, MATTOS, CLÁUDIA TRINDADE, ALVES JR, MATHEUS, LAU, THIAGO CHON LEON, NOJIMA, LINCOLN ISSAMU, SOUZA, MARGARETH MARIA GOMES, ARAUJO, MONICA TIRRE, NOJIMA, M. C. G. In situ evaluation of orthodontics elastomeric chains. Braz Dent J, v. 23, n. 4, p. 394–398, 2012.

3. BUCHMANN, N.; SENN, C.; BALL, J.; BRAUCHLI, L. Influence of initial strain on the force decay of currently available elastic chains over time. Angle Orthodontist, v. 82, n. 3, p. 529–535, 2012.

4. CABRERA, M. DE C.; CABRERA, C. A. G.; HENRIQUES, J. F. C.; FREITAS, M. R. DE; JANSON, G. Elásticos em ortodontia: comportamento e aplicação clínica. Rev. dent. press ortodon. ortop. maxilar, p. 115–129, 2003.

5. DEGUCHI, T.; NASU, M.; MURAKAMI, K.; YABUUCHI, T.; KAMIOKA, H.; TAKANO- YAMAMOTO, T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 129, n. 6, p. 721.e7-721.e12, 2006.

6. ELIADES, T.; ELIADES, G.; WATTS, D. C. Structural conformation of in vitro and in vivo aged orthodontic elastomeric modules. European Journal of Orthodontics, v. 21, n. 6, p. 649–658, 1999.

7. FAVERO, L.; BROLLO, P.; BRESSAN, E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: Related study analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 122, n. 1, p. 84–94, 2002.

8. GENOVA, D. C. DE; MCINNES-LEDOUX, P.; WEINBERG, R.; SHAYE, R. Force degradation of orthodontic elastomeric chains-A product comparison study. American Journal of Orthodontics, v. 87, n. 5, p. 377–384, 1985.

9. HALIMI, A.; BENYAHIA, H.; DOUKKALI, A.; AZEROUAL, M. F.; ZAOUI, F. A systematic review of force decay in orthodontic elastomeric power chains. International Orthodontics, v. 10, n. 3, p. 223–240, 2012.

10. KUSTER, R.; INGERVALL, B.; BÜRGIN, W. Laboratory and intra-oral tests of the degradation of elastic chains. European Journal of Orthodontics, v. 8, n. 3, p. 202–208, 1986.

11. MACHADO, A. W. Caso Clínico Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em ortodontia. n. June, 2015.

12. MARASSI, CARLO; MARASSI, CESAR. Orthodontic mini-implants assisting the anterior retraction phase. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, v. 13, n. 5, p. 57–75, 2008.

13. MELSEN, B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease: An experimental study in the dog. European Journal of Orthodontics 23, v. 23, p. 671–681, 2001.

14. MIRHASHEMI, A.; SAFFARSHAHROUDI, A.; SODAGAR, A.; ATAI, M. Force-degradation pattern of six different orthodontic elastomeric chains. Journal of dentistry (Tehran, Iran), v. 9, n. 4, p. 204–15, 2012.

15. NATTRASS, C.; IRELAND, A. J.; SHERRIFF, M. The effect of environmental factors on elastomeric chain and nickel titanium coil springs. European Journal of Orthodontics, v. 20, n. 2, p. 169–176, 1998.

16. PHUA, S. K.; CASTILLO, E.; ANDERSON, J. M.; HILTNER, A. Biodegradation of a polyurethane in vitro. Journal of Biomedical Materials Research, v. 21, n. 2, p. 231–246, 1987.

17. ROCK, W. P.; WILSON, H. J.; FISHER, S. E. A laboratory investigation of orthodontic elastomeric chains. British journal of orthodontics, v. 12, n. 4, p. 202–207, 1985.

18. SOARES SANTOS, A. C.; TORTAMANO, A.; FRAZATTO NACCARATO, S. R.; DOMINGUEZ-RODRIGUEZ, G. C.; VIGORITO, J. W. An in vitro comparison of the force decay generated by different commercially available elastomeric chains and NiTi closed coil springs. Brazilian Oral Research, v. 21, n. 1, p. 51–57, 2007.

19. SONIS, A. L.; PLAS, E. VAN DER; GIANELLY, A. A comparison of elastomeric auxiliaries versus elastic thread on premolar extraction site closure: An in vivo study. American Journal of Orthodontics, v. 89, n. 1, p. 73–78, 1986.

20. WANG, T.; ZHOU, G.; TAN, X.; DONG, Y. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. Angle Orthodontist, v. 77, n. 4, p. 688– 693, 2007.

* De acordo com NBR 6023 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

Anexos



Figura 1 - Distância entre os pinos



Figura 2 - Grupos de elásticos pós período determinado na estufa.



Figura 3 - Máquina de ensaio mecânico.



Figura 4 - diagrama Q-Q demonstrando distribuição normal dos resíduos



Tabela 1 – ANOVA dois fatores para os valores de tração uniaxial de acordo com os tipos de elásticos e tempo.



Tabela 2 – Média e desvio padrão dos valores de tração uniaxial (gf) para os grupos experimentais do elástico E-Chain.



Tabela 3 – Média e desvio padrão dos valores de tração uniaxial (gf) para os grupos experimentais do elástico E-Link.



Gráfico 1 - Força (gf) x Tempo

CÓDIGO: SB1132

AUTOR: KETLEN ISÍDIO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: JULIANA FERNANDES GODOY

TÍTULO: Dose-resposta do exercício de fonação em tubo flexível mergulhado profundamente na água em cantores treinados: acústica e autopercepção vocal

Resumo

Introdução: Exercícios de trato vocal semiocluído (ETVSO) promovem expansão do trato vocal, estabilidade da emissão e redução da interferência supraglótica. A fonação em tubo profundamente mergulhado na água aumenta a resistência ao fluxo aéreo e a carga vocal, sendo promissora para o condicionamento de cantores. Objetivo: Verificar os efeitos da dose do exercício com tubo de silicone submerso nos parâmetros acústicos e na autopercepção vocal de cantores treinados. Metodologia: Estudo longitudinal, clínico e não controlado (CEP nº 2.048.774), com 17 cantores sem queixas vocais. Utilizou-se tubo de silicone (35 cm; 9–12 mm), imerso a 2 cm do fundo de garrafa com 300 ml de água. Avaliaram-se os momentos Pré e Pós 1, 3, 5, 7 e 10 minutos quanto aos parâmetros acústicos (AVQI, Jitter%, Shimmer%, HNR e CPPS) e à autopercepção de esforço, conforto e qualidade vocal. Aplicaram-se ANOVA de medidas repetidas e pós-hoc de Tukey. Resultados e discussão: Não houve diferenças nos parâmetros acústicos ($p > 0,05$). Houve redução do esforço vocal a partir do Pós 3 min e aumento progressivo do conforto e da qualidade vocal ($p < 0,001$). A estabilidade dos parâmetros acústicos sugere preservação da qualidade do sinal vocal, enquanto os ganhos perceptivos indicam boa tolerância ao exercício. Conclusão: O exercício melhorou progressivamente a autopercepção de esforço, conforto e qualidade vocal até 10 minutos, sem comprometer a estabilidade acústica.

Palavras-chave: Treinamento Vocal; Fonação; Voz.

TITLE: Dose-response of phonation into a flexible tube deeply submerged in water in trained singers: acoustic and vocal self-perception outcomes

Abstract

Introduction: Semi-occluded vocal tract exercises (SOVTEs) promote vocal tract expansion, phonatory stability, and reduced supraglottic activity. Phonation through a tube deeply submerged in water increases airflow resistance and vocal load, potentially benefiting singers' vocal conditioning. Objective: To investigate the effects of exercise dose using a submerged silicone tube on acoustic parameters and vocal self-perception in trained singers. Methods: This longitudinal, clinical, uncontrolled study (Ethics Committee No. 2,048,774) included 17 singers without vocal complaints. A silicone

tube (35 cm; 9–12 mm) was immersed 2 cm from the bottom of a bottle containing 300 mL of water. Assessments were performed before and after 1, 3, 5, 7, and 10 minutes of exercise, including acoustic parameters (AVQI, Jitter%, Shimmer%, HNR, and CPPS) and self-perceived vocal effort, comfort, and quality. Repeated-measures ANOVA with Tukey's post hoc test was used. Results and Discussion: Acoustic parameters did not differ ($p > 0.05$). Vocal effort decreased after 3 minutes, while comfort and vocal quality progressively improved ($p < 0.001$). Acoustic stability suggests preservation of vocal signal quality, while perceptual gains indicate good exercise tolerance. Conclusion: The exercise progressively improved self-perceived vocal effort, comfort, and quality up to 10 minutes without compromising acoustic stability.

Keywords: Vocal Training; Phonation; Voice.

Introdução

Os exercícios de trato vocal semiocluído (ETVSO) são realizados na clínica vocal com o objetivo de promover a expansão do trato vocal, estabilidade na emissão e redução na interferência da supraglote durante a fonação (BEHLAU, 2010). Diversas técnicas vocais podem ser classificadas como ETVSO, como: fricativas sonorizadas, firmeza glótica, vibração de lábios e de língua, sendo também bastante comum a fonação em tubos de diversos tamanhos, dentro ou fora da água (SAMPAIO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2008; GUZMÁN et al., 2012; ANDRADE et al., 2016).

A fisiologia do exercício preconiza que a fonação em tubos proporciona equilíbrio dos músculos que participam da produção da voz, promovendo uma emissão mais econômica (SIMBERG; LAINE, 2007; PAES et al., 2013). Além disso, o canudo que fica com uma de suas extremidades imersa na água, durante a produção de bolhas resultantes da fonação, cria um efeito de ressonância retroflexa que é a modificação do padrão vibratório das pregas vocais por meio do retorno da energia acústica, resultado da semioclusão do trato vocal durante a execução do exercício (SIMBERG; LAINE, 2007; MILLS et al., 2017).

A literatura sugere ainda que que quanto maior a imersão, maior a resistência ao fluxo de ar, o que acarreta em um maior coeficiente de contato entre as pregas vocais, abordagem sugerida para indivíduos com hipofunção laríngea ou baixa resistência vocal (SIMBERG; LAINE, 2007; GUZMÁN et al., 2016).

Para Tyrmi e Laukkanen (2017), quando o canudo é mergulhado profundamente na água, a carga vocal aumenta como consequência do aumento da pressão subglótica e da quantidade de vezes que as pregas vocais entram em contato durante o exercício. Este achado dá indícios de que quando há necessidade de melhora no condicionamento vocal, como no caso de cantores, a abordagem de fonação no tubo mergulhado em maior profundidade, pode favorecer o preparo vocal para uma melhor performance, entretanto, não existem estudos testando esta hipótese.

Alguns estudos trazem indicações quanto ao tempo de realização dos exercícios vocais, indicando que após o sétimo minuto de execução, pode não haver fadiga vocal ou sobrecarga ao sistema fonatório em sujeitos que não possuem queixas vocais (PAES; BEHLAU, 2017). Entretanto, em indivíduos com disfonia, os resultados são positivos

até o terceiro minuto de realização e, após sete minutos, há evidência de fadiga vocal (MENEZES, 2010).

Pensando na fisiologia do exercício, o princípio da sobrecarga preconiza que para haver resposta frente ao treinamento muscular é preciso que o exercício físico seja realizado com carga maior do que o habitual, controlada pela intensidade, duração e frequência do exercício (BORG, 1982; PESTANA, 2016). Assim, há necessidade de investigar qual a dose do exercício vocal a ser aplicada, para que este não sobrecarregue o sistema fonatório, de maneira a prejudicá-lo, oferecendo melhora na performance vocal. Desta forma, a análise do tempo de realização de determinado exercício traz maior confiança ao profissional, permitindo definir qual o tempo ótimo de aplicação das técnicas vocais. Além disso, a verificação da melhor forma de aplicação do exercício com relação à profundidade do canudo na água precisa ser investigada.

Metodologia

O Projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição em que foi realizado (parecer: 2.048.774). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, após receberem as devidas orientações e esclarecimentos quanto aos procedimentos realizados, fornecendo concordância expressa.

Este é um estudo longitudinal, clínico, não controlado. A coleta de dados foi realizada no Laboratório de voz da instituição.

Foram convidados a participar do estudo indivíduos profissionais da voz cantada de estilos variados, sem queixas vocais e que referissem prática regular de treino vocal. Quanto aos critérios de inclusão, estes foram: apresentar idade mínima de 18 e máxima de 60 anos e condições gerais de saúde estável que permitissem a realização dos procedimentos. Com relação aos critérios de exclusão, não foram incluídos: fumantes ou indivíduos que pararam de fumar há menos de cinco anos; indivíduos com relato de lesões laríngeas.

Os participantes do estudo tiveram sua voz gravada em um computador de mesa em taxa de amostragem de 44.100 Hz, canal Mono em 16 Bit e microfone de mão da marca Shure modelo SM58 posicionado à 90º da boca, enquanto estivessem sentados confortavelmente em uma cadeira dentro de uma cabina acústica com ruído menor que 30 dB, localizada no Laboratório de Funções Laríngeas e Voz (LaVoz) do Departamento de Fonoaudiologia da UFRN. As gravações de voz foram realizadas antes (Pré) e depois da realização de um (Pós 1), três (Pós 3), cinco (Pós 5), sete (Pós 7) e dez (Pós 10) minutos de um exercício vocal e foram solicitadas a emissão da vogal sustentada “a” e contagem de números de um a onze. As emissões foram usadas para extração dos parâmetros acústicos e como referência ao participante para responder aos instrumentos de autoavaliação vocal em cada momento de avaliação na r.

Para gravação das tarefas fonatórias foi utilizado o programa Audacity®. Já para a extração dos parâmetros e índices acústicos obtidos em cada momento de avaliação, foi utilizado o programa computadorizado VoxPlot® v2.5.0. Foram extraídos os parâmetros Acoustic Voice Quality Index (AVQI), Jitter%, Shimmer%, Harmonics-to-Noise Ratio (HNR) e o Cepstral Peak Prominence-Smoothed (CPPS). Para isso, conforme orientação do programa utilizado, foram selecionados os três segundos mais estáveis de cada emissão da vogal "a" sustentada e a contagem de um a 11, conforme orientação do software para a validação do AVQI no português brasileiro (Englert et al, 2021).

Os participantes realizaram o exercício conforme procedimento descrito a seguir: um tubo de silicone 35cm de comprimento e 9-12mm de diâmetro deveria ser colocado na boca, em frente aos dentes incisivos e acima da língua, que deveria estar relaxada e poderia tocar levemente o tubo, sem ocluí-lo. A extremidade oposta do tubo esteve mergulhada dentro de uma garrafa pet com capacidade para de 500ml de líquido, preenchida com cerca de 300ml (2/3 de sua capacidade) de água. O tubo permaneceu submerso na água à 2cm do fundo da garrafa e durante a realização da técnica o participante deveria inspirar o ar pelo nariz e produzir um som semelhante a um "u" ou "v", em emissões curtas (DENIZUGLU; SIHVO, 2010).

Como a voz tem caráter multidimensional foi realizada análise da autopercepção do esforço vocal por meio da escala Borg CR10-BR adaptada para esforço vocal (Camargo et al, 2019), em que o participante deve responder dentro de uma escala numérica qual a sua percepção do esforço vocal realizado, a escala varia de 0 (nenhum esforço vocal) à 10 (máximo esforço vocal). Além disso, foi aplicado procedimento adaptado das perguntas de triagem da autopercepção vocal propostas na Ferramenta Brasileira de Triagem de Disfonia (Brazilian Dysphonia Screening Tool) (Oliveira et al, 2023), que emprega itens diretos e de rápida aplicação para captar a percepção de conforto e qualidade vocal. No presente estudo, os participantes deveriam responder às seguintes perguntas: "Quão fácil é produzir sua voz agora?" (conforto vocal) e "Quão limpa está sua voz agora?" (qualidade vocal). Os participantes foram instruídos a classificar cada item de 0 a 10, sendo que 0 correspondia à pior percepção possível — isto é, uma voz que não era fácil de produzir ou não era clara — e 10 correspondia à melhor percepção possível — isto é, uma voz percebida como muito fácil de produzir ou muito clara. Portanto, pontuações mais altas indicavam uma melhor função vocal autopercebida (Siqueira et al, 2026).A análise estatística foi realizada por meio do Software Jamovi v2.3.28.0. Aplicou-se análise estatística descritiva com extração de valores de média, desvio padrão e intervalo interquartil. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro-Wilk. A estatística inferencial objetivou a comparação das variáveis entre todos os momentos de avaliação e foi realizada por meio da análise de variância - ANOVA de medidas repetidas.

Resultados e Discussões

O presente estudo contou com a participação de 17 cantores treinados, sendo dez mulheres e sete homens com média de idade de 35,7 anos (± 12,7).

Quanto a análise acústica, as Tabelas de 1 a 5 apresentam os valores de média, desvio padrão e intervalo interquartil para cada momento de avaliação, bem como o valor de ”p” obtido após aplicação do teste ANOVA para cada um dos parâmetros acústicos avaliados (AVQI, Jitter%, Shimmer%, CPPS e HNR) em todos os momentos de avaliação (Pré, Pós 1, Pós 3, Pós 5, Pós 7 e Pós 10). Ressalta-se que, apesar do teste ANOVA ter reportado significância estatística na comparação entre os momentos de avaliação do parâmetro Shimmer (p=0,040), o teste pós-hoc Tukey não reportou significância em nenhuma das análises pareadas. Desta forma, compreende-se que a significância estatística reportada pela análise de variância (teste ANOVA) não foi confirmada pelo teste de Tukey e não deve ser considerada.

Quanto à autopercepção de esforço, conforto e qualidade vocal, os resultados apresentam-se da mesma forma nas Tabelas 6, 7 e 8. Observou-se diferenças significativas entre os momentos de avaliação para as três variáveis de autoavaliação estudadas. O teste pós-hoc indicou que houve redução no esforço vocal percebido (Escala Borg CR10-BR) comparando-se o momento Pré com o Pós 3, o Pós 7 e o Pós 10. No que se refere ao conforto vocal houve aumento de sua percepção quando comparado o momento Pré com o Pós 5, o Pós 7 e o Pós 10, da mesma forma ao comparar o momento Pós 1 em relação ao momento Pós 5 e ao Pós 10 e na comparação entre o momento Pós 3 em relação ao Pós 5, Pós 7 e Pós 10. Já no que se refere à qualidade vocal ou percepção de “voz limpa”, houve melhora comparando-se o momento Pré com todos os momentos Pós, o momento Pós 1 em relação aos demais momentos Pós e o momento Pós 3 em relação aos momentos Pós subsequentes. Assim, observa-se melhora gradativa na percepção de voz limpa com o aumento do tempo do exercício.

O presente estudo buscou verificar os efeitos da dose do exercício com tubo de silicone mergulhado profundamente na água nos parâmetros acústicos e de autopercepção de cantores com treino vocal prévio. O estudo se faz relevante uma vez que ainda são insuficientes na fonoaudiologia e na área de voz, estudos voltados a compreender a dose do exercício vocal a ser aplicada, com vistas a evitar a prescrição de subdoses ou a sobredose, interferindo na resposta ao tratamento (Roy, 2012). Considerando que a maioria dos estudos neste sentido avaliaram o aumento da dose em exercícios habitualmente prescritos para disfonias com hiperfunção vocal e, consequentemente, menor resistência (submersão rasa do tubo) para promover efeitos de relaxamento nas estruturas (Batista et al., 2024; Silva; Penido; Gama, 2025), o presente estudo se diferencia por analisar a dose do exercício com aumento da resistência (submersão profunda do tubo) (Laukkanen et al., 2020; Simberg; Laine, 2007; Tyrmi; Laukkanen, 2017).

Os resultados demonstraram ausência de modificações nos parâmetros acústicos da voz, independente do tempo de realização do exercício. Um estudo anterior com cantores amadores, demonstrou ausência de modificação nos parâmetros acústicos de cantores que realizaram o exercício de fonação em tubo flexível submerso a 2cm na coluna de água (Bassetto; Constantini, 2024). Tendo em vista que os parâmetros acústicos de cantores sem queixas vocais encontram-se dentro da normalidade, a ausência de sua modificação não chama atenção e demonstra manutenção da estabilidade vocal conforme há aumento na dose do exercício. Estudo anterior sobre a dose do exercício em indivíduos com queixas vocais demonstrou piora de parâmetros acústicos após três e cinco minutos de exercício (Paes; Behlau, 2017). Outro estudo, em indivíduos sem

disfonia e com o exercício de sopro em som agudo, não demonstrou mudanças nos parâmetros acústicos até sete minutos (Moreira; Gama, 2017).

No que se refere à autopercepção, os cantores deste estudo demonstraram redução gradativa do esforço vocal percebido conforme aumentou o tempo de realização do exercício, houve também melhora gradativa na autopercepção de conforto vocal, bem como melhora na qualidade vocal autopercebida. O estudo de Bassetto e Constantini (2024), realizado com cantores amadores, não demonstrou diferenças significativas no esforço vocal percebido ao longo dos sete minutos de realização do exercício vocal com tubo submerso à 2cm na água. Entretanto, o número de modificações negativas autopercebidas foi significativamente maior após sete minutos de exercício em comparação à um e três minutos no mesmo estudo. Vale ressaltar que ainda que o estudo de Bassetto e Constantini tenha sido realizado com o tubo em imersão mais rasa, a amostra foi composta por cantores amadores, assim, os níveis de condicionamento vocal podem ser diferentes dos indivíduos do presente estudo. Além disso, considerando o maior nível de resistência imposto pela forma de realização do exercício com o tubo submerso em maior profundidade, é possível supor que esta forma de realização permite uma melhor percepção na redução do esforço, no aumento do conforto e na melhora da qualidade vocal.

Um estudo que analisou dois níveis de resistência impostos pelo exercício de Oscilação Oral de Alta Frequência sonorizada (OOAFS) utilizando dispositivos da linha Shaker por três minutos, mostrou que o exercício realizado com o dispositivo de maior resistência apresentou efeitos positivos na economia vocal em mulheres com disfonia comportamental. Apesar dos contrastes com o presente estudo, podemos inferir que para um sistema fonatório treinado, exercícios que impõem maior resistência vocal podem melhorar a autopercepção de aspectos vocais como esforço, conforto e qualidade vocal, ainda que a dose de aplicação do exercício seja maior do que o indicado para vozes saudáveis ou com disfonia. Isso acontece pois o sistema fonatório de indivíduos treinados parece responder melhor ao aumento de demanda e demora mais a apresentar sintomas de fadiga. Esse aspecto é particularmente relevante quando consideramos a submersão profunda do tubo na água, em que há aumento das pressões oral e subglótica durante a fonação indicando que o exercício representa uma tarefa de maior demanda aerodinâmica (Laukkanen et al., 2020; Tyrmi; Laukkanen, 2017).

Como limitações deste estudo, além do tamanho amostral e da distribuição desigual de homens e mulheres na amostra, destaca-se a ausência de avaliação aerodinâmica e eletroglotográfica, que poderiam fornecer mais informações sobre a resposta de todo o sistema fornatório frente ao exercício vocal proposto e o aumento de sua dose. Ainda, torna-se relevante salientar que este é o primeiro estudo avaliando a dose do exercício de fonação em tubo com submersão acima dos 10cm na coluna de água. Tal forma de aplicação do exercício foi proposta para indivíduos com hipofunção vocal, entretanto é comum ver clínicos utilizando esta abordagem em cantores que desejam melhorar o condicionamento vocal. Assim, ainda que os dados aqui apresentados sejam iniciais, tornam-se relevantes para oportunizar novos estudos explorando maiores doses de exercício com maior nível de resistência em cantores com maior demanda ou maior nível de treino vocal.

Conclusão

Os resultados obtidos por meio deste estudo indicaram que o exercício de fonação em tubo de ressonância flexível mergulhado profundamente na água produziu melhora relacionada à autopercepção de esforço, qualidade e conforto vocal conforme o aumento do tempo de sua realização. Mais estudos devem ser realizados com este tipo de exercício nesta e em diferentes populações objetivando a prescrição segura dos exercícios vocais, a fim de evitar subdosagem ou efeitos adversos da sobredosagem.

Referências

Andrade PA, Wistbacka G, Larsson H, Södersten M, Hammarberg B, Simberg S, Svec JG, Granqvist S. The Flow and Pressure Relationship in Different Tubes Commonly Used for Semi-occluded Vocal Tract Exercises. JVoice. 2016; 30(1): 36-41.

Andrade PA, Wood G, Ratcliffe P, Epstein R, Pijper A, Svec JG. Eletroglottographic Study of Seven Semi-Occluded Exercises: Lax Vox, Lip-Trill, Tongue-Trill, Humming, Hand-Over-Mouth, and Tongue-Trill Combined With Hand-Over-Mouth. JVoice. 2014; 28(5): 589-595.

BASSETTO, M. R.; CONSTANTINI, A. C. Is There an Ideal Performance Time for the Latex Tube Exercise?. Journal of Voice, [s. l.], vol. 38, no 1, p. 144–151, 2024.

BATISTA, D. de J. et al. Mapping of the Execution of Resonance Tubes Phonation Immersed in Water Exercise in Adults: A Scoping Review. Journal of Voice, [s. l.], vol. 38, no 6, p. 1521.e15-1521.e37, 2024. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S089219972200162X.

BEHLAU, Mara. Voz: O Livro do Especialista. Rio de Janeiro: Livraria e Editora REVINTER Ltda, 2001. Volume 1.

BEHLAU, Mara. Voz: O Livro do Especialista. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. Volume 2

Borg GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and Science Sports and Exercise (ABREVIAÇÃO). 1982; 14(5):377-381.

Dargin TC, Searl J. Semi-Occluded Vocal Tract Exercises: Aerodynamic and Eletroglottographic Measurements in Singers. JVoice. 2015; 29(2): 155-164.

Duke E, Plexico LW, Sandage MJ, Hoch M. The Effect of Traditional Singing Warm-Up Versus Semioccluded Vocal Tract Exercises on the Acoustic Parameters of Singing Voice. JVoice. 2015; 29(6): 727-32.

Englert M, Barsties v. Latoszek B, Maryn Y, Behlau M. Validation of the Acoustic Voice Quality Index, Version 03.01, to the Brazilian Portuguese Language. Journal of Voice. 2021;35(1):160.e15-160.e21. doi:10.1016/j.jvoice.2019.07.024

Guzmán M, Castro C, Madrid S, Olavarria C, Leiva M, Muñoz D, Jaramillo E, Laukkanen AM et al. Air pressure and contact quotient measures during different semi occluded postures in subjects with different voice conditions. JVoice. 2016; 30(6): 759-769.

Guzmán M, Higueras D, Fincheira C, Muñoz D, Guajardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. CEFAC. 2012; 14(3): 471-480.

Guzmán M, Rubin A, Muñoz D, Jachson-Menaldi C. Changes in Glottal Contac Quotient During Resonance Tube Phonation and Phonation With Vibrato. JVoice. 2013; 27(3): 305-11.

Horácek J, Radolf V, Bula V, Laukkanen AM. Air-Pressure, vocal folds vibration and acoustic characteristics of phonation during vocal exercising. Engineering MECHANICS. 2014; 21(3): 193-200.

LAUKKANEN, A. M. et al. How Much Loading Does Water Resistance Voice Therapy Impose on the Vocal Folds? An Experimental Human Study. Journal of Voice, [s. l.], vol. 34, no 3, p. 387–397, 2020.

Mailänder E, Mühre L, Barsties B. Lax Vox as a Voice Training Program for Teachers: A Pilot Study. JVoice. 2017; 31(2): 261.e13-262.e22.

Menezes MHM. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz relacionada ao tempo de execução do exercício de vibração sonorizada de língua em mulheres com nódulos vocais [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2010.

Mills RD, Rivedal S, DeMorett C, Maples G, Jiang JJ. Effects of Straw Phonation Through Tubes of Varied Lengths on Sustained Vowels in Normal-Voices Participantes. JVoice. 2017; in press

MOREIRA, F. S.; GAMA, A. C. C. Effect of performance time of the high-pitched blowing vocal exercise in the voice of women. CODAS, [s. l.], vol. 29, no 1, 2017.

OLIVEIRA, P. et al. Brazilian Dysphonia Screening Tool (Br-DST): An Instrument Based on Voice Self-Assessment Items. Journal of Voice, [s. l.], vol. 37, no 2, p. 297.e15-297.e24, 2023.

Paes SM, Behlau M. Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas. CoDAS. 2017; 29(1): 2317-1782.

Paes SM, Zambom FC, Oliveira G, Behlau M, Yamasaki R. Tubos finlandeses promovem mudanças imediatas em disfonias crônicas. 19º Congresso Brasileiro e 8º Internacional de Fonoaudiologia 2011 30 Out- 2 Nov. São Paulo: SBFa; 2013

Paixão, L. R. da ., Tannes, M. C. B., Souza, B. O., Nogueira, L. L. C. R., & Furlan, R. M. M. M.. (2021). Vocal and self-perception effects of straw phonation exercises. Revista CEFAC, 23(6), e8521. https://doi.org/10.1590/1982-0216/20212368521

ROY, N. Optimal dose–response relationships in voice therapy. International Journal of Speech-Language Pathology, [s. l.], vol. 14, no 5, p. 419–423, 2012. Disponível em: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/17549507.2012.686119.

Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluído. Pró-Fono. 2008; 20(4): 261-6.

SILVA, V. F.; PENIDO, F. A.; GAMA, A. C. C. Tempo ideal de execução de técnicas vocais no treinamento das disfonias: revisão de escopo. Audiology - Communication Research, [s. l.], vol. 30, no e2995, p. 1–7, 2025. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312025000100500&tlng=pt.

Simberg S, Laine A. The resonance tube method in voice therapy: Description and pratical implementations. Logoped Phoniatr Vocol. 2007; 32: 165-170

SIQUEIRA, L. T. D. et al. Immediate Effects of Eight Electrotherapy Protocols Associated with Vocal Exercises in Dysphonic Women: Preliminary Results of a Clinical Study. Journal of Voice, [s. l.], 2026.

Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. J Soc Bras Fonoaudiol. 2011; 23(1):27-31.

Tyrmi J, Laukkanen AM. How Stressful Is “Deep Bubbling”?. JVoice. 2017. 31(2): 262.e1–262.e6.

Camargo MRMC, Zambom F, Moreti F, Behlau M. Tradução e adaptação cultural e linguística da Adapted Borg CR10 for Vocal Effort Ratings para o português brasileiro. CoDAS. 2019; 31(5):e20180112.

Anexos



TABELA 1



TABELA 2



TABELA 3



TABELA 4



TABELA 5



TABELA 6



TABELA 7



TABELA 8

CÓDIGO: SB1134

AUTOR: RENATO DE CALDAS ALMINO

ORIENTADOR: ANDREIA FERREIRA NERY

TÍTULO: Avaliação de Competências Clínicas em Estudantes de Medicina via OSCE.

Resumo

A formação médica requer o desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas e atitudinais. Nesse contexto, o Objective Structured Clinical Examination (OSCE) constitui ferramenta padronizada para avaliação de competências clínicas. Objetivo: Avaliar a percepção de estudantes de Medicina sobre o uso do OSCE como instrumento de avaliação de competências clínicas no ensino de Infectologia. Método: Estudo qualitativo realizado com estudantes do 2º e 5º anos de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os dados foram coletados por questionário eletrônico aplicado após a realização do OSCE. As questões objetivas foram analisadas por estatística descritiva e as respostas discursivas por Análise de Conteúdo de Bardin. Resultados: Participaram 242 estudantes, sendo 78,9% do 2º ano e 21,1% do internato. A maioria considerou os temas das estações importantes ou muito importantes (93,5%). Quanto à dificuldade, 46,3% classificaram-na como intermediária e 30,1% como difícil ou muito difícil. Em relação à segurança, 37,9% relataram sentir-se inseguros ou muito inseguros. A análise qualitativa identificou seis categorias: tempo e logística, critérios de avaliação, aspectos psicológicos, alinhamento pedagógico, padronização da execução e aspectos positivos. Conclusão: O OSCE foi percebido como ferramenta relevante para avaliação de competências clínicas e integração entre teoria e prática. Entretanto, foram identificadas necessidades de aprimoramento relacionadas ao tem

Palavras-chave: OSCE. Competências clínicas. Avaliação educacional. Infectologia.

TITLE: OSCE IN PRACTICAL INFECTIOUS DISEASES ASSESSMENT: MEDICAL STUDENTS' PERCEPTIONS

Abstract

Medical education requires the development of cognitive, technical, and attitudinal competencies. The Objective Structured Clinical Examination (OSCE) is a standardized tool for assessing clinical competencies. Objective: To evaluate medical students' perceptions of OSCE as an assessment tool for clinical competencies in Infectious Diseases education. Method: A qualitative study was conducted with second- and fifth-

year medical students at the Federal University of Rio Grande do Norte. Data were collected through an electronic questionnaire administered after the OSCE. Objective questions were analyzed using descriptive statistics, while open-ended responses were analyzed according to Bardin's Content Analysis. Results: A total of 242 students participated, 78.9% from the second year and 21.1% from the internship. Most students considered the station topics important or very important (93.5%). Regarding difficulty, 46.3% rated the stations as moderately difficult and 30.1% as difficult or very difficult. Regarding psychological safety, 37.9% reported feeling insecure or very insecure. Qualitative analysis identified six categories: assessment time and logistics, assessment criteria, psychological aspects, pedagogical alignment, standardization of execution, and positive aspects. Conclusion: OSCE was perceived as a relevant tool for assessing clinical competencies and integrating theory and practice. However, improvements are needed regarding station duration, standardization,

Keywords: OSCE. Clinical competencies. Educational assessment. Infectious diseas

Introdução

INTRODUÇÃO

A formação médica contemporânea exige que os estudantes desenvolvam competências cognitivas, técnicas e atitudinais para responder às demandas da prática profissional com segurança, empatia e embasamento científico. Nesse processo, diferentes estratégias de ensino e avaliação são utilizadas ao longo da graduação, incluindo aulas expositivas, avaliações teóricas e práticas, simulações clínicas e atividades hospitalares. As Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina estabelecem a necessidade de uma formação orientada ao desenvolvimento de competências que permitam ao futuro médico atuar diante de situações semelhantes às encontradas na prática profissional [1].

Nesse contexto, a avaliação assume papel fundamental, pois deve permitir não apenas verificar a aquisição de conhecimentos, mas também analisar a capacidade do estudante de integrá-los à prática clínica. Provas escritas, avaliações orais, observação direta, mini-CEX e avaliações à beira leito são utilizadas para esse propósito, embora apresentem limitações relacionadas à subjetividade, baixa reprodutibilidade, variabilidade entre avaliadores e dificuldade para avaliar simultaneamente diferentes competências [3,4].

O Objective Structured Clinical Examination (OSCE) surgiu como alternativa para ampliar a objetividade e a padronização da avaliação clínica. Desenvolvido por Harden et al. em 1975, o método consiste em estações estruturadas nas quais os estudantes são submetidos a situações clínicas simuladas e avaliados a partir de critérios previamente definidos [8]. A metodologia permite avaliar habilidades como anamnese, exame físico, comunicação, raciocínio clínico e tomada de decisão, integrando conhecimentos teóricos e competências práticas [6,7].

No OSCE, cada estação apresenta objetivos de aprendizagem e critérios avaliativos previamente estabelecidos. O estudante deve executar determinada tarefa em tempo

delimitado, geralmente interagindo com pacientes simulados ou manequins. Essa estrutura possibilita a avaliação de diferentes competências em condições semelhantes entre os participantes, contribuindo para reduzir a variabilidade e os vieses associados a métodos avaliativos menos padronizados [5,8]. Entretanto, sua implementação envolve desafios relacionados ao planejamento, disponibilidade de recursos, treinamento de avaliadores e atores, definição do número e duração das estações e elaboração dos instrumentos de avaliação [15,16]. Aspectos emocionais, como ansiedade e insegurança, também podem influenciar a experiência dos estudantes, especialmente diante de situações avaliativas com tempo limitado e observação direta.

Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), o ensino de Infectologia está presente no segundo e quinto anos do curso de Medicina. As atividades incluem metodologias ativas, discussão de casos clínicos, práticas à beira leito e diferentes instrumentos avaliativos, entre eles testes de múltipla escolha, avaliação atitudinal, mini-CEX e OSCE. O Departamento de Infectologia realiza OSCEs para estudantes do segundo ano e do internato, utilizando docentes como avaliadores e estudantes previamente treinados como pacientes simulados. Apesar da utilização sistemática dessa estratégia, havia necessidade de compreender como os estudantes percebiam sua efetividade, suas limitações e sua contribuição para a formação clínica.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a percepção de estudantes de Medicina da UFRN sobre o uso do OSCE como instrumento de avaliação de competências clínicas no ensino de Infectologia, identificando suas contribuições, fragilidades e sugestões de aprimoramento.

Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo, com análise descritiva de questões objetivas, realizado no Departamento de Infectologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Participaram estudantes de Medicina matriculados nos componentes curriculares “Infectologia: Princípios e Prática Clínica”, correspondente ao segundo ano, e “Internato em Infectologia”, correspondente ao quinto ano. No grupo do internato, foram incluídos estudantes dos campi de Natal e da Escola Multicampi de Ciências Médicas (EMCM).

A coleta de dados ocorreu entre julho de 2022 e outubro de 2025, após a realização das atividades avaliativas. Durante o período de coleta, aproximadamente 400 estudantes realizaram os OSCEs organizados pelo Departamento de Infectologia. Desses, 242 responderam ao questionário eletrônico, correspondendo a 60,5% do total de estudantes avaliados no período.

O OSCE realizado pelo Departamento de Infectologia é composto por, no mínimo, duas estações clínicas, que são quadruplicadas para atender às turmas de aproximadamente 50 estudantes. Previamente à avaliação, são selecionados entre 10 e 15 temas

considerados relevantes para a formação médica, dos quais dois são escolhidos para compor as estações de cada avaliação. Entre os conteúdos abordados estão HIV/AIDS, tuberculose, sífilis, dengue, esporotricose, vacinação do idoso, influenza, profilaxia do tétano e profilaxia da raiva.

As estações foram estruturadas para simular situações clínicas semelhantes às encontradas na prática profissional, envolvendo competências como realização de anamnese, exame físico, raciocínio clínico, comunicação e definição de condutas. Os pacientes simulados eram estudantes que já haviam concluído a disciplina de Infectologia, incluindo monitores da área, buscando conferir maior realismo e uniformidade às situações apresentadas. Cada estação apresentava duração média de cinco a sete minutos. Ao término da atividade, o professor avaliador fornecia feedback individual ao estudante acerca de seu desempenho.

As avaliações eram realizadas nos gabinetes dos docentes do Departamento de Infectologia, utilizando a estrutura disponível na instituição. Embora esse espaço permitisse a execução das estações, apresentava limitações para a reprodução de determinados cenários clínicos, como a ausência de macas e pias.

Após a realização do OSCE, os estudantes recebiam, por meio dos grupos de WhatsApp das respectivas turmas, um convite para participar voluntariamente da pesquisa e responder ao questionário eletrônico intitulado “Percepção do Estudante sobre OSCE na Avaliação de Habilidades Práticas do DINFEC”, disponibilizado por meio da plataforma Google Forms®. Os docentes também reforçavam o convite, informando sobre a importância da participação, o caráter voluntário da pesquisa e a garantia de anonimato, sem qualquer prejuízo acadêmico aos estudantes que optassem por não participar.

O instrumento de coleta de dados foi constituído por questões objetivas e uma questão discursiva. As questões objetivas foram elaboradas com base em escala de Likert e abordaram aspectos relacionados à experiência dos estudantes com a metodologia, incluindo relevância dos temas, grau de dificuldade das estações, segurança psicológica e sentimentos durante a realização da avaliação. Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva, utilizando-se frequências absolutas e relativas para caracterizar a distribuição das respostas.

A questão discursiva solicitava aos participantes comentários sobre a experiência vivenciada durante o OSCE, permitindo a identificação de percepções, críticas e sugestões relacionadas à metodologia. As respostas foram analisadas segundo os princípios da Análise de Conteúdo de Bardin, método que possibilita a organização sistemática e a interpretação de conteúdos comunicacionais [14]. A análise permitiu identificar e agrupar os relatos dos estudantes em categorias temáticas relacionadas aos principais aspectos da experiência avaliativa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), sob o parecer nº 75662623.4.0000.5292. Foram respeitados os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, bem como os dispositivos da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018). A participação foi voluntária e anônima. A pesquisa foi autofinanciada,

sem patrocínio externo e sem geração de custos institucionais para a Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Resultados e Discussões

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram do estudo 242 estudantes, correspondendo a 60,5% dos aproximadamente 400 alunos que realizaram OSCE durante o período de coleta. Entre os participantes, 78,9% eram estudantes do segundo ano e 21,1% pertenciam ao internato em Infectologia. Quanto ao sexo, 57% eram homens e 47% mulheres, com faixa etária entre 18 e 44 anos.

A maioria dos participantes (92,6%) relatou experiência prévia com métodos de avaliação de competências clínicas. Entre aqueles que haviam vivenciado essas estratégias, 96,5% mencionaram o OSCE, 49,8% discussão de casos clínicos, 19,8% avaliação em serviço pelo preceptor, 12,3% mini-CEX, 1,8% avaliação 360° e 0,9% avaliação de profissionalismo. A elevada familiaridade com o OSCE demonstra que grande parte dos estudantes já conhecia a dinâmica da metodologia, possibilitando uma avaliação crítica da experiência.

Em relação à relevância dos temas abordados nas estações, 93,5% dos estudantes os classificaram como importantes ou muito importantes, enquanto 6,3% os consideraram pouco importantes ou sem importância. Esse resultado demonstra que os conteúdos selecionados foram, de modo geral, percebidos como pertinentes à formação médica. A escolha de temas clinicamente relevantes é fundamental para garantir que a avaliação esteja relacionada às competências necessárias à prática profissional, especialmente quando o objetivo é aproximar o processo avaliativo das situações encontradas no cotidiano médico.

Quanto ao grau de dificuldade, 46,3% classificaram as estações como de dificuldade intermediária, 30,1% como difíceis ou muito difíceis e 23,6% como fáceis ou muito fáceis. Assim, embora a maior parcela tenha considerado a atividade moderadamente exigente, quase um terço dos estudantes percebeu elevado grau de dificuldade. Essa percepção pode estar relacionada à complexidade das situações propostas, ao número de competências avaliadas, ao tempo disponível e à necessidade de executar as tarefas sob observação direta.

A literatura demonstra que a duração e o número de estações são fatores relevantes para a confiabilidade do OSCE. O equilíbrio entre abrangência da avaliação, complexidade das tarefas e tempo disponível é necessário para que o estudante tenha oportunidade adequada de demonstrar suas competências sem comprometer a viabilidade do exame [13].

A segurança psicológica apresentou distribuição heterogênea. Enquanto 35,5% dos estudantes relataram sentir-se seguros ou muito seguros durante a avaliação, 37,9% afirmaram sentir-se inseguros ou muito inseguros e 24,8% permaneceram neutros. Esses

dados demonstram que os aspectos emocionais constituem componente relevante da experiência avaliativa.

A ansiedade pode ser intensificada pela observação direta do avaliador, pelo tempo limitado e pela necessidade de realizar diferentes tarefas em sequência. Estudos indicam que estratégias de familiarização podem contribuir para reduzir esse impacto. Braier-Lorimer e Warren-Miell, por exemplo, observaram que a realização de OSCE simulado conduzido por pares aumentou a confiança dos estudantes antes de avaliações somativas [18]. Dessa forma, a realização de simulações formativas previamente ao exame pode contribuir para reduzir a insegurança e permitir que os estudantes concentrem-se na demonstração das competências clínicas.

A análise qualitativa das respostas discursivas de 110 estudantes permitiu identificar seis categorias temáticas principais: tempo e logística da avaliação; critérios de avaliação; aspectos psicológicos; alinhamento pedagógico; padronização da execução; e aspectos positivos do OSCE.

A categoria tempo e logística da avaliação apresentou maior recorrência. Os estudantes relataram que o período destinado à realização de algumas estações era insuficiente para completar todas as etapas solicitadas. Também foram mencionadas dificuldades relacionadas à compreensão dos comandos e à organização do fluxo entre as estações.

O tempo de uma estação deve ser compatível com a complexidade da tarefa e com os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Quando insuficiente, pode impedir que o estudante demonstre adequadamente uma competência que domina. Por outro lado, o aumento excessivo da duração pode dificultar a aplicação do exame em grandes grupos. A definição do tempo deve, portanto, considerar as características de cada estação e o número de habilidades que se pretende avaliar [13].

A categoria critérios de avaliação reuniu relatos relacionados à clareza e à rigidez dos checklists. Alguns estudantes perceberam diferenças na aplicação dos critérios e na pontuação entre avaliadores. Essa percepção pode comprometer a sensação de equidade do exame, sobretudo quando estudantes submetidos a situações equivalentes entendem que foram avaliados de maneiras distintas.

A padronização dos instrumentos avaliativos constitui elemento essencial para a qualidade do OSCE. A elaboração de checklists claros, objetivos e alinhados às competências propostas, associada ao treinamento dos avaliadores, contribui para reduzir a variabilidade da avaliação [15]. Dessa maneira, a revisão periódica dos instrumentos pode aumentar a transparência e a consistência do processo.

Os aspectos psicológicos também foram frequentemente mencionados. Nervosismo, ansiedade e insegurança foram associados principalmente à presença do avaliador, ao tempo reduzido e à necessidade de executar as tarefas sob pressão. Embora certa tensão seja inerente a qualquer processo avaliativo, níveis elevados de ansiedade podem interferir na capacidade do estudante de demonstrar competências previamente adquiridas.

Nesse sentido, a preparação para o OSCE não deve restringir-se ao domínio do conteúdo. A familiarização com a estrutura das estações, os comandos e os critérios

avaliativos pode reduzir o impacto da novidade e favorecer maior segurança. Além disso, a exposição progressiva a situações simuladas pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades de comunicação, organização e controle emocional.

A categoria alinhamento pedagógico revelou relatos de estudantes que consideraram determinados temas insuficientemente abordados nas atividades curriculares antes da avaliação. HIV/AIDS foi citado como exemplo por alguns participantes, que relataram sensação de insegurança e despreparo diante da cobrança do conteúdo.

Esse achado evidencia a importância da coerência entre ensino e avaliação. Para que um exame seja percebido como justo, os conteúdos e competências avaliados devem estar relacionados aos objetivos de aprendizagem trabalhados durante o componente curricular. A seleção de temas deve considerar sua relevância clínica, mas também sua adequada inserção no processo de ensino. O alinhamento entre currículo, ensino e avaliação constitui elemento importante para a validade da experiência avaliativa [15].

A categoria padronização da execução envolveu relatos sobre diferenças na atuação dos avaliadores e dos pacientes simulados. Alguns estudantes perceberam que os atores conduziam as situações de maneiras distintas, podendo oferecer informações diferentes ou reagir de forma não uniforme às condutas dos participantes.

A utilização de pacientes simulados contribui para aumentar o realismo do OSCE, porém exige treinamento e preparação. Diferenças na interpretação dos papéis, na apresentação das informações ou na resposta aos estudantes podem introduzir variabilidade indesejada. O treinamento prévio dos atores e a utilização de roteiros padronizados podem reduzir esse problema. Da mesma forma, a capacitação dos professores avaliadores é importante para garantir maior uniformidade na aplicação dos critérios [15,16].

Apesar das limitações apontadas, a categoria aspectos positivos do OSCE demonstrou que os estudantes reconhecem importantes potencialidades da metodologia. Foram destacados principalmente a aproximação com a prática clínica, a integração entre teoria e prática, o estímulo ao raciocínio clínico e o realismo das simulações.

Esses resultados são compatíveis com a literatura, que reconhece o OSCE como instrumento capaz de avaliar diferentes dimensões da competência clínica de maneira estruturada, incluindo conhecimento aplicado, comunicação, raciocínio clínico e execução de condutas [6,7]. Diferentemente de avaliações exclusivamente teóricas, a metodologia permite observar como o estudante utiliza seus conhecimentos diante de uma situação clínica simulada.

A percepção positiva também está relacionada à autenticidade da avaliação. Estudo recente demonstrou que o OSCE pode ser percebido como uma avaliação autêntica da preparação clínica quando as estações são adequadamente planejadas e relacionadas às competências necessárias à prática profissional [12]. No presente estudo, a aproximação entre avaliação e realidade clínica foi justamente um dos principais aspectos valorizados pelos participantes.

Entre as principais sugestões apresentadas pelos estudantes destacaram-se o aumento do tempo destinado às estações, a revisão dos critérios avaliativos, a maior padronização

entre avaliadores e atores e a realização de simulações antes do exame. Essas sugestões são coerentes com os desafios descritos na literatura, especialmente relacionados ao planejamento, treinamento, padronização e organização dos OSCEs [15,16].

A realização de simulações prévias merece destaque por seu potencial formativo. Além de permitir que os estudantes conheçam o formato da avaliação, essa estratégia possibilita identificar dificuldades e desenvolver as competências esperadas antes do momento somativo. A familiarização também pode reduzir a ansiedade associada à novidade da metodologia e favorecer maior segurança durante o exame [18].

A experiência do Departamento de Infectologia demonstra ainda que o OSCE pode ser implementado mesmo em contextos com recursos estruturais limitados. A utilização dos gabinetes docentes e de estudantes previamente treinados como pacientes simulados constitui uma alternativa de menor custo, embora demande planejamento e padronização. Estudos demonstram que a metodologia pode ser aplicada a grupos numerosos quando existe adequada organização dos recursos humanos e materiais [10,11].

De maneira geral, os resultados indicam que os estudantes reconhecem o OSCE como ferramenta relevante para a avaliação de competências clínicas no ensino de Infectologia. Entretanto, a qualidade da experiência depende de fatores logísticos, pedagógicos, técnicos e emocionais. A metodologia apresenta potencial para aproximar a avaliação da prática profissional, mas sua efetividade pode ser prejudicada quando há tempo insuficiente, critérios pouco claros, falta de padronização ou desalinhamento entre ensino e avaliação.

Como limitação, destaca-se que o estudo foi realizado em um único Departamento de Infectologia e avaliou principalmente a percepção dos estudantes, sem estabelecer relação direta entre as percepções e o desempenho obtido nas estações. Além disso, os resultados podem refletir características específicas da instituição e da organização local do OSCE. Apesar dessas limitações, os achados oferecem subsídios relevantes para o aperfeiçoamento da metodologia e para o fortalecimento da avaliação de competências clínicas na formação médica.

Conclusão

CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu compreender a percepção de estudantes do segundo e quinto anos de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sobre o uso do Objective Structured Clinical Examination (OSCE) como ferramenta de avaliação de competências clínicas no ensino de Infectologia. De modo geral, os estudantes reconheceram a relevância da metodologia, especialmente por possibilitar a aproximação entre teoria e prática, estimular o raciocínio clínico e reproduzir situações semelhantes às encontradas na prática profissional.

A elevada relevância atribuída aos temas das estações, considerada importante ou muito importante por 93,5% dos participantes, reforça a percepção de que os conteúdos avaliados são pertinentes à formação médica. Entretanto, os resultados também demonstraram desafios relacionados à experiência avaliativa. Destacaram-se a percepção de tempo insuficiente para a execução das estações, dificuldades relacionadas à clareza e aplicação dos critérios avaliativos, diferenças na atuação de avaliadores e pacientes simulados, além da influência de fatores emocionais, como ansiedade, nervosismo e insegurança.

A análise das respostas discursivas evidenciou seis categorias principais: tempo e logística da avaliação, critérios de avaliação, aspectos psicológicos, alinhamento pedagógico, padronização da execução e aspectos positivos do OSCE. Esses achados demonstram que a efetividade da metodologia não depende apenas da elaboração das situações clínicas, mas também da adequada organização dos aspectos pedagógicos, técnicos e humanos envolvidos em sua aplicação.

Diante dos resultados, recomenda-se avaliar a adequação do tempo destinado a cada estação, revisar periodicamente os checklists e critérios de pontuação, promover treinamento contínuo de avaliadores e pacientes simulados e realizar atividades de familiarização ou simulações previamente ao exame. Essas medidas podem contribuir para maior padronização, transparência, segurança e equidade do processo avaliativo.

Conclui-se que o OSCE constitui uma ferramenta relevante para a avaliação de competências clínicas no ensino de Infectologia, com potencial para integrar conhecimento, habilidades práticas e comunicação. Entretanto, seu aprimoramento contínuo é necessário para reduzir limitações identificadas pelos estudantes e potencializar seu papel formativo.

Como perspectivas futuras, sugere-se a realização de estudos que incorporem a percepção dos docentes, analisem objetivamente o desempenho dos estudantes e comparem diferentes formatos, tempos e estratégias de preparação para o OSCE, contribuindo para o desenvolvimento de avaliações clínicas cada vez mais válidas, confiáveis e alinhadas às necessidades da formação médica.

Referências

Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 3, de 20 de junho de 2014. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Medicina. Diário Oficial da União. 2014 jun 23; Seção 1:8-11.

Harden RM, Stevenson M, Downie WW, Wilson GM. Assessment of clinical competence using objective structured examination. Br Med J. 1975;1(5955):447-451. doi:10.1136/bmj.1.5955.447.

Canhão P. Assessment methods in undergraduate medical education: brief considerations. Journal of Studies in Medical Education. 2025;46(1):1-8.

Al-Wardy NM. Assessment methods in undergraduate medical education. Sultan Qaboos Univ Med J. 2010;10(2):203-209. doi:10.18295/2075-0528.1187.

Pérez Baena AV, Sendra Portero F. El examen clínico objetivo estructurado (OSCE): aspectos principales y el papel de la imagen. Radiología (Engl Ed). 2022;64(6):431-438. doi:10.1016/j.rxeng.2022.09.006.

Bachur CK, de Castro L, Bachur JA, Veiga EV. OSCE: uma estratégia no processo de ensino e aprendizagem para os cursos de graduação na área da saúde: uma revisão integrativa. Int J Dev Res. 2021;11(3):45211-45215. doi:10.37118/ijdr.21273.03.2021.

Wass V, Van der Vleuten C, Shatzer J, Jones R. Assessment of clinical competence. Lancet. 2001;357(9260):945-949.

Harden RM, Gleeson FA. Assessment of clinical competence using an objective structured clinical examination (OSCE). Med Educ. 1979;13(1):41-54. doi:10.1111/j.1365-2923.1979.tb00918.x.

Biscegli TS, Gonsaga RAT. OSCE: evolução histórica do desempenho dos alunos de uma escola de medicina. Cuid Enferm. 2020;14(1):55-60.

Bouzid D, Mirault T, Ghazali A, Muller L, Casalino E, Peiffer-Smadja N. Large-scale OSCE feasibility: simultaneous assessment of 500 medical students during a simulated examination. Med Teach. 2022. doi:10.1080/10872981.2022.2084261.

Patrício MF, Julião M, Fareleira F, Carneiro AV. Is the OSCE a feasible tool to assess competencies in undergraduate medical education? Med Teach. 2013;35(6):503-514. doi:10.3109/0142159X.2013.774330.

Yeates P, Maluf A, Kinston R, Cope N, Cullen K, Cole A, et al. A realist evaluation of how, why and when objective structured clinical exams (OSCEs) are experienced as an authentic assessment of clinical preparedness. Med Teach. 2025;47(3):458-466. doi:10.1080/0142159X.2024.2339413.

Peng Q, Luo J, Wang C, Chen L, Tan S. Impact of station number and duration time per station on the reliability of Objective Structured Clinical Examination (OSCE) scores: a systematic review and meta-analysis. BMC Med Educ. 2025;25(1):84. doi:10.1186/s12909-025-06691-0.

Gupta P, Dewan P, Singh T. Objective Structured Clinical Examination (OSCE) Revisited. Indian Pediatr. 2010;47(11):911-920. doi:10.1007/s13312-010-0155-6.

Daniels VJ, Pugh D. Twelve tips for developing an OSCE that measures what you want. Med Teach. 2018;40(12):1208-1213. doi:10.1080/0142159X.2017.1390214.

Armijo-Rivera S, Fuenzalida-Muñoz B, Vicencio-Clarke S, Elbers-Arce A, Bozzo-Navarrete S, Kunakov N, et al. Advancing the assessment of clinical competence in

Latin America: a scoping review of OSCE implementation and challenges in resource-limited settings. BMC Med Educ. 2025;25:587. doi:10.1186/s12909-025-07151-5.

Shirwaikar A. Objective structured clinical examination (OSCE) in pharmaceutical education – a trend. J Pharm Pract Community Med. 2015;1(1):2-8. doi:10.5530/jppcm.2015.1.2.

Braier-Lorimer DA, Warren-Miell H. A peer-led mock OSCE improves student confidence for summative OSCE assessments in a traditional medical course. Med Teach. 2022;44(5):535-540. doi:10.1080/0142159X.2021.2004306.

Martín Delgado MC. ¿Hacia dónde se dirige el futuro de la formación en especialidades médicas? Med Intensiva (Engl Ed). 2022;46(9):508-510. doi:10.1016/j.medine.2022.06.012.

Patrício MF, Julião M, Fareleira F, Carneiro AV. Is the OSCE a feasible tool to assess competencies in undergraduate medical education? Med Teach. 2013;35(6):503-514. doi:10.3109/0142159X.2013.774330.

Franco CAMS, Franco RS, dos Santos VM, Uiema LA, Mendonça NB, Casanova AP, et al. OSCE for communication skills and professionalism: case report and meta-analysis. Rev Bras Educ Med. 2015;39(3):433-441. doi:10.1590/1981-52712015v39n3e02832014.

CÓDIGO: SB1135

AUTOR: CLARA FARIAS GURGEL

ORIENTADOR: BRUNA LEAL LIMA MACIEL

TÍTULO: Qualidade da alimentação de estudantes universitários

Resumo

A qualidade da dieta constitui um importante indicador dos padrões alimentares entre indivíduos e populações. Estudantes universitários representam um grupo suscetível à adoção de padrões alimentares inadequados e, consequentemente, à piora na qualidade da dieta, diante da saída da casa dos pais, maior autonomia alimentar e menor independência financeira. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da dieta de estudantes universitários. Trata-se de um estudo transversal, realizado online em julho de 2024, com 168 estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O questionário contemplou variáveis socioeconômicas, posteriormente associadas à Escala da Qualidade da Dieta (ESQUADA), desenvolvida para avaliar a qualidade da dieta da população brasileira com base nas recomendações do Guia Alimentar. Para verificar a associação entre as variáveis categóricas, foi utilizado o teste de Qui-quadrado e foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$. A maioria dos estudantes apresentou qualidade da dieta classificada como “boa” (70,8%), seguida pelas categorias “muito boa” (24,4%), “ruim” (4,2%) e “muito ruim” (0,6%). Não foram observadas associações estatisticamente significativas entre a qualidade da dieta e as variáveis socioeconômicas analisadas ($p > 0,05$). Os resultados reforçam a importância de investigar outros fatores relacionados à qualidade da dieta nessa população, para além das características socioeconômicas.

Palavras-chave: QUALIDADE DA DIETA; ESQUADA; ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS.

TITLE: DIETARY QUALITY OF UNIVERSITY STUDENTS

Abstract

Diet quality constitutes an important indicator of dietary patterns among individuals and populations. University students represent a group susceptible to adopting inadequate dietary patterns and, consequently, to a decline in diet quality due to greater autonomy in food choices, lower financial independence, and departure from the parental home.

This study aimed to evaluate the diet quality of university students. A cross-sectional study was conducted online in July 2024 with 168 students from the Federal University of Rio Grande do Norte. The questionnaire included socioeconomic variables, which were subsequently analyzed for their association with the Brazilian Diet Quality Scale (ESQUADA), developed to assess diet quality in the Brazilian population based on the recommendations of the Dietary Guidelines for the Brazilian Population. The chi-square test was used to assess associations between categorical variables, with $p < 0.05$ considered statistically significant. Most students were classified as having “good” diet quality (70.8%), followed by “very good” (24.4%), “poor” (4.2%), and “very poor” (0.6%). No statistically significant associations were observed between diet quality and the socioeconomic variables analyzed ($p > 0.05$). The results reinforce the importance of investigating other factors related to diet quality in this population beyond socioeconomic characteristics.

Keywords: DIET QUALITY; ESQUADA; UNIVERSITY STUDENTS.

Introdução

A qualidade da dieta é um importante indicador de padrões alimentares individuais e populacionais. Além da adequação no consumo de nutrientes e da restrição de componentes prejudiciais, engloba dimensões relacionadas ao comportamento alimentar e ao grau de processamento dos alimentos, constituindo um dos principais determinantes da promoção e proteção à saúde (Dinu et al., 2026).

No contexto brasileiro, o Guia Alimentar para a População Brasileira classifica os alimentos segundo o grau de processamento. Essa classificação orienta a preferência por alimentos in natura, como frutas, vegetais e grãos em detrimento dos ultraprocessados, como embutidos, bebidas açucaradas e biscoitos (Brasil, 2014). Sob essa perspectiva, a Escala da Qualidade da Dieta (ESQUADA), desenvolvida para avaliar a qualidade da dieta da população brasileira com base nas recomendações do Guia Alimentar, considera aspectos como o hábito de cozinhar em casa, o costume de realizar ou omitir refeições ao longo do dia, bem como as escolhas alimentares adotadas pelos indivíduos (Santos et al., 2021).

Apesar das recomendações propostas pelo Guia Alimentar e da utilização da ESQUADA para avaliar esse desfecho, estudos nacionais demonstram que estudantes universitários permanecem como um grupo vulnerável à adoção de padrões alimentares inadequados. Considerando que a transição entre o ensino médio e a universidade é caracterizada pelo maior consumo de ultraprocessados, como biscoitos, salgadinhos e refrigerantes em detrimento da ingestão de alimentos in natura como frutas, verduras e legumes, a qualidade da dieta desse grupo, de maneira geral, pode ficar comprometida (Bernardo et al., 2018).

Dentro desse contexto, evidências sugerem que esse comportamento está atrelado à mudança de rotina e hábitos, visto que a saída da casa dos pais implica maior autonomia e responsabilidade pelas escolhas alimentares, frequentemente acompanhadas de pouca experiência no preparo das próprias refeições (Deliens et al., 2014). A vivência universitária também é marcada por elevada carga de atividades acadêmicas e períodos de provas, limitando o tempo disponível para planejamento das refeições – o que

favorece a adoção de escolhas alimentares mais práticas, como os fast foods. Esse cenário é agravado pela menor independência financeira dos estudantes e pela ampla oferta de alimentos ultraprocessados nas lanchonetes dos campi universitários. Portanto, esses fatores ambientais e individuais podem contribuir para a piora da qualidade da dieta desses indivíduos (Borba et al., 2021; Deliens et al., 2014; Franco et al., 2020).

Como consequência, a exposição contínua a esse ambiente favorece a adoção de hábitos alimentares obesogênicos, aumentando o risco de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como sobrepeso, diabetes e hipertensão (Afshin et al., 2019; Monteiro et al., 2019). Diante desse cenário, apesar do avanço das pesquisas sobre alimentação no ambiente universitário, ainda são necessários mais estudos que investiguem a qualidade da dieta em estudantes universitários brasileiros. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade da dieta de estudantes universitários da UFRN e sua associação com variáveis socioeconômicas.

Metodologia

2.1. APRECIAÇÃO ÉTICA

Este estudo faz parte de projeto maior, multicêntrico com o título: “Impacto de intervenção em culinária e dietética nas habilidades culinárias, qualidade da dieta, insegurança alimentar e estresse percebido em estudantes universitários”, que tem como centro coordenador a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. O projeto local foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Onofre Lopes (CAAE 69508523.0.0000.5292, parecer 6.169.183). Os participantes maiores de 18 anos autorizaram sua participação por meio da leitura e concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ao concordarem, todos receberam uma cópia assinada pelo pesquisador responsável. Todos os princípios éticos da resolução nº 466 de 2012 do CNS foram seguidos.

2.2. TIPO DE ESTUDO E POPULAÇÃO ESTUDADA

O estudo é do tipo descritivo, observacional e transversal, com coleta de dados realizada em julho de 2024 e foi desenvolvido com 168 estudantes universitários de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Foram considerados, como critérios de inclusão, estudantes de ambos os sexos, maiores de 18 anos, regularmente matriculados nos cursos de graduação da UFRN. Grávidas ou lactantes não foram incluídas na pesquisa.

2.3. COLETA DE DADOS

Todos os dados foram coletados de forma online, através do Google forms. O formulário foi enviado por meio dos endereços de e-mail institucionais dos estudantes universitários. Ao acessarem o link da pesquisa, os participantes tiveram acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), documento oficial sobre os procedimentos do estudo e aspectos éticos, sendo o TCLE disponível para aceitação ou

não aceitação em participar da pesquisa. Ao aceitar participar da pesquisa, uma cópia em pdf do TCLE assinada pela pesquisadora responsável foi enviada ao e-mail institucional do participante, sendo enfatizada a importância de o participante guardar em seus arquivos uma cópia do documento. O formulário apresentava 117 questões, sendo necessários 15 minutos para seu preenchimento. Foi garantido o direito de o(a) participante não responder a qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa.

2.4. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Informações sobre o sexo, a data de nascimento, o curso de graduação e o semestre em que o participante estava inserido, bem como a renda familiar, foram coletadas. Também foram realizadas perguntas sobre a escolaridade dos pais, a etnia, a presença de filhos e o local de origem.

2.5. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA DIETA

A avaliação da qualidade da dieta foi realizada por meio da escala de qualidade da dieta (ESQUADA) (Santos et al., 2021), que contém 25 itens que avaliam o consumo de alimentos in natura, minimamente processados e ultraprocessados, e práticas alimentares, como consumir as principais refeições do dia, se existe substituição da refeição por lanche e se costuma cozinhar.

Os resultados da ESQUADA foram calculados no software R (versão 4.5.1). Os escores obtidos foram transformados em escala e categorizados em cinco níveis de interpretação: “muito ruim” (escore ≤ -2), “ruim” (escore > -2 e ≤ -1), “boa” (escores > -1 e $\leq 0,5$), “muito boa” (escores $> 0,5$ e $\leq 2,5$) e “excelente” (escores $> 2,5$).

2.6. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As análises foram realizadas utilizando o programa Statistical Package for the Social Sciences SPSS®, versão 18.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, 2011).

Com relação às variáveis relacionadas à caracterização dos estudantes, a análise descritiva das variáveis categóricas foi realizada através da distribuição da frequência absoluta (N) e relativa (%) e das numéricas discretas e contínuas pela média (desvio padrão) ou mediana (Q1 – Q3), conforme normalidade dos dados, verificada por meio do teste de Kolmogorov-smirnov.

Foram feitos testes de associação entre os resultados da ESQUADA com as variáveis de caracterização de estudantes. Para verificação das associações entre as variáveis categóricas, será utilizado o teste de Qui-quadrado. Foram considerados significativos os valores de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

3.1. CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

A caracterização sociodemográfica dos estudantes de graduação da UFRN participantes do estudo está apresentada na Tabela 1. A amostra foi majoritariamente composta por mulheres (70,1%), apresentou mediana de idade de 24 anos (21 - 29) e predominância de estudantes autodeclarados brancos (43,7%). Maior proporção de estudantes eutróficos (40,5%), matriculados em cursos de graduação da área de humanas (50%), renda mensal de até três salários mínimos (69,3%) e que residiam com pais ou avós (49,4%).

Tabela 1 - Caracterização dos estudantes universitários da UFRN (n = 168) de acordo com às variáveis socioeconômicas.

Conforme apresentado na Figura 1, a maior parte dos estudantes apresentou qualidade da dieta classificada como “boa” (70,8%). As categorias “muito boa”, “ruim” e “muito ruim” corresponderam a 24,4%, 4,2% e 0,6% da amostra, respectivamente.

Figura 1 - Avaliação da qualidade da dieta dos estudantes universitários, a partir da ESQUADA.

A tabela 2 mostra a caracterização da amostra segundo o consumo e preparo de refeições.

Tabela 2 - Caracterização quanto ao consumo e preparo de refeições dos estudantes universitários da UFRN (n = 168).

A tabela 3 apresenta a associação entre a qualidade da dieta e as variáveis socioeconômicas dos participantes. Não foram observadas associações estatisticamente significativas entre a qualidade da dieta e as variáveis socioeconômicas ($p>0,05$).

Tabela 3 - Associação da qualidade da dieta com variáveis socioeconômicas.

Esse estudo investigou a associação entre a qualidade da dieta e variáveis socioeconômicas em estudantes universitários. Os resultados, porém, não apresentaram associações estatísticas significativas entre as variáveis, mas foi possível observar que, embora essa população seja mais suscetível ao consumo de alimentos ultraprocessados e fast foods (Rodrigues et al., 2019, Bernardo et al., 2017), houve alta prevalência da qualidade da dieta classificada como “boa” entre os estudantes universitários da UFRN segundo a ESQUADA.

Esse achado é semelhante ao encontrado por Galvão et al. (2023), que ao avaliar estudantes universitários brasileiros durante a pandemia de COVID-19, identificaram a qualidade da dieta classificada como “boa” em 51,7% de uma amostra de 4.872 estudantes. No entanto, apesar da similaridade dos resultados, a proporção de alunos com classificação “ruim” e “muito ruim” foi superior à do presente estudo. Essa diferença pode estar atrelada ao período de estudo, uma vez que a pandemia de COVID-19 foi marcada por alterações na rotina acadêmica e social dos estudantes.

Ao analisar a distribuição da qualidade da dieta segundo sexo, observou-se maior proporção de mulheres com melhor qualidade da dieta. Esse resultado coincide com

evidências internacionais que identificaram o sexo feminino como um dos principais preditores do maior consumo de vegetais entre estudantes universitários, apontando o maior consumo de frutas e vegetais entre mulheres em comparação aos homens (Rodrigues et al., 2019). Por outro lado, Bernardo et al. (2017) encontraram resultados distintos aos do presente estudo, em que o consumo alimentar de estudantes universitários foi caracterizado como pouco saudável independentemente do sexo.

Os estudos sugerem que a condição socioeconômica pode influenciar as escolhas alimentares dos estudantes universitários. Considerando que alimentos como frutas e hortaliças podem apresentar custo mais elevado em comparação aos alimentos ultraprocessados e fast foods, estudantes com menor renda, portanto, podem apresentar maior consumo de alimentos de menor qualidade nutricional (Borba et al., 2021). No presente estudo, a análise descritiva revelou maior proporção de alunos com renda mensal de até 3 salários mínimos na categoria de qualidade da dieta classificada como "boa". Esse achado é semelhante ao encontrado por Galvão et al. (2023), que não identificaram a renda entre os fatores associados à piora da qualidade da dieta no modelo final de regressão logística. Esses resultados sugerem que, no contexto estudado, a renda, isoladamente, pode não ser suficiente para explicar a qualidade da dieta dos estudantes.

Em relação à condição de moradia, apesar de alguns estudos apontarem que a saída da casa dos pais e a consequente responsabilização pela própria alimentação podem estar relacionados a padrões alimentares menos saudáveis (Bernardo et al., 2017). No presente estudo, entretanto, observou-se uma distribuição mais favorável da qualidade da dieta entre os estudantes que moravam sozinhos, quando comparados com aqueles que residiam com pais e avós. Esse resultado contrasta com a hipótese de que a saída da casa dos pais estaria necessariamente associada a uma pior qualidade da dieta. Assim, a condição de moradia, quando analisada isoladamente, também pode não ser suficiente para determinar a qualidade da dieta dos estudantes, uma vez que outros fatores individuais também podem estar envolvidos.

Quanto às demais variáveis socioeconômicas, a distribuição dos estudantes entre as categorias da ESQUADA também não evidenciou padrões consistentes entre os grupos. A ausência de diferenças entre os grupos pode estar relacionada ao tamanho amostral, especialmente à possível homogeneidade das características socioeconômicas dos estudantes, o que pode reduzir a variabilidade necessária para identificar diferenças entre os grupos. Sendo assim, diante dessa ausência de evidências de associação, não foi possível avançar para análises multivariadas, como a regressão logística, que poderiam contribuir para investigar melhor a relação entre essas variáveis.

Conclusão

O presente estudo demonstrou que a maior parte dos estudantes da UFRN apresentou uma qualidade da dieta classificada como "boa" segundo a ESQUADA, seguida pelas classificações "muito boa" "ruim" e "muito ruim". Não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre a qualidade da dieta e as variáveis socioeconômicas analisadas. Embora os estudantes universitários constituam uma população suscetível à

adoção de padrões alimentares inadequados, os resultados encontrados indicam uma distribuição predominantemente favorável da qualidade da dieta entre os estudantes avaliados, reforçando a importância de investigar outros fatores que possam estar relacionados à qualidade da dieta nessa população, para além das características socioeconômicas.

Referências

AFSHIN, Ashkan et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. The Lancet, v. 393, n. 10184, p. 1958–1972, 2019. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30041-8.

BERNARDO, Greyce Luci et al. Positive impact of a cooking skills intervention among Brazilian university students: six months follow-up of a randomized controlled trial. Appetite, v. 130, p. 247–255, 2018. DOI: 10.1016/j.appet.2018.08.014.

BERNARDO, Greyce Luci et al. Food intake of university students. Revista de Nutrição, Campinas, v. 30, n. 6, p. 847–865, nov./dez. 2017. DOI: 10.1590/1678-98652017000600016.

BORBA, Thaís Peiter de et al. Self-efficacy in cooking and consuming fruits and vegetables among Brazilian university students: the relationship with sociodemographic characteristics. British Food Journal, v. 123, n. 6, p. 2049–2065, 2021. DOI: 10.1108/BFJ-04-2020-0311.

BRASIL. Ministério da Saúde. Guia alimentar para a população brasileira. 2. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

DELIENS, Tom et al. Determinants of eating behaviour in university students: a qualitative study using focus group discussions. BMC Public Health, v. 14, n. 53, 2014. DOI: 10.1186/1471-2458-14-53.

DINU, Monica et al. Toward a comprehensive definition of diet quality: perspectives from the Italian Society of Human Nutrition (SINU). Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, v. 36, n. 5, 104636, 2026. DOI: 10.1016/j.numecd.2026.104636.

FRANCO, Amanda da Silva et al. Ambiente alimentar universitário: caracterização e mudanças no período de 2011 a 2016 em uma universidade pública brasileira. Revista de Nutrição, v. 33, e200058, 2020. DOI: 10.1590/1678-9865202033e200058.

GALVÃO, Liana L. P. et al. Diet quality and associated factors in Brazilian undergraduates during the COVID-19 pandemic. Frontiers in Nutrition, v. 10, 1169147, 2023. DOI: 10.3389/fnut.2023.1169147.

MONTEIRO, Carlos A. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. Public Health Nutrition, v. 22, n. 5, p. 936–941, 2019. DOI: 10.1017/S1368980018003762.

RODRIGUES, Vanessa Mello et al. Vegetable consumption and factors associated with increased intake among college students: a scoping review of the last 10 years. Nutrients, v. 11, n. 7, 1634, 2019. DOI: 10.3390/nu11071634.

SANTOS, Thanise Sabrina Souza et al. Duas evidências de validade da ESQUADA e níveis de qualidade da dieta dos brasileiros. Revista de Saúde Pública, v. 55, 39, 2021. DOI: 10.11606/s1518-8787.2021055002397.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Figura 1

CÓDIGO: SB1137

AUTOR: EMILLY THAYSSA PEREIRA DE CARVALHO

COAUTOR: PAULA FERNANDA DA SILVA

COAUTOR: FRANCISCO CANINDE DE SOUSA JUNIOR

ORIENTADOR: CRISTIANE FERNANDES DE ASSIS

TÍTULO: ANÁLISE DE COMPOSTOS BIOATIVOS EXTRAÍDOS DA FARINHA DA SEMENTE DO JAMBOLÃO (Syzygium cumini (L.)) ATRAVÉS DA FERMENTAÇÃO POR Lactobacillus rhamnosus

Resumo

O fruto de Syzygium cumini (L.) (jambolão) possui compostos relevantes para as indústrias farmacêutica, cosmética e alimentícia. Contudo, os bioativos são susceptíveis à oxidação, exigindo estratégias que favoreçam sua estabilidade. Nesse contexto, a fermentação bacteriana surge como alternativa promissora para modificar esses compostos. Este trabalho objetivou determinar o teor de fenólicos totais (FT) e a atividade antioxidante da farinha da semente de jambolão fermentada por Lactobacillus rhamnosus. Para o extrato bruto (EB) e o extrato fermentado (EF), utilizaram-se 5 g de farinha. Avaliaram-se os FT, a capacidade antioxidante via DPPH e ABTS, e a capacidade antioxidante total (CAT). A fermentação elevou o teor de FT em 22,0% (de 102,22 no EB para 124,76 µg/mL no EF). Para o ABTS, a atividade manteve-se estável (304,00 no EB e 304,71 µmol TE/g no EF). Houve redução no DPPH (de 224,71 para 197,82 µmol TE/g) e na CAT (de 192,16 para 184,49 mg AA/g). Conclui-se que a fermentação por L. rhamnosus modificou o perfil fenólico, favorecendo a liberação de compostos, com variações conforme o método analítico. O estudo contribui para a valorização da semente de jambolão como fonte de compostos bioativos e para a investigação de estratégias de aproveitamento sustentável dessa matéria-prima.

Palavras-chave: Jambolão, fermentação, extratos, bioativos, compostos fenólicos.

TITLE: ANALYSIS OF BIOACTIVE COMPOUNDS EXTRACTED FROM JAMBOLAN (Syzygium cumini (L.)) SEED FLOUR VIA FERMENTATION BY Lactobacillus rhamnosus

Abstract

The fruit of Syzygium cumini (L.) (jambolan) contains compounds of interest to the pharmaceutical, cosmetic, and food industries. However, these bioactive compounds are susceptible to oxidation, necessitating strategies to enhance their stability. In this context, bacterial fermentation emerges as a promising alternative for modifying these compounds. This study aimed to determine the total phenolic (TP) content and antioxidant activity of jambolan seed flour fermented by Lactobacillus rhamnosus. Five grams of flour were used to prepare both the crude extract (CE) and the fermented extract (FE). TP content, antioxidant capacity (via DPPH and ABTS assays), and total antioxidant capacity (TAC) were evaluated. Fermentation increased the TP content by 22.0% (from 102.22 µg/mL in the CE to 124.76 µg/mL in the FE). ABTS activity remained stable (304.00 µmol TE/g in the CE and 304.71 µmol TE/g in the FE). Reductions were observed in DPPH activity (from 224.71 to 197.82 µmol TE/g) and TAC (from 192.16 to 184.49 mg AA/g). It is concluded that fermentation by L. rhamnosus modified the phenolic profile, promoting the release of compounds, with variations depending on the analytical method used. This study contributes to the valorization of jambolan seeds as a source of bioactive compounds and to the investigation of strategies for the sustainable utilization of this raw material.

Keywords: Jambolan, fermentation, extracts, bioactives, phenolic compounds.

Introdução

O jambolão *(Syzygium cumini (L.))* é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, originária do continente asiático e amplamente adaptada às regiões tropicais e subtropicais. No Brasil, a espécie apresenta ampla distribuição e seu fruto é conhecido por diferentes denominações populares. Além de ser consumido de diferentes formas, o jambolão apresenta interesse científico devido à presença de constituintes bioativos em diferentes partes da planta, incluindo sementes, polpa e folhas. Estudos relatam a ocorrência de compostos fenólicos, flavonoides, antocianinas e outros constituintes associados à atividade antioxidante do fruto (SANTOS et al., 2020)

Embora a polpa seja a parte mais frequentemente aproveitada, a semente do jambolão também apresenta potencial como fonte de compostos de interesse (RUFINO et al., 2010; SANTOS et al., 2020). O aproveitamento desse material pode contribuir para a valorização de subprodutos vegetais e para a obtenção de matérias-primas com potencial de aplicação nas áreas farmacêutica, alimentícia e cosmética. A presença de compostos fenólicos é particularmente relevante, uma vez que esses metabólitos estão associados à capacidade de neutralização de espécies oxidantes e podem contribuir para diferentes propriedades biológicas atribuídas aos vegetais.

A obtenção desses compostos pode ser influenciada pelo método empregado para o processamento da matéria-prima. Nesse contexto, a fermentação constitui uma estratégia capaz de modificar a composição química de matrizes vegetais e favorecer a disponibilização de compostos bioativos. Durante a fermentação, microrganismos do gênero Lactobacillus podem atuar sobre componentes presentes no substrato,

promovendo transformações que podem resultar na conversão de formas conjugadas de compostos fenólicos em formas mais livres (ZHAO et al., 2021). Dessa maneira, o processo fermentativo pode alterar tanto o teor de fenólicos quanto a atividade antioxidante dos extratos obtidos.

A avaliação conjunta do conteúdo de compostos fenólicos e da capacidade antioxidante permite caracterizar possíveis modificações provocadas pelo processo fermentativo. Entre os métodos empregados para essa avaliação estão o ensaio de Folin-Ciocalteu (SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA-RAVENTÓS, 1999), os ensaios de sequestro dos radicais DPPH (BRAND-WILLIAMS; CUVELIER; BERSET, 1995) e ABTS (RUFINO et al., 2010), além da capacidade antioxidante total (PRIETO; PINEDA; AGUILAR, 1999). Esses métodos fornecem diferentes perspectivas sobre o potencial antioxidante dos extratos e possibilitam a comparação entre o material não fermentado e as amostras submetidas à fermentação.
Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fermentação com *Lactobacillus rhamnosus* sobre o teor de compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante de extratos obtidos a partir da farinha da semente de jambolão (Syzygium cumini), comparando o extrato bruto e os extratos fermentados por meio das determinações de fenólicos totais, DPPH, ABTS e capacidade antioxidante total.

Metodologia

1.Obtenção e preparo da matéria-prima.

As sementes de jambolão *(Syzygium cumini (L.))* foram obtidas por meio de coleta manual de frutos provenientes de duas árvores da espécie. Os espécimes vegetais foram previamente identificados e registrados no Herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob os números de tombo 28291 e 28292. Após a coleta, os frutos foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio a 2% durante 15 minutos. Em seguida, a polpa e a casca foram removidas manualmente, mantendo-se as sementes para as etapas posteriores.
As sementes foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar (LT180, LIMATEC®, Cruz das Almas, BA, Brasil), durante período de 24 a 48 horas. Após a secagem, foram trituradas em processador elétrico até a obtenção da farinha, utilizada como matéria-prima para a preparação dos extratos e posterior processo fermentativo.

2. Fermentação

Todos os materiais utilizados no processo de fermentação foram previamente submetidos à esterilização em autoclave vertical (Prismatec®), durante 15 minutos. Todas as etapas relacionadas à fermentação foram realizadas em fluxo laminar. Para o processo fermentativo, foram utilizados erlenmeyers contendo 5 g de farinha da semente de jambolão, 1 g de glicose anidra (dextrose) P.A. ACS e 0,5 g de extrato de levedura. Aos erlenmeyers foram adicionados 90 mL de água e 10 mL do inóculo contendo *Lactobacillus rhamnosus*, totalizando 100 mL de volume final.

A fermentação foi conduzida durante 24 horas, a 30 °C, ao abrigo da luz, em incubador rotativo, conforme metodologia adaptada de Tkacz et al. (2020). Ao final do período de fermentação, foram obtidos os extratos fermentados (EFs).

3. Determinação de compostos fenólicos totais

A quantificação dos compostos fenólicos totais foi realizada pelo método de Folin-Ciocalteu, conforme Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventós (1999), com adaptação para microplaca de 96 poços. Foram adicionados 25 µL da amostra, 75 µL de água destilada e 25 µL do reagente Folin-Ciocalteu a 50% (v/v). O branco foi preparado substituindo-se a amostra por água destilada. A microplaca permaneceu ao abrigo da luz, em temperatura ambiente, durante 6 minutos. Posteriormente, foram adicionados 100 µL de carbonato de sódio a 7,5% (m/v), seguindo-se nova incubação ao abrigo da luz por 90 minutos. A absorbância foi determinada a 765 nm. A quantificação foi realizada a partir de curva analítica construída com ácido gálico nas concentrações de 10 a 150 µg/mL.

4. Avaliação da capacidade antioxidante pelo método DPPH

A capacidade de sequestro do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) foi determinada de acordo com Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995), com modificações. Em microplaca de 96 poços, foram adicionados 200 µL de solução etanólica de DPPH (0,04 mg/mL) e 40 µL das amostras previamente diluídas, na concentração de 15 mg/mL. Para o controle, as amostras foram substituídas por metanol. Após 25 minutos de reação, em ambiente protegido da luz e à temperatura ambiente, a absorbância foi determinada a 517 nm em leitor de microplacas (Biochrom Asys, UVM340, Cambridge, Reino Unido). A quantificação foi realizada utilizando curva analítica de Trolox nas concentrações de 10 a 200 µM, e os resultados foram expressos em equivalentes de Trolox por grama de amostra.

5. Avaliação da capacidade antioxidante pelo método ABTS

A atividade antioxidante pelo método ABTS [2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)] foi determinada conforme Rufino et al. (2010), com adaptações. O radical ABTS foi preparado a partir de solução estoque de ABTS a 7 mM e persulfato de potássio a 140 mM, permanecendo ao abrigo da luz por 16 horas, em temperatura ambiente. Posteriormente, a solução foi diluída em metanol até a obtenção de absorbância aproximada de 0,7 a 734 nm.

Para o ensaio, foram adicionados 40 µL da amostra, previamente preparada na concentração de 5 mg/mL, e 260 µL da solução diluída de ABTS em cada poço da microplaca. O controle foi preparado substituindo-se a amostra por metanol. Após incubação de 6 minutos ao abrigo da luz, a absorbância foi determinada a 734 nm. A quantificação foi realizada por meio de curva analítica de Trolox nas concentrações de 10 a 200 µM, sendo os resultados expressos em µmol de Trolox equivalente por grama de amostra.

6. Determinação da capacidade antioxidante total

A capacidade antioxidante total (CAT) foi determinada pelo método descrito por Prietro et al. (1999). Em tubos de ensaio foram adicionados 100 µL de molibdato de amônio em ácido sulfúrico 40 mM, 100 µL de fosfato de sódio 280 mM e 100 µL das soluções das amostras, preparadas na concentração de 20 mg/mL, seguidos da adição de 700 µL de água destilada. As soluções foram homogeneizadas e incubadas em banho-maria (QUIMIS, Mod. Q334M-28) a 90 °C durante 90 minutos.

Após a incubação, as absorbâncias foram determinadas a 695 nm em espectrofotômetro (Bioespectro, Mod. SP-220). O ensaio foi realizado em triplicata. A capacidade antioxidante foi determinada utilizando curva padrão de ácido ascórbico nas concentrações de 25 a 250 mg/g, sendo os resultados expressos em miligramas de ácido ascórbico por grama de amostra (mg AA/g).

Resultados e Discussões

Os resultados obtidos constituem a base para a discussão dos achados, na qual serão realizadas comparações com dados descritos na literatura e serão abordadas possíveis relações entre as características avaliadas.
Tabela 1 com resultados em anexo.

A farinha da semente de jambolão apresentou alterações no conteúdo de compostos fenólicos e na capacidade antioxidante após a fermentação com Lactobacillus rhamnosus. O teor de compostos fenólicos totais aumentou de 102,22 µg/mL no extrato bruto para 124,76 µg/mL no extrato fermentado, correspondendo a um aumento de aproximadamente 22,0%. Esse resultado indica que o processo fermentativo favoreceu a disponibilidade de compostos capazes de reagir com o reagente de Folin-Ciocalteu. A presença de compostos fenólicos na semente de jambolão é descrita na literatura.

O aumento observado após a fermentação está de acordo com a literatura sobre a ação de microrganismos sobre compostos bioativos de matrizes vegetais. Zhao et al. (2021) relatam que a fermentação pode promover a conversão de formas conjugadas de compostos fenólicos em formas livres por meio de enzimas produzidas pelos microrganismos, favorecendo sua disponibilização. Os autores também descrevem aumento do conteúdo fenólico total após fermentação com Lactobacillus rhamnosus em diferentes cereais. Dessa forma, o aumento observado no presente estudo pode estar relacionado à liberação ou transformação de compostos fenólicos presentes na semente de jambolão durante o processo fermentativo.

Entretanto, o aumento dos compostos fenólicos totais não foi acompanhado por aumento da atividade antioxidante em todos os métodos empregados. No ensaio DPPH, o valor obtido foi reduzido de 224,71 µM no extrato bruto para 197,82 µM no extrato fermentado. Esse comportamento demonstra que o aumento determinado pelo método de Folin-Ciocalteu não necessariamente representa um aumento proporcional na capacidade de sequestro do radical DPPH. A literatura evidencia que os efeitos da fermentação sobre a atividade antioxidante dependem do microrganismo utilizado, da matriz vegetal e das condições do processo. Zhao et al. (2021), por exemplo, relatam

que a fermentação com L. rhamnosus apresentou efeito positivo sobre a capacidade de inibição do DPPH em algumas matrizes, enquanto outros processos fermentativos apresentaram pouca ou nenhuma alteração na atividade antioxidante.

Além disso, a fermentação pode modificar seletivamente os compostos fenólicos, levando à formação, transformação ou degradação de diferentes moléculas. Zhao et al. (2021) descrevem que bactérias ácido-láticas podem liberar compostos antioxidantes, mas também que determinados compostos fenólicos podem ser consumidos pelos microrganismos durante a fermentação. Os autores relatam, por exemplo, que algumas substâncias fenólicas foram produzidas enquanto outras foram consumidas durante a fermentação de sucos de frutas. Assim, o aumento do teor fenólico total observado neste estudo não permite afirmar que houve aumento de todos os compostos fenólicos individualmente, sendo possível que o processo tenha alterado o perfil desses compostos.

O comportamento observado também pode estar relacionado às características do processo fermentativo. Tkacz et al. (2020), ao avaliarem a fermentação de sucos com diferentes bactérias ácido-láticas, observaram que as alterações nos compostos fenólicos variaram de acordo com a cepa empregada. Os autores destacam que fenômenos como oxidação, precipitação, adsorção aos sólidos e polimerização podem contribuir para alterações na concentração de compostos fenólicos durante a fermentação. Portanto, considerando que o presente estudo utilizou L. rhamnosus, uma única condição de fermentação e uma matriz diferente das avaliadas por Tkacz et al. (2020), as diferenças na resposta antioxidante podem estar relacionadas às particularidades da interação entre o microrganismo e a farinha de semente de jambolão.

Para o método ABTS, os valores obtidos para o extrato bruto e fermentado foram 304,00 e 304,71 µmol de Trolox equivalente, respectivamente, indicando nenhum resultado significativo. Esse resultado demonstra que, nas condições avaliadas, a fermentação praticamente não modificou a capacidade de neutralização do radical ABTS. A manutenção da atividade antioxidante observada neste ensaio, associada à redução no DPPH, reforça que diferentes métodos antioxidantes podem apresentar respostas distintas diante das alterações provocadas pela fermentação. A própria literatura reunida por Zhao et al. (2021) demonstra que os efeitos da fermentação sobre a atividade antioxidante não são uniformes entre diferentes matérias-primas e microrganismos.

A capacidade antioxidante total também apresentou redução após a fermentação, passando de 192,16 para 184,49 mg AA/g. Esse resultado indica que o processo fermentativo não promoveu aumento global da capacidade redutora avaliada por esse método. A redução observada pode estar relacionada às transformações ocorridas nos compostos presentes durante a fermentação. De acordo com Zhao et al. (2021), embora a fermentação frequentemente favoreça a liberação de compostos bioativos e possa aumentar a atividade antioxidante, seus efeitos podem variar, sendo observadas também situações em que a atividade antioxidante permanece inalterada ou diminui.

Considerando ainda que a farinha de semente de jambolão apresenta naturalmente compostos bioativos e elevada capacidade antioxidante, conforme demonstrado por Santos et al. (2020), os resultados obtidos reforçam o potencial dessa matéria-prima para estudos envolvendo processos de valorização e aproveitamento de subprodutos

vegetais. Entretanto, estudos posteriores que avaliem diferentes tempos de fermentação, concentrações do inóculo e diferentes cepas de bactérias ácido-láticas, bem como a identificação individual dos compostos fenólicos, podem contribuir para compreender com maior precisão as alterações promovidas pelo processo fermentativo.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que a fermentação da farinha da semente do jambolão *(Syzygium cumini (L.))* com *Lactobacillus rhamnosus* foi capaz de modificar o perfil dos compostos bioativos avaliados. O aumento observado no teor de compostos fenólicos totais indica que o processo fermentativo pode favorecer a disponibilização desses constituintes. Entretanto, a resposta da atividade antioxidante variou conforme o método empregado, não sendo observado um aumento geral após a fermentação.

Dessa forma, a fermentação com *Lactobacillus rhamnosus* apresentou potencial para modificar as características bioativas da semente de jambolão, embora sejam necessários estudos complementares para compreender as alterações na composição dos compostos responsáveis pela atividade antioxidante. Os resultados obtidos contribuem para a valorização da semente de jambolão e para a investigação de seu aproveitamento como fonte de compostos bioativos.

Referências

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT - Food Science and Technology, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em:https://www.un.org/. Acesso em: 27 ago. 2026.

PRIETO, P.; PINEDA, M.; AGUILAR, M. Spectrophotometric quantitation of antioxidant SFScapacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. Analytical Biochemistry, v. 269, n. 2, p. 337-341, 1999. DOI: 10.1006/abio.1999.4019. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003269799940198. Acesso em: 20 ago. 2026.

RUFINO, M. do S. M. et al. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. Food Chemistry, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.01.037. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814610001172. Acesso em: 27 ago. 2026.

SANTOS, C. A. et al. Bioactive properties of Syzygium cumini (L.) Skeels pulp and seed phenolic extracts. Frontiers in Microbiology, v. 11, p. 990, 2020. DOI: 10.3389/fmicb.2020.00990. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7266875/. Acesso em: 25 ago. 2026.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in Enzymology, v. 299, p. 152-177, 1999.

TKACZ, K. et al. Dynamics of changes in organic acids, sugars and phenolic compounds and antioxidant activity of sea buckthorn and sea buckthorn-apple juices during malolactic fermentation. Food Chemistry, v. 332, p. 127382, 2020. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127382. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32619943/. Acesso em: 26 ago. 2026.

ZHAO, Y.-S. et al. Fermentation affects the antioxidant activity of plant-based food material through the release and production of bioactive components. Antioxidants, v. 10, n. 12, p. 2004, 2021. DOI: 10.3390/antiox10122004. Disponível em:https://www.mdpi.com/2076-3921/10/12/2004. Acesso em: 26 ago. 2026.

Anexos



Tabela 1 - Compostos fenólicos totais e atividade antioxidante dos extratos de farinha da semente do jambolão

CÓDIGO: SB1142

AUTOR: FERNANDO SOARES DE SOUSA FILHO

COAUTOR: NICOLE STHEFFANY DE OLIVEIRA ALVES

COAUTOR: LARA EMILY OLIVEIRA SOUSA

COAUTOR: TATIANA BERNARDO FARIAS PEREIRA

COAUTOR: GABRIELA KARLA SANTOS AVELINO LEITÃO

COAUTOR: FELICIA RODRIGUES

ORIENTADOR: ERICKA JANINE DANTAS DA SILVEIRA

TÍTULO: ANÁLISE DA CONDIÇÃO BUCAL DE PACIENTES INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA APÓS INTERVENÇÃO EDUCACIONAL EM HIGIENE ORAL PARA PROFISSIONAIS DA ENFERMAGEM

Resumo

A saúde bucal é essencial à saúde geral e à qualidade de vida, especialmente em pacientes críticos. Durante a internação, o acúmulo de biofilme oral pode se intensificar, contribuindo para alterações na cavidade bucal e para a colonização por microrganismos potencialmente patogênicos. Em pacientes intubados, essa condição pode favorecer a ocorrência de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM), tornando a higiene oral um cuidado fundamental no ambiente hospitalar. Diante disso, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficácia de uma intervenção educacional em higiene oral direcionada à equipe de enfermagem da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) adulta do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). Trata-se de um estudo longitudinal, observacional e analítico, que envolve a avaliação clínica da condição bucal dos pacientes, a aplicação de questionários à equipe de enfermagem e a realização de exames intraorais por cirurgiões-dentistas. A intervenção consiste em oficinas teórico-práticas sobre biofilme oral, doenças bucais e técnicas adequadas de higiene. A análise comparará as condições bucais dos pacientes antes e após a capacitação, além de avaliar possíveis mudanças no conhecimento, na percepção e nas práticas dos profissionais. Espera-se que a intervenção favoreça a adesão da equipe aos protocolos de higiene oral e contribua para a melhoria da condição bucal dos pacientes e para a prevenção de complicações, como a PAVM.

Palavras-chave: UTI; Higiene Bucal; Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica.

TITLE: Analysis of the Oral Condition of Patients Admitted to an Intensive Care Unit Following an Educational Intervention on Oral Hygiene for Nursing Professionals

Abstract

Oral health is essential to general health and quality of life, particularly among critically ill patients. During hospitalization, the accumulation of oral biofilm may increase, contributing to oral alterations and colonization by potentially pathogenic microorganisms. In intubated patients, this condition may favor the development of ventilator-associated pneumonia (VAP), making oral hygiene an essential component of hospital care. Therefore, this study aims to evaluate the effectiveness of an educational intervention on oral hygiene directed at the nursing staff of the adult Intensive Care Unit (ICU) of Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). This is a longitudinal, observational, and analytical study involving clinical assessment of patients' oral conditions, questionnaires administered to nursing staff, and intraoral examinations performed by dental surgeons. The intervention consists of theoretical and practical workshops addressing oral biofilm, oral diseases, and appropriate oral hygiene techniques. The analysis will compare patients' oral conditions before and after the training, as well as evaluate possible changes in professionals' knowledge, perceptions, and practices. The intervention is expected to improve adherence to oral hygiene protocols and contribute to better oral health and the prevention of complications such as VAP.

Keywords: Intensive Care Unit; Oral Hygiene; Ventilator-Associated Pneumonia.

Introdução

De acordo com a Associação de Medicina Intensiva Brasileira, o Brasil possui 27.709 leitos em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), setores hospitalares especializados no atendimento de pacientes em estado crítico (Silva et al., 2017). Conforme a Portaria nº 2.338 do Ministério da Saúde (2011), esses pacientes apresentam risco iminente de vida ou de perda da funcionalidade de órgãos ou sistemas, necessitando de atendimento imediato e contínuo. Embora a assistência em UTI esteja predominantemente direcionada às condições sistêmicas, a saúde bucal constitui parte importante do cuidado integral, estando relacionada à saúde geral, ao conforto e à qualidade de vida, podendo também influenciar o agravamento do quadro clínico (Steinle et al., 2023). Nesse contexto, pacientes internados em UTI podem apresentar alterações bucais decorrentes da própria condição clínica, do uso de medicamentos, da intubação e da redução ou ausência de cuidados adequados de higiene oral (Portaria SES-Distrito Federal nº 287, 2016). A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde bucal como um estado de ausência de dor na boca e na face, doenças e distúrbios orais que comprometam funções como morder, mastigar, sorrir e falar, além do bem-estar psicossocial. Em pacientes críticos, a

manutenção dessas condições pode ser dificultada pela dependência para realização dos cuidados, pelo comprometimento da consciência e pela presença de dispositivos invasivos, tornando a higiene oral uma responsabilidade importante da equipe de saúde. Nesse cenário, a equipe de enfermagem desempenha papel fundamental na realização da higiene oral, contribuindo para o controle de infecções, o conforto e a segurança do paciente (Munro, 2017; Emery & Sans, 2019). Quando realizada de forma inadequada, a higiene oral favorece o acúmulo e a maturação do biofilme, aumentando a quantidade de microrganismos potencialmente patogênicos na cavidade oral. Esse desequilíbrio pode favorecer o desenvolvimento de infecções oportunistas, como candidose oral e doenças periodontais, além de contribuir para complicações sistêmicas, especialmente a pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) (Santos et al., 2016). A PAVM é uma das complicações infecciosas relevantes em pacientes submetidos à ventilação mecânica por pelo menos 48 horas. Caracteriza-se pelo desenvolvimento de infecção pulmonar após 48 horas da intubação endotraqueal e do início da ventilação mecânica invasiva, podendo ocorrer também até 48 horas após a extubação (Zhao et al., 2020; Alecrim et al., 2019). Sua ocorrência está relacionada, entre outros fatores, à aspiração de secreções contendo microrganismos presentes na cavidade oral e na orofaringe, o que evidencia a importância da manutenção de uma condição bucal adequada como parte das estratégias de prevenção (Lacerda Vidal et al., 2017; Gazola et al., 2015). Apesar de ser um cuidado relativamente simples e de baixo custo, a higiene oral ainda pode ser negligenciada no ambiente hospitalar, especialmente nas UTIs, onde a assistência é frequentemente direcionada a condições médicas complexas e urgentes (Branco et al., 2020). Além disso, dificuldades relacionadas à falta de conhecimento, à ausência de protocolos padronizados e à insegurança dos profissionais podem comprometer a qualidade desse cuidado. Dessa forma, a capacitação da equipe de enfermagem torna-se fundamental para ampliar a adesão às práticas adequadas de higiene oral e qualificar a assistência ao paciente crítico. Nesse processo, o cirurgião-dentista possui papel relevante na equipe multiprofissional, atuando na prevenção, diagnóstico e tratamento das alterações bucais, bem como na orientação e capacitação dos demais profissionais de saúde (Celik & Eser, 2017; Melchior et al., 2021). A educação permanente da equipe pode favorecer a incorporação de práticas adequadas à rotina assistencial e contribuir para a prevenção de complicações relacionadas à saúde bucal (Branco et al., 2020).

Metodologia

Caracterização do estudo

Trata-se de um estudo longitudinal, observacional e analítico, que acompanha e compara a condição do meio ambiente bucal de pacientes internados na UTI adulta do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em dois momentos: antes e após uma intervenção educativa direcionada à equipe de enfermagem, com foco na importância e nas principais técnicas de higiene oral (HO) em pacientes críticos.

Implicações éticas

A pesquisa foi cadastrada na Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL, sob protocolo nº 92123225.5.0000.5537, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. A participação dos pacientes e profissionais foi condicionada à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE),

sendo os familiares ou responsáveis consultados nos casos de pacientes sedados. Também foi solicitada autorização específica para o uso de imagens, quando aplicável.

Cenário de pesquisa

O estudo é realizado na UTI adulta do HUOL, hospital de referência no estado do Rio Grande do Norte, localizado em Natal/RN. A coleta ocorre entre julho e dezembro de 2026, envolvendo pacientes internados e profissionais da equipe de enfermagem da unidade.

População e amostra

A população é composta por enfermeiros, técnicos de enfermagem e pacientes internados na UTI durante o período da pesquisa. A amostra é não probabilística, selecionada por conveniência, considerando a demanda de internações e o atendimento aos critérios de elegibilidade. Foram incluídos pacientes maiores de 18 anos que não tenham sofrido intervenção odontológica durante a internação na UTI. Foram excluídos aqueles com dificuldade de abertura bucal que impossibilitasse o exame ou cujos parâmetros sistêmicos impedissem a avaliação e intervenção odontológica. Entre os profissionais, foram incluídos aqueles que prestam assistência direta aos pacientes participantes. Foram excluídos profissionais em licença médica, férias ou afastamento de suas atividades, bem como aqueles que não se sentissem confortáveis em responder ao questionário. O tamanho amostral foi estimado com base na prevalência de alterações bucais em pacientes críticos descrita por Costa et al. (2021), de 51,2%. Considerando nível de confiança de 95% e margem de erro de 10%, estimou-se uma amostra mínima de 96 pacientes, podendo esse número ser ajustado de acordo com a disponibilidade e os critérios de elegibilidade.

Coleta de dados

Exame clínico dos pacientes

Os exames intra e extraorais são realizados diretamente no leito por cirurgiões-dentistas, utilizando gaze estéril, soro fisiológico, espátula de madeira, iluminação adequada e equipamentos de proteção individual. A avaliação é realizada por inspeção visual e palpação, sem necessidade de movimentação do tubo orotraqueal, sendo solicitada assistência fisioterapêutica quando necessária. Para avaliar a condição do meio ambiente bucal, são utilizados o Índice de Placa Visível (IPV), o PSR adaptado e a avaliação dos tecidos orais e periorais. Os dados referentes à Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAVM) são obtidos a partir dos registros da coordenação da UTI. O IPV considera a presença de biofilme nas superfícies dentárias, exceto as incisais. Também são avaliados lábios, mucosa jugal, palato, gengivas e demais tecidos, buscando identificar hipossalivação, sialorreia, úlceras traumáticas, candidose oral, ressecamento labial, mucosite e outras alterações. As informações são registradas em ficha clínica específica e posteriormente organizadas em planilhas eletrônicas, visando à padronização, organização e reprodutibilidade dos dados.

Capacitação da equipe de enfermagem

Após os exames iniciais, foram realizadas ações educativas com a equipe de

enfermagem, em diferentes turnos, por meio de rodas de conversa e palestras teórico-práticas. A intervenção abordou a importância da higiene oral na prevenção da PAVM, aspectos técnicos da higiene bucal e principais alterações orais observadas em pacientes críticos. Foi aplicado questionário adaptado e previamente estruturado, composto por questões sociodemográficas, profissionais, conhecimentos sobre saúde bucal e aplicação desses conhecimentos na prática clínica. As respostas foram avaliadas por escala Likert de quatro pontos. A capacitação foi organizada em dois módulos: (1) biofilme oral e colonização bacteriana bucal e orofaríngea; e (2)infecções mais comuns em pacientes críticos. Também foram utilizados slides, vídeo demonstrativo e demonstração prática em manequim sobre a correta realização da higiene oral.

Acompanhamento após a intervenção

Após a intervenção educativa, os pacientes foram novamente submetidos ao exame clínico, utilizando os mesmos procedimentos e índices da avaliação inicial, com o objetivo de verificar possíveis mudanças na condição de higiene oral. Também foram analisados novamente os registros de PAVM fornecidos pela coordenação da UTI, buscando verificar possíveis alterações na ocorrência desses eventos após a intervenção.

Riscos e benefícios

Os riscos previstos incluem desconforto durante o exame oral, reflexo de náusea e, raramente, pequenas irritações da mucosa. Esses riscos são minimizados por meio de técnicas cuidadosas, materiais adequados e esterilizados, protocolos de biossegurança e interrupção do exame diante de desconforto. Entre os benefícios esperados estão a melhoria da higiene oral dos pacientes, redução do biofilme, saburra lingual e infecções oportunistas, além da possível contribuição para a prevenção da PAVM. Para a equipe de enfermagem, espera-se aprimoramento dos conhecimentos e maior segurança na realização dos cuidados bucais. Os dados serão mantidos sob sigilo e armazenados por cinco anos, conforme a Resolução nº 466/2012. As fichas físicas serão digitalizadas e posteriormente destruídas, enquanto os dados digitais serão protegidos por senhas e armazenados em dispositivos de acesso restrito.

Resultados e Discussões

A primeira coleta (anterior à intervenção educacional) foi composta por um total de 60 pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) adulta do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). Os dados foram registrados nas fichas impressas e, posteriormente, tabuladas no MIcrosoft Excel®, de forma a realizar a análise estatística descritiva da mostra por meio do software SPSS®.

A maioria dos pacientes do sexo masculino, correspondendo a 60% (n=36) da amostra, enquanto o sexo feminino representou 40% (n=24). A idade dos pacientes variou de 20 (mínima) a 90 (máxima) anos, com média de 60,5 anos (desvio-padrão = 16,2 anos) e mediana de 64 anos. Ao estratificar a amostra por faixas etárias, observou-se predominância de pacientes idosos, sendo a faixa de 60 a 79 anos representante de 35 pacientes (59,3%).

Em relação ao tempo de internação dos pacientes na UTI (n=59), a permanência variou de 0 a 64 dias. O tempo medio de internação foi de 16,72 dias, com mediana de 12 dias e intervalo interquartil (IIQ) de 6,5 a 23,5 dias. Quanto ao intervalo desde a última higiene oral, também foram obtidos dados de 59 pacientes. O tempo variou de 1 a 24 horas, apresentando média de 3,7 horas, mediana de 4 horas e intervalo interquartil (IIQ) de 1 a 4 horas.

Quanto ao suporte ventilatório, a ventilação mecânica por tubo orotraqueal (TOT) predominou, sendo 63,3% (n=38) dos casos. Ja os pacientes traqueostomizados (TQT) representaram 35,0% (n= 21) da amostra, sendo registrado apenas um caso (1,7%) sem informação quanto ao tipo de via aérea. Em relação a alimentação, observou-se que todos (100%) os pacientes utilizavam alimentação via sonda e estavam com a angulação do leito entre 30° e 45°, característica que é compatível com o perfil dos pacientes críticos internados em terapia intensiva.

Em relação ao motivo da internação, s doenças do aparelho circulatório lideraram as causas, responsáveis por 26 internações (43,3%). Na sequência, destacaram-se os quadros neurológicos (18,3%; n=11) e as afecções do aparelho respiratório (8,3%; n= 5). Também foram identificados pacientes com múltiplas condições clinicas associadas como causa da internação, tendo como prevalência a doença circulatória associada à doença neurológica (3 pacientes; 5,0%)

A avaliação clínica da cavidade oral revelou elevada frequência de acúmulo de biofilme. Apenas 25,0% (n = 15) dos pacientes não apresentavam biofilme visível durante o exame intraoral, enquanto 75,0% (n = 45) apresentavam biofilme em pelo menos uma das estruturas avaliadas. Anatomicamente, a língua destacou-se como o sítio mais comprometido (63,3%; n=38), vindo à frente da superfície dentária (43,3%; n=26) e dos dispositivos ventilatórios (25,0%; n=15). Em relação a distribuição do biofilme, a apresentação mais frequente foi o acometimento exclusivo da lingua, observado em 16 pacientes (26,7%), seguida pela ausência de biofilme(25,0%) e pela presença concomitante de biofilme em língua, tubo e dentes, registrada em 11 pacientes (18,3%). Também foram observados pacientes com biofilme em língua e dentes (13,3%), apenas nos dentes (10,0%), língua e tubo (5,0%) e tubo e dentes (1,7%).

A avaliação pelo Periodontal Screening and Recording (PSR) revelou uma distribuição heterogênea do comprometimento periodontal e apontou perdas dentárias expressivas na amostra. Destaca-se a alta prevalência de edentulismo: O código X esteve presente em 175 sextantes (48,6%), evidenciando um cenário critico de perda dentária prévia entre os pacientes internados.

Considerando apenas os 185 sextantes dentados, a ausência de biofilme (PSR 0) foi o achado predominante, abrangendo 49,7% dos casos (n=92). A presença de biofilme somou 47,6% (n= 88), divididos em PSR 1 (n=68; 36,8%) e PSR 2 (n = 20; 10,8%). Não foram registrados sextantes classificados como PSR 3, indicando ausencia de acúmulo de biofilme envolvendo toda a superfície dentária. Além disso, foram identificados cinco sextantes (2,7%) com registro de comprometimento funcional do(s) elemento(s).

Quanto aos tecidos periodontais, a avaliação clínica apontou que pouco mais da metade da amostra (51,7%; n=31) exibia ao menos um sinal de comprometimento, ao passo que

29 indivíduos (48,3%) não registraram alterações no momento do exame. O cálculo sobressaiu-se como a principal manifestação na amostra (n= 28; 46,7%), vindo à frente da recessão gengival (28,3%; n =17) e da gengiva edemaciada (21,7%;n=13).

Sinais de inflamação gengival mais acentuada, como a hiperemia, foram registrados em 5 pacientes (8,3%), ao passo que a mobilidade dentária visível afetou 3 indivíduos (5,0%), retratando um comprometimento periodontal mais severo em uma parte reduzida da amostra. Os sinais clínicos frequentemente se apresentaram combinados no mesmo individuo. As combinações mais prevalentes foram cálculo dentário associado à recessão gengival, presente em 7 pacientes (11,7%), e por cálculo dentário associado simultaneamente à gengiva edemaciada e recessão gengival, identificada em 6 pacientes (10,0%), evidenciando que o acúmulo de cálculo estava frequentemente acompanhado de alterações inflamatórias e perda de inserção periodontal.

A avaliação clínica das demais alterações da cavidade oral demonstrou elevada frequência de lesões e alterações de tecidos moles entre os pacientes internados na UTI. Apenas 17 pacientes (28,3%) não apresentaram outras alterações orais registradas durante o exame clínico, enquanto 43 pacientes (71,7%) apresentavam pelo menos uma alteração. O ressecamento labial constituiu o achado mais prevalente, sendo observado em 31 pacientes (51,7%), seguido pela úlcera traumática, presente em 17 pacientes (28,3%), e pela sialorreia, identificada em 12 pacientes (20,0%). As alterações clínicas ocorreram predominantemente de forma associada. Contudo, o ressecamento labial esteve presente na maioria das combinações registradas, frequentemente associado à hipossalivação, à sialorreia e às úlceras traumáticas, sugerindo comprometimento da integridade da mucosa oral em pacientes críticos. As úlceras traumáticas foram observadas principalmente em lábios, mucosa jugal, língua, palato e rebordo alveolar, indicando possível relação com dispositivos de ventilação mecânica, manipulação frequente da cavidade oral e ressecamento dos tecidos.

Conclusão

Espera-se que a intervenção educacional em higiene oral contribua para a qualificação da assistência prestada aos pacientes internados na UTI, fortalecendo o conhecimento e a prática da equipe de enfermagem quanto à realização adequada dos cuidados bucais. A avaliação da condição bucal dos pacientes antes e após a capacitação permitirá verificar possíveis mudanças na presença de biofilme, saburra lingual e outras alterações da cavidade oral, enquanto a aplicação dos questionários possibilitará analisar mudanças na percepção, no conhecimento e nas práticas dos profissionais. Como perspectiva, a continuidade da pesquisa permitirá avaliar se a intervenção foi efetiva na melhoria da higiene oral dos pacientes e na adesão da equipe à higiene oral sistematizada. Além disso, a análise dos registros de pneumonia associada à ventilação mecânica (PAVM) poderá contribuir para verificar se houve alteração na ocorrência desse agravo após a intervenção. Dessa forma, os resultados poderão fornecer subsídios para o aprimoramento dos protocolos de higiene oral e para a implementação de ações permanentes de educação em saúde no ambiente de terapia intensiva.

Referências

ALECRIM, Raimunda Xavier et al. Boas práticas na prevenção de pneumonia associada à ventilação mecânica. Acta Paul Enferm., São Paulo, v. 32, n. 1, p. 11-7, 2019. DOI.org/10.1590/1982-0194201900003

ALNIMR, Amani. Antimicrobial Resistance in Ventilator-Associated Pneumonia: Predictive Microbiology and Evidence-Based Therapy. Infectious Diseases and Therapy, p. 1-26, 2023. https://doi.org/10.1007/s40121-023-00820-2

Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Das UTIs brasileiras. Censo AMIB 2016. Disponível em: http://www.amib.org.br/censo-amib/censo-amib-2016. Acesso em: 30/10/2024

BRANCO, Aline et al. Educação para prevenção da pneumonia associada à ventilação mecânica em unidade de terapia intensiva. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 73, 2020.

BINKLEY, C. J.; FURR, L. A.; CARRICO, R.; MCCURREN, C. Survey of oral care practices in US intensive care units. American Journal of Infection Control, v. 32, n. 3, p. 161-169, 2004.

Celik, G. G.; Eser, I. Examination of intensive care unit patients' oral health. International Journal of Nursing Practice, v. 23, n. 6, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1111/ijn.12592. Acesso em: 18 nov. 2024.

CHACKO Ranjitha et al. Oral decontamination techniques and ventilator-associated pneumonia. Br J Nurs, v 26, n. 11, p. 594-599, 2017. https://doi.org/10.12968/bjon.2017.26.11.594

DAMASCENA L.C.L et al. Factors associated with oral biofilm in ICU patients with infectious diseases. Revista de Odontologia da UNESP. São Paulo/Brasil, 46(6):343-350, 2017.

MELCHIOR, L. M. R.; SANTOS, E. R.; CARVALHO, B. D. P.; MARGARIDA, M. C. A.; PEREIRA, T. L. C. S.; PAULO, G. M. L.; et al. Treinamento de higiene oral em paciente crítico. Revista de Enfermagem UFPE on line, v. 15, n. 1, p. e245930, 2021. Disponível em: http://dx.doi.org/10.5205/1981-8963.2021.245930. Acesso em: 18 nov. 2024.

Romer M, Dougherty NJ. Oral self-injurious behaviors in patients with developmental disabilities. Dent Clin North Am. 2009;53(2):339-50.

SANTOS, T. B. dos; AMARAL, M. A. do; PERALTA, N. G.; ALMEIDA, R.S. A inserção da Odontologia em Unidade de Terapia Intensiva. In: Journal of Health (online), v.19, n. 2, p. 83-8, 2017.

SCHINAS, Georgios et al. Preventing Multidrug-Resistant Bacterial Transmission in the Intensive Care Unit with a Comprehensive Approach: A Policymaking Manual. Antibiotics, v. 12, n. 8, p. 1255, 2023.

SOH, K. L.; GHAZALI, S. S.; SOH, K. G.; RAMAN, R. A.; ABDULLAH, S. S. S.; ONG, S. L. Oral care practice for the ventilated patients in intensive care units: A pilot survey. Journal of Infection in Developing Countries, v. 6, n. 4, p. 333-339, 2012.

ZHAO, Tingting et al. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. Cochrane Database of Systematic Reviews, n. 12, 2020.

World Health Organisation. Oral health. Accessed May 5, 2025.

CÓDIGO: SB1144

AUTOR: LUANA DE MELO RODRIGUES

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: EXPERIÊNCIA DE FAMILIARES DAS PESSOAS COM DIAGNÓSTICO DE DEPRESSÃO

Resumo

A depressão é um importante problema de saúde pública, com repercussões não apenas para os indivíduos diagnosticados, mas também para seus familiares. O convívio com a doença pode promover mudanças na dinâmica familiar e desencadear sentimentos de culpa, incompreensão, insegurança e dificuldades no enfrentamento da condição. Nesse contexto, compreender a experiência dos familiares é fundamental para fortalecer a rede de apoio e favorecer uma assistência integral em saúde. O presente estudo tem como objetivo compreender a experiência de familiares de pessoas diagnosticadas com depressão, considerando o impacto da doença na vida familiar, suas percepções e sentimentos diante do diagnóstico e as mudanças na dinâmica familiar. Trata-se de um estudo qualitativo, descritivo e exploratório, realizado no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), em Natal/RN. Participarão familiares de pessoas diagnosticadas com depressão há pelo menos um ano, que residam com o paciente, selecionados intencionalmente. A coleta de dados será realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, com o número de participantes definido pela técnica de saturação. Os dados serão submetidos à análise de conteúdo temática categorial de Bardin. Espera-se que o estudo contribua para a compreensão das vivências e necessidades dos familiares, favorecendo o aprimoramento da relação entre família e profissionais de saúde e subsidiando estratégias de apoio e cuidado integral às pessoas com depressão e suas famílias.

Palavras-chave: Depressão; família; relações interpessoais; diagnóstico; psiquiatria

TITLE: EXPERIENCES OF FAMILY MEMBERS OF PEOPLE DIAGNOSED WITH DEPRESSION

Abstract

Depression is an important public health problem, affecting not only diagnosed individuals but also their families. Living with the illness may lead to changes in family dynamics and trigger feelings of guilt, misunderstanding, insecurity, and difficulties in coping with the condition. In this context, understanding family members' experiences is essential to strengthen support networks and promote comprehensive healthcare. This study aims to understand the experiences of family members of people diagnosed with depression, considering the impact of the illness on family life, their perceptions and feelings regarding the diagnosis, and changes in family dynamics. This is a qualitative, descriptive, and exploratory study conducted at Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Participants will include family members of individuals diagnosed with depression for at least one year who live with the patient and will be intentionally selected. Data will be collected through semi-structured interviews, with the number of participants determined by data saturation. The data will be analyzed using Bardin's thematic categorical content analysis. The study is expected to contribute to understanding the experiences and needs of family members, improving the relationship between families and healthcare professionals, and supporting the development of strategies for comprehensive care and support for people with depression and their families.

Keywords: Depression; diagnosis; family; interpersonal relationships; psychiatry

Introdução

A depressão é uma doença crônica caracterizada como um transtorno do humor pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-IV) e como transtorno afetivo pela Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10).[1,2] É marcada por sentimentos de tristeza, perda ou falta de confiança, pensamentos negativos sobre si e os outros, redução do interesse por atividades sociais, alterações do apetite e do sono e, nos casos mais graves, comportamento suicida.[3]

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), aproximadamente 350 milhões de pessoas vivem com depressão no mundo, condição responsável por 4,4% do ônus global das doenças ao longo da vida. No Brasil, a prevalência da depressão ao longo da vida é estimada em 15,5%, com maiores índices entre mulheres e idosos.[4] Além disso, a depressão ocupa o primeiro lugar entre as condições relacionadas ao tempo vivido com incapacitação.[4] Por acompanhar os indivíduos durante grande parte da vida, a doença também contribui para o uso frequente dos serviços do Sistema Único de Saúde (SUS), incluindo fornecimento de medicamentos, consultas na atenção primária e na rede especializada e atendimento psicológico.[5]

Nesse contexto, é fundamental que as pessoas com depressão estejam adequadamente informadas sobre sua condição, de modo a reconhecer e seguir o plano terapêutico, favorecendo a redução dos sintomas, complicações e incapacidades. Da mesma forma, a família constitui um ator social indispensável para a efetividade da assistência em saúde mental, apresentando importante potencial de acolhimento, suporte e ressocialização.[6,7]

Entretanto, muitos familiares não possuem conhecimento suficiente para oferecer a assistência necessária, o que pode gerar sofrimento tanto para o paciente quanto para seus familiares.[8] O convívio com a doença também envolve o enfrentamento de preconceitos, mudanças na rotina e dificuldades relacionadas às demandas do tratamento. Dessa forma, os familiares necessitam de informações sobre a depressão e de apoio psicológico para lidar com as manifestações da doença.[9]

Entre as principais demandas familiares estão as dificuldades para enfrentar situações de crise, conflitos, sentimentos de culpa e pessimismo, isolamento social, dificuldades materiais, mudanças no relacionamento com o familiar adoecido, expectativas frustradas de cura e desconhecimento sobre a doença.[11] Essas circunstâncias podem provocar mudanças na dinâmica familiar, exigindo a redefinição de funções, papéis e tarefas e levando os familiares a oferecer suporte físico e psicológico enquanto também vivenciam os impactos da depressão.[12]

Estudos evidenciam, ainda, a necessidade de os familiares compartilharem experiências, expressarem angústias e conquistas relacionadas ao tratamento e desenvolverem estratégias de enfrentamento.[9] Assim, compreender a experiência dos familiares é essencial para abordar a depressão sob uma perspectiva sistêmica, considerando a rede de apoio familiar como elemento relevante para o enfrentamento da doença.[6,7] Diante disso, este trabalho propõe-se a compreender a experiência de familiares de pessoas diagnosticadas com depressão.

Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo, descritivo, de caráter exploratório. Os participantes serão escolhidos de forma intencional, a partir dos objetivos da pesquisa. Como critérios de inclusão, familiares de pacientes diagnosticados com depressão, há, pelo menos, 01 ano. Familiares, podem ser: pai, mãe, esposo(a), filho(a), que morem na mesma residência.
A definição do número de participantes será feita pela Técnica de Saturação. Esta técnica foi escolhida por ser frequentemente empregada nos relatórios de investigações qualitativas em diferentes áreas no campo da Saúde, levando em consideração que concebe a representatividade desses elementos e a riqueza das informações obtidas deles.
O local predeterminado para a realização da pesquisa é:
• Hospital Universitário Onofre Lopes - HUOL, localizado na Av. Nilo Peçanha, 620 - Petrópolis, Natal - RN, 59012-300.
Os participantes serão selecionados e recrutados pela Coordenação do Ambulatório de Depressão do HUOL, onde há casos crônicos de depressão, levando em consideração os critérios concebidos pela pesquisa. Com a identificação de pacientes atendidos no Ambulatório de Depressão do HUOL, a Coordenação entrará em contato com seus familiares, os quais serão repassados para os pesquisadores, caso assinem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo CEP.
A equipe pesquisadora será formada por uma estudante de medicina, que será devidamente treinada pela professora, doutora e pesquisadora responsável, para realizar a entrevista e coleta de dados de forma mais confortável possível e efetuar o acolhimento inicial para que a coleta de dados seja feita corretamente. Toda a equipe -

estudante de medicina e pesquisadora responsável - estará atenta às respostas dos participantes.

Para a coleta dos dados, será realizada entrevista semi-estruturada, mediante um roteiro, previamente elaborado. Esse roteiro será fundamentado na experiência de familiares que apresentam depressão, destacando aspectos relacionados à percepção do familiar em relação à doença, seus sentimentos diante da condição do familiar, como também das possíveis mudanças que existiram na dinâmica familiar. Pois, sabe-se que a doença mental apresenta estigmas e, muitas vezes, familiares não conseguem entender a depressão como uma doença, mas cobram do seu familiar uma mudança de atitude, acreditando que é “fraqueza ou frescura”. Isso pode causar culpa na pessoa que tem o diagnóstico de Depressão, por não se sentir acolhido e amparado pelos familiares, pode buscar, inclusive, o isolamento no contexto familiar.

Cada pessoa que apresenta o diagnóstico de Depressão, vive a sua doença, a partir da sua história de vida, dos seus recursos internos e rede de apoio. Cada pessoa é única e o tempo do diagnóstico não determina o sofrimento, mas sim a maneira como a pessoa e seus familiares lidam com a situação. Ainda existe muito desconhecimento acerca da doença mental, que é permeada de estigmas. Conhecer as percepções e ideias de familiares acerca da depressão e seus desdobramentos poderá contribuir para o desenvolvimento de estratégias de enfrentamento positivas. Este plano de trabalho faz parte da continuidade de uma pesquisa, que buscou compreender a experiência das pessoas que vivem com depressão. A partir dos resultados desse estudo, que apontaram um sentimento de incompreensão por parte de familiares, muitas pessoas com depressão, inclusive, sentiram-se excluídas do contexto familiar, com sentimentos de que seus familiares não compreendiam sua condição de saúde. Isso tudo pode causar ainda mais culpa e sentimento de fracasso, podendo comprometer ainda mais sua vida. Sabe-se que toda essa dificuldade de familiares em lidar com a situação pode ser um evento significativo de estresse para a pessoa com depressão, sobrepondo a toda sintomatologia que já se faz presente. Acredita-se, portanto, que este estudo poderá subsidiar a criação de um grupo de apoio de familiares no próprio serviço, de modo que aproxime paciente e familiares, estes últimos, entendendo seu papel e identificando seus próprios sentimentos e angústias, o que poderá ajudá-los a aceitar a situação, podendo contribuir para o desenvolvimento de uma rede de apoio significativa no contexto familiar. Não podemos negar todo o sofrimento que permeia familiares de pessoas em depressão e, poder entender essa realidade, poderá ajudá-los a lidar de forma adaptativa com o problema de saúde que atinge toda a família.

Os dados serão analisados pela técnica análise de conteúdo temática categorial de Bardin.13

Resultados e Discussões

O presente trabalho permaneceu em fase de aguardo da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), etapa necessária para o início da coleta de dados. Atualmente, o estudo encontra-se em andamento, com o desenvolvimento das etapas previstas em seu projeto. Dessa forma, até o presente momento, não há resultados ou conclusões a serem apresentados, uma vez que a coleta e a análise dos dados ainda não foram concluídas.

Os resultados serão apresentados posteriormente, após a finalização das etapas de pesquisa e análise dos dados obtidos.

Conclusão

O presente trabalho permaneceu em fase de aguardo da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), etapa necessária para o início da coleta de dados. Atualmente, o estudo encontra-se em andamento, com o desenvolvimento das etapas previstas em seu projeto. Dessa forma, até o presente momento, não há resultados ou conclusões a serem apresentados, uma vez que a coleta e a análise dos dados ainda não foram concluídas. Os resultados serão apresentados posteriormente, após a finalização das etapas de pesquisa e análise dos dados obtidos.

Referências

1. Organização Mundial de Saúde. Classificação internacional de doenças e problemas relacionados à saúde: CID 10. 3 ed. São Paulo: EDUSP; 1996-1997.

2. Associação Americana de Psiquiatria. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-IV. 4 ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1995.

3. Blas E, Kurup AS. Equity, social determinants and public health programmes. Geneva: WHO; 2010.

4. World Health Organization (WHO). Fact sheet nº 369: depression [Internet]. Disponível em: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/ fs369/en/. (Acessado em 02 de fevereiro de 2020).

5. Ludermir AB, Lewis G. Links between social class and common mental disorders in Northeast Brazil. Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol 2001; 36(3): 101-7.

6. Depressão: causas, sintomas, tratamentos, diagnóstico e prevenção. Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: http://saude.gov.br/saude-de-a-z/depressao. Acesso em: 03 de fevereiro de 2020

7. STOPA, Sheila Rizzato et al. Prevalência do autorrelato de depressão no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Rev. bras. epidemiol. São Paulo, v.18, supl.2, p.170-180, Dec. 2015.

8. Feitosa, M. P., Bohry, S., & Machado, E. R. (2011). Depressão, família e seu papel no tratamento do paciente. Encontro: Revista de Psicologia, 14(21), 127-144.

9. Borba, L. O., Paes, M. R., Guimarães, A. N., Labronici, L. M., e Ma%um, M. A. (2011). A família e o portador de transtorno mental: Dinâmica e sua relação familiar. Revista Escola de Enfermagem USP, 45(2), 442-449.

10. Zanetti ACG, Galera SAF. O impacto da esquizofrenia para a família. Rev Gauch Enferm. 2007;28(3):385-9

11. (1983). Família e doença mental: aspectos teóricos e práticos. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina – Universidade de São Paulo. São Paulo

12. Silva Pezo, María Concepción; Hoga Komura, Luiza Akiko; Stefanelli Costa, Maguida La depresión incluida en la historia de la familia Texto & Contexto Enfermagem, vol. 13, núm. 4, outubro-dezembro, 2004, pp. 511-518 Universidade Federal de Santa Catarina Santa Catarina, Brasil

13. BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

CÓDIGO: SB1152

AUTOR: MARIA CLARA DE FREITAS OLIVEIRA

COAUTOR: CYNTHIA MEIRA DE ALMEIDA GODOY

COAUTOR: KARINNA VERISSIMO MEIRA TAVEIRA

COAUTOR: ISABELA SILVA VIANA

ORIENTADOR: RENATA VEIGA ANDERSEN CAVALCANTI

TÍTULO: A Eficiência Mastigatória de Pacientes Pós-Cirurgia Bariátrica após Terapia Miofuncional Orofacial: estudo piloto

Resumo

Introdução: A cirurgia bariátrica promove mudanças que podem repercutir nas funções orofaciais, especialmente na mastigação. A Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) pode contribuir para a adequação das condições miofuncionais e da eficiência mastigatória. Objetivo: Avaliar mudanças na eficiência mastigatória após TMO em mulheres submetidas à cirurgia bariátrica, em comparação com orientações fonoaudiológicas. Método: Estudo piloto longitudinal e quase-experimental, com sete mulheres (média de 49 anos). Cinco realizaram dez sessões individuais de TMO e duas receberam orientações fonoaudiológicas. Utilizaram-se o MBGR reduzido, Questionário Alimentar e teste de eficiência mastigatória com análise granulométrica de carne bovina. Resultados: Após o acompanhamento, observaram-se mudanças miofuncionais nos dois grupos, mais frequentes no grupo TMO. Ao final, seis participantes apresentaram eficiência mastigatória boa e uma regular. No grupo TMO, três passaram de regular para boa, uma de péssima para boa e uma permaneceu boa. No grupo comparação, uma passou de regular para boa e outra de péssima para regular. Conclusão: Houve mudanças na eficiência mastigatória e em componentes miofuncionais nos dois grupos. O reduzido tamanho amostral, o desequilíbrio entre os grupos e as limitações metodológicas não permitem atribuí-las à TMO, devendo os achados serem considerados preliminares.

Palavras-chave: Obesidade. Cirurgia bariátrica. Terapia miofuncional. Mastigação.

TITLE: OROFACIAL MYOFUNCTIONAL THERAPY AND MASTICATION EFFICIENCY AFTER BARIATRIC SURGERY: PILOT STUDY

Abstract

Introduction: Bariatric surgery induces changes that may affect orofacial functions, particularly mastication. Orofacial Myofunctional Therapy (OMT) may contribute to improving myofunctional conditions and masticatory efficiency. Objective: To evaluate changes in masticatory efficiency following OMT in women who underwent bariatric surgery, compared with those receiving speech-language therapy guidance. Methods: This was a longitudinal, quasi-experimental pilot study involving seven women (mean age: 49 years). Five participants underwent ten individual OMT sessions, while two received speech-language therapy guidance. The reduced MBGR protocol, a Food Questionnaire, and a masticatory efficiency test with granulometric analysis of beef were used. Results: Following the intervention period, myofunctional changes were observed in both groups, with greater frequency in the OMT group. At the end of the follow-up, six participants presented good masticatory efficiency and one presented regular efficiency. In the OMT group, three participants improved from regular to good efficiency, one from poor to good, and one remained at a good level. In the comparison group, one participant improved from regular to good efficiency, while the other improved from poor to regular. Conclusion: Changes in masticatory efficiency and myofunctional components were observed in both groups. The small sample size, imbalance between groups, and methodological limitations do not allow these changes to be a

Keywords: Obesity. Bariatric surgery. Myofunctional therapy. Mastication.

Introdução

A obesidade é uma doença crônica e multifatorial caracterizada pelo excesso de adiposidade, podendo ocasionar disfunções orgânicas, limitações diárias e comorbidades como diabetes mellitus, hipertensão e doenças cardiovasculares (RUBINO et al., 2025). Constitui um problema de saúde pública que requer cuidado contínuo e interdisciplinar (OMS, 2023a, 2023b; SANTOS; SILVA; GODOY, 2019).

Quando o tratamento clínico não produz resposta suficiente e os critérios de indicação são atendidos, a cirurgia bariátrica pode favorecer perda ponderal e controle de comorbidades. Entretanto, as alterações anatômicas e fisiológicas decorrentes do procedimento exigem mudanças na quantidade, na consistência e no ritmo de ingestão dos alimentos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA, 2017; BOERLAGE et al., 2019). A adaptação pós-operatória, portanto, depende também de novos comportamentos alimentares e de acompanhamento multiprofissional.

O sistema estomatognático integra estruturas ósseas, musculares, dentárias, articulares e nervosas envolvidas na mastigação, deglutição, respiração e fala. A mastigação compreende incisão, trituração e pulverização, com participação coordenada de mandíbula, língua, lábios e bochechas na formação do bolo alimentar (DOUGLAS,

2002; FELÍCIO, 1999). Alterações de tônus, mobilidade ou coordenação podem resultar em fragmentação insuficiente do alimento e maior esforço durante a alimentação.

No pós-operatório bariátrico, alterações no processamento oral dos alimentos e na mastigação podem estar associadas a dificuldades durante a alimentação, incluindo entalos, náusea, regurgitação e limitação do consumo de carnes e outros alimentos sólidos. A tolerância alimentar e o comportamento durante as refeições são, portanto, aspectos importantes do acompanhamento após o bypass gástrico em Y de Roux (GODOY et al., 2018). O questionário Quality of Alimentation, traduzido e adaptado para o português brasileiro, auxilia na avaliação da satisfação e da tolerância a diferentes consistências (LOMACHINSKY et al., 2024).

Alterações miofuncionais podem estar presentes antes da cirurgia. Godoy e Silva (2007) descreveram alterações miofuncionais em pacientes com obesidade mórbida, e Silva, Tanigute e Tessitore (2014) defenderam a inclusão da avaliação fonoaudiológica no protocolo bariátrico. Estudos recentes também identificaram modificações na atividade muscular, força de mordida e outros parâmetros do sistema estomatognático em pessoas com obesidade antes e depois da cirurgia (HUNGER MALEK-ZADEH et al., 2022; GUALDRÓN-BOBADILLA et al., 2022).

A atuação fonoaudiológica no cuidado da obesidade e da cirurgia bariátrica contempla avaliação, orientação e intervenção sobre as funções orofaciais (CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA, 2023). Experiências interdisciplinares reforçam a necessidade de integrar condições dentárias, adaptação de próteses e desempenho mastigatório no acompanhamento do paciente (NASCIMENTO et al., 2023). O MBGR reduzido permite sistematizar a avaliação das estruturas e funções orofaciais e acompanhar mudanças ao longo da intervenção (PEREIRA, 2023).

A Terapia Miofuncional Orofacial (TMO) utiliza exercícios de mobilidade, tonicidade e coordenação associados ao treino funcional. No contexto bariátrico, pode incluir conscientização da mastigação, adequação do ritmo, controle do volume, postura e organização da deglutição (FELÍCIO, 1999; SALES; MOURÃO, 2020). Programas aplicados a outras populações oferecem apoio indireto para a estruturação dessas condutas, embora seus resultados não possam ser extrapolados diretamente para pacientes bariátricos (MIGLIORUCCI; PASSOS; BERRETIN-FELIX, 2017; SALINAS et al., 2025).

Diante da escassez de pesquisas específicas, este estudo piloto teve como objetivo avaliar mudanças na eficiência mastigatória após um programa de TMO em pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica, em comparação com um grupo de comparação que recebeu orientações fonoaudiológicas.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo piloto longitudinal, quase-experimental, com avaliação antes e após o período de acompanhamento e grupo de comparação. Foi

realizada entre julho e outubro de 2025, na Clínica-Escola do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com pacientes acompanhadas no Serviço de Obesidade e Doenças Relacionadas do Hospital Universitário Onofre Lopes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição, sob parecer nº 7.698.819, de 9 de julho de 2025. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram avaliados 22 pacientes. Após as recusas e a aplicação dos critérios de elegibilidade, 10 participantes foram identificadas por numeração sequencial e distribuídas aleatoriamente entre os Grupo Intervenção (GI) e o Grupo Comparação (GC) por meio de procedimento de alocação realizado no site Random.org. O tempo de pós-operatório variou de três meses a dois anos. Foram incluídas pessoas com pelo menos três meses de pós-operatório, queixas ou sinais de intolerância alimentar e alterações na mastigação ou na motricidade orofacial. Foram excluídos indivíduos com condições neurológicas ou psiquiátricas que comprometessem a participação e aqueles com próteses desajustadas. Todas as participantes utilizavam próteses dentárias parciais consideradas ajustadas após avaliação odontológica.

Ao final, apenas sete mulheres concluíram o protocolo, com média de idade de 49 anos e cirurgia realizada entre 2023 e 2025. O Grupo Intervenção (GI) ficou composto por cinco participantes e o Grupo Comparação (GC) por duas. As avaliações iniciais e finais foram realizadas com os mesmos instrumentos e conduzidas pela pesquisadora responsável.

A avaliação miofuncional utilizou o Exame Clínico Miofuncional Orofacial - versão reduzida do MBGR (PEREIRA, 2023). Foram examinados aspectos extra e intraorais, tônus de lábios, bochechas, mento e língua, mobilidade de lábios, língua, véu palatino e mandíbula, além de respiração, mastigação, deglutição e fala. No protocolo, escores mais baixos representam menor ocorrência de alterações nos aspectos avaliados.

A tolerância alimentar foi investigada pelo Questionário Alimentar adaptado para oportuguês brasileiro (LOMACHINSKY et al., 2024). A pontuação varia de zero a 27, e valores mais elevados correspondem a melhor tolerância alimentar; enquanto escores mais baixos indicam maior ocorrência de sintomas ou limitações, conforme o critério adotado no estudo. O instrumento contempla satisfação, número de refeições, ingestão de diferentes consistências, restrições, vômitos e regurgitação.

A eficiência mastigatória foi analisada por meio de protocolo clínico adaptado, utilizando carne bovina como alimento-teste, por fazer parte da alimentação habitual e apresentar uma consistência que pode estar relacionada a dificuldades alimentares no período pós-operatório. Para o procedimento, foram utilizados bifes preparados de patinho com espessura de 5 a 8 mm, previamente amaciados, temperados e correspondentes à consistência 7, classificada como “fácil de mastigar”, conforme a Iniciativa Internacional de Padronização de Dietas para Disfagia (IDDSI) (IDDSI, [s. d.])

Foram utilizadas peneiras com aberturas de 4,75 mm, 4,0 mm e 2,0 mm, além de uma base. Na primeira amostra, registraram-se o tempo e o número de ciclos da mastigação habitual. Antes da deglutição, o material foi expelido, lavado por 60 segundos e submetido à análise granulométrica, considerando as partículas retidas em cada peneira.

Outras amostras foram mastigadas por 10, 20 e 40 segundos, com contagem dos ciclos e repetição da análise. A eficiência foi classificada como ótima, boa, regular, ruim e péssima conforme o estágio em que se alcançou a fragmentação prevista no protocolo (VIANA, 2025).

O GI participou de dez sessões individuais semanais, com duração aproximada de 50 minutos. O programa foi estruturado com base nas alterações predominantes da avaliação inicial e em referências clínicas sobre reabilitação miofuncional. Foram realizados exercícios isométricos e isotônicos de língua, lábios e bochechas, mobilizações, massagens faciais, ajustes posturais, conscientização e treino funcional da mastigação e da deglutição (FELÍCIO, 1999; SALES; MOURÃO, 2020). Durante as atividades, foram monitoradas a execução, a fadiga muscular, a postura e a realização das atividades propostas.

O GC recebeu devolutiva da avaliação e orientações fonoaudiológicas impressas para realização domiciliar. A terapeuta permaneceu disponível durante dez semanas para esclarecer dúvidas. Após o período de acompanhamento,na 12ª semana, os dois grupos foram reavaliados. Em razão do tamanho reduzido da amostra, os dados foram analisados descritivamente, comparando-se os momentos inicial e final das mudanças observadas em cada grupo, sem realização de inferência estatística entre os grupos.

Resultados e Discussões

Na avaliação inicial, os resultados obtidos antes da intervenção demonstraram heterogeneidade entre as participantes quanto às alterações identificadas pelo protocolo MBGR. Os escores variaram entre 18 e 26 pontos, sendo P6 a participante com maior pontuação (26), enquanto P4 apresentou o menor resultado (18). P1 e P3 alcançaram 24 pontos, P2 totalizou 21 pontos e P5 e P7, 19 pontos cada. De modo geral, observou-se maior comprometimento dos aspectos relacionados ao tônus e à mobilidade das estruturas orofaciais, com ocorrência de hipotonia em diferentes regiões, incluindo lábios, bochechas, mento e língua. Também foram identificadas alterações na movimentação mandibular, indicando alterações miofuncionais em algumas participantes na avaliação inicial.

Esse perfil inicial é coerente com a caracterização de Godoy e Silva (2007), que já descreveram alterações miofuncionais em pessoas com obesidade mórbida antes da cirurgia, e com estudos que identificaram comprometimentos do sistema estomatognático nessa população (HUNGER MALEK-ZADEH et al., 2022; GUALDRÓN-BOBADILLA et al., 2022). Esses achados indicam que alterações miofuncionais podem estar presentes antes da realização da cirurgia bariátrica. Entretanto, como o presente estudo não realizou avaliação pré-operatória, não é possível determinar se as alterações identificadas já estavam presentes antes do procedimento cirúrgico.

A presença de hipotonia e mobilidade reduzida pode estar relacionada a alterações na mastigação. Conforme Douglas (2002) e Felício (1999), a eficiência dessa função depende da ação integrada de músculos e estruturas responsáveis pela movimentação

mandibular, pelo posicionamento do alimento e pela formação do bolo. Alterações no tônus e na mobilidade de língua e bochechas podem comprometer o posicionamento do alimento na região oclusal e sua adequada trituração.

Ao término do acompanhamento, verificou-se uma redução dos escores do MBGR em alguns participantes, com resultados finais entre 12 e 23 pontos. A maior variação foi observada em P2, que apresentou redução de 21 para 12 pontos, seguida por P6, cujo escore foi reduzido de 26 para 17 pontos, e P4, cuja pontuação diminuiu de 18 para 13. Alterações menores foram identificadas em P1 (24 para 23 pontos) e P7 (19 para 18). Em relação aos componentes avaliados, o grupo submetido à intervenção apresentou mudanças principalmente relacionadas ao tônus de língua e bochechas e à mobilidade de língua e lábios. Também foram observadas alterações nos aspectos funcionais da mastigação, envolvendo incisão, trituração e padrão mastigatório, bem como em componentes relacionados à deglutição. Entre as participantes que receberam apenas orientações fonoaudiológicas, as modificações observadas concentraram-se predominantemente nos aspectos mastigatórios e no ritmo da deglutição.

A redução dos escores indica menor ocorrência de alterações nos componentes avaliados pelo protocolo MBGR , mas deve ser interpretada com cautela. No GI, as participantes receberam acompanhamento individual durante as sessões, com supervisão da execução dos exercícios e adequação das atividades propostas. Esse tipo de supervisão é compatível com os princípios da terapia miofuncional descritos por Felício (1999), com as condutas relatadas por Sales e Mourão (2020) e com programas estruturados em outras condições clínicas (MIGLIORUCCI; PASSOS; BERRETIN-FELIX, 2017; SALINAS et al., 2025). Estudos recentes em outras populações também descrevem mudanças em parâmetros orofaciais após TMO, mas apresentam objetivos e condições clínicas diferentes e, portanto, oferecem apenas apoio indireto (LEAL et al., 2025; GÜZEL; TUNCER, 2025). Considerando o tamanho amostral e o delineamento do estudo, as mudanças observadas não podem ser atribuídas exclusivamente à TMO.

Na avaliação final, observou-se predomínio da classificação boa para a eficiência mastigatória, identificada em seis participantes, enquanto uma apresentou resultado regular. Entre as participantes do GI, quatro apresentaram mudança favorável na classificação da eficiência mastigatória: P1, P2 e P3 passaram de regular para boa, e P4 passou de péssima para boa. P5 permaneceu classificada como boa nos dois momentos. No GC, também foram observadas mudanças favoráveis: P6 passou de regular para boa e P7, de péssima para regular. Dessa forma, todas as participantes que apresentavam classificação inicial de eficiência mastigatória regular ou péssima demonstraram mudança favorável na avaliação final, independentemente do grupo ao qual pertenciam. A evolução individual dos resultados nas avaliações inicial e final está apresentada na Tabela 1.

A mudança observada em P4 coincidiu com o período de intervenção e foi acompanhada por modificações em componentes miofuncionais. Entretanto, diante do delineamento do estudo, não é possível atribuir exclusivamente à TMO a mudança da classificação de eficiência mastigatória. A fragmentação adequada do alimento é clinicamente relevante no pós-operatório bariátrico, no qual são recomendados pequenos volumes e mastigação cuidadosa para facilitar a tolerância dos alimentos. Orientações sobre ritmo, tamanho das porções e atenção à mastigação são recorrentes no acompanhamento dessa população (GODOY et al., 2023; SALES; MOURÃO,

2020). A ocorrência de mudanças favoráveis também nas duas participantes do GC reforça a necessidade de cautela na interpretação dos resultados. Além das orientações fonoaudiológicas recebidas por esse grupo, fatores relacionados ao próprio período pós-operatório e às características individuais podem ter contribuído para as mudanças observadas.

A análise granulométrica permitiu complementar a avaliação clínica por meio da análise do grau de fragmentação do alimento após a mastigação. A observação clínica identifica movimentos, postura, incisão e padrão mastigatório, enquanto a tamisação permite caracterizar a fragmentação do alimento de acordo com os critérios estabelecidos no protocolo utilizado. Dessa forma, foram obtidas informações clínicas e granulométricas sobre o desempenho mastigatório das participantes.

A distribuição das participantes de acordo com as categorias de eficiência mastigatória nos momentos inicial e final está apresentada na Figura 1, permitindo visualizar as mudanças observadas ao longo do acompanhamento.

Os resultados do Questionário Alimentar apresentaram escores finais superiores aos iniciais entre as participantes avaliadas nos dois momentos. Na avaliação final, P1, P2 e P6 apresentaram 25 pontos, enquanto P3 e P5 obtiveram 24 pontos e P4 e P7, 23 pontos. Na avaliação inicial, os escores registrados foram de 15 pontos para P1, 23 para P2, 16 para P5, 17 para P6 e 19 para P7, não havendo aplicação do instrumento para P3 e P4 nesse momento. As participantes que alcançaram 25 pontos relataram não apresentar mais sintomas de intolerância alimentar e demonstraram boa satisfação com a alimentação. Já entre aquelas que obtiveram 23 ou 24 pontos, permaneceram relatos de algumas limitações alimentares.

Esses dados aproximam-se da discussão proposta por Godoy et al. (2018), segundo a qual tolerância e comportamento alimentar devem ser acompanhados após o bypass gástrico em Y de Roux. O instrumento adaptado por Lomachinsky et al. (2024) permite registrar a perspectiva do paciente sobre a alimentação e complementa as medidas clínicas. Entretanto, P3 e P4 não responderam ao questionário na avaliação inicial, impossibilitando comparação individual entre os dois momentos para essas participantes. Entre aquelas com dados nos dois momentos, observaram-se escores finais superiores aos iniciais. Esses resultados não podem ser atribuídos exclusivamente à TMO, pois a tolerância alimentar pode ser influenciada pela evolução pós-operatória, pelo acompanhamento nutricional, por condições individuais e por mudanças alimentares simultâneas.

A comparação descritiva mostrou mudanças em diferentes parâmetros entre as participantes do grupo intervenção; entretanto, também foram observadas mudanças no grupo de comparação. Considerando o número reduzido e o desequilíbrio de participantes entre os grupos, esses resultados não permitem estabelecer diferenças entre GI e GC nem inferir superioridade da TMO. Relatos de atuação fonoaudiológica no contexto bariátrico defendem acompanhamento continuado, associado a orientações sobre mastigação e deglutição (SILVA; TANIGUTE; TESSITORE, 2014; SALES; MOURÃO, 2020; NASCIMENTO et al., 2023). A diferença numérica entre os grupos, a ausência de controle de potenciais fatores de confusão e o caráter descritivo da análise impedem comparações de efetividade.

Entre os aspectos que restringem a interpretação dos resultados, destaca-se o tamanho reduzido da amostra e a distribuição desigual das participantes entre os grupos. A condução das etapas de avaliação, intervenção e reavaliação por uma mesma pesquisadora, que também tinha conhecimento sobre a composição dos grupos, constitui outra possível fonte de viés de mensuração, devido à ausência de um avaliador independente. A diferença no período decorrido desde a cirurgia bariátrica entre as participantes também deve ser considerada, assim como a inexistência dos dados iniciais do Questionário Alimentar de duas participantes. Adicionalmente, a realização do teste de eficiência mastigatória em mais de um momento pode ter favorecido a familiarização das participantes com o procedimento. Em conjunto, essas condições podem ter influenciado os resultados e dificultam a extrapolação dos achados para outras populações.

Por se tratar de estudo piloto, os resultados devem ser compreendidos como preliminares e exploratórios. Pesquisas futuras devem incluir amostras maiores, grupos equilibrados, avaliadores independentes, padronização do tempo pós-operatório e acompanhamento longitudinal. Também é necessário controlar fatores nutricionais, odontológicos e comportamentais que possam interferir na mastigação e na tolerância alimentar. Essas medidas poderão contribuir para avaliar com maior precisão as mudanças na eficiência mastigatória associadas à TMO no período pós-cirurgia bariátrica.

Conclusão

Os achados deste estudo piloto mostraram mudanças favoráveis na eficiência mastigatória após o período de acompanhamento, observadas tanto entre participantes submetidas à Terapia Miofuncional Orofacial quanto entre aquelas que receberam orientações fonoaudiológicas. No grupo submetido à TMO, as mudanças foram acompanhadas por modificações em diferentes componentes miofuncionais orofaciais avaliados.

Entretanto, o reduzido tamanho amostral, o desequilíbrio entre os grupos, a ausência de avaliador independente e a incompletude de alguns dados iniciais limitam a interpretação dos resultados e não permitem atribuir as mudanças observadas à TMO ou estabelecer diferenças entre os grupos.

Dessa forma, os achados devem ser considerados preliminares e indicam a necessidade de estudos com amostras maiores, grupos mais equilibrados e maior controle metodológico para investigar as mudanças na eficiência mastigatória associadas à TMO no período pós-cirurgia bariátrica.

Referências

BOERLAGE, T. C. C. et al. Gastrointestinal symptoms before and after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a longitudinal assessment. Surgery for Obesity and Related Diseases, v. 15, n. 6, p. 871-877, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. Resolução CFFa nº 717, de 15 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a atuação do fonoaudiólogo na equipe multiprofissional de tratamento clínico da obesidade e de cirurgia bariátrica. Brasília, DF: CFFa, 2023.

DOUGLAS, C. R. Fisiologia geral do sistema estomatognático. In: DOUGLAS, C. R. (org.). Tratado de fisiologia aplicada à fonoaudiologia. São Paulo: Robe Editorial, 2002. p. 289-302.

FELÍCIO, C. M. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos. 1. ed. São Paulo: Lovise, 1999.

GODOY, C. M. A. et al. Food tolerance and eating behavior after Roux-en-Y gastric bypass surgery. Obesity Surgery, v. 28, n. 6, p. 1540-1545, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/s11695-017-2850-z.

GODOY, C. M. A.; LIMA, J. A.; BARRETO, L.; SILVA, T. E.; CAVALCANTI, R. V. A. Orientações importantes para uma melhor adaptação antes da cirurgia bariátrica. [S. l.]: Canva, 2023. Disponível em:https://www.canva.com/design/DAGIiFvKOxQ/LoPDmwUsOiAw0zVIt-u7wA/view. Acesso em: 26 jan. 2026.

GODOY, C. M. A.; SILVA, M. G. F. P. Caracterização miofuncional dos pacientes obesos mórbidos em preparo para cirurgia de obesidade mórbida. 2007. 28 f. Monografia (Especialização em Motricidade Orofacial) – Universidade Potiguar, Natal, 2007.

GUALDRÓN-BOBADILLA, G. F. et al. Stomatognathic system changes in obese patients undergoing bariatric surgery: a systematic review. Journal of Personalized Medicine, v. 12, n. 10, p. 1541, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/jpm12101541.

GÜZEL, H. C.; TUNCER, A. The efficacy of orofacial myofunctional therapy in oral dysphagia accompanying temporomandibular dysfunction. Cranio, v. 43, n. 4, p. 588-598, 2025. DOI: https://doi.org/10.1080/08869634.2023.2226832.

HUNGER MALEK-ZADEH, C. et al. Evaluation of stomatognathic system parameters after bariatric surgery. Obesity Surgery, v. 32, n. 2, p. 374-380, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s11695-021-05774-3.

INTERNATIONAL DYSPHAGIA DIET STANDARDISATION INITIATIVE. The IDDSI framework. [S. l.]: IDDSI, [s. d.]. Disponível em:https://www.iddsi.org/. Acesso em: 29 ago. 2026.

LEAL, T. Y. et al. Brief orofacial myofunctional therapy and tongue pressure as prediction factors for open bite correction: a randomized clinical trial. Clinical Oral

Investigations, v. 29, n. 9, p. 407, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s00784-025-06483-2.

LOMACHINSKY, M. C. Q.; SILVA, S. L.; GODOY, C. M. A.; FERNANDES JÚNIOR, F. A. M. Translation and cross-cultural adaptation of the 'Quality of alimentation' questionnaire to Brazilian Portuguese. CoDAS, v. 36, n. 4, e20230168, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/2317-1782/20242023168.

MIGLIORUCCI, R. R.; PASSOS, D. C. B. O. F.; BERRETIN-FELIX, G. Orofacial myofunctional therapy program for individuals undergoing orthognathic surgery. Revista CEFAC, v. 19, n. 2, p. 277-288, 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/1982-021620171921317.

NASCIMENTO, Z. R. et al. Interdisciplinary experiences between speech therapy and dentistry in the pre and postoperative period for bariatric surgery. Journal of Diabetes, Metabolic Disorders & Control, v. 10, n. 2, p. 122-123, 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Obesidade. Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, 2023a. Disponível em:https://bvsms.saude.gov.br/obesidade/. Acesso em: 21 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Dia Mundial da Obesidade (04/03). Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde, 2023b. Disponível em:https://bvsms.saude.gov.br/dia-mundial-da-obesidade-04-3/. Acesso em: 21 mar. 2023.

PEREIRA, A. S. M. Versão reduzida do protocolo de avaliação miofuncional orofacial MBGR. 2023. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2023. DOI: https://doi.org/10.11606/T.25.2023.tde-29092023-112655.

REIS, A. L. C. R.; PALHARI, F. T. L.; SANTOS, T. S. Oral changes after bariatric surgery. Research, Society and Development, v. 13, n. 9, e0713946712, 2024. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v13i9.46712.

RUBINO, F. et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. The Lancet Diabetes & Endocrinology, v. 13, n. 3, p. 221-262, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/S2213-8587(24)00316-4.

SALES, M. R.; MOURÃO, Y. C. A. Atendimento fonoaudiológico no pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica em um hospital de referência. Revista Científica da Escola Estadual de Saúde Pública de Goiás Cândido Santiago, v. 6, n. 2, e600002, 2020.

SALINAS, P. C. et al. Myofunctional therapy in atypical swallowing: a scoping review. International Journal of Orofacial Myology and Myofunctional Therapy, v. 51, n. 2, p. 10, 2025. DOI:https://doi.org/10.3390/ijom51020010.

SANTOS, A. C.; SILVA, A. S. G.; GODOY, C. M. A. (org.). Cirurgia bariátrica e metabólica: abordagem multiprofissional. Rio de Janeiro: Rubio, 2019. 446 p.

SILVA, A. S. G.; TANIGUTE, C. C.; TESSITORE, A. The need for speech-language evaluation in the protocol for candidates for bariatric surgery. Revista CEFAC, São Paulo, v. 16, n. 5, p. 1655-1668, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIRURGIA BARIÁTRICA E METABÓLICA. Quem pode fazer cirurgia bariátrica. São Paulo, 2017. Disponível em:https://www.sbcbm.org.br/quem-pode-fazer-cirurgia-bariatrica/. Acesso em: 21 mar. 2023.

VIANA, I. S. Intervenção miofuncional orofacial em pacientes no período pós-cirurgia bariátrica: desenvolvimento e avaliação inicial de um estudo piloto com comparação. 2025. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) – Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

Anexos



"Boa", "regular" e "péssima" correspondem às categorias de eficiência mastigatória previstas no protocolo utilizado no estudo.



número de participantes/avaliação inicial/avaliação final

CÓDIGO: SB1161

AUTOR: JÚLIA DE SOUZA MELO

ORIENTADOR: KARINE CAVALCANTI MAURICIO DE SENA EVANGELISTA

TÍTULO: ÍNDICE DE QUALIDADE MUSCULAR EM INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA

Resumo

A insuficiência cardíaca (IC) está associada a alterações na composição corporal e no desempenho muscular, podendo comprometer a qualidade muscular. Este estudo teve como objetivo avaliar o índice de qualidade muscular (IQM) de indivíduos com IC atendidos ambulatorialmente no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/RN). Trata-se de um estudo transversal quantitativo, realizado com 86 indivíduos com IC, entre setembro de 2024 e julho de 2025. Foram avaliadas características sociodemográficas e clínicas, composição corporal por bioimpedância elétrica, força de preensão palmar e IQM. Observou-se predominância do sexo masculino (62,8%), sobrepeso (46,5%) e etiologia isquêmica (69,4%). A baixa massa muscular foi identificada em 8,9% dos participantes, enquanto 47,6% apresentaram baixa força muscular. Entre os participantes com dados disponíveis para o cálculo do IQM (n=76), 90,8% foram classificados com baixa qualidade muscular. Conclui-se que o baixo IQM apresentou elevada frequência, destacando a importância da avaliação integrada da massa, força e qualidade muscular em indivíduos com IC.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca, qualidade muscular, força muscular

TITLE: Muscle Quality Index in Individuals with Heart Failure Treated on an Outpatient Basis

Abstract

Heart failure (HF) is associated with alterations in body composition and muscle performance, which can compromise muscle quality. This study aimed to evaluate the muscle quality index (MQI) of individuals with HF treated as outpatients at the Onofre Lopes University Hospital (HUOL/RN). This is a quantitative cross-sectional study, conducted with 86 individuals with HF, between September 2024 and July 2025. Sociodemographic and clinical characteristics, body composition by bioelectrical impedance, handgrip strength, and MQI were evaluated. A predominance of males (62.8%), overweight (46.5%), and ischemic etiology (69.4%) was observed. Low muscle mass was identified in 8.9% of participants, while 47.6% presented low muscle

strength. Among the participants with data available for MQI calculation (n=76), 90.8% were classified as having low muscle quality. It is concluded that low muscle quality index (MQI) was highly frequent, highlighting the importance of an integrated assessment of muscle mass, strength, and quality in individuals with heart failure.

Keywords: Heart failure, muscle quality, muscle strength

Introdução

A insuficiência cardíaca (IC) é uma síndrome clínica complexa que pode decorrer de diferentes doenças cardiovasculares, como hipertensão arterial sistêmica (HAS), infarto agudo do miocárdio, cardiomiopatias e hipertensão pulmonar. Essas condições desencadeiam mecanismos compensatórios destinados a manter a oferta de oxigênio aos tecidos. Entretanto, quando ativados de forma crônica, esses mecanismos promovem alterações celulares e moleculares, incluindo fibrose, inflamação, estresse oxidativo, alterações hormonais e hipertrofia cardíaca, contribuindo para a progressão da doença (SCHWINGER, 2021; THANDAVARAYAN; CHITTURI; GUHA, 2020).

Nesse contexto, indivíduos com IC podem apresentar alterações na composição corporal, incluindo caquexia, obesidade, obesidade sarcopênica e sarcopenia (SKRIPNIKOVA et al., 2023). A obesidade constitui um importante problema de saúde pública mundial e apresenta estreita relação com as doenças cardiovasculares (DCV). Estima-se que cerca de 2,3 bilhões de adultos apresentem excesso de peso, dos quais aproximadamente 700 milhões apresentam obesidade em 2025 (ABESO, 2025). Apesar da associação entre excesso de peso e maior risco cardiovascular, alguns estudos descrevem o chamado “paradoxo da obesidade”, no qual indivíduos com doenças crônicas e excesso de peso ou obesidade podem apresentar maior sobrevida (FRÖHLICH et al., 2022).

Embora o Índice de Massa Corporal (IMC) seja amplamente utilizado para avaliação do estado nutricional, esse indicador não permite distinguir os diferentes componentes corporais nem avaliar sua distribuição. Dessa forma, a análise da composição corporal, especialmente da massa livre de gordura, torna-se relevante para identificar alterações musculares em condições crônicas como a IC (CASEY et al., 2022). Nesse sentido, a análise de impedância bioelétrica (BIA) permite estimar diferentes componentes da composição corporal, complementando as informações obtidas por meio de medidas antropométricas (DRAPKINA et al., 2023).

Entretanto, a avaliação da massa muscular isoladamente não representa integralmente a capacidade funcional, uma vez que indivíduos com quantidades semelhantes de massa muscular podem apresentar diferentes níveis de força. Assim, a avaliação da capacidade de produção de força em relação à quantidade de tecido muscular pode fornecer informações adicionais sobre a função muscular e o risco de comprometimento funcional (CHEN et al., 2020). Além disso, evidências indicam que a redução da massa muscular e a sarcopenia estão associadas ao aumento da mortalidade em indivíduos com doenças cardiovasculares (KIM et al., 2024; GENG et al., 2023).

Nesse contexto, destaca-se o Índice de Qualidade Muscular (IQM), utilizado para expressar a força muscular em relação à quantidade de massa muscular. Essa medida possibilita identificar diferenças na capacidade funcional entre indivíduos com quantidades semelhantes de tecido muscular (BARBAT-ARTIGAS et al., 2013). Para sua avaliação, podem ser utilizados métodos como a BIA, para estimativa da massa muscular, e a dinamometria, para mensuração da força muscular. Entretanto, a terminologia e a interpretação desse parâmetro vêm sendo discutidas. O consenso Delphi GLIS propõe a utilização do termo Força Muscular Específica (FME), considerando que o conceito de "qualidade muscular" é impreciso e não apresenta definição universalmente estabelecida (COSTA-PEREIRA et al., 2026). Além disso, a aplicação e interpretação dessas medidas ainda apresentam limitações, especialmente em populações específicas, como indivíduos com IC (COSTA-PEREIRA et al., 2024).

Diante disso, a avaliação da relação entre força e massa muscular pode complementar as medidas antropométricas e de composição corporal, contribuindo para uma caracterização mais abrangente das alterações musculares em indivíduos com IC. Apesar da relevância clínica desses parâmetros, ainda são necessários estudos que investiguem o IQM nessa população, especialmente entre indivíduo

Metodologia

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN), sob o parecer nº 7.190.160, conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Após aceitarem participar da pesquisa, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram assegurados o sigilo das informações e o anonimato dos participantes, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018).

3.2 TIPO DE ESTUDO E POPULAÇÃO

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, realizado no Ambulatório de Cardiologia do HUOL/UFRN, em Natal/RN, entre setembro de 2024 e julho de 2025. A amostra foi não probabilística, por conveniência, composta por 86 indivíduos com IC.

Foram incluídos indivíduos com idade ≥ 20 anos, diagnosticados com IC conforme critérios da Sociedade Brasileira de Cardiologia, da American Heart Association (AHA) e da European Society of Cardiology, com confirmação por ecodopplercardiograma (ROHDE et al., 2018).

Foram excluídos adolescentes, gestantes e lactantes, indivíduos com déficit cognitivo-comportamental, cirurgia bariátrica prévia, neoplasias, doença renal crônica em diálise, doenças hepáticas, cardiopatias congênitas, uso de marca-passo, válvula metálica, próteses ortopédicas ou implantes metálicos, limitações de membros ou tronco, amputações e distrofias. Também foram excluídos indivíduos com dispneia aos

esforços, edema intenso ou incapacidade de permanecer em decúbito dorsal, impossibilitando a avaliação nutricional.

3.3 COLETA DE DADOS

Dados clínicos referentes a diabetes mellitus, dislipidemia, hipertensão arterial, doença arterial coronariana, doença renal crônica, outras comorbidades, etiologia e classificação da IC segundo a fração de ejeção do ventrículo esquerdo (FEVE) foram obtidos dos prontuários eletrônicos do Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários (AGHU). A FEVE e a classificação da IC foram definidas a partir do ecocardiograma Doppler (HEIDENREICH et al., 2022).

Também foi aplicado questionário para obtenção de dados sociodemográficos e de estilo de vida, incluindo idade, sexo, ocupação, tabagismo, consumo de álcool e prática de atividade física.

A avaliação antropométrica incluiu peso, estatura e Índice de Massa Corporal (IMC), calculado pela razão entre o peso (kg) e a estatura ao quadrado (m^2). O peso foi aferido em balança digital Filizola®, com capacidade de 150 kg e precisão de 0,1 kg, e a estatura por estadiômetro portátil. A classificação do IMC seguiu os pontos de corte da WHO para adultos e idosos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1998).

3.4 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL E FORÇA MUSCULAR

A composição corporal foi avaliada por análise de impedância bioelétrica (BIA), utilizando o equipamento Quantum IV (RJL Systems, USA), conforme as instruções do fabricante. Os participantes permaneceram em decúbito dorsal por 15 minutos, em superfície isolante, com membros afastados aproximadamente 30° e jejum mínimo de duas horas. Os eletrodos foram posicionados no lado direito do corpo, na mão e no pé. Foram realizadas três medidas de resistência e reactância, utilizando frequência de 50 kHz e corrente de 800 mA.

Foram avaliadas a massa livre de gordura (MLG), o índice de massa livre de gordura (IMLG), o índice de massa gorda (IMG), o ângulo de fase e a massa muscular apendicular. Para rastreamento de baixa massa muscular, foram utilizados os pontos de corte de IMLG $\leq$ 14,6 kg/m^2 para mulheres e $\leq$ 16,7 kg/m^2 para homens (KYLE et al., 2004).

A força de preensão palmar (FPP) foi avaliada bilateralmente com dinamômetro mecânico Jamar 25, calibrado e com precisão de 0,5 kg. Os participantes permaneceram com o braço apoiado e o cotovelo a 90°, realizando três contrações máximas de três segundos, com intervalo de 60 segundos. O maior valor obtido foi considerado a força muscular máxima. Os resultados foram classificados segundo o EWGSOP-2, considerando dinapenia valores <16 kgf para mulheres e <27 kgf para homens (CRUZ-JENTOFT et al., 2019).

3.5 ÍNDICE DE QUALIDADE MUSCULAR

O Índice de Qualidade Muscular (IQM) foi calculado pela razão entre a força de preensão palmar (FPP) e a massa muscular esquelética apendicular (ASMM), estimada pela equação de Sergi et al. (2015):

ASMM (kg) = −3,964 + (0,227 × Ht²/R) + (0,095 × Wt) + (1,384 × sexo) + (0,064 × Xc)

Na equação, Ht corresponde à estatura (cm), R à resistência, Wt ao peso corporal (kg), sexo corresponde a 0 para mulheres e 1 para homens, e Xc à reactância. O IQM foi classificado conforme Lopes et al. (2022), considerando valores <1,7 para homens e <1,6 para mulheres como baixa qualidade muscular.

3.6 ANÁLISE DOS DADOS

As análises foram realizadas no software IBM SPSS. A normalidade das variáveis quantitativas foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis com distribuição normal foram apresentadas em média e desvio-padrão, enquanto aquelas com distribuição assimétrica foram expressas em mediana e intervalo interquartil. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas. Para todas as análises, foi adotado nível de significância de 5% ($p<0,05$).

Resultados e Discussões

4.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOBIODEMOGRÁFICA E CLÍNICA

O estudo foi composto por 86 pacientes, dos quais 62,8% eram do sexo masculino. Quanto à ocupação, observou-se maior frequência de indivíduos aposentados (39,5%). No que se refere aos hábitos de vida, 93,9% dos pacientes não apresentavam o hábito de fumar, 55,4% não faziam uso de bebidas alcoólicas atualmente e 69,9% praticavam algum tipo de atividade física. Quanto às características clínicas, a hipertensão arterial foi a comorbidade mais frequente, presente em 79,1% dos participantes. Em relação à etiologia da IC, 69,4% apresentavam IC de origem isquêmica e 38,4% dos pacientes apresentavam insuficiência cardíaca com fração de ejeção reduzida (ICFEr).

No nosso estudo, a maior frequência de pacientes com IC do sexo masculino corrobora dados da litertura que indica um perfil semelhante (Poffo et al e Carvalho et al, NOGUEIRA et al., 2010) . Essa maior frequência pode estar relacionada a diversos fatores, entre eles aspectos biológicos, comportamentais e socioeconômicos. Os homens, de modo geral, apresentam maior predisposição ao desenvolvimento de DCV, o que pode estar associado a níveis mais elevados de pressão arterial e às diferenças hormonais. Além disso, hábitos considerados de risco, como o tabagismo e o consumo excessivo de bebidas alcoólicas, são mais frequentes entre os homens, podendo contribuir para o aumento da ocorrência dessas doenças nesse grupo de pessoas (SANTOS et al., 2018).

Os dados do nosso estudo indicaram uma população com idade média próxima a 60 anos. Esse achado está próximo dos estudos epidemiológicos de acompanhamento prolongado, que apontam o avanço da idade, especialmente a partir dos 60 anos, como um importante fator associado ao desenvolvimento da IC (ALEXSANDER et al., 2022; EMMONS-BELL et al., 2022; HEIDENREICH et al., 2022).

Um dado que chamou atenção no nosso estudo foi a predominância do sobrepeso observada em indivíduos com IC. Autores apontam que pacientes , indivíduos com

sobrepeso e obesidade graus I e II acompanhados na atenção primária apresentaram menor risco relativo de mortalidade por todas as causas em comparação àqueles com baixo peso (Jones et al. (2023)De forma semelhante, uma metanálise de dados individuais realizada por Marcks et al. (2021) sugere que a associação entre menor IMC e pior prognóstico pode estar relacionada à maior gravidade da IC e à presença de comorbidades, fazendo com que o baixo peso atue principalmente como marcador de doença mais avançada. Nesse contexto, Faria et al. (2018) ressaltam a importância da avaliação da composição corporal em pacientes com IC, considerando que parâmetros antropométricos isolados podem não refletir adequadamente os diferentes componentes corporais. Assim, embora o sobrepeso tenha sido predominante na população estudada, a interpretação do IMC deve ser complementada por outros indicadores de composição corporal, especialmente aqueles relacionados à massa muscular, permitindo uma caracterização mais abrangente do estado nutricional desses pacientes.

4.2 AVALIAÇÃO DA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Em relação à composição corporal dos participantes com IC avaliada pela BIA, a média do IMLG foi de 18,6 (2,8) (kg/m²) e IMG médio de 9,1 (3,4) (kg/m²). A massa muscular apendicular mediana foi de 19,2 (15,5–22,2) kg, e 8,9% dos indivíduos foram classificados com baixa massa muscular. Adicionalmente, o ângulo de fase apresentou mediana de 5,8° (5,0–6,5°).

O IMC permanece como um dos principais indicadores utilizados na identificação da obesidade. Entretanto, sua utilização isolada, sem a consideração da distribuição da gordura corporal e de outros parâmetros, pode limitar a avaliação adequada da composição corporal e, consequentemente, dificultar a definição de estratégias clínicas mais apropriadas (DRAPKINA et al., 2023).

Nesse contexto, a avaliação da MLG, IMLG e IMG possibilitam uma caracterização mais detalhada da composição corporal. Estudos realizados em pacientes com insuficiência cardíaca já utilizaram a bioimpedância elétrica para avaliar essas variáveis, demonstrando sua aplicabilidade na caracterização dos componentes corporais e na investigação de sua relação com aspectos clínicos e funcionais da doença (CATTADORI et al., 2023; SALMONS et al., 2025).

Em relação à massa muscular, observou-se que cerca de 10% dos indivíduos apresentaram baixa massa muscular, enquanto a maioria dos participantes não foi classificada nessa condição. Apesar da baixa frequência de redução da massa muscular observada na população estudada, esse achado não necessariamente indica ausência de comprometimento muscular, uma vez que alterações na musculatura esquelética de indivíduos com IC podem ocorrer tanto em sua quantidade quanto em sua qualidade e capacidade funcional (CARBONE et al., 2020) .

Nesse sentido, a avaliação isolada da massa muscular pode não ser suficiente para caracterizar o estado muscular de indivíduos com ICa. Umehara et al. observaram, em pacientes idosos com IC, que a força muscular estava relacionada não apenas à quantidade de massa muscular, mas também à qualidade muscular, sugerindo que o comprometimento da função muscular nessa população não depende exclusivamente da redução da massa muscular. Esse aspecto é particularmente relevante para a interpretação dos resultados do presente estudo, considerando que, apesar da baixa

frequência de indivíduos com baixa massa muscular, foi observada elevada frequência de classificação de IQM baixo.

Esse achado também encontra respaldo em estudo de Umehara et al., no qual indivíduos idosos com IC apresentaram redução da força muscular mesmo sem redução significativa da massa muscular esquelética. Dessa forma, alterações funcionais da musculatura podem estar presentes mesmo quando sua quantidade permanece relativamente preservada. Tal característica pode estar relacionada às alterações metabólicas e estruturais decorrentes da IC, incluindo redução da atividade física, descondicionamento, alterações no metabolismo energético, disfunção mitocondrial e modificações na composição e funcionalidade do tecido muscular (ZIZOLA; SCHULZE, 2013) .

O ângulo de fase constitui um marcador complementar na avaliação da composição corporal, por refletir aspectos relacionados à integridade das membranas celulares e à distribuição dos fluidos corporais. Em indivíduos com insuficiência cardíaca, sua utilização pode fornecer informações adicionais sobre o estado celular e nutricional que não são obtidas apenas por medidas antropométricas. Faria et al. (2018) destacam a relevância do ângulo de fase na avaliação de pacientes com insuficiência cardíaca, relacionando-o a parâmetros de composição corporal e integridade celular.

Além disso, estudos demonstram que menores valores de ângulo de fase estão associados a pior condição clínica e prognóstico menos favorável em pacientes com IC, incluindo maior ocorrência de fatores relacionados à desnutrição e maior risco de mortalidade (COLÍN-RAMÍREZ et al., 2012; GARLINI et al., 2019). Dessa forma, o ângulo de fase pode atuar como um marcador complementar na identificação de alterações celulares e nutricionais e na estratificação do risco clínico de indivíduos com insuficiência cardíaca.

Dessa forma, os resultados reforçam a importância de uma avaliação muscular multidimensional em indivíduos com insuficiência cardíaca, considerando conjuntamente a quantidade de massa muscular, a força e a qualidade muscular. A utilização desses diferentes indicadores pode permitir uma identificação mais abrangente de alterações musculares que poderiam não ser detectadas por meio da avaliação isolada da massa muscular.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR E ÍNDICE DE QUALIDADE MUSCULAR

A caracterização da força muscular e do IQM da amostra é apresentada na Tabela 3. A força de preensão palmar apresentou média de 22,6 ± 9,5 kgf, sendo observado que 40% dos participantes apresentaram baixa força muscular. Em relação ao IQM, observou-se valor médio de 1,16 ± 0,37. Quanto à classificação do IQM, registou-se que 69% dos participantes foram classificados com IQM baixo.

A força de preensão palmar é amplamente utilizada como uma medida objetiva da força muscular e apresenta associação com diferentes aspectos da função física e do estado de saúde. Nesse estudo, observou-se que cerca da metade dos participantes apresentaram baixa força muscular, indicando que uma parcela da amostra apresentou redução da

força muscular de acordo com os critérios adotados no estudo. Em estudo com 377 idosos com insuficiência cardíaca aguda, 82,2% apresentaram baixa força muscular, definida por força de preensão palmar inferior a 27 kg para homens e 16 kg para mulheres (GUZUZMÁN-CARRERAS et al., 2024).

Além dos pontos de corte, características sociobiodemográficas e individuais também podem influenciar os níveis de força muscular. Estudos epidemiológicos brasileiros demonstraram que a ocorrencia de baixa força muscular varia de acordo com caracteristicas como idade, sexo e condições de saúde, reforçando a necessidade de considerar o perfil da população estudada na interpretação dos resultados. Assim, o percentual de 47,6% de baixa força muscular observado na presente amostra demonstra a presença de um importante comprometimento da força muscular entre os participantes.

A idade e o sexo são importantes determinantes da FPM. O envelhecimento está associado à redução da força muscular, possivelmente relacionada ao declínio dos sistemas neuromuscular e sensorial, que compromete a capacidade de gerar força de preensão (LEE et al., 2020; HEMMERLING et al., 2023; CRAMER et al., 2002). Em relação ao sexo, as mulheres apresentam cerca de 55–70% da força dos homens, dependendo do movimento. Embora apresentem menor força absoluta, essa diferença é reduzida quando os valores são ajustados pela massa corporal, podendo, em alguns movimentos, superar os homens (NAPPER et al., 2023; HEMMERLING et al., 2023).

Em relação ao índice de qualidade muscular (IQM), acerca da totalidade apresentou IQM classificado com baixo, Esse achado evidencia a frequência expressiva de alterações na qualidade muscular entre os indivíduos com IC. Em outro estudo, avaliaram 51 pacientes com insuficiência cardíaca e observaram que a força de preensão estava associada tanto à massa muscular quanto à qualidade muscular, indicando que a fraqueza muscular nessa população não depende apenas da redução da quantidade de músculo, mas também da deterioração de sua qualidade (UMEHARA et al 2022). Esse achado reforça a importância da avaliação da força muscular na insuficiência cardíaca, uma vez que menores níveis de força de preensão estão associados a maior risco de mortalidade e de reinternação por insuficiência cardíaca ou mortalidade (WANG et al., 2023).

Além disso, Nakano et al. (2020) demonstraram que alterações na qualidade do músculo esquelético em indivíduos com insuficiência cardíaca estavam associadas à menor capacidade de exercício, reforçando a importância de considerar aspectos qualitativos do tecido muscular, além de sua quantidade. Assim, a baixa frequência de indivíduos com baixa massa muscular observada no presente estudo, quando analisada conjuntamente à elevada frequência de baixa qualidade muscular, sugere que o comprometimento muscular nessa população pode estar mais relacionado às características funcionais e qualitativas do tecido muscular do que exclusivamente à redução de sua quantidade.

Conclusão

Os resultados deste estudo permitiram caracterizar o perfil sociodemográfico, clínico e muscular de indivíduos com IC atendidos ambulatorialmente no Hospital Universitário Onofre Lopes, bem como avaliar o IQM dessa população. Observou-se predominância do sexo masculino, elevada frequência de sobrepeso, presença expressiva de hipertensão arterial e maior ocorrência de etiologia isquêmica da insuficiência cardíaca.

Em relação à composição corporal, embora a baixa massa muscular tenha sido identificada em uma parcela relativamente pequena dos participantes, os resultados referentes à força e à qualidade muscular demonstraram maior frequência de alterações. A baixa força muscular foi observada em cerca da metade da população e quase a totalidade foram classificados com baixo índice de qualidade muscular.

Dessa forma, os achados reforçam que a avaliação da condição muscular em indivíduos com insuficiência cardíaca não deve se limitar à quantidade de massa muscular. A elevada frequência de baixo IQM, mesmo diante da menor ocorrência de baixa massa muscular, evidencia a importância de considerar conjuntamente parâmetros de quantidade e qualidade muscular para uma avaliação mais abrangente desses pacientes.

Conclui-se, portanto, que o índice de qualidade muscular apresentou elevada frequência de alterações na população estudada, constituindo um parâmetro relevante para a caracterização do comprometimento muscular em indivíduos com insuficiência cardíaca. A utilização associada da bioimpedância elétrica, da força de preensão palmar e do IQM podem contribuir para uma identificação mais ampla das alterações musculares nessa população e reforça a importância da avaliação nutricional e funcional integrada no acompanhamento ambulatorial de indivíduos com insuficiência cardíaca.

Referências

ALEXANDER, R. et al. Análise epidemiológica por insuficiência cardíaca no Brasil. Brazilian Medical Students, v. 6, n. 9, p. 1-10, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. Mapa da obesidade. 2025.

BORGES, V. S.; LIMA-COSTA, M. F. F.; ANDRADE, F. B. A nationwide study on prevalence and factors associated with dynapenia in older adults: ELSI-Brazil. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, n. 4, e00107319, 2020.

CARBONE, S. et al. Lean mass abnormalities in heart failure: the role of sarcopenia, sarcopenic obesity, and cachexia. Current Problems in Cardiology, v. 45, n. 11, 100417, 2020.

CASEY, P. et al. The current use of ultrasound to measure skeletal muscle and its ability to predict clinical outcomes: a systematic review. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, v. 13, n. 5, p. 2298-2309, 2022.

CESARINO, E. J. et al. A step forward in the assessment of handgrip strength in heart failure. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 122, n. 9, e20250579, 2025.

CHEN, L. K. et al. Asian working group for sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. Journal of the American Medical Directors Association, v. 21, n. 3, p. 300-307.e2, 2020.

COLÍN-RAMÍREZ, E. et al. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic marker in chronic heart failure. Nutrition, v. 28, n. 9, p. 901-905, 2012.

CRAMER, S. C. et al. Motor cortex activation is related to force of squeezing. Human Brain Mapping, v. 16, n. 4, p. 197-205, 2002.

CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, v. 48, n. 1, p. 16-31, 2019.

DRAPKINA, O. M. et al. Body composition in patients with heart failure. Cardiovascular Therapy and Prevention, v. 21, n. 12, 3451, 2023.

EMMONS-BELL, S.; JOHNSON, C.; ROTH, G. Prevalence, incidence and survival of heart failure: a systematic review. Heart, v. 108, n. 17, p. 1351-1360, 2022.

FARIA, T. C.; GIANNINI, D. T.; GASPARINI, P. V. F.; ROCHA, R. M. Insuficiência cardíaca: relação entre parâmetros antropométricos, composição corporal e integridade celular. International Journal of Cardiovascular Sciences, v. 31, n. 3, p. 226-234, 2018.

FRÖHLICH, H. et al. The obesity paradox in heart failure: is it still valid in light of new therapies? Cardiology, v. 147, n. 5-6, p. 529-538, 2022.

GARLINI, L. M. et al. Phase angle and mortality: a systematic review. European Journal of Clinical Nutrition, v. 73, n. 4, p. 495-508, 2019.

GENG, D. et al. Sarcopenia defined by the psoas muscle mass or quality is associated with poor survival in patients with aortic aneurysm undergoing surgery: a meta-analysis. Ageing Research Reviews, v. 88, 101964, 2023.

GUZMÁN-CARRERAS, A. et al. Low muscle strength assessed with dynamometry in elderly polypathological patients with acute heart failure: PROFUND-IC Registry. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 16, 4873, 2024.

HEIDENREICH, P. A. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure. Circulation, v. 145, n. 18, p. e895-e1032, 2022.

HEIDENREICH, P. A. et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure. Journal of the American College of Cardiology, v. 79, n. 17, p. e263-e421, 2022.

HEMMERLING, K. J. et al. Spatial distribution of hand-grasp motor task activity in spinal cord functional magnetic resonance imaging. Human Brain Mapping, v. 44, n. 17, p. 5567-5581, 2023.

JONES, N. R. et al. Body mass index and survival in people with heart failure. Heart, v. 109, n. 20, p. 1542-1549, 2023.

KIM, D. et al. Association of low muscle mass and obesity with increased all-cause and cardiovascular disease mortality in US adults. Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle, v. 15, n. 1, p. 240-254, 2024.

KYLE, U. G. et al. Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods. Clinical Nutrition, v. 23, n. 5, p. 1226-1243, 2004.

LEE, S. C. et al. Validating the capability for measuring age-related changes in grip-force strength using a digital hand-held dynamometer in healthy young and elderly adults. BioMed Research International, v. 2020, 6936879, 2020.

LOPES, L. C. et al. Sex and population-specific cutoff values of muscle quality index: results from NHANES 2011-2014. Clinical Nutrition, v. 41, n. 6, p. 1328-1334, 2022.

MARCKS, N. et al. Re-appraisal of the obesity paradox in heart failure: a meta-analysis of individual data. Clinical Research in Cardiology, v. 110, n. 8, p. 1280-1291, 2021.

NAPPER, A. D. et al. Sex differences in wrist strength: a systematic review. PeerJ, v. 11, e16557, 2023.

NAKANO, I. et al. Enhanced echo intensity of skeletal muscle is associated with exercise intolerance in patients with heart failure. Journal of Cardiac Failure, v. 26, n. 8, p. 685-693, 2020.

NOGUEIRA, P. R.; RASSI, S.; CORRÊA, K. S. Perfil epidemiológico, clínico e terapêutico da insuficiência cardíaca em hospital terciário. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 95, n. 3, p. 392-398, 2010.

POFFO, M. R. et al. Perfil dos pacientes internados por insuficiência cardíaca em hospital terciário. International Journal of Cardiovascular Sciences, v. 30, n. 3, p. 189-198, 2017.

ROHDE, L. E. P. et al. Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica e Aguda. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 111, n. 3, p. 436-539, 2018.

SALES, J. C. S. et al. Perfil epidemiológico dos pacientes hipertensos de um centro de saúde, Teresina-PI. Revista Multiprofissional em Saúde do Hospital São Marcos, v. 1, n. 1, p. 4-13, 2013.

SANTOS, A. M. et al. Fatores de risco para hipertensão em jovens universitários. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 17, n. 1, p. 52-60, 2018.

SCHWINGER, R. H. G. Pathophysiology of heart failure. Cardiovascular Diagnosis and Therapy, v. 11, n. 1, p. 263-276, 2021.

SERGI, G. et al. Assessing appendicular skeletal muscle mass with bioelectrical impedance analysis in free-living Caucasian older adults. Clinical Nutrition, v. 34, n. 4, p. 667-673, 2015.

SKRIPNIKOVA, I. A. et al. Body composition and functional activity in men with heart failure. Rational Pharmacotherapy in Cardiology, v. 19, n. 6, p. 557-564, 2023.

SOUZA, M. P. et al. Perfil epidemiológico de idosos com insuficiência cardíaca na unidade de terapia intensiva. Revista Enfermagem Contemporânea, v. 6, n. 1, p. 42-48, 2017.

THANDAVARAYAN, R. A.; CHITTURI, K. R.; GUHA, A. Pathophysiology of acute and chronic right heart failure. Cardiology Clinics, v. 38, n. 2, p. 149-160, 2020.

UMEHARA, T. et al. Association of muscle mass and quality with hand grip strength in elderly patients with heart failure. Heart and Vessels, v. 37, n. 8, p. 1380-1386, 2022.

WANG, Y. et al. Handgrip strength and the prognosis of patients with heart failure: a meta-analysis. Clinical Cardiology, v. 46, n. 10, p. 1173-1184, 2023.

ZIZOLA, C.; SCHULZE, P. C. Metabolic and structural impairment of skeletal muscle in heart failure. Heart Failure Reviews, v. 18, n. 5, p. 623-630, 2013.

Anexos



Imagem 1



Imagem 2



Imagem 3

CÓDIGO: SB1162

AUTOR: RAQUELLY BRENNA REGIS DA SILVA

COAUTOR: ROSIRES MAGALI BEZERRA DE BARROS

COAUTOR: MARIANA DANTAS DE CARVALHO VILAR

ORIENTADOR: GRASIELA PIUVEZAM

TÍTULO: EFEITOS DA AROMATOTERAPIA SOBRE O SONO DE IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Resumo

Introdução: O sono é determinante para a saúde e altera-se no envelhecimento. Em idosos institucionalizados, rotinas coletivas, ruído noturno e baixa exposição à luz natural agravam os distúrbios do sono, enquanto o uso prolongado de hipnóticos associa-se a quedas e declínio cognitivo. A aromaterapia é intervenção não farmacológica de baixo custo e boa tolerabilidade, mas as sínteses disponíveis raramente isolam essa população ou estratificam vias de administração e óleos essenciais. Objetivo: Sintetizar a melhor evidência disponível sobre os efeitos da aromaterapia na qualidade do sono de idosos institucionalizados, identificando as vias de aplicação e os óleos mais efetivos. Método: Revisão sistemática com meta-análise conduzida conforme PRISMA-P e PRISMA, com protocolo submetido ao PROSPERO. Buscas em nove bases (PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, CINAHL, PBSC, BVS, Cochrane e APA PsycINFO), sem restrição de idioma ou ano, com busca manual complementar. Triagem em pares independentes no Rayyan, com terceiro revisor para divergências. Resultados parciais: Concluídos o treinamento no Lab-SYS, o protocolo e a calibração das buscas. A triagem por títulos e resumos está em andamento. Conclusão: O estudo está em fase de triagem; espera-se que os resultados subsidiem protocolos assistenciais não farmacológicos em instituições de longa permanência.

Palavras-chave: Aromaterapia. Qualidade do Sono. Idoso. Revisão Sistemática.

TITLE: EFFECTS OF AROMATHERAPY ON SLEEP QUALITY IN INSTITUTIONALIZED OLDER ADULTS: PROTOCOL AND PARTIAL RESULTS OF A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS

Abstract

Introduction: Sleep is a key determinant of health and changes markedly with ageing. Among institutionalized older adults, collective routines, night-time noise and low

daylight exposure worsen sleep disturbances, while long-term hypnotic use is associated with falls and cognitive decline. Aromatherapy is a low-cost, well-tolerated non-pharmacological option, yet available syntheses seldom isolate this population or stratify administration routes and essential oils. Objective: To synthesize the best available evidence on the effects of aromatherapy on sleep quality in institutionalized older adults, identifying the most effective application routes and oils. Method: Systematic review with meta-analysis conducted according to PRISMA-P and PRISMA, with a protocol submitted to PROSPERO. Searches in nine databases (PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, CINAHL, PBSC, VHL, Cochrane and APA PsycINFO), with no language or year restrictions, plus hand-searching. Screening is performed independently in pairs using Rayyan, with a third reviewer resolving disagreements. Partial results: Training at Lab-SYS, protocol development and search-strategy calibration have been completed. Conclusion: The study is at the screening stage; findings are expected to support non-pharmacological care protocols in long-term care facilities.

Keywords: Aromatherapy. Sleep Quality. Aged. Systematic Review.

Introdução

O sono é uma necessidade fisiológica básica e um determinante central da saúde física e mental ao longo da vida (Moul et al., 2002). Com o envelhecimento ocorrem alterações previsíveis na arquitetura do sono — redução do tempo total, maior latência, fragmentação e diminuição do sono de ondas lentas — que se somam a comorbidades, polifarmácia e fatores ambientais. Entre pessoas idosas institucionalizadas, esse quadro é agravado por rotinas coletivas, ruído noturno, baixa exposição à luz natural e reduzida atividade física, de modo que a prevalência de queixas relacionadas ao sono é substancialmente maior do que na população idosa residente em domicílio. A insônia caracteriza-se por dificuldade frequente e persistente para iniciar e/ou manter o sono, associada à insatisfação com a quantidade ou a qualidade do sono e a repercussões diurnas (Practice, 2017). O manejo convencional envolve terapia medicamentosa, psicoterapia, fisioterapia e terapia cognitivo-comportamental para insônia (Lee e Lee, 2006). Contudo, o uso prolongado de hipnóticos e sedativos em idosos associa-se a quedas, prejuízo cognitivo, dependência e interações medicamentosas, o que reforça a necessidade de intervenções não farmacológicas viáveis, seguras e de baixo custo, sobretudo em instituições de longa permanência, onde a implementação depende de recursos humanos e materiais limitados. Nesse contexto, a aromaterapia — uso terapêutico de óleos essenciais por inalação, massagem, banho ou aplicação tópica — vem sendo investigada como recurso complementar para a melhoria do sono. Comparada à terapia medicamentosa, apresenta menor custo, aplicação mais simples e menos efeitos colaterais, sendo empregada no alívio do estresse, nos distúrbios do sono e em sintomas de ansiedade e depressão (Agarwal et al., 2022). Ensaios clínicos indicam que a lavanda inalada melhora a qualidade e a quantidade do sono em pacientes com insônia (Nasiri Lari et al., 2020), e Lytle et al. (2014), em ensaio randomizado com 50 pacientes de unidade de cuidados intermediários, observaram escores do Richards-Campbell Sleep Questionnaire superiores no grupo intervenção (48,25) em relação ao controle (40,10). Revisões sistemáticas prévias examinaram o efeito da aromaterapia sobre problemas de sono em populações adultas amplas e contextos clínicos heterogêneos (Cheong et al., 2021; Her e Cho, 2021; Tang et al., 2021). Persistem,

entretanto, lacunas relevantes: a população idosa institucionalizada raramente é analisada de forma isolada, ainda que reúna particularidades clínicas e ambientais determinantes; as sínteses disponíveis agregam diferentes óleos essenciais e vias de administração sem estratificação que permita identificar as formas mais efetivas; e a variabilidade dos instrumentos de desfecho dificulta a interpretação clínica dos achados. O plano integra a cooperação Brasil–Espanha entre o Systematic Review and Meta-analysis Laboratory (Lab-SYS/UFRN) e o grupo de investigação Cosmética, Investigación y Tecnología (CIT) e a Cátedra Esencias Martínez Lozano, da Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), que mantém linha de pesquisa sobre óleos essenciais e seu uso terapêutico em diferentes populações. Justifica-se, assim, a condução de revisão sistemática com meta-análise que sintetize a melhor evidência disponível sobre o tema. Este trabalho apresenta o protocolo e os resultados parciais do primeiro ciclo do plano, atualmente em etapa de triagem de estudos.

Metodologia

Delineamento Trata-se de revisão sistemática com meta-análise, planejada de acordo com o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) e a ser relatada conforme o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA 2020). O protocolo foi submetido no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO). Pergunta de pesquisa e critérios de elegibilidade A pergunta norteadora foi estruturada segundo a estratégia PICOS: População — pessoas idosas (≥ 60 anos) institucionalizadas em instituições de longa permanência, casas de repouso ou unidades de cuidados prolongados; Intervenção — aromaterapia com óleos essenciais, por qualquer via de administração (inalação, massagem, banho, aplicação tópica); Comparador — cuidado habitual, placebo, ausência de intervenção ou outra intervenção não farmacológica; Desfechos — qualidade do sono aferida por instrumentos validados, como o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), o Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ), o Índice de Gravidade da Insônia (ISI) ou medidas objetivas (actigrafia, polissonografia); Desenho — ensaios clínicos randomizados e quase-experimentais. Serão excluídos estudos com desenho observacional sem grupo de comparação, revisões, editoriais, cartas, resumos de anais sem dados extraíveis, estudos em animais e estudos cuja população não permita a extração isolada de dados de idosos institucionalizados. Não haverá restrição quanto ao idioma nem ao ano de publicação. Fontes de informação e estratégia de busca As buscas serão realizadas nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, ScienceDirect, CINAHL Complete, Psychology and Behavioral Sciences Collection, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cochrane Library e APA PsycINFO. As estratégias foram construídas a partir de descritores controlados (MeSH, DeCS, Emtree, CINAHL Headings) e termos livres, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, com adaptação sintática a cada base. Os três blocos conceituais são: aromaterapia e óleos essenciais; qualidade do sono e insônia; e idosos institucionalizados. Adicionalmente, serão examinadas as listas de referências dos estudos incluídos (busca manual) e consultadas fontes de literatura cinzenta. Seleção dos estudos Todos os registros identificados serão exportados para o software Rayyan, no qual as duplicatas serão removidas de forma automatizada e conferidas manualmente. A triagem ocorrerá em duas fases: leitura de títulos e resumos e, em seguida, leitura dos textos completos. Ambas as fases serão conduzidas por dois revisores de forma independente e cega, aplicando-se os critérios de elegibilidade

previamente definidos; as discordâncias serão resolvidas por consenso ou, quando necessário, por um terceiro revisor. A concordância entre revisores será estimada pelo coeficiente kappa de Cohen. O processo de seleção será apresentado no fluxograma PRISMA 2020. Extração de dados A extração será realizada em duplicata, em formulário padronizado previamente testado em amostra-piloto, contemplando: identificação do estudo (autores, ano, país, delineamento); características da amostra (n, idade, sexo, tipo de instituição, comorbidades); descrição da intervenção (óleo essencial, concentração, via de administração, dose, frequência, duração); características do comparador; instrumentos e momentos de aferição dos desfechos; e resultados (médias, desvios-padrão, tamanhos de efeito). Autores de correspondência serão contatados em caso de dados ausentes ou incompletos. Avaliação do risco de viés e da certeza da evidência O risco de viés dos ensaios randomizados será avaliado pela ferramenta Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2) e, no caso de estudos não randomizados, pela ferramenta ROBINS-I, por dois revisores independentes. A certeza da evidência para cada desfecho será classificada pelo sistema Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (GRADE). Síntese dos dados Os achados serão apresentados de forma narrativa e em quadros-síntese. Havendo homogeneidade clínica e metodológica suficiente, será conduzida meta-análise de efeitos aleatórios, com cálculo da diferença de médias (quando o mesmo instrumento for utilizado) ou da diferença de médias padronizada (quando instrumentos distintos forem empregados), acompanhadas dos respectivos intervalos de confiança de 95%. A heterogeneidade será avaliada pelo teste Q de Cochran e quantificada pelo I^2. Análises de subgrupo estão previstas por tipo de óleo essencial, via de administração e duração da intervenção, contemplando os objetivos específicos b e c. O viés de publicação será examinado por inspeção do gráfico de funil e teste de Egger, quando houver dez ou mais estudos. As análises serão conduzidas no RevMan ou R (metafor). Aspectos éticos e financiamento A aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa não é necessária, uma vez que a revisão recupera exclusivamente literatura científica publicamente disponível. Serão adotadas estratégias de divulgação que incluem publicações de acesso aberto revisadas por pares, apresentações científicas e relatórios técnicos. O estudo é financiado com recursos próprios, contando com bolsa PIBIC/UFRN (Edital nº 02/2025), cota 2025-2026.

Resultados e Discussões

O plano de trabalho encontra-se em execução conforme o cronograma previsto, na etapa de triagem de estudos. Os resultados parciais aqui relatados correspondem, portanto, a produtos de processo — capacitação, protocolo, estratégias de busca e status da seleção —, e não a estimativas de efeito, cuja obtenção está prevista para o ciclo subsequente. Capacitação e construção do protocolo A primeira etapa consistiu no treinamento da discente no Systematic Review and Meta-analysis Laboratory (Lab-SYS/UFRN), com carga horária de 90 horas, abrangendo formulação de perguntas estruturadas, construção de estratégias de busca em bases indexadas, uso do Rayyan, avaliação de risco de viés e princípios de meta-análise. Em seguida, elaborou-se o protocolo da revisão segundo o PRISMA-P, submetido ao PROSPERO. O registro prospectivo é um marcador reconhecido de qualidade metodológica, pois reduz o risco de viés de relato seletivo e de duplicação de esforços entre grupos de pesquisa. Paralelamente, foi elaborado o manuscrito de protocolo, atualmente em redação produto explicitamente previsto no cronograma do plano e que consolida a transparência metodológica do estudo. Estratégias de busca e recuperação de registros As estratégias foram construídas em três

blocos conceituais (aromaterapia/óleos essenciais; sono/insônia; idosos institucionalizados) e calibradas por meio de buscas-piloto, verificando-se a recuperação de estudos-sentinela previamente conhecidos, como Her e Cho (2021) e Toprak et al. (2024). A busca definitiva foi executada sem restrição de idioma ou ano de publicação, nas bases PubMed, Scopus, Web of Science , ScienceDirect, CINAHL Complete, Psychology and Behavioral Sciences Collection, BVS, Cochrane Library e APA PsycINFO. Após a importação para o Rayyan, foram removidas as duplicatas. O volume recuperado é compatível com o de sínteses anteriores sobre aromaterapia e sono e reflete a opção deliberada por estratégias de alta sensibilidade, adequadas a um campo com terminologia dispersa entre práticas integrativas, fitoterapia e enfermagem. Status da triagem A triagem por títulos e resumos está em andamento, conduzida em pares independentes e cegos. As divergências registradas referem-se sobretudo a estudos com amostras mistas de idosos comunitários e institucionalizados, intervenções multicomponentes que associam aromaterapia a massagem ou musicoterapia, entre outras, e vêm sendo resolvidas por consenso, com arbitragem de um terceiro revisor quando necessário. Discussão Ainda que preliminares, os achados de processo permitem antecipar questões metodológicas relevantes. A primeira diz respeito à heterogeneidade das intervenções. As revisões disponíveis reúnem óleos essenciais com perfis farmacológicos distintos — lavanda, bergamota, laranja-doce, camomila — e vias de administração variadas, agregando-os em estimativas únicas. Cheong et al. (2021) e Tang et al. (2021), ao sintetizarem estudos sobre aromaterapia inalatória em problemas de sono e insônia, relataram efeitos favoráveis, porém com heterogeneidade elevada. Her e Cho (2021), em revisão que abrangeu adultos e idosos, apontaram na mesma direção. A estratificação por tipo de óleo e via de administração, prevista nos objetivos específicos deste trabalho, responde diretamente a essa limitação e constitui seu principal diferencial. A segunda questão refere-se à população. A literatura sobre aromaterapia e sono concentra-se em contextos hospitalares, ambulatoriais e comunitários, com participação minoritária de residentes de instituições de longa permanência. Esse recorte importa porque o sono nesse cenário é fortemente modulado por determinantes ambientais e organizacionais — ruído, iluminação, horários rígidos, checagens noturnas — e porque a prevalência de demência, dor crônica e polifarmácia é elevada. Intervenções de baixo custo e boa tolerabilidade têm, nesse contexto, potencial de implementação mais imediato do que abordagens que exigem profissionais especializados, como a terapia cognitivo-comportamental para insônia. A terceira questão é a mensuração dos desfechos. A coexistência de instrumentos autorrelatados (PSQI, RCSQ, ISI) e medidas objetivas (actigrafia, polissonografia) exige o uso de diferença de médias padronizada em parte das análises e recomenda cautela na interpretação clínica dos tamanhos de efeito. Em populações com comprometimento cognitivo, o autorrelato pode ser pouco confiável, o que reforça a relevância de examinar separadamente os estudos que empregaram medidas objetivas ou heterorrelato por cuidadores. Entre as limitações antecipadas, destacam-se o número possivelmente restrito de ensaios conduzidos especificamente com idosos institucionalizados, o que pode restringir o poder das análises de subgrupo; a frequente ausência de cegamento dos participantes, inerente a intervenções olfativas e com implicações para o domínio de risco de viés relacionado à mensuração do desfecho; e o relato incompleto de concentrações, doses e tempo de exposição, que limita a formulação de recomendações práticas. Como potencialidades, ressaltam-se o registro prospectivo do protocolo, a dupla triagem independente, a ausência de restrição idiomática e a cooperação internacional com a UCAM, que agrega expertise consolidada em óleos essenciais e ampliará o alcance da divulgação dos resultados.

Conclusão

O primeiro ciclo do plano de trabalho cumpriu as metas previstas para o período: capacitação da discente no Lab-SYS, construção do protocolo segundo o PRISMA-P, elaboração do manuscrito de protocolo e execução das estratégias de busca nas nove bases previstas. O estudo encontra-se na etapa de triagem por títulos e resumos, razão pela qual ainda não há estimativas de efeito. Não é possível, neste momento, responder às três questões norteadoras relativas aos efeitos da aromaterapia sobre a qualidade do sono, às vias de administração mais efetivas e aos óleos essenciais mais promissores. A experiência consolidou competências metodológicas relevantes para a formação em pesquisa — formulação de perguntas estruturadas, elaboração de estratégias de busca em bases indexadas, uso de ferramentas de gestão de referências e triagem, e trabalho colaborativo em equipe multiprofissional e interinstitucional —, em consonância com as diretrizes curriculares nacionais e com os objetivos formativos do programa de iniciação científica. Para o próximo ciclo, prevê-se a conclusão da triagem em texto completo, a extração de dados em duplicata, a avaliação do risco de viés por RoB 2 e ROBINS-I, a síntese quantitativa com análises de subgrupo por óleo essencial e via de administração, a classificação da certeza da evidência pelo GRADE e a submissão do manuscrito final a periódico indexado. Recomenda-se, ainda, que estudos primários futuros com idosos institucionalizados padronizem o relato de concentração, dose e tempo de exposição, além de incorporarem medidas objetivas de sono, de modo a permitir sínteses quantitativas mais robustas.

Referências

AGARWAL, P. et al. Citrus essential oils in aromatherapy: therapeutic effects and mechanisms. Antioxidants, v. 11, n. 12, p. 2374, 2022. BAGETTA, G. et al. Neuropharmacology of the essential oil of bergamot. Fitoterapia, v. 81, n. 6, p. 453-461, 2010. CHEONG, M. J. et al. A systematic literature review and meta-analysis of the effects of aroma inhalation therapy on sleep problems. Medicine, v. 100, n. 9, e24652, 2021. HER, J.; CHO, M. K. Effect of aromatherapy on sleep quality of adults and elderly people: a systematic literature review and meta-analysis. Complementary Therapies in Medicine, v. 60, 102739, 2021. LYTLE, J.; MWATHA, C.; DAVIS, K. K. Effect of lavender aromatherapy on vital signs and perceived quality of sleep in the intermediate care unit: a pilot study. American Journal of Critical Care, v. 23, n. 1, p. 24-29, 2014. NASIRI LARI, Z. et al. Efficacy of inhaled Lavandula angustifolia Mill. essential oil on sleep quality, quality of life and metabolic control in patients with diabetes mellitus type II and insomnia. Journal of Ethnopharmacology, v. 251, 112560, 2020. OU, M. C. et al. Pain relief assessment by aromatic essential oil massage on outpatients with primary dysmenorrhea: a randomized, double-blind clinical trial. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, v. 38, n. 5, p. 817-822, 2012. PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, v. 372, n. 71, 2021. SÁNCHEZ-VIDAÑA, D. I. et al. The effectiveness of aromatherapy for depressive symptoms: a systematic review. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, v. 2017, 5869315, 2017. SCUTERI, D. et al. Neuropharmacology of the neuropsychiatric symptoms of dementia and role of pain:

essential oil of bergamot as a novel therapeutic approach. International Journal of Molecular Sciences, v. 20, n. 13, p. 3327, 2019. SHAMSEER, L. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. BMJ, v. 349, g7647, 2015. TANG, Y. et al. The therapeutic effect of aromatherapy on insomnia: a meta-analysis. Journal of Affective Disorders, v. 288, p. 1-9, 2021. TOPRAK, Ç. et al. The effect of lavender and bergamot oil applied via inhalation on the anxiety and sleep quality of surgical intensive care unit patients. Explore, 2024. VALERO MERLOS, E. et al. Aceites esenciales y su uso en personas mayores. In: IX Congreso Internacional en Contextos Psicológicos, Educativos y de la Salud. Sevilla: ASUNIVEP, 2024. p. 160.

CÓDIGO: SB1164

AUTOR: JOÃO PAULO BEZERRA FERNANDES

COAUTOR: MONICA BAUMGARDT BAY

COAUTOR: YASMIN BEZERRA PEREIRA

ORIENTADOR: MARISE REIS DE FREITAS

TÍTULO: Atenção primária à saúde no cuidado de pessoas vivendo com HIV em Natal

Resumo

O HIV/AIDS permanece como importante desafio para a saúde pública, especialmente diante das dificuldades relacionadas ao acesso aos serviços de saúde, diagnóstico precoce e continuidade do cuidado. Nesse contexto, a Atenção Primária à Saúde (APS) desempenha papel fundamental na prevenção, identificação precoce e acompanhamento longitudinal das pessoas vivendo com HIV (PVHIV). O presente estudo objetivou compreender a estrutura do cuidado ofertado às PVHIV na APS do município de Natal/RN, com foco nos Distritos Sanitários Norte I, Norte II e Oeste. Trata-se de estudo descritivo, exploratório, de abordagem qualitativa, realizado em Unidades Básicas de Saúde, por meio da aplicação de questionário validado aos profissionais atuantes na APS. Os resultados evidenciaram potencialidades relacionadas à ampla oferta de testes rápidos, realização de notificações no SINAN, ações de vigilância epidemiológica, assistência pré-natal e encaminhamento para serviços especializados. Entretanto, foram identificadas fragilidades referentes à insuficiência de capacitação profissional, limitações estruturais, escassez de materiais didáticos e dificuldades nas ações educativas e de aconselhamento. Além disso, o estigma relacionado ao HIV mostrou-se como importante barreira para o fortalecimento do vínculo entre usuários e equipes de saúde. Conclui-se que, apesar dos avanços observados, ainda são necessários investimentos em educação permanente, fortalecimento estrutural da APS e ampliação das ações

Palavras-chave: HIV; Atenção Primária à Saúde; Infecções Sexualmente Transmissíveis

TITLE: HIV in Primary Care in Natal: Limitations and Potential of Care from the Perspective of Health Professionals

Abstract

HIV/AIDS remains a major public health challenge, especially due to difficulties related to access to health services, early diagnosis, and continuity of care. In this context, Primary Health Care (PHC) plays a fundamental role in prevention, early identification, and longitudinal follow-up of people living with HIV (PLHIV). This study aimed to understand the structure of care provided to PLHIV within PHC services in the city of Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, focusing on the North I, North II, and West Health Districts. This is a descriptive, exploratory study with a qualitative approach, carried out in Primary Health Care Units through the application of a previously validated questionnaire to health professionals working in PHC. The results highlighted important strengths, such as the wide availability of rapid testing, case notification in SINAN, epidemiological surveillance actions, prenatal care, and referral to specialized services. However, weaknesses related to insufficient professional training, structural limitations, lack of educational materials, and difficulties in educational and counseling activities were also identified. In addition, HIV-related stigma remained an important barrier to strengthening the bond between users and health teams. It is concluded that, despite the advances observed, investments in continuing education, structural strengthening of PHC services, and expansion of health promotion and stigma reduction strategies are still necessary to

Keywords: HIV; Primary Health Care; Sexually Transmitted Infections

Introdução

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) permanece como um importante desafio global de saúde pública, em razão de seu impacto epidemiológico, social e assistencial. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o HIV continua sendo transmitido em todos os países do mundo e já foi responsável por mais de 44 milhões de mortes. Embora o Brasil tenha apresentado redução na mortalidade relacionada à AIDS nos últimos anos, algumas regiões do país ainda registram aumento nas taxas de infecção e óbito, especialmente o Nordeste, marcado por importantes desigualdades sociais e dificuldades de acesso aos serviços de saúde (CARVALHO FILHO et al., 2025). No município de Natal/RN, o cenário acompanha essa tendência. De acordo com o Boletim Epidemiológico de Infecções Sexualmente Transmissíveis do município, em 2024 foram notificados 689 casos confirmados de HIV/AIDS, distribuídos de forma heterogênea entre os distritos sanitários, com maior concentração em áreas de vulnerabilidade social. Esses dados reforçam a necessidade de fortalecimento das estratégias de prevenção, diagnóstico precoce e acompanhamento terapêutico, sobretudo em territórios mais suscetíveis às desigualdades em saúde. Nesse contexto, a Atenção Primária à Saúde (APS) exerce papel estratégico na organização do cuidado às pessoas vivendo com HIV (PVHIV), atuando como principal porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) e coordenadora da rede assistencial. Além de ampliar o acesso à testagem e ao tratamento antirretroviral (TARV), a APS contribui para o acompanhamento longitudinal, promoção da adesão terapêutica e integração do cuidado multiprofissional, especialmente em populações socialmente vulneráveis (PNAES, 2023). No Brasil, o Ministério da Saúde estabelece diretrizes para o manejo clínico das PVHIV por meio do Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT), que orienta ações relacionadas ao diagnóstico, início oportuno da TARV, monitoramento clínico e prevenção da transmissão do vírus (BRASIL, 2017). Paralelamente, a descentralização do cuidado para a APS ampliou o acesso aos serviços de saúde e fortaleceu a integração

entre atenção primária e serviços especializados. Apesar desses avanços, estudos realizados no nordeste brasileiro ainda evidenciam fragilidades importantes na assistência ofertada pela APS, incluindo limitações estruturais, rotatividade de profissionais e dificuldades na continuidade do acompanhamento das PVHIV (SANTOS et al., 2019). No Rio Grande do Norte, tais desafios reforçam a necessidade de avaliar como o cuidado vem sendo desenvolvido na rede básica, especialmente em municípios com elevada carga epidemiológica, como Natal. Dessa forma, o presente estudo justifica-se pela necessidade de compreender a organização e a qualidade da assistência prestada às PVHIV na Atenção Primária à Saúde do município de Natal/RN, considerando o papel central da APS na coordenação do cuidado, na ampliação do acesso aos serviços e no enfrentamento das vulnerabilidades associadas ao HIV.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório, de abordagem qualitativa, a ser desenvolvido no município de Natal/RN. O cenário da pesquisa compreenderá UBS localizadas nos Distritos Sanitários Norte I, Norte II e Oeste, regiões que concentram maior prevalência e/ou incidência de casos de HIV/AIDS, conforme dados apresentados nos boletins epidemiológicos mais recentes do município, nas seguintes unidades compreendidas: Distrito Sanitário Norte I: Lagoa Azul, Pajuçara e Redinha. Distrito Sanitário Norte II: Igapó, Nossa Senhora da Apresentação, Potengi e Salinas. Distrito Sanitário Oeste: Bom Pastor, Cidade da Esperança, Cidade Nova, Dix-Sept Rosado, Felipe Camarão, Guarapes, Nordeste, Nossa Senhora de Nazaré e Quintas. A população do estudo foi composta por profissionais de saúde atuantes na APS, incluindo médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, agentes comunitários de saúde, farmacêuticos, dentistas e gestores. Foram incluídos no estudo os profissionais que atenderem aos seguintes critérios: estar em exercício nas UBS pertencentes aos distritos definidos no período da coleta de dados e concordar em participar voluntariamente da pesquisa, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos os profissionais que estiveram afastados de suas atividades laborais por qualquer motivo durante o período da coleta ou que não aceitaram participar do estudo. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário previamente validado, destinado à avaliação das ações de controle do HIV/AIDS na Atenção Primária à Saúde, conforme proposto por Silva et al. (2017): Questionário para avaliação das ações de controle do HIV/AIDS na APS (Apêndice A). O instrumento é composto por duas seções: a primeira contempla a caracterização sociodemográfica e econômica dos participantes; a segunda aborda aspectos específicos relacionados à percepção dos profissionais de saúde acerca das práticas desenvolvidas na unidade de APS para o enfrentamento do HIV/AIDS. O questionário foi disponibilizado e aplicado de forma on-line e presencial, por meio de uma plataforma digital de coleta de dados, possibilitando o acesso remoto dos participantes. O convite para participação foi encaminhado eletronicamente, acompanhado do TCLE, assegurando a autonomia, o anonimato e a confidencialidade das informações, em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. E para ampliar a adesão ao estudo, a equipe de pesquisa realizou a abordagem presencial nas Unidades de Saúde, com a finalidade exclusiva de apresentar os objetivos da pesquisa e convidar os profissionais a participarem. As respostas foram mensuradas por meio de uma escala do tipo Likert de cinco pontos, composta pelas seguintes categorias de resposta: “discordo totalmente”, “discordo parcialmente”, “nem concordo, nem

discordo", "concordo parcialmente" e "concordo totalmente". O instrumento utilizado neste estudo foi adaptado a partir da versão original de Silva et al. (2017), com o objetivo de adequá-lo ao contexto atual da assistência à saúde e às terminologias vigentes na organização dos serviços do SUS. Nesse processo, o item 22 foi excluído, considerando que, diante da ampla disponibilização e popularização do teste rápido para HIV, o teste sorológico convencional deixou de ser o método padrão para diagnóstico inicial, não sendo mais pertinente a avaliação do tempo de espera para o resultado nesses moldes. Além disso, os itens 1, 21 e 26 foram modificados para contemplar a inclusão do preservativo feminino como estratégia de prevenção, e no item 27 foram acrescentadas as infecções por hepatites virais e sífilis, ampliando a abordagem para outras Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). Todos os itens que originalmente faziam referência à expressão "rede básica" tiveram sua terminologia substituída por "Atenção Primária à Saúde", em conformidade com a nomenclatura adotada nas políticas públicas atuais e nos documentos oficiais do SUS. As adaptações realizadas não alteraram o construto originalmente avaliado pelo instrumento, preservando sua coerência teórica e metodológica, ao mesmo tempo em que asseguraram maior atualização conceitual, clareza semântica e adequação ao cenário assistencial contemporâneo. Os dados obtidos foram analisados de forma integrada, organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à estatística descritiva, com cálculo de frequências absolutas e relativas e medidas de dispersão. Após a coleta, as perguntas do questionário foram agrupadas de acordo com as categorias temáticas elaboradas pelos autores, com o objetivo de organizar os dados de forma sistemática e facilitar a análise estatística e interpretativa dos resultados. Esse agrupamento permitiu reunir questões que abordavam as seguintes dimensões semelhantes do cuidado às PVHIV na APS: Capacitação profissional e conhecimento técnico - Avalia preparo técnico, qualificação e domínio dos protocolos ministeriais pelos profissionais (Questões 1, 2, 9, 19). Educação em saúde e prevenção - Relaciona-se às ações preventivas, campanhas, promoção da saúde e sensibilização comunitária (Questões 3, 7, 10, 20, 21, 22, 23, 28). Estrutura física, materiais e insumos - Avalia condições estruturais e disponibilidade de recursos (Questões 5, 12, 18, 25). Diagnóstico, testagem e aconselhamento - Refere-se à oferta de testagem, rastreamento e aconselhamento em HIV (Questões 6, 16, 17, 29, 30). Vigilância, busca ativa e monitoramento - Envolve acompanhamento epidemiológico e continuidade do cuidado (Questões 14, 24, 26). Acompanhamento longitudinal e coordenação do cuidado - Avalia o papel da APS na continuidade do cuidado da pessoa vivendo com HIV (Questões 8, 13, 15). Atenção pré-natal e prevenção da transmissão vertical - Perguntas específicas sobre manejo da gestante para melhor compreensão dos requisitos da APS (Questões 4, 11, 27). Além disso, a categorização das perguntas por eixos te

Resultados e Discussões

O perfil sociodemográfico e profissional dos 93 participantes da pesquisa revela uma predominância do sexo feminino, que compõe 60,2% (56 indivíduos) da amostra, frente a 39,8% (37 indivíduos) do sexo masculino. A análise da faixa etária indica que o grupo é liderado por profissionais com mais de 46 anos (36,6% ou 34 pessoas) e adultos de 26 a 35 anos (34,4% ou 32 pessoas), seguidos pela faixa de 36 a 45 anos (26,9% ou 25 pessoas) e uma pequena minoria de 18 a 25 anos (2,2% ou 2 pessoas). Quanto à experiência na APS, a maioria apresenta uma atuação consolidada: 45,2% (42 profissionais) trabalham há mais de 10 anos na área e 39,8% (37 profissionais) atuam

entre 5 e 10 anos, restando apenas 15,1% (14 profissionais) com até 5 anos de serviço. Por fim, a renda familiar demonstra que quase metade dos entrevistados (48,4% ou 45 pessoas) concentra ganhos de até 3 salários mínimos, enquanto 29,0% (27 pessoas) possuem renda superior a 6 salários mínimos e 22,6% (21 pessoas) recebem entre 4 e 6 salários mínimos. Em relação ao local de atuação, os 93 profissionais pesquisados estão distribuídos por 16 unidades de saúde distintas. A maior concentração de respondentes encontra-se na unidade de Potengi, que representa 16,1% (15 profissionais), seguida de perto pelas unidades de Pajuçara com 15,1% (14 profissionais) e Igapó com 12,9% (12 profissionais). A unidade da Redinha também teve forte participação, correspondendo a 11,8% (11 pessoas) da amostra. Em um patamar intermediário, figuram o Bom Pastor com 6,5% (6 respondentes), além de Dix Sept Rosado, Felipe Camarão, Quintas e Salinas, cada uma contando com 5,4% (5 profissionais). Com menor número de respostas, aparecem Guarapes e Lagoa Azul com 3,2% (3 pessoas) cada, e os locais Cidade Nova, Nordeste, Nossa Senhora da Apresentação e Nossa Senhora de Nazaré, com 2,2% (2 profissionais) cada. Por fim, a unidade com a menor participação registrada no questionário foi a de Cidade da Esperança, com apenas 1 respondente (1,1%). Quanto à segunda parte do questionário, os resultados referentes à capacitação profissional demonstraram que a maioria dos participantes relatou possuir acesso aos manuais e cadernos do Ministério da Saúde, com predominância das respostas “concordo totalmente” (42,4%) e “concordo parcialmente” (17,4%), apresentando diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$). De forma semelhante, observou-se que os profissionais afirmaram possuir conhecimento acerca do conteúdo desses manuais, destacando-se as respostas “concordo parcialmente” (38,0%) e “concordo totalmente” (32,6%), também com significância estatística ($p<0,001$). Em contrapartida, verificou-se baixa capacitação específica para realização de testes rápidos, uma vez que 55,4% discordaram totalmente dessa afirmativa ($p<0,001$). Quanto à participação em treinamentos e capacitações, não houve diferença estatisticamente significativa entre as respostas ($p=0,23$). Tabela 1. Capacitação profissional Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Acesso a manuais e cadernos do Ministério da Saúde 39 (42,4%) 16 (17,4%) 12 (13,0%) 12 (13,0%) 13 (14,2%) <0,001* Participa de treinamento/ capacitação 20 (21,7%) 19 (20,7%) 11 (12,0%) 17 (18,5%) 25 (27,1%) 0,23 Possui conhecimento do conteúdo dos manuais 30 (32,6%) 35 (38,0%) 16 (17,4%) 5 (5,5%) 6 (6,5%) <0,001* Recebi capacitação para realizar os testes rápidos 9 (9,8%) 13 (14,1%) 10 (10,9%) 9 (9,8%) 51 (55,4%) <0,001* * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo No que se refere às ações de educação em saúde e prevenção, verificou-se predominância de respostas favoráveis relacionadas à realização de campanhas informativas e de sensibilização, bem como campanhas em equipamentos sociais, com destaque para as categorias “concordo parcialmente” (35,9% e 55,4%, respectivamente). As ações educativas coletivas voltadas à população e as ações educativas para prevenção das ISTs também apresentaram elevados percentuais de concordância, somando 77,2% e 80,4% entre “concordo totalmente” e “concordo parcialmente”, respectivamente. Além disso, observou-se elevada frequência de concordância quanto à realização de educação em saúde voltada para hábitos de vida saudáveis (72,9%). Em relação à distribuição de preservativos, constatou-se predominância de respostas positivas acerca da entrega de camisinhas também fora do espaço físico da unidade (60,8%). Entretanto, a entrega acompanhada de orientação para uso apresentou resultados mais distribuídos, com maiores frequências em “concordo parcialmente” (31,5%) e “discordo totalmente” (31,5%). A variável referente ao desenvolvimento das ações educativas sem dificuldades não apresentou significância estatística ($p=0,059$).

Tabela 2. Educação em saúde e prevenção Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Realizadas campanhas informativas e de sensibilização 22 (23,9%) 33 (35,9%) 10 (10,9%) 8 (8,7%) 19 (20,6%) <0,001* A entrega da camisinha também fora do espaço físico 28 (30,4%) 28 (30,4%) 4 (4,4%) 14 (15,2%) 18 (19,6%) <0,001* Campanhas informativas nos equipamentos sociais 18 (19,6%) 51 (55,4%) 6 (6,5%) 6 (6,5%) 11 (12,0%) <0,001* Educação em saúde acerca de hábitos de vida saudáveis 25 (27,2%) 42 (45,7%) 10 (10,9%) 15 (16,3%) 0 (0,0%) <0,001* Entrega da camisinha com orientação para seu uso 8 (8,7%) 29 (31,5%) 8 (8,7%) 18 (19,6%) 29 (31,5%) <0,001* Ações educativas coletivas voltadas para a população 34 (37,0%) 37 (40,2%) 3 (3,3%) 7 (7,6%) 11 (11,9%) <0,001* Ações educativas para informação e prevenção das ISTs 36 (39,1%) 38 (41,3%) 6 (6,5%) 9 (9,8%) 3 (3,3%) <0,001* Ações educativas são desenvolvidas sem dificuldades 21 (22,8%) 28 (30,4%) 17 (18,5%) 15 (16,3%) 11 (12,0%) 0,059 * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo Em relação à estrutura e aos insumos disponíveis, verificou-se elevada disponibilidade de materiais para realização de testes rápidos, com 73,9% dos participantes concordando totalmente com essa afirmativa (p<0,001). Também foi observada percepção positiva quanto à quantidade de preservativos disponíveis para atender à demanda da população, destacando-se a categoria “concordo totalmente” (48,9%). Por outro lado, os participantes relataram limitações relacionadas à estrutura física e à disponibilidade de materiais didáticos para ações educativas. A maior frequência de respostas para adequação do espaço físico foi “discordo totalmente” (35,9%), enquanto para disponibilização de materiais didáticos predominou “discordo parcialmente” (44,6%), ambos com diferença estatisticamente significativa (p<0,001). Tabela 3. Estrutura e insumos Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Espaço físico adequado para atividades educativas 20 (21,7%) 22 (23,9%) 7 (7,6%) 10 (10,9%) 33 (35,9%) <0,001* Disponibiliza materiais didáticos para ações educativas 6 (6,5%) 15 (16,3%) 5 (5,5%) 41 (44,6%) 25 (27,1%) <0,001* Disponibiliza material para testes rápidos 68 (73,9%) 18 (19,6%) 6 (6,5%) 0 (0,0%) 0 (0,0%) <0,001* Quantidade de camisinha suficiente para atender à demanda 45 (48,9%) 14 (15,2%) 16 (17,4%) 9 (9,8%) 8 (8,7%) <0,001* * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo No eixo diagnóstico e testagem, observou-se elevada concordância em todas as variáveis analisadas. A maioria dos participantes afirmou que os testes rápidos são ofertados aos usuários da unidade (90,2%) e às pessoas que procuram o serviço (84,8%). Além disso, verificou-se elevada frequência de concordância quanto à oferta de testes rápidos aos parceiros de pessoas diagnosticadas (75,0%), à solicitação de testes para mulheres com queixas sugestivas (57,6%) e à realização de aconselhamento pré e pós-teste (61,9%). Todas as variáveis apresentaram significância estatística (p<0,001). Tabela 4. Diagnóstico e testagem Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Teste rápido ofertado aos parceiros de pessoas diagnosticadas 69 (75,0%) 17 (18,4%) 4 (4,4%) 0 (0,0%) 2 (2,2%) <0,001* Teste rápido solicitado a mulheres com queixas 53 (57,6%) 12 (13,0%) 21 (22,8%) 6 (6,6%) 0 (0,0%) <0,001* Pessoas que procuram têm a oportunidade de fazer o teste 78 (84,8%) 2 (2,2%) 10 (10,8%) 2 (2,2%) 0 (0,0%) <0,001* Teste rápido ofertado aos usuários desta unidade 83 (90,2%) 3 (3,3%) 5 (5,4%) 1 (1,1%) 0 (0,0%) <0,001* Realizado aconselhamento pré-teste e pós-teste rápido 57 (61,9%) 23 (25,0%) 11 (12,0%) 0 (0,0%) 1 (1,1%) <0,001* * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo Quanto às ações de vigilância e monitoramento, observou-se predominância de respostas favoráveis acerca da realização de notificações de ISTs e

agravos no SINAN, com 76,1% dos participantes concordando totalmente com essa prática. Também foram identificadas frequências elevadas de concordância quanto à realização de busca ativa de parceiros de pessoas diagnosticadas (76,1% entre concordância total e parcial) e de pessoas com diagnóstico positivo (66,3%). Todas as variáveis apresentaram diferença estatisticamente significativa (p<0,001). Tabela 5. Vigilância e monitoramento Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Realizada busca ativa aos parceiros quando o diagnóstico 37 (40,2%) 33 (35,9%) 15 (16,3%) 5 (5,4%) 2 (2,2%) <0,001* Realizada a notificação de ISTs e agravos no SINAN 70 (76,1%) 11 (11,9%) 9 (9,8%) 0 (0,0%) 2 (2,2%) <0,001* Realizada busca ativa às pessoas diagnóstico positivo 50 (54,3%) 11 (12,0%) 15 (16,3%) 16 (17,4%) 0 (0,0%) <0,001* * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo Em relação à coordenação do cuidado, verificou-se que a maioria dos participantes afirmou que as pessoas com diagnóstico de IST são referenciadas para serviços de média e alta complexidade, com predomínio de “concordo totalmente” (67,4%). Também houve elevada frequência de concordância quanto ao acompanhamento dessas pessoas pela unidade de saúde (68,5%). Em relação às gestantes referenciadas, 63,0% dos participantes concordaram que estas permanecem acompanhadas pela unidade, embora tenha sido observada elevada frequência de respostas neutras (31,5%). Todas as variáveis apresentaram significância estatística (p<0,001). Tabela 6. Coordenação do cuidado Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Pessoas com diagnóstico são acompanhadas pela unidade 33 (35,9%) 30 (32,6%) 4 (4,4%) 14 (15,2%) 11 (11,9%) <0,001* Pessoas com diagnóstico referenciadas média/alta complexidade. 62 (67,4%) 17 (18,5%) 11 (11,9%) 2 (2,2%) 0 (0,0%) <0,001* Gestantes referenciadas acompanhadas pela unidade de saúde 47 (51,1%) 11 (11,9%) 29 (31,5%) 5 (5,5%) 0 (0,0%) <0,001* * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo No tocante ao pré-natal e à prevenção da transmissão vertical, os resultados demonstraram elevada concordância entre os participantes. A maioria afirmou que o pré-natal é iniciado o mais precocemente possível (76,1%), que os exames preconizados pelo Ministério da Saúde são solicitados na primeira consulta (83,7%) e que os testes para HIV, hepatites e sífilis são realizados já na primeira consulta de pré-natal (81,5%). Todas as variáveis apresentaram diferença estatisticamente significativa (p<0,001). Tabela 7. Atenção pré-natal e prevenção da transmissão vertical Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Pré-natal é realizada o mais rápido possível 70 (76,1%) 14 (15,2%) 5 (5,4%) 3 (3,3%) 0 (0,0%) <0,001* Solicitados os exames recomendado pelo MS na primeira consulta 77 (83,7%) 14 (15,2%) 1 (1,1%) 0 (0,0%) 0 (0,0%) <0,001* Primeira consulta de pré-natal HIV, Hepatite e Sífilis 75 (81,5%) 10 (10,8%) 3 (3,3%) 0 (0,0%) 4 (4,4%) <0,001* * teste qui-quadrado de homogeneidade significativo De modo geral, os resultados evidenciam que os profissionais da Atenção Primária à Saúde participantes do estudo apresentam experiência consolidada e reconhecem a importância das ações de prevenção, diagnóstico e acompanhamento das ISTs, especialmente no que se refere à oferta de testes rápidos, realização de ações educativas, vigilância epidemiológica e assistência pré-natal. Observou-se elevada concordância quanto à disponibilidade de insumos essenciais e à execução das práticas preconizadas pelo Ministério da Saúde, demonstrando fortalecimento das ações assistenciais desenvolvidas nas unidades de saúde. Entretanto, persistem fragilidades relacionadas à capacitação específica dos profissionais, à participação em treinamentos, à adequação da estrutura física e à disponibilidade de materiais didáticos para atividades educativas, aspectos que podem

comprometer a qualidade e a efetividade das ações ofertadas. Assim, os achados reforçam a necessidade de investimentos contínuos em educação permanente, qualificação estrutural dos serviços e fortalecimento das estratégias de educação em saúde, visando ampliar a resolutividade e a integralidade do cuidado prestado à população.

Conclusão

Conclui-se que a APS apresenta papel relevante no enfrentamento das Infecções Sexualmente Transmissíveis, especialmente quanto à ampliação da testagem rápida, vigilância epidemiológica e prevenção da transmissão vertical. Os resultados evidenciaram potencialidades importantes da APS no acesso ao diagnóstico e encaminhamento dos usuários. Entretanto, ainda persistem fragilidades relacionadas à qualificação profissional, insuficiência de ações educativas e limitações estruturais das unidades, fatores que podem comprometer a integralidade e a continuidade do cuidado. Além disso, a permanência do estigma relacionado ao HIV ainda representa a principal barreira para o acompanhamento das PVHIV na APS. Dessa forma, reforça-se a necessidade de fortalecimento da educação permanente, das ações de promoção da saúde e da estrutura organizacional da APS, visando garantir assistência mais qualificada, humanizada e resolutiva.

Referências

BAJUNIRWE, Francis et al. Integration of HIV services into primary health care: a systematic review of outcomes in low- and middle-income countries. Journal of the International AIDS Society, v. 24, n. 6, e25741, 2021. BRASIL. Ministério da Saúde. Carteira de Serviços da Atenção Primária à Saúde (CaSAPS). Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://www.saude.gov.br/casaps. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Caderno de Atenção Básica nº 18: HIV/AIDS, hepatites e outras DST. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.saude.gov.br/cadernos-atenção-básica. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Cuidado de PVHIV na Atenção Primária à Saúde: experiências de descentralização no Rio de Janeiro. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.saude.gov.br. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Cuidado integral às pessoas que vivem com HIV pela Atenção Básica: manual para a equipe multiprofissional. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://www.saude.gov.br. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Manual do cuidado contínuo das PVHIV na Atenção Primária à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.saude.gov.br. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica (PNAB). Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://www.saude.gov.br/pnab. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para o Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude. Acesso em: 22 mar. 2025. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.920, de 26 de julho de 2021. Institui o Comitê Estadual de Investigação de Casos de Transmissão Vertical da sífilis, do HIV, das hepatites virais B e C e do HTLV.

Diário Oficial da União, Brasília, 26 jul. 2021. COLAÇO, Andréa Dantas et al. Atenção Primária à Saúde e cuidado às PVHIV no Brasil: desafios e potencialidades. APS em Revista, v. 5, n. 1, p. 23–34, 2023. FORD, Nathan et al. Integrating HIV care into primary health services: a systematic review. Bulletin of the World Health Organization, v. 96, n. 3, p. 197–208, 2018. GIOVANELLA, Lígia et al. Atenção Primária à Saúde no Brasil: fundamentos, práticas e desafios contemporâneos. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. 2, e00220220, 2021. GRINSZTEJN, Beatriz et al. Long-term outcomes of antiretroviral therapy in people living with HIV. The Lancet HIV, v. 9, n. 1, p. e24–e34, 2022. KREDO, Tamara et al. Decentralisation of HIV care to primary healthcare services. Cochrane Database of Systematic Reviews, n. 6, CD009987, 2020. KRINGOS, Dionne S. et al. Primary care and health system performance: a framework for international comparison. Health Policy, v. 123, n. 10, p. 1008–1015, 2019. MELO, Eduardo A.; MAKSUD, Ivia; AGOSTINI, Rafael. Cuidado, HIV e Atenção Primária à Saúde no Brasil. Saúde em Debate, v. 42, n. spe4, p. 92–104, 2018. OLIVEIRA, Roberta S.; MAGALHÃES, Carlos F.; DUNCAN, Adriana T. Infecção pelo HIV e AIDS: guia rápido para a Atenção Primária à Saúde. São Paulo: Editora Saúde, 2023. SANTOS, Andréa F. et al. Fragilidades da atenção ao HIV na Atenção Primária à Saúde no Nordeste brasileiro. Revista de Saúde Pública, v. 53, p. 1–11, 2019. SILVA, José M.; CUNHA, Ana P. Práticas educativas e preventivas de controle do HIV na Atenção Primária à Saúde. Rio de Janeiro: Editora Saúde, 2023. SILVA, Richardson Augusto Rosendo da et al. Questionário para avaliação das ações de controle do HIV/AIDS na Atenção Básica. Acta Paulista de Enfermagem, v. 30, n. 3, p. 271–279, 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/fRL6CvJ7s5wfgjnMydfXyQG/. Acesso em: 08 jan. 2026. STARFIELD, Barbara. Primary care: balancing health needs, services, and technology. New York: Oxford University Press, 2002. TORRES, Zélia M.; ZANCHETTA, Mariza S.; SIMON, Rosana S. Atenção Primária e HIV/AIDS: organização do cuidado e desafios. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade, v. 12, n. 39, p. 1–11, 2017. UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics – 2023 fact sheet. Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2023.

CÓDIGO: SB1166

AUTOR: YASMIN BEZERRA PEREIRA

ORIENTADOR: MONICA BAUMGARDT BAY

TÍTULO: Atenção às PVHIV na Atenção Primária à Saúde de Natal

Resumo

Objetivo: Compreender a estrutura do cuidado ofertado às pessoas vivendo com HIV (PVHIV) no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS) de Natal/RN. Metodologia: Trata-se de estudo descritivo e exploratório, de abordagem qualitativa, realizado em Unidades Básicas de Saúde dos Distritos Sanitários Norte I, II e Oeste. A coleta de dados ocorreu mediante aplicação de questionário validado aos profissionais de saúde atuantes no serviço. Resultados: Evidenciaram-se potencialidades na ampla oferta de testes rápidos, realização de notificações no SINAN, ações de vigilância epidemiológica e assistência pré-natal. Entretanto, identificaram-se fragilidades referentes à insuficiência de capacitação profissional, limitações estruturais, escassez de materiais didáticos e dificuldades no aconselhamento. O estigma relacionado ao HIV permanece como importante barreira para o vínculo assistencial. Conclusão: Conclui-se que, apesar dos avanços, são necessários investimentos em educação permanente e fortalecimento estrutural da APS para garantir uma assistência integral e humanizada às PVHIV.

Palavras-chave: HIV Atenção Primária à Saúde Infecções Sexualmente Transmissíveis

TITLE: HIV in Primary Health Care: Limitations and Potential of Care from the Perspective of Professionals in Natal, RN

Abstract

Objective: To understand the care structure provided to people living with HIV (PLHIV) within Primary Health Care (PHC) in Natal, Brazil. Methods: This is a descriptive, exploratory study with a qualitative approach, conducted in Primary Health Care Units across the North I, North II, and West Health Districts. Data were collected using a validated questionnaire applied to health professionals and analyzed through descriptive statistics. Results: The findings highlighted strengths such as widespread availability of rapid testing, consistent case notification, epidemiological surveillance, and robust prenatal care. However, weaknesses were identified concerning insufficient professional training, structural limitations, lack of educational materials, and difficulties in counseling activities. HIV-related stigma emerged as a significant barrier to strengthening the bond between users and health teams. Conclusion: Despite the advances observed, investments in continuing education, structural improvements in

PHC, and strategies for stigma reduction are essential to ensure comprehensive, humanized, and effective care for PLHIV.

Keywords: HIV; Primary Health Care; Sexually Transmitted Infections; Public

Introdução

O vírus da imunodeficiência humana (HIV) permanece como um desafio global de saúde pública, com impacto epidemiológico e social persistentes. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS (UNAIDS), a infecção já foi responsável por mais de 44 milhões de mortes e mantém transmissão ativa em escala mundial [1]. No Brasil, embora a mortalidade geral tenha apresentado redução, o cenário regional é heterogêneo: o Nordeste registra aumento nas taxas de infecção e óbitos, quadro que é agravado por históricas desigualdades sociais e barreiras de acesso aos serviços de saúde [2]. No município de Natal (RN), essa tendência se confirma com a notificação de 689 novos casos de HIV/AIDS em 2024, com maior concentração em territórios de alta vulnerabilidade social[3]. Nesse cenário, a Atenção Primária à Saúde (APS) assume papel estratégico como porta de entrada preferencial e coordenadora da rede assistencial no Sistema Único de Saúde (SUS)[4]. A descentralização do cuidado, regida pelo Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) do Ministério da Saúde, visa ampliar a testagem, o início oportuno da terapia antirretroviral (TARV) e o acompanhamento longitudinal das pessoas vivendo com HIV (PVHIV)[5]. Contudo, a literatura indica que a materialização dessas diretrizes na região Nordeste enfrenta fragilidades críticas, a exemplo das limitações estruturais nas Unidades Básicas de Saúde, da alta rotatividade profissional e de falhas na continuidade da assistência[6]. Diante da lacuna existente entre a normativa teórica e a prática cotidiana, este estudo justifica-se pela necessidade de avaliar a realidade assistencial em uma capital de alta carga epidemiológica. Assim, o presente trabalho tem como objetivo compreender a organização e a qualidade da assistência prestada às PVHIV na APS do município de Natal (RN), identificando os limites e as potencialidades desse cuidado sob a ótica dos profissionais de saúde atuantes nas áreas de maior incidência.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório, de abordagem qualitativa, desenvolvido no município de Natal/RN. O cenário da pesquisa compreendeu Unidades Básicas de Saúde (UBS) localizadas nos Distritos Sanitários Norte I, Norte II e Oeste, regiões que concentram maior prevalência e/ou incidência de casos de HIV/AIDS, conforme dados apresentados nos boletins epidemiológicos mais recentes do município, nas seguintes unidades: Distrito Sanitário Norte I (Pajuçara e Redinha), Distrito Sanitário Norte II (Igapó, Nossa Senhora da Apresentação, Potengi e Salinas) e Distrito Sanitário Oeste (Bom Pastor, Cidade da Esperança, Cidade Nova, Dix-Sept Rosado, Felipe Camarão, Guarapes, Bairro Nordeste, Nossa Senhora de Nazaré e Quintas). A população do estudo foi composta por profissionais de saúde atuantes na APS, incluindo médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, agentes comunitários de saúde, farmacêuticos, dentistas e gestores. Foram incluídos no estudo os profissionais que estiveram em exercício nas UBS pertencentes aos distritos definidos no período da coleta de dados e

concordaram em participar voluntariamente da pesquisa, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos os profissionais que estiveram afastados de suas atividades laborais por qualquer motivo durante o período da coleta ou que não aceitaram participar do estudo. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário previamente validado[7], destinado à avaliação das ações de controle do HIV/AIDS na APS (Apêndice A). O instrumento é composto por duas seções: a primeira contempla a caracterização sociodemográfica e econômica dos participantes; a segunda aborda aspectos específicos relacionados à percepção dos profissionais de saúde acerca das práticas desenvolvidas na unidade de APS para o enfrentamento do HIV/AIDS. O questionário foi disponibilizado e aplicado de forma on-line e presencial, possibilitando o acesso remoto dos participantes. O convite para participação foi encaminhado eletronicamente, acompanhado do TCLE, assegurando a autonomia, o anonimato e a confidencialidade das informações, em conformidade com as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. E para ampliar a adesão ao estudo, a equipe de pesquisa realizou a abordagem presencial nas Unidades de Saúde, com a finalidade exclusiva de apresentar os objetivos da pesquisa e convidar os profissionais a participarem. As respostas foram mensuradas por meio de uma escala do tipo Likert de cinco pontos, composta pelas seguintes categorias de resposta: “discordo totalmente”, “discordo parcialmente”, “nem concordo, nem discordo”, “concordo parcialmente” e “concordo totalmente”. O instrumento utilizado neste estudo foi adaptado a partir da versão original[7], com o objetivo de adequá-lo ao contexto atual da assistência à saúde e às terminologias vigentes na organização dos serviços do SUS. Nesse processo, o item 22 foi excluído, considerando que, diante da ampla disponibilização e popularização do teste rápido para HIV, o teste sorológico convencional deixou de ser o método padrão para diagnóstico inicial, não sendo mais pertinente a avaliação do tempo de espera para o resultado nesses moldes.

Resultados e Discussões

A caracterização sociodemográfica e profissional dos 93 participantes revela uma amostra predominantemente feminina (60,2%), com idades concentradas principalmente acima dos 46 anos (36,6%) e entre 26 e 35 anos (34,4%). Evidenciou-se um grupo com atuação fortemente consolidada na APS, visto que a grande maioria (85%) possui mais de cinco anos de experiência na área. Do ponto de vista socioeconômico, quase metade da equipe analisada (48,4%) relatou possuir uma renda familiar de até três salários mínimos. Ademais, a maioria dos respondentes é Agente Comunitário de Saúde (ACS) (52,7%), enquanto o restante se divide entre médicos e enfermeiros (Figura 1). Figura 1. Perfil sociodemográfico e profissional dos profissionais dos participantes do estudo. Natal, RN. 2026. Fonte: Dados da pesquisa. Criado com auxílio do NotebookLM. Quanto à distribuição dos participantes segundo o local de atuação, observou-se a presença de profissionais provenientes de diferentes unidades da Atenção Primária à Saúde do município de Natal, contemplando distintos territórios sanitários. Essa diversidade de cenários de prática contribui para uma compreensão mais abrangente das ações relacionadas ao controle do HIV/AIDS desenvolvidas na rede de atenção básica, uma vez que incorpora realidades organizacionais e assistenciais distintas. Em relação ao local de atuação, os 93 profissionais pesquisados estão distribuídos por 16 unidades de saúde (Figura 2). Figura 2. Distribuição dos profissionais pesquisados por Unidades de Saúde. Natal, RN. 2026. Fonte: Dados da pesquisa. Criado com auxílio do NotebookLM. A avaliação da capacitação profissional revela um contraste: embora a

maioria da equipe relata ter acesso e conhecimento significativos sobre os manuais do Ministério da Saúde (p<0,001), há uma lacuna evidente no treinamento prático, com mais da metade da amostra negando ter recebido capacitação específica para a realização de testes rápidos (p<0,001). Ademais, a participação geral em treinamentos foi a única variável que não apresentou significância estatística (p=0,23), indicando grande dispersão nas respostas, conforme detalhado na tabela 1. Tabela 1. Capacitação dos profissionais participantes referente às ações de controle do HIV/AIDS na Atenção Primária à Saúde. Natal, RN. 2026. Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Acesso a manuais e cadernos do Ministério da Saúde 39 (42,4%) 16 (17,4%) 12 (13,0%) 12 (13,0%) 13 (14,2%) <0,001* Participa de treinamento/ capacitação 20 (21,7%) 19 (20,7%) 11 (12,0%) 17 (18,5%) 25 (27,1%) 0,23 Possui conhecimento do conteúdo dos manuais 30 (32,6%) 35 (38,0%) 16 (17,4%) 5 (5,5%) 6 (6,5%) <0,001* Recebi capacitação para realizar os testes rápidos 9 (9,8%) 13 (14,1%) 10 (10,9%) 9 (9,8%) 51 (55,4%) <0,001* Fonte: Dados da pesquisa. No âmbito da educação em saúde e prevenção, os dados revelam uma avaliação amplamente favorável (p<0,001) para a realização de campanhas informativas coletivas, prevenção de ISTs e distribuição de preservativos fora do espaço físico da unidade. O contraste principal, contudo, reside na qualidade dessa entrega: a oferta de camisinhas frequentemente ocorre sem a devida orientação de uso, dividindo consideravelmente as opiniões da equipe. Adicionalmente, a afirmação de que essas ações educativas são desenvolvidas 'sem dificuldades' ficou no limite da significância estatística (p=0,059), evidenciando uma dispersão nas respostas e sugerindo que os profissionais enfrentam obstáculos práticos reais em sua implementação diária, conforme detalhado na tabela 2. Tabela 2. Educação em saúde e ações de prevenção do HIV/AIDS desenvolvidas pelos profissionais participantes na pesquisa. Natal, RN. 2026. Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Realizadas campanhas informativas e de sensibilização 22 (23,9%) 33 (35,9%) 10 (10,9%) 8 (8,7%) 19 (20,6%) <0,001* A entrega da camisinha também fora do espaço físico 28 (30,4%) 28 (30,4%) 4 (4,4%) 14 (15,2%) 18 (19,6%) <0,001* Campanhas informativas nos equipamentos sociais 18 (19,6%) 51 (55,4%) 6 (6,5%) 6 (6,5%) 11 (12,0%) <0,001* Educação em saúde acerca de hábitos de vida saudáveis 25 (27,2%) 42 (45,7%) 10 (10,9%) 15 (16,3%) 0 (0,0%) <0,001* Entrega da camisinha com orientação para seu uso 8 (8,7%) 29 (31,5%) 8 (8,7%) 18 (19,6%) 29 (31,5%) <0,001* Ações educativas coletivas voltadas para a população 34 (37,0%) 37 (40,2%) 3 (3,3%) 7 (7,6%) 11 (11,9%) <0,001* Ações educativas para informação e prevenção das ISTs 36 (39,1%) 38 (41,3%) 6 (6,5%) 9 (9,8%) 3 (3,3%) <0,001* Ações educativas são desenvolvidas sem dificuldades 21 (22,8%) 28 (30,4%) 17 (18,5%) 15 (16,3%) 11 (12,0%) 0,059 Fonte: Dados da pesquisa. A avaliação da estrutura e dos insumos revela um cenário de contrastes, com todas as variáveis apresentando forte significância estatística (p<0,001). Se por um lado os profissionais atestam uma ampla garantia de insumos básicos — evidenciada pela alta disponibilidade de materiais para testes rápidos e de preservativos em quantidade suficiente para a demanda —, por outro lado, constatam-se graves limitações na infraestrutura de apoio. As fragilidades concentram-se na inadequação do espaço físico e na escassez de materiais didáticos, apontadas pela equipe como entraves significativos para a realização das atividades educativas. Tabela 3. Estrutura física, disponibilidade de insumos e recursos destinados às ações de controle do HIV/AIDS na Atenção Primária à Saúde. Natal, RN. 2026. Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Espaço físico adequado para atividades educativas 20 (21,7%) 22 (23,9%) 7

(7,6%) 10 (10,9%) 33 (35,9%) <0,001* Disponibiliza materiais didáticos para ações educativas 6 (6,5%) 15 (16,3%) 5 (5,5%) 41 (44,6%) 25 (27,1%) <0,001* Disponibiliza material para testes rápidos 68 (73,9%) 18 (19,6%) 6 (6,5%) 0 (0,0%) 0 (0,0%) <0,001* Quantidade de camisinha suficiente para atender à demanda 45 (48,9%) 14 (15,2%) 16 (17,4%) 9 (9,8%) 8 (8,7%) <0,001* Fonte: Dados da pesquisa. A avaliação do eixo de diagnóstico e testagem revela um cenário amplamente positivo e com forte significância estatística em todas as variáveis analisadas (p<0,001). Os dados demonstram uma concordância expressiva de que os testes rápidos são garantidos de forma universal, abrangendo tanto os usuários regulares da unidade quanto à demanda espontânea. Somado a isso, evidencia-se uma robusta adesão da equipe às práticas de rastreio clínico direcionado — com a oferta de testes estendida aos parceiros de pacientes já diagnosticados e a mulheres com queixas sugestivas — e à realização sistemática do aconselhamento pré e pós-teste, consolidando a efetividade das ações de diagnóstico. Tabela 4. Diagnóstico, testagem e rastreamento do HIV/AIDS realizados pelos profissionais participantes na pesquisa.. Natal, RN. 2026. Variável Concordo totalmente Concordo parcialmente Nem concordo, nem discordo Discordo parcialmente Discordo totalmente Valor p Teste rápido ofertado aos parceiros de pessoas diagnosticadas 69 (75,0%) 17 (18,4%) 4 (4,4%) 0 (0,0%) 2 (2,2%) <0,001* Teste rápido solicitado a mulheres com queixas 53 (57,6%) 12 (13,0%) 21 (22,8%) 6 (6,6%) 0 (0,0%) <0,001* Pessoas que procuram têm a oportunidade de fazer o teste 78 (84,8%) 2 (2,2%) 10 (10,8%) 2 (2,2%) 0 (0,0%) <0,001* Teste rápido ofertado aos usuários desta unidade 83 (90,2%) 3 (3,3%) 5 (5,4%) 1 (1,1%) 0 (0,0%) <0,001* Realizado aconselhamento pré-teste e pós-teste rápido 57 (61,9%) 23 (25,0%) 11 (12,0%) 0 (0,0%) 1 (1,1%) <0,001* Fonte: Dados da pesquisa. Quanto às ações de vigilância e monitoramento, observou-se predominância de respostas favoráveis acerca da realização de notificações de ISTs e agravos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), com 76,1% dos participantes concordando totalmente com essa prática. Também foram identificadas frequências elevadas de concordância quanto à realização de busca ativa de parceiros de pessoas diagnosticadas (76,1% entre concordância total e parcial) e de pessoas com diagnóstico positivo (66,3%). Todas as variáveis apresentaram diferença estatisticamente significativa (p<0,001). No que se refere às ações de vigilância e monitoramento, os resultados revelam uma consolidada cultura de notificação compulsória e rastreamento epidemiológico na Atenção Primária à Saúde (APS) de Natal/RN. A variável com maior nível de consenso foi a notificação de ISTs e agravos no SINAN, com 76,1% de concordância total, o que demonstra que as equipes estão efetivamente integradas aos sistemas nacionais de monitoramento. Quanto às estratégias de busca ativa, embora a maioria dos profissionais aponte sua realização, nota-se uma nuance importante entre o rastreamento de parceiros e o acompanhamento de pacientes diagnosticados. Enquanto a busca ativa de parceiros obteve 76,1% de concordância (total e parcial), a busca ativa voltada a pessoas com diagnóstico positivo apresentou 17,4% de discordância parcial, sugerindo gargalos na continuidade do cuidado e no vínculo longitudinal. Essa disparidade, reforçada pela significância estatística observada em todos os indicadores (p < 0,001), aponta que, embora a vigilância seja uma potencialidade estrutural, a manutenção da PVHIV na rede básica enfrenta desafios de coordenação e, possivelmente, de transferência da responsabilidade assistencial para os serviços especializados. Os resultados da pesquisa demonstram uma avaliação predominantemente positiva estatisticamente significativa no que diz respeito à coordenação do cuidado e à assistência pré-natal. Na coordenação do cuidado, os profissionais indicaram que os pacientes diagnosticados com IST são devidamente referenciados para serviços de média e alta complexidade (67,4% de concordância

total), e que tanto esses indivíduos em geral (68,5% de concordância) quanto às gestantes referenciadas (63,0%) mantêm o acompanhamento contínuo na própria unidade de saúde. Somado a isso, evidenciou-se uma forte adesão às diretrizes de prevenção da transmissão vertical, com ampla concordância de que o pré-natal é iniciado o mais precocemente possível (76,1%) e de que os exames recomendados pelo Ministério da Saúde — incluindo a triagem essencial para HIV, hepatites e sífilis — são garantidos logo na primeira consulta (acima de 81%), o que reforça o papel ativo da APS na identificação e manejo seguro desses pacientes.

Conclusão

De modo geral, os resultados evidenciam que os profissionais da APS participantes do estudo apresentam experiência consolidada e reconhecem a importância das ações de prevenção, diagnóstico e acompanhamento das ISTs, especialmente no que se refere à oferta de testes rápidos, realização de ações educativas, vigilância epidemiológica e assistência pré-natal. Observou-se elevada concordância quanto à disponibilidade de insumos essenciais e à execução das práticas preconizadas pelo Ministério da Saúde, demonstrando fortalecimento das ações assistenciais desenvolvidas nas unidades de saúde. Entretanto, persistem fragilidades relacionadas à capacitação específica dos profissionais, à participação em treinamentos, à adequação da estrutura física e à disponibilidade de materiais didáticos para atividades educativas, aspectos que podem comprometer a qualidade e a efetividade das ações ofertadas. Assim, os achados reforçam a necessidade de investimentos contínuos em educação permanente, qualificação estrutural dos serviços e fortalecimento das estratégias de educação em saúde, visando ampliar a resolutividade e a integralidade do cuidado prestado à população.

Referências

1. UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics – 2023 fact sheet. Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS; 2023. 2. Carvalho Filho W, et al. Mortalidade por AIDS no Brasil: diferentes tendências em um país continental. Revista Eletrônica Acervo Saúde. 2025;25(5):e19636. 3. Natal. Secretaria Municipal de Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico: Infecções Sexualmente Transmissíveis. Natal: Prefeitura Municipal; 2025;5(6). 4. Giovanella L, Mendonça MHM. Atenção Primária à Saúde. In: Giovanella L, et al., organizadores. Políticas e sistemas de saúde no Brasil. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2012. p. 575-626 5. Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para o Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. 6. da Costa AS. Vulnerabilidades e descentralização das ações de cuidado ao HIV/AIDS para a Atenção Primária à Saúde. Nordeste, Brasil, 2019. Revista Gerencia y Políticas de Salud. 2021;20:1-9. 7. Silva RA, Castro RR, Pereira IR, Oliveira SS. Questionário para avaliação das ações de controle do HIV/Aids na Atenção Básica. Acta Paulista de Enfermagem. 2017;30(3):271-9. 8. Colaço et al. (2023) Colaço AD, et al. Atenção Primária à Saúde e cuidado às PVHIV no Brasil: desafios e potencialidades. APS em Revista. 2023;5(1):23-34. 9.Santos et al. (2019) Santos AF, et al. Fragilidades da atenção ao HIV na Atenção Primária à Saúde no Nordeste brasileiro. Rev Saude

Publica. 2019;53:1-11. 10. Silva e Cunha (2023) Silva JM, Cunha AP. Práticas educativas e preventivas de controle do HIV na Atenção Primária à Saúde. Rio de Janeiro: Editora Saúde; 2023. 11. Ministério da Saúde (2024) Brasil. Ministério da Saúde. Caderno de Atenção Básica nº 18: HIV/AIDS, hepatites e outras DST [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2024. Disponível em: https://www.saude.gov.br/cadernos-atenção-básica 12. Torres ZM, Zanchetta MS, Simon RS. Atenção Primária e HIV/AIDS: organização do cuidado e desafios. Revista Brasileira de Medicina de Família e Comunidade. 2017;12(39):1-11. 13. Melo, Maksud e Agostini (2018) Melo EA, Maksud I, Agostini R. Cuidado, HIV e Atenção Primária à Saúde no Brasil. Saude em Debate. 2018;42(spe4):92-104 14. Ministério da Saúde / PCDT (2021) Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para o Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude 15. Starfield B. Atenção primária: equilíbrio entre necessidades de saúde, serviços e tecnologia. Brasília: Unesco/Ministério da Saúde; 2002. 16. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). A atenção à saúde coordenada pela APS: construindo as redes de atenção no SUS. Brasília: OPAS; 2011. 17. Zambenedetti G, Silva RAN. Descentralização da atenção em HIV-Aids para a atenção básica: tensões e potencialidades. Physis. 2016;26(3):785-806. 18. Zambenedetti G, Both NS. Problematizando a atenção em HIV-Aids na Estratégia Saúde da Família. Polis Psique. 2012;2(1):99-119. 19. Paula IA, Santos NJS. A prevenção às DST/Aids nos serviços de Atenção Básica no estado de São Paulo. In: Paiva V, Calazans G, Segurado A, organizadores. Vulnerabilidade e direitos humanos: Promoção e Prevenção da saúde. Livro II. Curitiba: Juruá; 2012. p. 219-40. 20. Brasil. Ministério da Saúde. Guia para implementação da Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) Oral à infecção pelo HIV na Atenção Primária à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2024. 21. Brasil. Ministério da Saúde. Prevenção Combinada do HIV: bases conceituais para profissionais, trabalhadores(as) e gestores(as) de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2017. 22. Abdala FTM, Nichiata LYI. A abertura de privacidade e o sigilo das informações sobre o HIV/Aids das mulheres atendidas pelo Programa Saúde da Família no Município de São Paulo, Brasil. Rev Saude Soc. 2008;17(2):140-52. 23. Campos GWS, Domitti AC. Apoio matricial e equipe de referência: uma metodologia para gestão do trabalho interdisciplinar em saúde. Cad Saude Publica. 2007;23(2):399-407. 24. Moreno DMFC. Aconselhamento para revelação do diagnóstico de infecção pelo HIV. In: Paiva V, Calazans G, Segurado A, organizadores. Vulnerabilidade e direitos humanos: Promoção e Prevenção da saúde. Livro II. Curitiba: Juruá; 2013. p. 165-88.

CÓDIGO: SB1176

AUTOR: WELLINGTON SOARES GONCALVES FILHO

COAUTOR: SAIURY KETTINY SARMENTO DA SILVA

ORIENTADOR: JULIANA FELIX DA SILVA

TÍTULO: Investigação do desempenho analítico de um analisador hematológico destinado a amostras humanas em camundongos Swiss (Mus musculus): limitações e implicações para estudos pré-clínicos

Resumo

A avaliação hematológica é uma importante ferramenta no monitoramento de alterações sistêmicas em camundongos na pesquisa experimental, mas analisadores hematológicos humanos podem ser inadequados devido a diferenças celulares interespécies. Avaliou-se, então, a adequação do analisador ABX Micros 60 na determinação hematológica de camundongos Swiss ante métodos manuais de referência e investigou-se a resistência osmótica eritrocitária como possível fator relacionado às diferenças observadas no hemograma da série vermelha. Amostras sanguíneas de camundongos (n = 14 machos, 6-8 semanas, sem intervenção, em jejum) obtidas por punção cardíaca e anticoaguladas com citrato de sódio foram processadas paralelamente. A curva de hemólise determinou a concentração de NaCl para 50% de hemólise (H50) em sangue murino e humano. Aplicaram-se testes pareados, análise de Bland-Altman e análise de correlação. Leucócitos e plaquetas apresentaram concordância aceitável e baixo viés. Na série vermelha, houve vieses sistemáticos, a automação superestimou eritrócitos e hematócritos, subestimando hemoglobina e índices hematimétricos. Hemácias murinas apresentaram H50 menor que as humanas, indicando maior resistência à hemólise. Isso sugere que as discrepâncias refletem lise eritrocitária incompleta pelo equipamento, hipótese que exige confirmação direta. Assim, reforça-se a necessidade de validação dos parâmetros eritrocitários antes de utilizar automação clínica em ensaios pré-clínicos murinos.

Palavras-chave: Hematologia. Hemograma. Mus musculus. Comparabilidade.

TITLE: Investigation of the analytical performance of a hematology analyzer intended for human samples in Swiss mice (Mus musculus): limitations and implications for preclinical studies

Abstract

Hematological evaluation is an important tool for monitoring systemic changes in mice in experimental research, but human hematology analyzers may be inadequate due to interspecies cellular differences. Therefore, the suitability of the ABX Micros 60 analyzer for the hematological determination of Swiss mice was evaluated against manual reference methods, and erythrocyte osmotic resistance was investigated as a possible factor related to the differences observed in the red blood cell series. Mouse blood samples (n = 14 males, 6-8 weeks old, without intervention, fasted), obtained by cardiac puncture and anticoagulated with sodium citrate, were processed in parallel. The hemolysis curve determined the NaCl concentration for 50% hemolysis (H50) in murine and human blood. Paired tests, Bland-Altman analysis, and correlation analysis were applied. Leukocytes and platelets showed acceptable agreement and low bias. In the red blood cell series, there were systematic biases: automation overestimated erythrocytes and hematocrit, while underestimating hemoglobin and hematimetric indices. Murine red blood cells presented a lower H50 than human cells, indicating greater resistance to hemolysis. This suggests that the discrepancies reflect incomplete erythrocyte lysis by the equipment, a hypothesis that requires direct confirmation. Thus, the need for validation of erythrocyte parameters before using clinical automation in murine preclinical trials is reinforced.

Keywords: Hematology. Complete blood count. Comparability.Mus musculus

Introdução

Os modelos animais são amplamente utilizados no desenvolvimento da pesquisa experimental, sendo estimado que cerca de 90% a 95% dos estudos científicos envolvendo animais de laboratório sejam conduzidos com roedores, predominantemente Rattus norvegicus e Mus musculus (Delwatta et al., 2018). Essa preferência é justificada pelo seu pequeno porte, alta taxa reprodutiva, fácil manuseio e ciclo de vida curto. Além disso, a semelhança de 95% dos genes com os seres humanos confere a esses modelos a capacidade de reproduzir respostas biológicas e farmacológicas comparáveis a espécie humana, tornando eles ideais para avaliações pré-clínicas (Delwatta et al., 2018; Lee et al., 2012). Nesse contexto de experimentação animal, a avaliação dos parâmetros hematológicos desempenha um papel crucial para o monitoramento fisiológico, investigação de processos inflamatórios, distúrbios de homeostasia e infecções (O'Connell et al., 2015). Desta forma, o hemograma, principal exame hematológico solicitado e utilizado para avaliação qualitativa e quantitativa dos elementos do sangue periférico, se destaca como uma ferramenta essencial na área de pesquisa experimental (Failace; Fernandes; Failace, 2009; Agnello et al., 2021; Costa et al., 2025).

O hemograma é composto pelo eritrograma, leucograma e contagem de plaquetas, obtidos por métodos manuais ou automatizados (Failace et al., 2004). Os analisadores hematológicos mais comuns utilizam impedância elétrica e dispersão da luz. O método de impedância baseia-se na baixa condutividade elétrica das células que, ao passarem por uma abertura entre dois eletrodos sob corrente constante, geram pulsos proporcionais ao seu tamanho. Assim, eritrócitos e plaquetas, de volumes distintos, são quantificados em um mesmo canal, enquanto os leucócitos são contados em canal distinto, onde ocorre previamente a lise dos eritrócitos (Failace et al., 2009; Messias et al., 2017). A utilidade experimental desses dados está intrinsecamente atrelada à confiabilidade dos resultados laboratoriais. Para tanto, é necessário considerar as

particularidades fisiológicas inerentes a cada espécie. Os murinos apresentam diferenças hematológicas significativas em relação aos humanos, apresentando predominância de linfócitos (61–86%) em detrimento de neutrófilos (13–36%), além de uma quantidade de plaquetas naturalmente mais elevada (≈ 600.000/mm³) e um volume corpuscular médio reduzido (≈ 60 fL) (Delwatta et al., 2018; O'Connell et al., 2015). Além das divergências morfológicas e quantitativas, a resistência da membrana celular eritrocitária e a suscetibilidade à hemólise variam expressivamente entre as espécies (Gerda et al., 2024). A utilização de reagentes formulados para a fragilidade padrão dos eritrócitos humanos pode gerar lises incompletas em amostras animais, resultando em dados analíticos incorretos e afetando os resultados (Zandecki et al., 2007). Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo avaliar a adequação do analisador hematológico ABX Micros 60, calibrado para amostras biológicas humanas, na realização de hemogramas de camundongos (Mus musculus Swiss), comparando sua performance com a metodologia manual de referência.

Metodologia

1 Aspectos éticos

Os procedimentos experimentais com animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFRN (Prot. nº016/2025, Cert. nº438.016/2025), seguindo as diretrizes do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Utilizaram-se 14 camundongos Swiss (Mus musculus), machos e fêmeas (6-8 semanas, 35-46 g) provenientes do Biotério do Centro de Ciências da Saúde da UFRN. Os animais foram mantidos em gaiolas de polipropileno em condições controladas: temperatura (22 ± 1°C),umidade (55 ± 10%), ciclo claro/escuro,com acesso ad libitum a água e ração extrusada, submetidos a jejum de 3 horas antes do experimento. A eutanasia por exsanguinação foi confirmada por ausência de reflexos e batimentos cardíacos. Para obtenção de sangue humano, previamente à coleta, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE: 77014823.4.0000.5292). Participaram indivíduos de ambos os sexos (21-26 anos, jejum, sem uso de medicamentos por 7 dias).

2 Obtenção de amostras

2.1 Amostras de Sangue de camundongos

As amostras de sangue murino, destinadas às análises hematológicas (manual e automatizado) e ao ensaio de fragilidade osmótica, foram obtidas através de punção cardíaca. O procedimento de coleta foi realizado após a exposição do coração e a confirmação da anestesia com xilazina e cetamina (300 e 30 mg/kg) intraperitoneal. Após a coleta,os materiais foram acondicionados em microtubos com citrato de sódio na proporção 8:1 v/v (sangue: anticoagulante).

2.1 Amostras de Sangue humano

Por sua vez,as amostras de sangue humano, utilizadas exclusivamente como referência para o ensaio de fragilidade osmótica, foram obtidas mediante punção venosa antecubital. As amostras seguiram a mesma condição experimental dos animais.

3 Análise hematológica pelo método automatizado

O hemograma automatizado foi realizado no analisador hematológico ABX Micros 60

(HORIBA ABX Diagnostics), seguindo as recomendações do fabricante,através do método de impedância elétrica, que se baseia na baixa condutividade elétrica das células que,ao passarem por uma abertura entre eletrodos sob corrente constante, geram pulsos proporcionais ao tamanho. Todas as amostras foram analisadas sob mesmas condições. Foram obtidos os parâmetros: contagem de eritrócitos, plaquetas,leucócitos,hematócrito,concentração de hemoglobina,Volume Corpuscular Médio (VCM),Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) e Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM).

4 Análise hematológica por métodos manuais

4.1 Contagem de células sanguíneas

Realizada na câmara de Neubauer sob objetiva de 40x. Amostras de sangue total diluídas e homogeneizadas em formol-citrato (1:200) (citrato de sódio 3,2%, formol 1%), líquido de Turk (1:20) (ácido acético glacial 2% e azul de metileno 1%) e oxalato de amônio (1:40) (oxalato de amônio 1%) para eritrócitos, leucócitos e plaquetas, respectivamente. Após sedimentação, hemácias e plaquetas foram contadas em 5 quadrados médios centrais (0,2 mm^2); leucócitos em 4 quadrados maiores periféricos (4 mm^2). O cálculo de células/mm^3 usou o produto das células contadas pelo inverso da área, inverso da profundidade e fator de diluição.

4.2 Dosagem de hemoglobina

O método da cianometahemoglobina foi empregado, utilizando o reagente de Drabkin (ferricianeto de potássio 120 mM, cianeto de potássio 150 mM e detergente não iônico 0,1%). Para tanto, misturou-se 3 mL do reagente com 12 µL de sangue. Após a completa homogeneização e repouso, a absorbância a 540 nm foi lida em espectrofotômetro UV-Vis (IL-592, Kasuaki, China). Os resultados foram expressos em g/dL, mediante calibração com amostra padrão.

4.3Determinação de hematócrito

A dosagem do hematócrito foi adquirida a partir do método de microhematócrito onde em capilar a amostra foi submetida a centrifugação (5 min;12.000 rpm) em centrífuga para microhematócrito (Spin-1000, Microspin, Brasil). A leitura foi realizada em escala de 0-100% para determinar o percentual da coluna de eritrócitos.

5 Teste de Fragilidade Osmótica

A resistência eritrocitária foi avaliada por incubação em concentrações decrescentes de NaCl expressas em porcentagem (%). A partir do NaCl a 1%,prepararam-se 14 diluições de 1 mL: 0,1; 0,2; 0,3; 0,35; 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; 0,6; 0,65; 0,7; 0,75; 0,8 e 0,85%. Alíquotas de 198 µL de cada diluição foram misturadas com 2 µL de sangue (humano ou murino) e incubadas por 30 minutos à temperatura ambiente. Em seguida, os tubos foram centrifugados a 201 x g por 10 minutos e 100 µL dos sobrenadantes foram transferidos para os poços de uma microplaca de 96 poços. A absorbância a 540 nm foi mensurada em leitora de ELISA (Epoch, Biotek). O sobrenadante correspondente à maior concentração salina (0,85%) foi considerado como o branco e a menor concentração (0,1%) foi considerada como o 100% hemólise. O percentual de hemólise foi calculado subtraindo a absorbância do branco e aplicando a equação:

$$\% \text{ Hemólise} = A_{amostra} / A_{100\% \text{ hemólise}} \times 100$$

6 Análises Estatísticas

A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, expressando os dados paramétricos em média ± erro padrão da média (EPM) e os não paramétricos em mediana e intervalo interquartil (IQR). Para a comparação entre os métodos manual e

automatizado, foram utilizados os testes t de Student pareado ou Wilcoxon. Para a avaliação da concordância entre os métodos, foram utilizadas a análise de Bland-Altman e a análise de correlação sobre as diferenças em função das médias para investigar a presença de viés proporcional, sendo calculado o coeficiente de correlação (r) e o valor-p do coeficiente angular, complementarmente. A partir da curva de fragilidade osmótica, foram determinados o H50 e o fator de inclinação da curva (slope). Todos os procedimentos estatísticos foram executados utilizando o software GraphPad Prism (8.0) e um valor de $p < 0,05$ foi considerado estisticamente significativo.

Resultados e Discussões

3.1Série Vermelha

A avaliação comparativa dos parâmetros da série vermelha, realizada por meio do teste t de Student e do teste de Wilcoxon, evidenciou a presença de diferenças estatisticamente significativas entre os métodos para todos os parâmetros da série vermelha (Figura 1). Ao aplicar a análise de concordância de Bland-Altman, foi possível notar comportamentos variados em relação ao viés sistemático das metodologias, refletindo as limitações inerentes à leitura de amostras murinas em equipamentos padronizados para humanos. (Nakajima et al., 2017; O'Connell et al., 2015).

Para a contagem total de eritrócitos e para o hematócrito, os resultados apresentaram um viés negativo (Figura 2A e 2B), ilustrando uma tendência de superestimação por parte do método automatizado quando comparado ao manual. O coeficiente r, que quantifica a força da relação linear entre os dois métodos, e o valor de p, que valida a significância estatística dessa relação (Tabela 1), foram avaliados em conjunto e de forma complementar à análise de Bland-Altman. Esses parâmetros demonstraram a ausência de viés proporcional, indicando que a magnitude da divergência entre as técnicas se mantém constante ao longo dos valores medidos, independentemente da concentração da amostra (Giavarina, 2015). Os analisadores hematológicos automatizados baseados no método de impedância elétrica, a exemplo do ABX Micros 60, utilizam a característica das células sanguíneas de baixa condutividade elétrica. Ao passarem por um orifício sob uma corrente elétrica contínua, as células geram um pulso de resistência cuja amplitude é diretamente proporcional ao seu volume. Uma vez que as diferentes linhagens celulares apresentam dimensões distintas, essa variação nos pulsos é o que permite a contagem e a diferenciação (Daves, 2024; Horiba ABX, 2005). A superestimação sistemática da contagem de eritrócitos pelo método automatizado pode ser justificada pela fisiologia e pelas variáveis pré-analíticas do sangue murino. Fisiologicamente, camundongos possuem contagens plaquetárias significativamente mais elevadas que as humanas, gerando uma forte propensão a rápida formação de agregados plaquetários (O'Connell et al., 2015;Silva-Santana et al., 2020). Em analisadores automatizados, nos quais a diferenciação celular é baseada no volume gerado pelo pulso elétrico, esses agregados ultrapassam o limiar de tamanho superior das plaquetas e invadem a janela de leitura da série vermelha. Conforme documentado por Fukuda et al. (2017), a presença desses agrupamentos no sangue murino faz com que o equipamento por impedância contabilize os agregados como sendo células vermelhas. Esse erro de contagem reflete diretamente no aumento da contagem de

eritrócitos e, por consequência, no hematócrito, superestimando o seu real valor, pois o seu cálculo depende diretamente da contagem de eritrócitos (Avecilla et al., 2016).

Para o parâmetro de Volume Corpuscular Médio (VCM), a avaliação de concordância pelo teste de Bland-Altman evidenciou um viés positivo, demonstrando que o método automatizado subestimou de forma sistemática o VCM em relação ao método manual de referência (Figura 2D). Adicionalmente, a análise dos valores de r (0,6259) e p (0,0529) indicaram a ausência de viés proporcional entre as técnicas, confirmando que a magnitude dessa subestimação constitui um erro de natureza constante, que se mantém inalterado independentemente da dimensão real das células na amostra (Tabela 1) (Giavarina, 2015). A subestimação sistemática do VCM a partir dos dados do equipamento automatizado está diretamente atrelada a superestimação da contagem global de eritrócitos. Vale ressaltar que os índices hematimétricos referentes a análise automatizada não foram extraídos de forma direta do software do analisador, mas sim calculados a partir das fórmulas clássicas utilizando os valores absolutos da série vermelha fornecidos pelo aparelho. Tendo em vista que o VCM foi determinado matematicamente em ambas as metodologias, sendo o produto da razão entre o hematócrito e a contagem global de eritrócitos, a diferença na contagem dos eritrócitos da automação afetou, de forma direta o cálculo final (Buttarello, 2016). A inclusão indevida dos agregados plaquetários discutidos anteriormente aumenta o denominador da equação (número de eritrócitos). Consequentemente, a divisão geométrica por um número desproporcionalmente superestimado de células puxa a média do volume celular para baixo.

Para a dosagem de hemoglobina, a análise de concordância pelo método de Bland-Altman evidenciou um viés positivo (Figura 2C), demonstrando que o analisador automatizado subestimou de forma sistemática a concentração de hemoglobina das amostras quando comparado ao método manual de referência. A análise da correlação indicou a ausência de um viés proporcional (Tabela 1). A interpretação conjunta desses parâmetros confirma que a divergência entre as técnicas se manifesta como um erro de caráter constante, mantendo a mesma magnitude de subestimação independentemente da concentração real de hemoglobina presente na amostra (Giavarina, 2015). Na automação, a dosagem da hemoglobina é através da leitura espectrofotométrica, etapa que exige a lise completa e rápida das células (Failace,2009). A subestimação observada sugere a ocorrência de uma resistência intrínseca das amostras murinas à ação do reagente lítico durante a análise no equipamento impedindo essa liberação. A discussão fisiológica dessa interferência analítica será aprofundada em sessão posterior, em conjunto com os achados do ensaio de fragilidade osmótica. Contudo, é necessário destacar que o valor equivocadamente excessivo na leitura da hemoglobina possui impacto matemático imediato no cálculo dos índices hematimétricos que dela dependem para sua formulação, especificamente o HCM e o CHCM.

Em relação a Hemoglobina Corpuscular Média (HCM), a concordância por Bland-Altman evidenciou um viés positivo, demonstrando que o método automatizado subestimou o HCM em comparação ao método manual de referência (Figura 2E). É destacado que a análise de correlação demonstrou valores de $r = 0,9800$ e $p < 0,0001$. A significância estatística deste coeficiente ($p < 0,05$) indica a presença de um viés de caráter proporcional (Giavarina, 2015), revelando que a magnitude da subestimação gerada pelo equipamento varia de acordo com os níveis reais do índice na amostra. O comportamento estatístico da Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média

(CHCM) acompanhou a mesma tendência analítica. A análise de Bland-Altman confirmou o viés positivo (Figura 2F). De forma análoga ao HCM, os dados de correlação ($r = 0,7991$; $p = 0,0056$) apontou significância estatística, configurando também a existência de um erro analítico proporcional para este parâmetro (Giavarina, 2015). A subestimação simultânea e proporcional de ambos os índices pelo analisador automatizado constitui um reflexo matemático direto e esperado dos artefatos de leitura previamente descritos. Como o HCM e o CHCM são índices hematimétricos derivados que utilizam a concentração de hemoglobina como numerador em suas respectivas equações clássicas, o erro analítico primário tem influência direta no cálculo final. Como o equipamento automatizado superestimou o número de eritrócitos, devido à inclusão de possíveis agregados plaquetários na janela de leitura, conforme discutido, ocorreu a combinação de um numerador falsamente baixo com um denominador falsamente alto. Essa divisão geométrica distorcida acentua drasticamente a queda do valor do HCM automatizado, justificando a elevada correlação ($r = 0,9800$) e a forte proporcionalidade do viés encontrado na análise estatística.

A subestimação constante da hemoglobina citada anteriormente levanta a forte hipótese de que o reagente lisante do equipamento comercial não seja capaz de promover a destruição total dos glóbulos vermelhos murinos, gerando a subestimação da leitura automatizada. Para investigar essa provável diferença na estabilidade da membrana celular entre as espécies e compreender a raiz analítica desse erro, uma avaliação comparativa através do ensaio de fragilidade osmótica foi realizada

3.2 Fragilidade osmótica

A avaliação da integridade da membrana eritrocitária foi realizada por meio do ensaio de fragilidade osmótica, gerando curvas de hemólise comparativas entre amostras de sangue humano e murino (Figura 3A). A análise dessas curvas permitiu a determinação quantitativa do parâmetro H50 (Figura 3B) e o slope (Figura 3C).

Os resultados demonstraram que o H50 das hemácias humanas foi significativamente maior em comparação ao dos camundongos ($p < 0,05$) (Figura 3B). Adicionalmente, foi realizada a avaliação do slope (Figura 3C). Na regressão não linear, este parâmetro quantifica a taxa de transição e a variância dos dados ao longo da curva (Motulsky; Christopoulos, 2004), refletindo biologicamente a dispersão e a homogeneidade da população eritrocitária analisada. Este parâmetro não apresentou diferença estatisticamente significativa entre as duas espécies, indicando que a distribuição volumétrica das células murinas possui uniformidade semelhante à humana. A fragilidade osmótica representa o ensaio para avaliar as diferenças na resistência do eritrócito à hemólise (Zandecki et al., 2007). O parâmetro H50 atua como um indicador direto da capacidade de expansão máxima e da resistência estrutural da membrana celular indicando em qual concentração de NaCl foi necessário para a lise de 50% dos eritrócitos (Gerda et al., 2024). Valores menores de H50 revelam que o eritrócito necessita de um ambiente muito mais hipotônico para atingir o seu volume crítico e romper (Gerda et al., 2024). Dessa forma, o achado de que o H50 murino é significativamente menor que o humano indica matematicamente que as hemácias de camundongos são estruturalmente mais resistentes à lise. Esse perfil de menor fragilidade osmótica e maior resistência de membrana do modelo murino em comparação ao padrão humano corrobora diretamente o comportamento fisiológico já documentado na literatura (Zhukov et al., 2021) Em contrapartida, a ausência de

diferença significativa no slope indica que, apesar dessa maior resistência global, a população de hemácias murinas apresenta um grau de homogeneidade semelhante ao do sangue humano (Gerda et al., 2024). Esta resistência intrínseca de membrana, agora quantificada e comprovada in vitro, corrobora a hipótese levantada para a subestimação constante da dosagem de hemoglobina pelo analisador hematológico automatizado. Conforme discutido anteriormente, a etapa de espectrofotometria exige uma lise celular rápida e absoluta (Daves et al., 2024; Zandecki et al., 2007). Contudo, as concentrações dos reagentes líticos utilizados nas câmaras de hemoglobina dos equipamentos são calibradas para a fragilidade padrão dos eritrócitos humanos. Diante da superioridade na resistência osmótica e estrutural dos eritrócitos de Mus musculus, o tempo de reação no fluxo do aparelho parece ser insuficiente para promover o rompimento total das hemácias dos camundongos. A permanência de células íntegras ou lises incompletas gera turbidez na câmara de reação, prejudicando diretamente a transmitância de luz durante a leitura óptica (Zandecki et al., 2007). Portanto, possivelmente o erro constante apontado pela análise de Bland-Altman na dosagem de hemoglobina e a consequente distorção proporcional nos cálculos dependentes de HCM e CHCM não reflete uma falha aleatória do equipamento, mas sim uma limitação técnica inerente à incompatibilidade entre o reagente padronizado para amostras de sangue total humanas e a alta resistência osmótica da membrana eritrocitária murina impossibilitando a intercambialidade os métodos.

3.3 Plaquetas

A avaliação das plaquetas demonstrou um comportamento analítico distinto daquele observado para a série vermelha. A comparação entre a contagem manual em câmara de Neubauer e a automação não evidenciou diferença estatisticamente significativa pelo teste t de Student pareado ($p > 0,05$) (Figura 4A). A avaliação de concordância de Bland-Altman demonstrou um viés positivo, estabelecendo os limites de concordância entre -133,5 e 135,2 (Figura 5A). Adicionalmente, a análise de concordância ($r = 0,2590$; $p = 0,4699$) indicou a ausência de viés proporcional (Tabela 1). A ausência de diferença significativa no teste paramétrico sugere que, em termos globais, os métodos apresentam desempenhos equiparáveis para a contagem plaquetária.

A quantificação de plaquetas representa um dos maiores desafios analíticos na rotina laboratorial em hematologia e, apesar de toda a evolução tecnológica dos analisadores, a contagem de plaquetas continua sendo o parâmetro mais suscetível a erros, armadilhas analíticas e interferências de agregados, além da variação decorrente da alta variabilidade biológica intraindividual de curto prazo, que pode impactar diretamente a precisão da contagem realizada (Deneuve et al., 2020; Buoro, 2017). Adicionalmente, as plaquetas murinas apresentam fisiologia e comportamento distintos daqueles observados em humanos, apresentando maior reatividade e contagem global, o que promove uma maior formação de agregados plaquetários (Silva-Santana et al., 2020). Conforme abordado nas interferências da série vermelha, a formação de agregados plaquetários afeta diretamente a dinâmica de leitura nos equipamentos por impedância (Fukuda et al., 2017).

Embora a análise de Bland-Altman tenha revelado limites de concordância com uma amplitude considerável (-133,5 a 135,2), esse achado deve ser interpretado considerando as particularidades do analito. Assim, os critérios de aceitação ou rejeição da concordância metodológica e a consequente validação de seus limites superior e

inferior não são valores absolutos engessados, dependendo intrinsecamente do contexto biológico, do comportamento do parâmetro analisado, da finalidade do exame e das metas analíticas preestabelecidas pelo pesquisador (Gerke, 2020; Giavarina, 2015). Levando em consideração a inerente dificuldade técnica de se processar a série plaquetária murina e a ausência de diferença estatística apontada pelo teste t pareado, a amplitude observada nos limites de concordância é considerada analiticamente aceitável. Ademais, cabe ressaltar que os valores quantitativos absolutos obtidos neste ensaio são encontrados dentro dos intervalos de referência fisiológicos previamente estabelecidos para a linhagem Swiss na literatura (Santos et al., 2016). Esse comportamento confirma que, apesar da dispersão esperada para o analito, a substituição ou o uso intercambiável dos métodos é viável refletindo com segurança a condição fisiológica basal da espécie.

3.4 Leucócitos

Para a contagem global de leucócitos, a análise comparativa por meio do teste t de Student não revelou diferença estatisticamente significativa entre a metodologia manual e a automatizada ($p > 0,05$) (Figura 6A). A avaliação de concordância pelo método de Bland-Altman evidenciou um viés negativo (-0.866), indicando que, em média, o método automatizado tendeu a gerar contagens sutilmente superiores às realizadas na câmara de Neubauer (Figura 7A). Adicionalmente, a conconrdância ($r = 0,1081$; $p = 0,5387$) demonstrou a ausência de um viés proporcional (Tabela 1) (Giavarina ,2015). A interpretação conjunta da ausência de diferença estatística e do erro de caráter estritamente constante confirma que ambos os métodos apresentam alta equivalência e podem ser utilizados de forma intercambiável para a quantificação de leucócitos totais nas amostras analisadas. É relatado que os leucócitos de Mus musculus apresentam variação fisiológica e morfológica quando comparados ao padrão humano para o qual os equipamentos são primariamente calibrados, destacando a predominância linfocitária (O'Connell et al., 2015; Silva-Santana et al., 2020). No entanto, os resultados demonstram que essas particularidades interespecíficas não impactaram negativamente a quantificação global pela automação. Diferentemente da leitura de eritrócitos e plaquetas, a contagem de leucócitos nos analisadores automatizados ocorre em uma câmara de reação separada, na qual a amostra é exposta a um agente lítico de diluição este reagente tem a finalidade de promover a lise total das membranas citoplasmáticas de outras linhagens celulares, preservando apenas os leucócitos para a contagem volumétrica e evitando interferentes das outras linhagens (Daves et al., 2024; Zandecki et al., 2007). Como mostram os resultados encontrados nas análises estatísticas, as contagens globais de leucócitos documentadas neste estudo alinham-se aos intervalos de referência basais descritos para camundongos da linhagem Swiss (Santos et al., 2016). Esse isolamento durante a contagem celular sugere, portanto, a justificativa da alta concordância entre as metodologias e ratifica a viabilidade do uso intercambiável dos métodos para a avaliação leucocitária global neste modelo experimental.

Conclusão

Os resultados deste estudo demonstram que a confiabilidade do analisador automatizado varia substancialmente conforme o parâmetro hematológico avaliado em amostras de

sangue total de camundongos. Para a quantificação de leucócitos totais e plaquetas, embora o viés entre os métodos manual e automatizado tenha sido baixo, a expressiva amplitude dos limites de concordância impõe cautela na interpretação dos dados. Assim, o uso intercambiável das técnicas não deve ser assumido de forma absoluta, exigindo uma escolha criteriosa fundamentada nos objetivos de cada ensaio experimental, na variação biológica esperada para a espécie e no respaldo da literatura científica. Ademais, os parâmetros da série vermelha, com destaque para a dosagem de hemoglobina e para os índices hematimétricos que dependem de seu valor (HCM e CHCM), apresentaram discrepâncias. Foi constatado uma subestimação sistemática pelo método automatizado, atribuível intrinsecamente a maior resistência estrutural dos eritrócitos murinos à lise, e à calibração espectrofotométrica inadequada do equipamento para a biologia da espécie. Portanto, é recomendada uma validação criteriosa para cada linhagem celular. Embora os parâmetros de leucócitos e plaquetas possam ser obtidos de forma automatizada, a série vermelha exige a adoção do método manual como referência, ou o uso de calibrações e reagentes particularizados, para garantir o rigor analítico na experimentação animal.

Referências

AGNELLO, L. et al. The value of a complete blood count (CBC) for sepsis diagnosis and prognosis. Diagnostics (Basel), v. 11, n. 10, 1881, out. 2021. DOI: 10.3390/diagnostics11101881.

AL-NAJDAWI, M. A.; FARARJEH, A. S.; KHATAIBEH, M. Impact of pre-analytical variables - temperature, agitation, storage duration, and blood-to-anticoagulant ratio on complete blood count test reliability. Medicine and Pharmacy Reports, v. 98, n. 4, p. 452-460, 2025. DOI: 10.15386/mpr-2880.

AVECILLA, S. T. et al. Comparison of Manual Hematocrit Determinations vs Automated Methods for Hematopoietic Progenitor Cell Apheresis Products. Transfusion, v. 56, n. 2, p. 528–532, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/trf.13346.

BUORO, S. et al. Biological variation of platelet parameters determined by the Sysmex XN hematology analyzer. Clinica Chimica Acta, v. 470, p. 125-132, 2017. DOI: 10.1016/j.cca.2017.05.004.

BUTTARELLO, M. Laboratory diagnosis of anemia: are the old and new red cell parameters useful in classification and treatment, how? International Journal of Laboratory Hematology, v. 38, supl. 1, p. 123-132, 2016.

COSTA, L. G. de O. et al. O papel do hemograma no diagnóstico e manejo de infecções virais: uma revisão sistemática. Hematology, Transfusion and Cell Therapy, v. 47, supl. 3, 104236, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.htct.2025.104236.

DAVES, M. et al. Modern hematology analyzers: beyond the simple blood cells count (with focus on the red blood cells). Journal of Laboratory and Precision Medicine, v. 9, 2024. DOI: 10.21037/jlpm-23-32.

DENEUVE, S. et al. Platelet counting: ugly traps and good advice. Proposals from the French-Speaking Cellular Hematology Group (GFHC). Journal of Clinical Medicine, v. 9, n. 3, p. 808, 2020. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm9030808.

FAILACE, R. Hemograma: manual de interpretação. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 424 p.

FUKUDA, T.; ASOU, E.; NOGI, K.; GOTO, K. Evaluation of mouse red blood cell and platelet counting with an automated hematology analyzer. The Journal of Veterinary Medical Science, v. 79, n. 10, p. 1707–1711, 2017. DOI: https://doi.org/10.1292/jvms.17-0387.

GERDA, B. A. et al. A Comparative Analysis of Erythrocyte Osmotic Fragility across Vertebrate Taxa. Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology, v. 60, n. 4, p. 1363-1384, 2024.

GERKE, Oke. Reporting Standards for a Bland-Altman Agreement Analysis: A Review of Methodological Reviews. Diagnostics, v. 10, n. 5, p. 334, 2020.

GIAVARINA, D. Understanding Bland Altman analysis. Biochemia Medica, v. 25, n. 2, p. 141-151, 2015.

MELO, M. et al. Laboratório de hematologia: teorias, técnicas e atlas. Rio de Janeiro: Rubio, 2014.

MONTEIRO, G. de F.; EGITO, E. M. N. do. Importância da fase pré-analítica e seus impactos nos exames laboratoriais. Brazilian Journal of Biological Sciences, v. 11, n. 25, p. 01-18, 2024. DOI: 10.21472/bjbs.v11n25-030.

MOTULSKY, H. J.; CHRISTOPOULOS, A. Fitting Models to Biological Data using Linear and Nonlinear Regression: A Practical Guide to Curve Fitting. New York: Oxford University Press, 2004.

NAKAJIMA, Y. et al. Evaluation of mouse red blood cell and platelet counting with an automated hematology analyzer. The Journal of Veterinary Medical Science, v. 79, n. 10, p. 1707–1711, 2017.

O'CONNELL, K. E. et al. Practical murine hematopathology: a comparative review and implications for research. Comp Med., v. 65, n. 2, p. 96-113, abr. 2015.

PATEL, S. et al. Comparative Analysis of the Effect of Sex and Age on the Hematological and Biochemical Profile of BALB/c and C57BL/6 Inbred Mice. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science, v. 64, n. 1, p. 132-145, jan. 2025. DOI: 10.30802/AALAS-JAALAS-24-075.

RESTEL, T. I.; PORFIRIO, L. C.; SOUZA, A. S. de; SILVA, I. S. Hematology of Swiss mice (Mus musculus) of both genders and different ages. Acta Cirúrgica Brasileira, v. 29, n. 5, p. 306-312, 2014. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/S0102-86502014000500004

SANTOS, E. W. et al. Hematological and biochemical reference values for C57BL/6, Swiss Webster and BALB/c mice. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science, v. 53, n. 2, p. 138-145, 2016. DOI: 10.11606/issn.1678-4456.v53i2p138-145.

SILVA-SANTANA, G. et al. Clinical hematological and biochemical parameters in Swiss, BALB/c, C57BL/6 and B6D2F1 Mus musculus. Animal Models and Experimental Medicine, v. 3, p. 304–315, 2020. DOI: https://doi.org/10.1002/ame2.12139.

ZANDECKI, M. et al. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part II: white blood cells, red blood cells, haemoglobin, red cell indices and reticulocytes. International Journal of Laboratory Hematology, v. 29, n. 1, p. 21-41, 2007.

Anexos



Figura - 1



Figura - 2



Figura - 3



Figura - 4



Figura - 5



Figura - 6



Figura - 7



Tabela - 1

CÓDIGO: SB1194

AUTOR: MARIA LUIZA SOUSA DOS SANTOS

ORIENTADOR: MARIA CRISTINA DOS SANTOS MEDEIROS

TÍTULO: Análise de presença de cáries e/ou materiais restauradores em dentes humanos no Biobanco de Dentes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

Introdução: Os biobancos são essenciais para o avanço da pesquisa em saúde, este estudo tem por objetivo analisar e caracterizar o acervo de dentes humanos extraídos do BDH/UFRN, destinados à pesquisa científica, classificando-os quanto aos seus grupos anatômicos, à presença de lesões de cárie e de material restaurador. Metodologia: Este trabalho trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal e quantitativo, de natureza laboratorial (ex vivo). Os dentes humanos extraídos, armazenados no Biobanco de Dentes da UFRN, foram contabilizados e classificados de acordo com sua localização, anatomia, ocorrência de cárie e da presença de material restaurador resinoso, metálico e provisório. Resultados e discussão: A pesquisa avaliou uma amostra de 341 de dentes, na qual observou-se uma baixa frequência 85 (25%) de lesões de cárie, sendo a maior ocorrência nos dentes molares, assim como uma baixa frequência 72 (21,11%) de restaurações, sendo a resina composta o material predominante. Conclusão: Com base na análise da amostra, observou-se baixa frequência de lesões de cárie e de restaurações. Esses dados refletem exclusivamente o perfil dos dentes doados ao serviço, não devendo ser extrapolados para a população geral. Os resultados também reforçam a importância do BDH/UFRN para a disponibilização de espécimes destinados à pesquisa científica, em conformidade com os princípios éticos, legais e de biossegurança.

Palavras-chave: Bancos de órgãos e tecidos. Cárie. Material restaurador.

TITLE: ANALYSIS OF THE PRESENCE OF CAVITIES AND/OR RESTORATIVE MATERIALS IN HUMAN TEETH AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF RIO GRANDE DO NORTE DENTAL BIOBANK

Abstract

Introduction: Biobanks are essential for advancing health research. The objective of this study is to analyze and characterize the collection of human teeth extracted from the

BDH/UFRN and intended for scientific research, classifying them according to their anatomical groups and the presence of carious lesions and restorative material. Methodology: This study is an observational, descriptive, cross-sectional, and quantitative study conducted in a laboratory setting (ex vivo). The extracted human teeth, stored at the UFRN Tooth Biobank, were counted and classified according to their location, anatomy, presence of caries, and the presence of resin, metal, and temporary restorative materials. Results and Discussion: The study evaluated a sample of 341 teeth, in which a low frequency of 85 (25%) carious lesions was observed, with the highest incidence in molars, as well as a low frequency of 72 (21.11%) restorations, with composite resin being the predominant material. Conclusion: Based on the analysis of the sample, a low prevalence of carious lesions and restorations was observed. These data reflect exclusively the profile of the teeth donated to the service and should not be extrapolated to the general population. The results also reinforce the importance of the BDH/UFRN in providing specimens for scientific research, in accordance with ethical, legal, and biosafety principles.

Keywords: Organ and tissue banks. Caries. Restorative material.

Introdução

Os biobancos são essenciais para o avanço da pesquisa em saúde, fornecendo um recurso valioso para estudos sobre doenças, desenvolvimento de terapias e aprimoramento do conhecimento científico. Podem ser definidos como estruturas organizadas que armazenam bioespécimes, acompanhados de dados pessoais e de saúde, com a finalidade de subsidiar pesquisas, operando sobre rigorosas diretrizes éticas e legais (Annaratone et al, 2021). Nesse contexto, destaca-se a importância dos biobancos de dentes humanos como coleções organizadas que são importantes para as atividades acadêmicas de treinamento pré-clínico dos cursos de graduação e pós-graduação nas diversas áreas de conhecimento da Odontologia, assim como para o desenvolvimento de pesquisas científicas de forma segura e dentro dos requisitos éticos e legais da legislação vigente (Deogade et al, 2016, Michaud et al, 2018).

O Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DOD/UFRN) é detentor do primeiro Biobanco de Dentes Humanos (BDH) do estado e foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) em agosto de 2020 (Parecer nº30/2020-CONEP/CNS/MS). A Portaria Nº 2.201 (Ministério da Saúde - Brasil), de 14 de setembro de 2011 estabelece as Diretrizes Nacionais para Biorrepositório e Biobanco de Material Biológico Humano com Finalidade de Pesquisa. O BDH/UFRN recebe doações de dentes humanos extraídos provenientes das clínicas escola do curso de Odontologia, de Unidades de Saúde do município de Natal, assim como de consultórios privados.

Dessa forma, essas amostras são essenciais para a formação de alunos de diversos níveis acadêmicos (graduação e pós-graduação), contribuindo para o desenvolvimento de habilidades clínicas, compreensão de características anatômicas e pesquisa científica (COSTA et al, 2007).

Diante do exposto, este estudo tem por objetivo analisar e caracterizar o acervo de dentes humanos extraídos do BDH/UFRN, destinados à pesquisa científica, classificando-os quanto aos seus grupos anatômicos, à presença de lesões de cárie e de material restaurador.

Metodologia

Este trabalho trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal e quantitativo, de natureza laboratorial (ex vivo).

Os dentes humanos extraídos, armazenados no Biobanco de Dentes da UFRN, foram classificados de acordo com sua localização (superior e inferior) e identificados, por meio de análise visual anatômica, quanto aos grupos de dentes permanentes em: incisivos, caninos, pré-molares e molares. Essas classificações foram realizadas por meio de exame visual, sem o uso de instrumentos operatórios.

Após isso, os dentes foram avaliados e quantificados quanto à ocorrência de cáries e/ou à presença de materiais restauradores resinosos ou metálicos. Todas as análises foram feitas por um único operador, sob o uso de EPI completo (capote cirúrgico, luvas, máscara, gorro e óculos de proteção) como medida de biossegurança e utilizando iluminação artificial.

Os dados obtidos foram registrados em planilha do software Microsoft Excel e foram analisados através de estatística descritiva (números absolutos e percentuais).

Resultados e Discussões

A pesquisa avaliou uma amostra de 341 de dentes, dentre esses 23 incisivos superiores, 57 incisivos inferiores, 31 caninos superiores, 35 caninos inferiores, 22 pré-molares superiores, 36 pré-molares inferiores, 77 molares superiores e 60 molares inferiores (Tabela 1). É importante ressaltar que esses são resultados parciais, uma vez que a coleta de dados ainda não englobou todo o acervo do BDH/UFRN.

Tabela 1. Distribuição dos dentes humanos extraídos do BDH/UFRN de acordo com sua localização e grupo.

Considerando-se a presença de lesões de cárie, 85 elementos dentários estavam acometidos, dentre esses observou-se cavitações em 11 incisivos superiores e em 9 incisivos inferiores. No grupo dos caninos houve presença de cárie em 13 dentes superiores e 7 inferiores. No grupo dos pré-molares, dos superiores 7 apresentaram lesões de cárie e dos dentes inferiores 15 apresentaram lesão. No grupo dos molares, os superiores apresentaram presença de cárie em 10 elementos dentários e os inferiores em 13 elementos (Tabela 2). Observa-se que no tocante a presença de lesões de cárie, o

perfil da amostra estudada está de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (SB Brasil, 2023), uma vez que os elementos mais afetados por cárie na população brasileira, em todas as faixas etárias, são os primeiros molares permanentes, sendo os inferiores mais acometidos com 40% da experiência de cárie, e logo em seguida os molares superiores. Destaca-se que a baixa frequência de dentes acometidos por cárie (25%), não reflete necessariamente o panorama real do biobanco, visto que este percentual sofreu forte influência da composição desta amostra inicial, na qual a maior parte dos molares consistia em terceiros molares inclusos e hígidos.

Tabela 2. Distribuição dos dentes humanos extraídos do BDH/UFRN de acordo com a presença de lesões de cárie.

Em relação à presença de material restaurador, 72 (21/11%) dentes apresentavam essa condição, o que representa uma baixa frequência. Observou-se nos dentes anteriores, incisivos e caninos, a predominância de restaurações de material resinoso, característica esperada em função do requisito estético necessário para essa região. Dessa forma, a distribuição observada nos dentes anteriores para o material resina composta foi: incisivos superiores (9), incisivos inferiores (14), caninos superiores (10) e caninos inferiores (1). Apenas 1 incisivo inferior apresentou restauração metálica. Já nos dentes posteriores, a presença de material metálico ainda é esperada, o que se confirmou na distribuição dos dados. Assim, apresentaram restaurações de resina composta, pré-molares superiores (5), molares superiores (3), pré-molares inferiores (3) e molares inferiores (3). Já o material metálico foi observado em pré-molar superior (2), molar superior (7), pré-molares inferiores (3) e molares inferiores (5). Foi observado ainda a presença de ambos materiais nos grupos dos pré-molares inferiores (2) e dos molares superiores (2). Apenas nos molares inferiores (2) foi observada a presença de material restaurador provisório (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos dentes humanos extraídos do BDH/UFRN de acordo com a presença e natureza do material restaurador.

Dessa forma, é possível constatar uma maior frequência de material restaurador resinoso tanto para dentes anteriores quanto posteriores o que reflete a predominância da escolha da resina composta como material restaurador na odontologia restauradora contemporânea, tendo em vista que esse material não somente consegue devolver a estética e função, como também apresentam uma maior proteção biologicamente de forma defensiva se comparada a outros métodos de restabelecimento estético-funcional (Silva et al, 2023). No entanto, o amálgama de prata ainda permanece sendo utilizado e, na amostra examinada, os dentes posteriores apresentaram uma grande frequência da presença de restaurações metálicas, e esse achado pode, possivelmente, refletir restaurações mais antigas, antes da evolução e popularização das resinas compostas.

É importante destacar que a amostra de 341 dentes representa apenas uma parte do acervo total armazenado no BDH/UFRN, tratando-se, portanto, de resultados preliminares que serão atualizados após a análise de toda a coleção. Por fim, ressalta-se que os dados apresentados neste estudo refletem apenas o perfil epidemiológico dos dentes humanos extraídos e doados ao serviço, e não o perfil da população geral.

Conclusão

Com base na análise de uma amostra parcial dos dentes humanos extraídos disponibilizados pelo BDH/UFRN, observou-se baixa frequência de lesões de cárie e de restaurações. Esses dados refletem exclusivamente o perfil dos dentes doados ao serviço, não devendo ser extrapolados para a população geral. Os resultados também reforçam a importância do BDH/UFRN para a disponibilização de espécimes destinados à pesquisa científica, em conformidade com os princípios éticos, legais e de biossegurança.

Referências

Annaratone, L. et al. Basic principles of biobanking: from biological samples to precision medicine for patients. Virchows Archiv, v. 479, n. 2, p. 233–246, 2021.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Estratégias e Políticas de Saúde Comunitária. SB Brasil 2023: Pesquisa Nacional de Saúde Bucal: relatório final. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. 537 p.

Costa SM et al. Dentes humanos no ensino odontológico: procedência, utilização, descontaminação e armazenamento pelos acadêmicos da UNIMONTES. Rev ABENO [Internet], 2007 Jan 29;7(1):6-12.

Deogade SC, Mantri SS, Saxena S, Sumathi K. Awareness and knowledge of undergraduate dental students about sterilization/disinfection methods of extracted human teeth. Ann Med Health Sci Res. 2016;6(6):348-355.

Michaud P-L, Maleki M, Mello I. Effect of different disinfection/sterilization methods on risk of fracture of teeth used in preclinical dental education. J Dent Educ. 2018;82(1):84-87.

Ministério da Saúde Brasil. PORTARIA Nº 2.201, DE 14 DE SETEMBRO DE 2011. Disponível em: 2011-Portaria-MS-2.201-Diretrizes-nacionais-para-biorrepositório-e-biobanco-pesquisa.pdf . Acesso em 27 de agosto de 2026.

Silva Santos, L. S. et al,. (2023). Longevidade de restaurações de dentes anteriores com resina composta: revisão integrativa. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, 5(5), 1670–1686. https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p1670-1686 .

Anexos



Tabela 1. Distribuição dos dentes humanos extraídos do BDH/UFRN de acordo com sua localização e grupo.



Tabela 2. Distribuição dos dentes humanos extraídos do BDH/UFRN de acordo com a presença de lesões de cárie.



Tabela 3. Distribuição dos dentes humanos extraídos do BDH/UFRN de acordo com a presença e natureza do material restaurador.

CÓDIGO: SB1195

AUTOR: IASMIN CRISTINA SILVA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: FRANCISCO CANINDE DE SOUSA JUNIOR

TÍTULO: ENCAPSULAÇÃO DO ÓLEO DA CASTANHA DE SAPUCAIA UTILIZANDO PROTEÍNAS VEGETAIS

Resumo

O óleo da castanha de sapucaia (Lecythis pisonis) apresenta composição rica em ácidos graxos insaturados, fitoesteróis e compostos fenólicos, associados a propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e emolientes de interesse cosmético. Entretanto, sua natureza lipofílica e sua sensibilidade à luz, ao oxigênio, à umidade, ao calor e às variações de pH podem comprometer a estabilidade e a atividade biológica de seus compostos bioativos. O objetivo deste trabalho foi produzir e avaliar a eficiência de encapsulação do óleo de sapucaia obtidos por emulsificação óleo em água, utilizando proteínas isoladas de soja, ervilha e arroz, individualmente ou em associação, e Tween 20.

Foram produzidas seis formulações utilizando proteínas isoladas e associadas, preparadas em água ou meio tamponado e posteriormente liofilizadas. Os resultados de eficiência de encapsulação variaram entre 59,72% e 84,89%. Em meio tamponado, a associação entre as proteínas de arroz e ervilha apresentou eficiência de 84,70%, enquanto, em água, a associação entre soja e ervilha apresentou o maior resultado, de 84,89%. Os resultados demonstram o potencial das proteínas vegetais, especialmente quando utilizadas em associação, como agentes encapsulantes do óleo de sapucaia, contribuindo para estudos futuros voltados ao desenvolvimento de ativos cosméticos e à valorização sustentável da biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: Lecythis pisonis. Encapsulação. Óleo vegetal. Ativo cosmético.

TITLE: Encapsulation of Sapucaia nut oil using vegetable proteins

Abstract

Sapucaia nut oil (Lecythis pisonis) has a composition rich in unsaturated fatty acids, phytosterols, and phenolic compounds, which are associated with antioxidant, anti-inflammatory, and emollient properties of cosmetic interest. However, its lipophilic nature and sensitivity to light, oxygen, moisture, heat, and pH variations may compromise the stability and biological activity of its bioactive compounds. The aim of this study was to produce and evaluate the encapsulation efficiency of sapucaia oil systems obtained by oil-in-water emulsification using isolated soy, pea, and rice

proteins, individually or in combination, and Tween 20. Encapsulation efficiency results ranged from 59.72% to 84.89%. In buffered medium, the combination of rice and pea proteins showed an encapsulation efficiency of 84.70%, whereas in water, the combination of soy and pea proteins yielded the highest result, reaching 84.89%. The results demonstrate the potential of plant proteins, especially when used in combination, as encapsulating agents for sapucaia oil, contributing to future studies aimed at the development of cosmetic active ingredients and the sustainable valorization of Brazilian biodiversity.

Keywords: Lecythis pisonis. Encapsulation. Vegetable oil. Cosmetic active ingred

Introdução

A sapucaia (Lecythis pisonis) é uma espécie pertencente à família Lecythidaceae, nativa de áreas da Mata Atlântica e da Amazônia (SOUZA; LIMA, 2022), suas sementes são utilizadas por populações locais e apresentam elevado teor lipídico, estimado entre 51% e 64%, o que confere potencial para a obtenção de óleo vegetal com aplicações alimentícias, farmacêuticas e cosméticas (MOMESSO, 2024; SANTOS, 2025). O óleo da castanha de sapucaia contém ácidos graxos insaturados, fitoesteróis e compostos fenólicos, constituintes associados a propriedades antioxidantes e a outras atividades biológicas de interesse (DEMOLINER et al., 2018; SANTOS, 2025).

No setor cosmético, óleos vegetais são empregados principalmente por suas características emolientes, hidratantes e nutritivas (BAUER et al., 2020). A presença de compostos antioxidantes pode contribuir para a proteção dos componentes da formulação e para o cuidado da pele contra processos relacionados ao estresse oxidativo (BACK et al., 2018; KOUBAA et al., 2017), mas a utilização direta do óleo de sapucaia apresenta limitações tecnológicas por ser uma matriz lipofílica e possuir baixa dispersibilidade em sistemas aquosos e podendo sofrer alterações quando exposto à luz, ao oxigênio, ao calor, à umidade e a variações de pH. Esses fatores podem promover oxidação, perda de compostos bioativos, alterações sensoriais e redução da estabilidade do produto (SHARMA et al., 2019; MOSER et al., 2019).

A encapsulação constitui uma estratégia capaz de proteger substâncias sensíveis por meio de sua incorporação em uma matriz ou sistema de revestimento. A redução do tamanho das partículas pode aumentar a área superficial, favorecer a dispersão de compostos lipofílicos em meios aquosos, melhorar a estabilidade física e possibilitar uma liberação mais controlada do ativo. Entre as técnicas aplicáveis a óleos vegetais, destaca-se a emulsificação óleo em água, na qual a fase oleosa é dispersa em uma fase aquosa com auxílio de agentes estabilizantes (SRIDHARAN et al., 2020; MORAIS et al., 2022).

Proteínas vegetais, como as proteínas isoladas de soja e ervilha, apresentam propriedades anfifílicas e podem atuar na interface óleo-água, reduzindo a tensão interfacial e contribuindo para a estabilização das gotículas (SRIDHARAN et al., 2020). Além de serem proteínas de alta disponibilidade e de origem renovável, apresentam capacidade emulsificante e retenção de água e óleo (GALANI et al., 2023; JARZĘBSKI et al., 2019). O uso individual ou combinado desses materiais pode modificar as

propriedades físico-químicas, a eficiência de encapsulação, a dispersibilidade e a estabilidade dos sistemas produzidos (MORAIS et al., 2022).

A aplicação de encapsulados em produtos cosméticos também pode favorecer a incorporação e a liberação de ativos lipofílicos em veículos semissólidos ou dispersos (SHARMA et al., 2019; LI, 2024). Entretanto, o desenvolvimento de uma formulação cosmética exige a avaliação integrada de suas características físico-químicas, estabilidade, atividade funcional e segurança (BRASIL, 2004). Ensaios de citotoxicidade, fototoxicidade e genotoxicidade são importantes para identificar possíveis efeitos adversos antes de uma eventual aplicação tópica. Da mesma forma, estudos de liberação cutânea in vitro permitem investigar o comportamento do ativo em condições que simulam a interface entre a formulação e a pele (DUARTE et al., 2021).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo produzir e avaliar a eficiência de encapsulação do óleo de sapucaia encapsulado,bem como incorporá-lo a formulações cosméticas. Pretende-se comparar sistemas estabilizados com proteínas de soja, proteína de ervilha e a associação entre ambas, selecionando a formulação com melhor desempenho para posterior aplicação cosmética.

Metodologia

O óleo da semente de sapucaia foi utilizado como fase lipídica na produção das formulações pelo método de emulsificação óleo em água (O/A). Foram empregados isolados proteicos de soja, ervilha e arroz como agentes encapsulantes e Tween 20 como tensoativo não iônico. Foram produzidas seis formulações, sendo três contendo os isolados proteicos individualmente, óleo de sapucaia associado à proteína de soja, à proteína de ervilha ou à proteína de arroz, e três contendo associações entre os isolados proteicos, soja e ervilha, soja e arroz e ervilha e arroz, todas associadas ao óleo de sapucaia. As formulações foram preparadas em triplicata. A fase aquosa consistiu nas proteínas solubilizadas em água ou tampão

A emulsificação foi realizada com ultradispersor operando a 17.000 rpm durante 10 minutos. Após a obtenção das dispersões, as amostras foram submetidas à liofilização a

aproximadamente −57 °C e 43 μHg, visando à obtenção de materiais secos e mais estáveis

A eficiência de encapsulação foi determinada por método baseado na extração do óleo não encapsulado com hexano. As amostras foram submetidas à agitação, filtração e lavagem. Posteriormente, o solvente foi evaporado a 60 °C durante 48 horas, e o resíduo considerado correspondente ao óleo não encapsulado. A quantidade de óleo encapsulado foi obtida pela diferença entre a quantidade inicial de óleo utilizada e a quantidade remanescente. A eficiência de encapsulação foi calculada pela razão entre a quantidade de óleo encapsulado e a quantidade inicial de óleo, multiplicada por 100.

Os resultados serão apresentados como média e medida de dispersão correspondente. As diferenças entre os grupos serão avaliadas por análise de variância, seguida do teste de Tukey, considerando-se significância estatística quando $p<0,05$.

Resultados e Discussões

Até o presente momento do trabalho, foi realizada a determinação da eficiência de encapsulação (EE%) do óleo de sapucaia nas diferentes matrizes proteicas vegetais, avaliando-se o comportamento de retenção do óleo sob tampão e água purificada (EL-MESSERY et al., 2020).

Os resultados obtidos demonstraram que a eficiência de encapsulação variou entre 59,72% e 84,70%, confirmando a viabilidade do uso das proteínas vegetais isoladas e de suas combinações como materiais de parede para a encapsulação do óleo de sapucaia (MORAIS et al., 2022; GALANI et al., 2023).

A análise dos dados revelou diferentes perfis de desempenho a depender do meio utilizado, destacando-se as seguintes formulações mais promissoras:

Em Meio Tampão: A associação entre as proteínas de arroz e ervilha apresentou a maior eficiência de encapsulação, alcançando 84,70%. Em seguida, destacaram-se a combinação entre arroz e soja, com 80,47%, e a proteína de ervilha isolada, com 80,26%.

Em Meio Aquoso (Água): A associação entre as proteínas de soja e ervilha apresentou a maior eficiência de encapsulação, atingindo 84,89%. As formulações contendo proteína de arroz e proteína de soja isoladamente também apresentaram valores elevados, de 79,50% e 79,37%, respectivamente.

De forma geral, os resultados parciais obtidos até esta etapa indicam que o uso de blendas proteicas (especialmente SAP A+E para meio tampão e SAP S+E para meio aquoso) é a estratégia mais eficiente para maximizar a proteção e o aprisionamento do óleo de sapucaia, superando os resultados obtidos pela maioria das proteínas utilizadas de forma isolada.

Conclusão

A etapa inicial deste trabalho confirmou a eficiência e a viabilidade do processo de encapsulação do óleo da castanha de sapucaia (Lecythis pisonis) via emulsificação óleo em água, utilizando isolados proteicos vegetais como materiais de parede renováveis. Os resultados obtidos até o momento demonstraram expressiva capacidade de retenção da matriz lipofílica, com valores de eficiência de encapsulação variando entre 59,72% e 84,89%.

Analisando os dados parciais, evidenciou-se um efeito promissor no uso combinado de proteínas vegetais superando o desempenho das matrizes isoladas. As formulações que se apresentaram mais promissoras foram a junção de proteínas de arroz e ervilha em meio tampão, alcançando 84,70% de eficiência, e a combinação de soja e ervilha em meio aquoso, que atingiu a maior taxa de retenção do estudo, com 84,89%.

Esses achados preliminares estabelecem uma base sólida para o prosseguimento da pesquisa, direcionando a seleção dos melhores sistemas para as etapas seguintes de caracterização estrutural, morfológica e térmica, além das avaliações de segurança in vitro e potencial antioxidante. Consequentemente, a futura incorporação das formulações em veículos cosméticos permitirá investigar sua estabilidade e liberação cutânea, viabilizando o desenvolvimento de um ativo cosmético funcional, seguro e inovador, alinhado ao aproveitamento sustentável da biodiversidade brasileira e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Referências

BAUER, L. C. et al. Physicochemical and thermal characterization of babassu oils (Orbignya phalerata Mart.) obtained by different extraction methods. Food Research International, v. 137, 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília, DF: ANVISA, 2004.

CASTRO, N. et al. Gelatin nanoparticles enable water dispersibility and potentialize the antimicrobial activity of Buriti (Mauritia flexuosa) oil. BMC Biotechnology, v. 20, n. 1, 2020.

DEMOLINER, F. et al. Sapucaia nut (Lecythis pisonis Cambess.) and its by-products: a promising and underutilized source of bioactive compounds. Part I: nutritional composition and lipid profile. Food Research International, v. 108, p. 27-34, 2018.

DUARTE, D. et al. In vitro release studies of ferulic acid in semi-solid formulations with optimized synthetic membrane. Journal of Drug Delivery Science and Technology, v. 61, 2021.

EL-MESSERY, T. M. et al. The effect of spray-drying and freeze-drying on encapsulation efficiency, in vitro bioaccessibility and oxidative stability of krill oil nanoemulsion system. Food Hydrocolloids, v. 106, 2020.

GALANI, E. et al. Pea and soy protein stabilized emulsions: formulation, structure, and stability studies. Colloids and Interfaces, v. 7, n. 2, 2023.

JARZĘBSKI, M. et al. Pea protein for hempseed oil nanoemulsion stabilization. Molecules, v. 24, n. 23, 2019.

KOUBAA, M. et al. Seed oil extraction from red prickly pear using hexane and supercritical CO_2: assessment of phenolic compound composition, antioxidant and antibacterial activities. Journal of the Science of Food and Agriculture, v. 97, n. 2, 2017.

LI, L. Nanoemulsions in cosmetics: improving skin penetration and hydration. Journal of Nanomedicine & Biotherapeutic Discovery, v. 14, 2024.

LIRA, M. H. P. et al. Whey protein isolate-gelatin nanoparticles enable the water-dispersibility and potentialize the antioxidant activity of quinoa oil (Chenopodium quinoa). PLoS ONE, v. 15, n. 10, 2020.

MOMESSO, V. M. Extração e caracterização de óleo de castanha de sapucaia (Lecythis pisonis Cambess.). 2024. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, 2024.

MORAIS, S. M. et al. Nanoencapsulation of buriti oil (Mauritia flexuosa L.f.) in porcine gelatin enhances the antioxidant potential and improves the effect on the antibiotic activity modulation. PLoS ONE, v. 17, n. 3, 2022.

MOSER, P.; FERREIRA, S.; NICOLETTI, V. R. Buriti oil microencapsulation in chickpea protein-pectin matrix as affected by spray drying parameters. Food and Bioproducts Processing, v. 117, p. 183-193, 2019.

SANTOS, J. da C. Caracterização físico-química, citotoxicidade e propriedades bioativas do óleo da castanha de sapucaia (Lecythis pisonis). Natal, 2025.

SANTOS, J. da C. et al. Chemical, chromatographic-functional, thermogravimetric-differential and spectroscopic parameters of the sapucaia oil obtained by different extraction methods. Industrial Crops and Products, v. 132, 2019.

SANTOS, J. da C. Nanoencapsulação do óleo da castanha de sapucaia e sua aplicação como ativo cosmético. 2026. Proposta de pesquisa (Doutorado em Biotecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO), Natal, 2026.

SHARMA, S. et al. Efficacy of free and encapsulated natural antioxidants in oxidative stability of edible oil: special emphasis on nanoemulsion-based encapsulation. Trends in Food Science & Technology, v. 91, 2019.

SRIDHARAN, V. et al. On the emulsifying properties of self-assembled pea protein particles. Langmuir, v. 36, n. 41, 2020.

UDROIU, I. A double fluorescent staining method increases the sensitivity of the cytokinesis-block micronucleus assay. Methods and Protocols, v. 8, n. 1, 2025.

WAIS, U. et al. Nanoformulation and encapsulation approaches for poorly water-soluble drug nanoparticles. Nanoscale, v. 8, 2016.

CÓDIGO: SB1198

AUTOR: JAMILY STHEFANY ANDRADE BEZERRA

COAUTOR: MILLENE THAYNÁ FARIAS FREIRE

ORIENTADOR: CINTIA ALVES SALGADO AZONI

TÍTULO: VALIDAÇÃO DO MÓDULO CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA DO TRILHAR

Resumo

Introdução: A escassez de instrumentos de triagem para identificar sinais de alteração de aprendizagem que contemplassem a consciência fonológica, habilidade no qual impacta diretamente a aquisição da leitura e escrita de escolares, levou a necessidade de implementar essa habilidade metafonológica ao instrumento de triagem TRILHAR. Objetivo: Verificar as evidências de validades baseadas no conteúdo do TRILHAR, em relação a consciência fonológica no aplicativo. Método: A partir da extração de dados dos 9 instrumentos de avaliação encontrados, no qual contemplam as tarefas que envolvem a consciência fonológica, foram sintetizados e analisados a partir de um comitê, composto por 15 juízes, para conferir a validação dessa habilidade. Resultados: A partir dos 9 instrumentos encontrados, a análise dos conteúdos extraídos identificou 18 diferentes habilidades de consciência fonológica entre os nove instrumentos analisados, no qual a identificação de rima foi a habilidade mais frequentemente contemplada, estando presente nos nove instrumentos. Conclusão: o estudo possibilitou a análise e seleção do conteúdo dos instrumentos que contemplam habilidades de consciência fonológica, reunindo subsídios teóricos e metodológicos para o desenvolvimento de um novo módulo para o instrumento TRILHAR. O material desenvolvido foi encaminhado para validação de conteúdo, no qual se encontra em processo de análise e consequentemente os resultados ainda serão complementados pela contribuição dos juízes

Palavras-chave: Consciência Fonológica. Triagem. TRILHAR. Identificaçã

TITLE: Validation of the TRILHAR Phonological Awareness Module

Abstract

Introduction: The scarcity of screening tools designed to identify signs of learning difficulties—specifically those addressing phonological awareness, a skill that directly impacts the acquisition of reading and writing in school-aged children—highlighted the need to incorporate this metaphonological skill into the TRILHAR screening tool. Objective: Verify the content-based validity evidence of TRILHAR regarding

phonological awareness within the app. Method: Data extracted from the nine identified assessment instruments—which include tasks involving phonological awareness—were synthesized and analyzed by a committee of 15 judges to validate this skill. Results: Based on the nine instruments found, the analysis of the extracted content identified 18 different phonological awareness skills across the nine instruments analyzed; rhyme identification was the skill most frequently addressed, appearing in all nine instruments. Conclusion: The study enabled the analysis and selection of content for instruments addressing phonological awareness skills, gathering theoretical and methodological foundations for the development of a new module for the TRILHAR instrument. The developed material has been submitted for content validation and is currently undergoing analysis; consequently, the results will be further supplemented by the contributions of the expert reviewers.

Keywords: Phonological Awareness. Screening. TRILHAR. Early Identification.

Introdução

A identificação precoce de possíveis sinais de dificuldades de aprendizagem apresenta importante relevância, uma vez que possibilita o reconhecimento de alterações do desenvolvimento em períodos iniciais e o direcionamento de estratégias de intervenção. Evidências apontam que a identificação e a intervenção precoces apresentam maior probabilidade de proporcionar benefícios a longo prazo quando comparadas a intervenções realizadas posteriormente (ALVES; SIQUEIRA; LODI; ARAÚJO, 2011; CATTS; FEY; ZHANG; TOMBLIN, 2001; FUCHS; FUCHS, 2006; SHAYWITZ et al., 2008; HECKMAN; MASTEROV, 2005). Nesse sentido, os instrumentos de triagem constituem recursos importantes para a identificação de possíveis sinais de alteração e para o direcionamento de avaliações e intervenções específicas.

No Brasil, o TRILHAR é um instrumento de triagem desenvolvido para a identificação precoce de sinais de risco para alterações relacionadas ao nível semântico da linguagem em crianças de 3 a 7 anos. O instrumento apresenta aplicação breve e é composto por 10 itens de vocabulário receptivo e 10 itens de vocabulário expressivo para cada faixa etária. Inicialmente desenvolvido em formato físico, o TRILHAR foi posteriormente disponibilizado em formato digital, por meio de um aplicativo, favorecendo sua acessibilidade e aplicação (BARBOSA; AZONI, 2021).

Considerando que o processo de aquisição da leitura e da escrita envolve diferentes habilidades linguísticas, destaca-se a consciência fonológica, uma habilidade do processamento fonológico caracterizada pela capacidade de identificar e manipular conscientemente os segmentos sonoros da fala, abrangendo diferentes unidades, como rimas, sílabas e fonemas (MICHELINO; MACEDO, 2021). Essa habilidade contribui para o estabelecimento das relações entre grafemas e fonemas, favorecendo a compreensão de que as unidades sonoras da fala podem ser representadas por unidades gráficas na escrita. Dessa forma, o desenvolvimento da consciência fonológica apresenta importante contribuição para a aquisição da leitura e da escrita, especialmente para a compreensão e o domínio do princípio alfabético (MICHELINO; MACEDO, 2021).

Apesar da relevância da consciência fonológica para o desenvolvimento da linguagem escrita, ainda há escassez de instrumentos de triagem que contemplem especificamente essas habilidades, sobretudo para crianças em idade pré-escolar. Uma revisão de escopo realizada previamente identificou uma quantidade limitada de ferramentas destinadas à triagem da consciência fonológica, evidenciando uma lacuna na identificação precoce de possíveis sinais de risco relacionados ao desenvolvimento da leitura e da escrita.

Diante desse cenário, identificou-se a necessidade de ampliar o TRILHAR com um módulo específico de consciência fonológica, de modo a complementar sua proposta de triagem e possibilitar a investigação de habilidades relevantes para o processo de alfabetização. Assim, o presente estudo teve como objetivo dar continuidade ao desenvolvimento do módulo de consciência fonológica do TRILHAR, por meio da elaboração das tarefas que irão compor esse novo módulo, e iniciar o processo de validação de conteúdo desse instrumento, logo após a revisão de escopo ter sido realizada. Vale ressaltar que este estudo é parte de um estudo maior de validação que ocorre há mais de 10 anos e também envolve um estudo de mestrado da coautora Millene Thayná Farias Freire.

Metodologia

Estudo metodológico voltado ao desenvolvimento e à validação de conteúdo do módulo de consciência fonológica do instrumento TRILHAR, conduzido de acordo com as recomendações do COSMIN Reporting Guideline 2.0 (GAGNIER et al., 2025).

A seleção das habilidades e a elaboração das tarefas e dos itens que compuseram o novo módulo foram realizadas com base nos conteúdos extraídos de nove instrumentos de avaliação da consciência fonológica, selecionados a partir de uma revisão de escopo previamente realizada e complementada por um levantamento da literatura.

As informações extraídas foram sistematizadas em uma planilha eletrônica do Microsoft Excel, contemplando as habilidades de consciência fonológica avaliadas, bem como os vocábulos e estímulos utilizados nas respectivas tarefas. A partir dessa sistematização, foram analisadas as habilidades mais frequentemente contempladas e as características dos estímulos empregados, utilizando esses dados como subsídio para a definição das habilidades e a elaboração das tarefas e dos itens do novo módulo. Também foram consideradas, nesse processo, a faixa etária do público-alvo e a finalidade de triagem do instrumento.

Após a elaboração do módulo, foi realizada a etapa de validação de conteúdo por especialistas. Conforme as recomendações metodológicas do COSMIN para estudos de validação de conteúdo, o comitê de especialistas deve contar com número suficiente de participantes para possibilitar uma avaliação abrangente e diversificada do instrumento, sendo considerada desejável a participação de, no mínimo, sete especialistas.

Dessa forma, o comitê foi composto por 15 juízes, selecionados por amostragem não probabilística por conveniência, utilizando-se a estratégia de snowball sampling

(amostragem em bola de neve). Os participantes eram profissionais com experiência acadêmica e/ou prática nas áreas de linguagem infantil, consciência fonológica, alfabetização, desenvolvimento infantil e desenvolvimento e validação de instrumentos de avaliação.

Os juízes foram instruídos a avaliar individualmente cada item do módulo quanto à compreensão, abrangência e relevância, utilizando uma escala Likert de quatro pontos, na qual 1 correspondia a "não adequado", 2 a "necessita de grande revisão", 3 a "necessita de pequena revisão" e 4 a "adequado". A compreensão contemplou a clareza e o entendimento das instruções, dos itens e das opções de resposta; a abrangência considerou a contemplação dos conceitos essenciais relacionados à consciência fonológica; e a relevância avaliou a pertinência dos itens em relação ao construto, à população-alvo e ao contexto de aplicação.

Além da avaliação quantitativa, os especialistas foram solicitados a apresentarem sugestões qualitativas referentes à reformulação, exclusão, inclusão ou reorganização dos itens e das instruções. Após a devolução dos formulários, as avaliações e sugestões devem ser analisadas e, quando pertinentes, incorporadas à versão revisada do módulo, considerando o consenso teórico e a adequação metodológica das propostas.

Declaramos que utilizamos a Inteligência Artificial (IA), por meio da ferramenta ChatGPT para produção do gráfico das habilidades fonológicas encontradas, para sintetizar as informações encontradas, com o seguinte prompt: "Chat, crie para mim um gráfico contemplando as habilidades fonológicas encontradas nos instrumentos utilizados de acordo com a frequência encontrada, a partir do texto fornecido." Além disso, também foi utilizado a mesma ferramenta para formatação das referências utilizadas, de acordo com a norma da ABNT, com o seguinte prompt "Chat, referencie, segundo as regras da ABNT, essas referências utilizadas para um trabalho".

Resultados e Discussões

Para subsidiar a elaboração do módulo de consciência fonológica do TRILHAR, foram considerados os instrumentos identificados na revisão de escopo previamente realizada, complementada por um levantamento da literatura.

Após a aplicação dos critérios de seleção e a análise da disponibilidade e pertinência dos instrumentos, foram incluídos 9 instrumentos para a etapa de extração de conteúdo. Essa etapa teve como objetivo identificar as habilidades de consciência fonológica contempladas nos instrumentos e a forma como essas habilidades eram operacionalizadas nas diferentes tarefas. Foram extraídas informações referentes às habilidades avaliadas, aos vocábulos e aos estímulos utilizados em cada tarefa.

A análise dos conteúdos extraídos identificou 18 diferentes habilidades de consciência fonológica entre os nove instrumentos analisados, os quais estão graficamente apresentados na Figura 1.

A identificação de rima foi a habilidade mais frequentemente contemplada, estando presente nos nove instrumentos. Na sequência, destacaram-se a segmentação silábica e as tarefas de manipulação fonêmica, envolvendo exclusão, adição ou substituição, presentes em cinco instrumentos cada. A identificação de sílaba inicial, a manipulação silábica, envolvendo exclusão, adição ou substituição, e a transposição ou reversão silábica foram identificadas em quatro instrumentos cada.

Com menor frequência, foram observadas a síntese silábica, a síntese fonêmica, a identificação de fonema inicial e a transposição fonêmica, contempladas em três instrumentos cada. A produção de rima, a produção de palavra com a sílaba dada, a identificação de sílaba medial e a segmentação fonêmica foram identificadas em dois instrumentos cada. Por sua vez, a identificação de sílaba final, a produção de palavra que inicia com o som dado, a identificação de fonema final e a realização de trocadilhos foram contempladas em apenas um instrumento.

A distribuição das habilidades identificadas evidenciou diferentes níveis de complexidade da consciência fonológica, abrangendo desde tarefas de identificação e produção de unidades sonoras até atividades que exigem segmentação, síntese e manipulação de sílabas e fonemas.

A partir dos conteúdos extraídos e da análise da frequência das habilidades, foram selecionadas as habilidades e elaboradas as tarefas que compuseram o novo módulo de consciência fonológica do TRILHAR. Para essa elaboração, foram considerados os conteúdos identificados nos instrumentos analisados, incluindo as habilidades mais frequentemente contempladas, os tipos de tarefas, os vocábulos e os estímulos empregados, além da finalidade de triagem do instrumento.

Considerando que o TRILHAR é destinado a crianças de 3 a 7 anos, as tarefas foram elaboradas de forma diferenciada para cada faixa etária, considerando as características cognitivo-linguísticas esperadas e a progressão do desenvolvimento da consciência fonológica. Assim, buscou-se estabelecer uma progressão de dificuldade entre as diferentes faixas etárias, de modo que as tarefas fossem adequadas ao desenvolvimento das habilidades metafonológicas ao longo dos 3 aos 7 anos.

Para as crianças mais novas, foram priorizadas habilidades em nível silábico e tarefas de menor complexidade, compatíveis com as demandas cognitivas e linguísticas esperadas para essa etapa do desenvolvimento. Nas faixas etárias subsequentes, a complexidade das tarefas foi gradualmente ampliada, passando a contemplar demandas crescentes de análise e manipulação consciente das unidades sonoras, especialmente no nível fonêmico.

Além das tarefas para triagem da consciência fonológica, foi elaborado um manual de aplicação e interpretação do módulo, contendo orientações referentes aos procedimentos de aplicação, apresentação dos estímulos, registro das respostas e análise e interpretação dos resultados.

O conjunto composto pelas tarefas do módulo e pelo manual foi encaminhado ao comitê de juízes especialistas para a etapa de validação de conteúdo. Os especialistas foram convidados a analisar os itens quanto aos critérios de compreensão, abrangência e relevância, além de apresentar sugestões qualitativas para seu aprimoramento.

Até o momento da elaboração deste relatório, aguarda-se a devolutiva de todos os juízes, a fim de que as avaliações e sugestões obtidas possam ser analisadas e, quando pertinentes, incorporadas à versão revisada do módulo. Essa etapa permitirá o refinamento das tarefas, das instruções e dos demais elementos que compõem o módulo de consciência fonológica do TRILHAR, considerando a apreciação dos especialistas e a adequação teórico-metodológica do instrumento.

Após a conclusão da validação de conteúdo, pretende-se dar continuidade às etapas subsequentes previstas pelo COSMIN, visando à investigação das demais propriedades de medida do instrumento e ao seu aprimoramento para utilização como ferramenta de triagem.

Conclusão

O presente estudo possibilitou a análise e seleção do conteúdo de instrumentos que contemplam habilidades de consciência fonológica, reunindo subsídios teóricos e metodológicos para o desenvolvimento de um novo módulo para o instrumento TRILHAR. Foram identificados 18 diferentes habilidades de consciência fonológica, com predominância de tarefas envolvendo identificação de rimas, além de habilidades relacionadas à segmentação, síntese e manipulação de unidades silábicas e fonêmicas.

Com base nesses achados, foram especificadas as habilidades e elaboradas tarefas específicas para compor o módulo de consciência fonológica do TRILHAR, considerando as características cognitivo-linguísticas esperadas para crianças de 3 a 7 anos. A organização das tarefas contemplou uma progressão de complexidade de acordo com a faixa etária alvo do instrumento. Além disso, foram definidos os vocábulos e estímulos para compor essas tarefas, e elaborado o manual de aplicação e interpretação do módulo.

O material desenvolvido foi encaminhado ao comitê de especialistas para a etapa de validação de conteúdo, encontrando-se, no momento, em processo de avaliação. Assim, os resultados obtidos nesta etapa ainda serão complementados pela análise das contribuições dos juízes, que subsidiará o aprimoramento da versão do módulo. Portanto, o estudo constitui uma etapa inicial para a ampliação e validação do TRILHAR, buscando incorporar a triagem de consciência fonológica ao instrumento e, consequentemente, contribuir para a identificação precoce de possíveis sinais de risco relacionados ao desenvolvimento da leitura e da escrita.

Referências

ALVES, Mirza Novaes et al. Estudo piloto de validação do teste de identificação de sinais de dislexia (TISD). Estudos Interdisciplinares em Psicologia, Londrina, v. 4, n. 2, p. 217-239, dez. 2013. Disponível

em:https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-64072013000200007. Acesso em: 29 ago. 2026.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. Phonological processing. Practice Portal, [s.d.]. Disponível em:https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/written-language-disorders/phonological-processing/. Acesso em: 29 ago. 2026.

ANDRADE, Olga Valéria; ANDRADE, Paulo Estêvão; CAPELLINI, Simone Aparecida. Identificação precoce do risco para transtornos da atenção e da leitura em sala de aula. Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, v. 29, n. 2, p. 167–176, 2013. DOI: 10.1590/S0102-37722013000200006.

BARBOSA, Alexandre Lucas de Araújo; AZONI, Cíntia Alves Salgado. Validade baseada nos processos de resposta do trilhar – instrumento de triagem do vocabulário infantil. CoDAS, São Paulo, v. 33, n. 1, e20190285, 2021. DOI:https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019285.

GAGNIER, J. J. et al. COSMIN reporting guideline for studies on measurement properties of patient-reported outcome measures: version 2.0. Quality of Life Research, 2025. DOI: 10.1007/s11136-025-03950-x.

HAYES, Anne M.; DOMBROWSKI, Eileen; SHEFCYK, Allison; BULAT, Jennae. Learning disabilities screening and evaluation guide for low- and middle-income countries. Research Triangle Park, NC: RTI Press, 2018. Disponível em:https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545498/. Acesso em: 29 ago. 2026.

MICHELINO, Matheus Sant'Ana; MACEDO, Elizeu Coutinho. Consciência fonológica, nomeação automática rápida e leitura em adultos analfabetos funcionais. CoDAS, São Paulo, v. 33, n. 1, e2019206, 2021. DOI:https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019206.

Anexos



Figura 1 – Frequência das habilidades de consciência fonológica contempladas pelos instrumentos incluídos para extração do conteúdo (n=9)

CÓDIGO: SB1202

AUTOR: JULIA CHRISTINNE VIEIRA FREIRE SOUZA

ORIENTADOR: PRISCILLA MOURA ROLIM

TÍTULO: Percepção de risco por trabalhadores de cozinhas sobre saúde e segurança no trabalho

Resumo

O ambiente das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) expõe os seus colaboradores a riscos físicos, ergonômicos e ambientais. Apesar da relevância do tema, observa-se uma grande lacuna quanto aos instrumentos validados no Brasil, capazes de avaliar, de forma preventiva, a percepção de riscos desses colaboradores. O estudo tem como objetivo validar o conteúdo do instrumento sobre comportamento do trabalhador em UAN em relação aos riscos ambientais no trabalho e sua relação com as práticas de segurança de alimentos. Trata-se de estudo metodológico, de abordagem quali-quantitativa, com validação de conteúdo pela técnica Delphi no qual o instrumento, estruturado em 39 itens distribuídos em 3 construtos do NAM, 1 (Consciência das Consequências), 2 (Atribuição de Responsabilidades), 3 (Normas Pessoais), O painel de especialistas foi formado por sete profissionais da Área de Alimentação Coletiva. Os dados foram tabulados em planilhas do Microsoft Excel e analisados por estatística descritiva (frequências, média e desvio padrão), sendo a validade de conteúdo verificada por meio do Índice de Validade de Conteúdo (IVC-item), adotando-se 80% como percentual mínimo de concordância. Na 1ª rodada, o IVC médio geral foi 0,80, 0,91 e 0,90 para os construtos 1, 2 e 3, respectivamente; na 2ª rodada, 0,97, 0,99 e 0,99. O questionário atingiu os valores mínimos de concordância, sendo considerado validado.

Palavras-chave: UAN. Riscos ambientais. Método Delphi. Modelo de Ativação de Normas.

TITLE: Content validation of an instrument based on the Norm Activation Model for the assessment of environmental risks in the kitchen environment and its relationship with food safety

Abstract

The Food and Nutrition Units' (FNU) environment exposes its employees to physical, ergonomic, and environmental risks. Despite the theme's relevance, there is a significant gap regarding Brazil's validated instruments capable of assessing, in a preventive manner, the risk perception of these employees. The study aims to validate the instrument's content regarding FNU workers' behavior related to environmental

risks at work and its correlation with food safety practices. This is a methodological study with a qualitative-quantitative approach, using content validation through the Delphi technique. The instrument was structured into 39 items distributed across 3 NAM constructs: 1 (Awareness of Consequences), 2 (Ascription of Responsibility), and 3 (Personal Norms). The panel of experts consisted of seven professionals from the Foodservice field. Data were tabulated in Microsoft Excel spreadsheets and analyzed using descriptive statistics (frequencies, mean, and standard deviation), with content validity verified through the Content Validity Index (item-CVI), adopting 80% as the minimum agreement percentage. In the 1st round, the overall mean CVI was 0.80, 0.91, and 0.90 for constructs 1, 2, and 3, respectively; in the 2nd round, 0.97, 0.99, and 0.99. The questionnaire reached the minimum agreement values and was considered validated.

Keywords: UAN. Environmental risks. Delphi Method. Norm Activation Model.

Introdução

O setor de Alimentação Coletiva vem se consolidando como um mercado de grande crescimento na economia. No Brasil, em 2025 houve 41,1 bilhões de reais de faturamento, forneceu cerca de 40,5 milhões de refeições por dia e ofereceu cerca 290 mil empregos diretos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE REFEIÇÕES COLETIVAS, 2025). A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é uma unidade de trabalho que desempenha atividades que estão relacionadas à alimentação e nutrição, independente da situação que ocupa na escala hierárquica da entidade (TEIXEIRA; REGO; OLIVEIRA, 2007). O manipulador de alimento tem responsabilidades em manter a higienização da mão e do ambiente, utensílios, equipamentos e superfícies (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005). Além disso, esse meio de produção das refeições envolve fatores como o número de operadores, o tipo de alimento utilizado, as técnicas de preparo e infraestrutura, exigindo equipamentos e utensílios que visam otimizar as operações, tornando-as mais rápidas e confiáveis (MATOS, 2003). Nos cenários de Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN), torna-se necessário um olhar mais atento à saúde e segurança dos trabalhadores, que também são manipuladores de alimentos. No entanto, esse ambiente em cozinhas tem se tornado objeto de preocupação nas pesquisas científicas, uma vez que a associação entre as atribuições dos manipuladores e os ambientes de trabalho inadequados está relacionada diretamente com a saúde dos trabalhadores e, consequentemente, com a qualidade dos alimentos produzidos (RIBAS et al., 2010). Além disso, fatores relacionados à organização do trabalho, ritmo e esforço intensos, pressão pelos horários, exigência de postura inadequada, movimentos repetitivos, número insuficiente de trabalhadores por redução de custos e falta de prescrição clara das pausas de recuperação influenciam na produtividade e na saúde desses trabalhadores (COLARES, 2007). Sendo assim, essa realidade reflete-se em dados da saúde ocupacional no cenário nacional, onde de acordo com Cavalcante (2023), foram registrados mais de 169 mil acidentes de trabalho no ramo de serviços de alimentação no Brasil em um período de 10 anos, deixando claro que os manipuladores sofrem uma exposição constante a riscos decorrentes do manuseio de equipamentos, utensílios cortantes, vapor e calor severo. Nessa perspectiva, percebe-se que essa exposição contínua e a percepção do trabalhador diante das condições de trabalho, vão influenciar como determinantes no seu comportamento diante da sua atuação na cozinha, afetando a

sua capacidade de aplicar as normas higiênico-sanitárias. Portanto, fica claro que a forma como o trabalhador interage e reage aos riscos presentes no ambiente vão influenciar nas práticas de higiene (RIBAS et al., 2010). Perante o exposto, torna-se perceptível uma lacuna na literatura acadêmica, uma vez que é encontrado estudos que mapeiam a ocorrência de acidentes já ocorridos (CAVALCANTE, 2023) e estudos clínicos que dependem de testes psicológicos complexos para avaliar as consequências dos riscos ambientais inseridos na UAN (RIBAS et al., 2010). Portanto, fica claro uma escassez de ferramentas preventivas para aplicação nas UAN, como escalas validadas no Brasil que permitam aos gestores da UAN avaliar de forma preventiva, a percepção desses riscos ambientais e o comportamento dos colaboradores em relação às práticas de segurança dos alimentos. Portanto, para preencher essa lacuna, este estudo propõe a validação de conteúdo de um instrumento que avalia os riscos ambientais e as percepções desses colaboradores. Para garantir o rigor científico, será utilizado o Método Delphi, o qual submete o questionário a um painel de especialistas da área para garantir um consenso teórico sobre as questões, deixando claro que o instrumento seja confiável para a realidades das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) (ROCHA-FILHO; CARDOSO; DEWULF, 2019).

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, de abordagem quali-quantitativa, focado na validação de conteúdo de um instrumento sobre saúde e bem-estar no trabalho, utilizando a técnica Delphi para obter o consenso entre os especialistas. No que se refere ao instrumento (Apêndice 1), ele foi elaborado utilizando a teoria do Modelo de Ativação da Norma (Norm Active Model; Schwartz, 1977), aplicado à avaliação do comportamento de trabalhadores diante dos riscos ambientais e ocupacionais em cozinhas institucionais. Esse modelo aborda que os comportamentos/intenções são uma função das normas pessoais, que, por sua vez, são reguladas pela consciência das consequências e pela atribuição da responsabilidade (SAVARI et al., 2023). A partir disso, os construtos do instrumento foram definidos de acordo com as variáveis da teoria NAM. O primeiro construto trata-se da Consciência das Consequências, que é definido no instrumento quando o trabalhador reconhece que a exposição aos riscos ambientais na cozinha podem ser responsáveis por danos à sua saúde e integridade física e à influência na adesão às boas práticas de manipulação dos alimentos, esse construto segue com 5 itens. O segundo construto é a Atribuição das Responsabilidades, a qual se diz respeito ao reconhecimento do próprio papel do trabalhador na prevenção ou ocorrência de riscos ambientais e ocupacionais, ele possui 10 itens. O terceiro construto é sobre as Normas Pessoais, as quais vão refletir um compromisso interno do trabalhador com adesão das práticas seguras de manipulação de alimentos mesmo em ambientes com riscos ambientais nas cozinhas e influenciam diretamente a intenção de adotar comportamentos preventivos, como seguir protocolos, comunicar situações de risco, esse construto teve 10 itens. O quarto construto é a Intenção de comportamento, a qual se refere à disposição consciente e ao compromisso do trabalhador em adotar práticas relacionadas à saúde e segurança no ambiente de trabalho e à manipulação segura dos alimentos, mesmo quando expostos à riscos ambientais, o qual teve 6 itens. O último construto, é sobre o Comportamento, o qual trata da execução efetiva das práticas relacionadas à saúde e segurança do trabalhador e à adesão às práticas de segurança dos alimentos, independente da exposição a riscos ambientais no ambiente de trabalho, que teve 8 itens. A seleção dos participantes ocorreu por meio da busca de

Curriculum Lattes e envios de 30 cartas convites (Apêndice 2), tendo como critério principal a atuação na área de Alimentação Coletiva e titulação mínima na graduação em Nutrição. De acordo com Rocha-Filho, Cardoso, Dewulf (2019), os especialistas desempenham um papel fundamental na validação do conteúdo, se fazendo necessário uma formação acadêmica e experiência prática, fornecendo credibilidade ao instrumento validado. A pesquisa seguiu todos os requisitos éticos para estudos com estudos com seres humanos e pesquisas em ambientes virtuais, de acordo com o Ofício Circular/Comunicado da CONEP/CNS/MS (Brasil, 2021) e com as Resoluções CNS nº 466/2012. Além disso, o estudo obteve aprovação ética do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), CAAE 93978425.7.0000.5292 e Parecer no 8.078.854. A coleta de dados ocorreu por meio de planilhas online para a submissão das rodadas de validação (Apêndice 3), na qual foram avaliadas as respostas por meio da clareza (qualidade de redação do item), relevância (importância do item), pertinência (adequação do item) em uma escala de Likert de 1 (Discordo totalmente) a 5 (Concordo totalmente). Essa forma de coleta elimina as limitações de deslocamento e os custos logísticos nas reuniões presenciais, sendo possível a participação de especialistas de diferentes regiões. O uso dos formulários online garante o anonimato dos especialistas e facilita o sistema de feedback, onde os resultados de cada etapa são organizados pelo pesquisador e enviados ao painel, visando o consenso estabelecido (ALVARENGA; CARVALHO; ESCÁRIA, 2007). Foram realizadas duas rodadas Delphi até a obtenção do consenso estabelecido. Os dados serão tabulados em planilhas do Microsoft Excel e analisados por meio de estatística descritiva, incluindo frequências, média e desvio padrão. Conforme Alexandre; Colucci (2011) a validade do conteúdo e o consenso das respostas será feita por meio do Índice de Validade de Conteúdo (IVC-item), tendo como percentual mínimo de consenso 80% de concordância. Segundo Rocha-Filho, Cardoso, Dewulf (2019), o IVC permite quantificar a relevância de cada item do questionário com base no julgamento dos especialistas. O processo de validação começou por meio do Termo Livre de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice 4), o qual os participantes que concordaram com o TCLE foram orientados sobre como preencher as planilhas. Em relação aos comentários dos especialistas, eles são considerados e a partir disso os itens podem ser reformulados ou excluídos.

Resultados e Discussões

Do total de especialistas convidados (n = 30), um quantitativo de 7 concluíram as duas etapas de validação do instrumento. O painel foi composto por profissionais com experiência em alimentação coletiva, todos eram vinculados a universidades públicas brasileiras. A composição do painel de especialistas foi formada por sete professores/pesquisadores de universidades públicas brasileiras, todos com formação em Nutrição e atuam na área de alimentação coletiva. Após a primeira rodada de avaliação, os índices IVC foram apresentados na Tabela 1. Em relação aos critérios avaliados, três itens apresentaram os menores índices de validade de conteúdo (IVC) simultaneamente para clareza e pertinência, enquanto que seis itens obtiveram menores valores de IVC, considerando apenas o critério de clareza. A maioria dos itens manteve um consenso de 80% ou mais entre os especialistas. Os itens que não obtiveram consenso entre os especialistas foram revisados e itens adicionais foram incluídos com base em suas sugestões. As principais modificações no instrumento preliminar focaram nos 9 itens que não atingiram os 80% de consenso entre os especialistas, a qual 1 faz

parte do bloco 1 de consciência das consequências “Posturas inadequadas durante o trabalho em ambientes de cozinha podem ocasionar dores que prejudicam minha capacidade de manipular alimentos com segurança.”, 5 fazem parte do bloco 2 de atribuição da responsabilidade “Transpiração excessiva (suor) não tem relação com calor excessivo ou falta de ventilação na cozinha e não interferem na manipulação dos alimentos.”/ “Dores de cabeça não têm relação com calor excessivo ou falta de ventilação na cozinha e não interferem na manipulação dos alimentos.”/ “Caso eu esteja sentindo fadiga devido ao ambiente de trabalho da cozinha, isso não compromete minha responsabilidade sobre a segurança dos alimentos.”/”Caso eu esteja com sintomas de desidratação devido ao ambiente de trabalho da cozinha, isto não compromete minha responsabilidade sobre a segurança dos alimentos.”/”Caso eu esteja com mal-estar ou indisposto devido ao ambiente de trabalho da cozinha, isto não compromete minha responsabilidade sobre a segurança dos alimentos.”, 1 faz parte do bloco 3 de normas pessoais “Mesmo diante de dificuldades, acredito que é possível implementar melhorias na saúde do trabalhador na cozinha.” Em relação aos comentários dos especialistas, pode-se destacar “Um ambiente de cozinha inadequado pode dificultar a adoção de boas práticas de manipulação de alimentos e, consequentemente, comprometer a saúde dos usuários.”/ “Mudaria "proteger os alimentos e os consumidores" para assegurar a qualidade dos alimentos e a proteção dos consumidores””/ “Afirmação negativa confusa. Reformular: “Mesmo quando estou com fadiga, reconheço que sou responsável por garantir a segurança dos alimentos”.”/ “Mede autoeficácia, não norma. Reformular: “Sinto que devo agir quando identifico problemas...”.”/ “Acho melhor padronizar EPI sempre por extenso em todos os itens". Neste sentido, foram utilizados os comentários na análise dos dados visando aperfeiçoamento e reformulação de itens para seguimento do painel em uma segunda rodada. Observa-se que os índices de IVC média geral (Tabela 1) apresentou aumento entre a clareza (0,80), relevância (0,91) e pertinência (0,90) indicando a alta concordância entre os especialistas.Entretanto, quando comparados ao IVC de conteúdo da escala, os resultados da primeira rodada apresentaram valores inferiores ao critério estabelecido, variando de 0,24 a 0,44. Essa diferença pode ser atribuída ao maior rigor deste indicador, que considera a concordância dos especialistas em relação ao conjunto de itens da escala, exigindo um nível elevado de concordância para alcançar valores satisfatórios. Assim, os resultados indicam que, apesar de alguns itens apresentarem concordância individual adequada, nem todos alcançaram concordância suficiente quando considerados conjuntamente na avaliação da escala. No presente estudo, com 7 avaliadores, os valores não indicam que não atingiu a escala de IVC mas refletem que apenas um número limitado de itens atingiu a concordância total. De acordo com a tabela 2, o item que apresentou o menor IVC em relação ao critério de clareza foi apenas 1 (“Garantir que os alimentos sejam preparados de forma segura, mesmo se as condições de trabalho oferecerem pressão no ambiente de trabalho.”), o qual foi reformulado posteriormente. Os itens 6 e 7 do bloco de Atribuição da Responsabilidade foram excluídos do questionário final, por meio dos comentários dos especialistas “O item continua apresentando um problema conceitual importante. A afirmação é factualmente incorreta e pode induzir erro de interpretação, avaliando conhecimento em vez da percepção das consequências. Além disso, há erro de concordância ("Transpiração... não interfere"). Recomenda-se excluir ou reformular completamente.”/ “Mantém o mesmo problema do item anterior. Trata-se de uma afirmação incompatível com as evidências sobre saúde ocupacional e não representa adequadamente o construto "Consciência das Consequências". Recomenda-se exclusão ou reformulação positiva.”/ “Me preocupa se o fato de esta questão ser focada em uma afirmativa negativa este possa ser uma fator de confusão para o respondente, tendo em

vista que as questões anteriores seguem uma outra organização lógica.”/ “Me preocupa se o fato de esta questão ser focada em uma afirmativa negativa este possa ser uma fator de confusão para o respondente, tendo em vista que as questões anteriores seguem uma outra organização lógica.”/ “frases com afirmações negativas no meio de frases positivas abrem margem para interpretação errada”. Portanto, com base nos comentários, decidimos excluir os itens. O item 6 do bloco de Comportamento, passou pela exclusão, pois por meio do comentário dos especialistas “A questão da "lavagem de mãos" também é citada no item 3, mesmo que aqui seja mais específico. É proposital?” percebemos que eram questões iguais. De modo a evidenciar os comentários dos especialistas “Item claro, objetivo e diretamente relacionado ao construto. Sem sugestões de alteração.”/ “O item é pertinente, porém "cansaço e fadiga muscular" são conceitos parcialmente sobrepostos. Poderia ser simplificado para "A fadiga decorrente do esforço físico intenso...". Um ajuste ortográfico se faz necessário para corrigir a palavra "prejudicar".”/ “O item representa adequadamente o construto de atribuição de responsabilidade. Sugestão apenas de estilo: substituir "mesmo se" por "mesmo quando", tornando a leitura mais natural.”/ “O item está incompleto, pois não apresenta o desfecho ("...é minha responsabilidade"). Além disso, "pressão no ambiente de trabalho" é um termo amplo; seria interessante exemplificar (pressão por tempo, alta demanda de produção, etc.).”/ “Excelente reformulação em relação à primeira rodada. O item passou a representar claramente o construto. Um ajuste ortográfico se faz necessário: acrescentar pontuação ao final da frase.”/ ”Item claro, pertinente e coerente com o construto avaliado.”/ “O conteúdo é adequado, porém a redação pode ser aprimorada com uma pausa antes de "proporcionando um alimento seguro" ou pela substituição por "contribuindo para a oferta de alimentos seguros", tornando a frase mais fluida.”/ “Excelente item. A redação ficou mais objetiva que na primeira rodada e representa adequadamente o compromisso pessoal.”. Portanto, fica claro que a atuação dos especialistas não se torna apenas importante para as notas da escala likert e sim para uma correção de forma mais qualitativa, deixando mais claro para o pesquisador como corrigir e o quê corrigir nos questionários. Após análise dos dados da segunda rodada, foi finalizada a versão final do instrumento (Quadro 1). O bloco da Consciência das Consequências obteve algumas alterações, o qual o item 2 que anteriormente era “Ignorar o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI) na cozinha pode gerar prejuízos à manipulação segura dos alimentos.” foi reformulado para “Ignorar o uso correto de equipamentos de proteção individual (EPI) (por exemplo protetor auricular, luvas de malha de aço) na cozinha pode gerar prejuízos à saúde do trabalhador e consequentemente, prejudicar a adoção das boas práticas de segurança de alimentos.” o qual teve algumas pequenas alterações para o item ficar mais claro no entendimento. O item 4 que anteriormente era “O cansaço e fadiga muscular devido ao esforço físico intenso dificultam a adesão às boas práticas de manipulação, podendo prejudicar a segurança dos alimentos.” foi reformulado para “Um ambiente de trabalho inadequado, pode ocasionar fadiga no trabalhador, decorrente do esforço físico intenso, e isto dificulta a adesão às boas práticas de manipulação dos alimentos.” por meio de sugestão dos próprios especialistas o qual sugeriu trocar o “cansaço e fadiga” para simplificar e manter apenas “a fadiga”. Os itens 6 e 7 do Bloco 1 foram excluídos por meio de sugestão dos especialistas os quais falaram “O item continua apresentando um problema conceitual importante. A afirmação é factualmente incorreta e pode induzir erro de interpretação, avaliando conhecimento em vez da percepção das consequências. Além disso, há erro de concordância ("Transpiração... não interfere"). Recomenda-se excluir ou reformular completamente.”/ “Me preocupa se o fato de esta questão ser focada em uma afirmativa negativa este possa ser uma fator de confusão para o

respondente, tendo em vista que as questões anteriores seguem uma outra organização lógica.”/ “Mantém o mesmo problema do item anterior. Trata-se de uma afirmação incompatível com as evidências sobre saúde ocupacional e não representa adequadamente o construto "Consciência das Consequências". Recomenda-se exclusão ou reformulação positiva.” Por isso, consideramos os comentários dos especialistas e os itens foram excluídos. No Bloco das Atribuições da Responsabilidade, o item 2 sofreu uma pequena alteração, a qual foi adicionada o significado de ruído por meio dos parênteses e substituiu o “mesmo se” por “mesmo quando” “Garantir que os alimentos sejam preparados de forma segura, mesmo se as condições de trabalho oferecerem ruído elevado é minha responsabilidade”/ “Garantir que os alimentos sejam preparados de forma segura, mesmo quando as condições de trabalho oferecerem ruído elevado (barulho) é minha responsabilidade como manipulador de alimentos.”, além disso, o especialista comentou e a sugestão foi acatada “O item é pertinente, porém falta padronização em relação ao item anterior ("enquanto manipulador de alimentos"). Recomenda-se uniformizar a redação dos itens. Sugestão apenas de estilo: substituir "mesmo se" por "mesmo quando", tornando a leitura mais natural.”. O item 3 obteve como comentário o seguinte: “O item está incompleto, pois não apresenta o desfecho ("...é minha responsabilidade"). Além disso, "pressão no ambiente de trabalho" é um termo amplo; seria interessante exemplificar (pressão por tempo, alta demanda de produção, etc.).”, portanto, ele foi reformulado, então antes era “Garantir que os alimentos sejam preparados de forma segura, mesmo se as condições de trabalho oferecerem ruído elevado é minha responsabilidade” e passou a ser “Garantir que os alimentos sejam preparados de forma segura, mesmo quando as condições de trabalho oferecerem pressão por resultados rápidos, alta demanda, é minha responsabilidade no serviço.”. O bloco de Normas Pessoais, o item 2 teve como recomendação do especialista “O conteúdo é adequado, porém a redação pode ser aprimorada com uma pausa antes de "proporcionando um alimento seguro" ou pela substituição por "contribuindo para a oferta de alimentos seguros", tornando a frase mais fluida.”, portanto, ela foi reformulada para “Independentemente de supervisão (gestores olhando) eu mantenho os cuidados de segurança, como o uso correto de EPI, pois acredito que estou protegendo minha saúde e integridade física, contribuindo para manipulação segura dos alimentos.”, o item 4 obteve comentário dos especialistas “O item representa bem o construto. Contudo, o uso dos dois-pontos torna a frase um pouco artificial. Sugestão: "A conduta dos colegas não interfere na minha conduta. Sigo as normas..." ou "...não interfere no meu comportamento...".”, a partir disso, o item sofreu uma pequena reformulação, então antes era “A conduta dos colegas não interfere na minha: sigo as normas de saúde e segurança para garantir a segurança dos alimentos e a proteção dos consumidores.” e passou a ser “A conduta dos colegas não interfere na minha. Sigo as normas de saúde e segurança para garantir a segurança dos alimentos e a proteção dos consumidores.” Observa-se que os índices de IVC médio geral (Tabela 2) apresentaram valores elevados entre os construtos Consciência das Consequências (0,97), Atribuição de Responsabilidades (0,99) e Normas Pessoais (0,99), indicando alta concordância entre os especialistas. O IVC do conteúdo da escala acompanhou essa tendência, variando de 0,88 a 0,97, valores também acima do critério mínimo de 0,80 adotado. Nesta rodada, observou-se maior homogeneidade das respostas entre os especialistas, não havendo grande discrepância entre o desempenho individual dos itens e a avaliação global da escala, o que reforça a robustez da validação de conteúdo do instrumento. Os resultados obtidos demonstram uma evolução na qualidade do instrumento após a aplicação das duas rodadas do método Delphi. Na primeira rodada, embora a maioria dos itens tenha atingido o valor mínimo de concordância, foram identificadas

fragilidades relacionadas principalmente à clareza dos itens, com destaque para o bloco de Atribuição da Responsabilidade, que apresentou IVC médio de 0,66. Após a incorporação das sugestões dos especialistas, observou-se aumento dos índices na segunda rodada, alcançando IVC médio geral de 0,97 para clareza, 0,99 para relevância e 0,99 para pertinência. Esses resultados indicam que o processo de avaliação e reformulação dos itens contribuiu para melhorar a compreensão do questionário. Esse comportamento também foi observado por Carvalho et al. (2026), que utilizaram o método Delphi para a validação de conteúdo de um instrumento destinado a nutricionistas atuantes em serviços de alimentação. No estudo, a maioria dos itens apresentou IVC médio geral superior a 0,80 e aqueles que não alcançaram o consenso na primeira rodada foram revisados a partir das considerações dos especialistas, com incorporação de sugestões e posterior reavaliação. Dessa forma, os achados reforçam a importância do método Delphi, no qual a realização de rodadas sucessivas permite identificar fragilidades e aperfeiçoar os itens a partir do consenso entre os especialistas. Além da avaliação quantitativa, a análise dos comentários dos especialistas no presente estudo evidenciou que sua contribuição ultrapassou a atribuição de IVC, permitindo identificar problemas conceituais, ambiguidades e possíveis dificuldades de interpretação que não seriam necessariamente observados apenas pelos valores de IVC. Essa característica também se mostra relevante no estudo de Carvalho et al. (2026), no qual as sugestões dos especialistas foram utilizadas para modificar itens que apresentaram menor concordância e para acrescentar novos itens ao instrumento. Assim, a combinação entre a análise quantitativa dos índices de validade e as contribuições qualitativas dos especialistas constitui um aspecto importante do método Delphi, pois possibilita não apenas verificar o nível de concordância, mas também promover o aprimoramento do conteúdo e da compreensão dos itens ao longo das rodadas. Diante do exposto, observa-se a importância do Método Delphi, pois, os comentários dos especialistas são de suma importância para enriquecer o instrumento, se tornando um método necessário para trabalhos que estudem temas que são pouco abordados.

Conclusão

O instrumento sobre o comportamento do trabalhador de UAN atingiu os valores mínimos de concordância estabelecidos (0,80), sendo assim considerado validado quanto ao seu conteúdo. A experiência de conduzir esta pesquisa proporcionou um aprendizado significativo como aluna de iniciação científica, uma vez que permitiu compreender como estruturar e sistematizar dados em um processo de obtenção de consenso, conduzido por meio de rodadas sucessivas de avaliação por especialistas. Diante do exposto, evidencia-se a relevância da técnica Delphi como estratégia para a formação de um consenso particularmente associado a temas pouco explorados. Sua aplicação permite integrar conhecimentos, perspectivas e experiências de especialistas e evidências de profissionais de diferentes áreas, contribuindo para uma compreensão mais ampla de questões complexas relacionadas à saúde. Dessa forma, o método constitui uma importante ferramenta para subsidiar a tomada de decisão, o desenvolvimento de instrumentos e a proposição de estratégias fundamentadas no conhecimento especializado.

Referências

ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. Ciência & Saúde Coletiva, v. 16, n. 12, p. 4823-4833, 2011. DOI: 10.1590/S1413-81232011001300019. ALVARENGA, A.; CARVALHO, P. S.; ESCÁRIA, S. C. Delphi: método e aplicações. Lisboa: Departamento de Prospectiva e Planeamento e Relações Internacionais, 2007. BARRETO, L. K. S. et al. Trabalho, prazer e sofrimento: um estudo em unidades produtoras de alimentação. Razón y Palabra, v. 20, n. 3/94, p. 543-572, 2016. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1): disposições gerais e gerenciamento de riscos ocupacionais. Brasília, DF, 2020. Disponível em: gov.br/trabalho-e-emprego. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 9 (NR-09): avaliação e controle das exposições ocupacionais a agentes físicos, químicos e biológicos. Brasília, DF, 1978. Atualizada pela Portaria MTE nº 105, de 29 jan. 2026. Disponível em: gov.br/trabalho-e-emprego. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 15 (NR-15): atividades e operações insalubres. Brasília, DF, 1978. Atualizada pela Portaria MTE nº 2.021, de 3 dez. 2025. Disponível em: gov.br/trabalho-e-emprego. BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência. Norma Regulamentadora nº 17 (NR-17): ergonomia. Brasília, DF, 1978. Redação dada pela Portaria MTP nº 423, de 7 out. 2021. BRITO, H. H. M. et al. Conexões entre a atuação do nutricionista e o alcance das metas de desenvolvimento sustentável para promoção da saúde e bem-estar do trabalhador em serviços de alimentação. Nutrivisa, v. 11, n. 1, e13497, 2024. DOI: 10.52521/nutrivisa.v11i1.13497. CARVALHO, H. H. M. B. et al. Measuring sustainable health and wellness in food services: a new instrument for nutritionists. Food and Humanity, v. 6, p. 101207, 2026. DOI: 10.1016/j.foohum.2026.101207. CAVALCANTE, J. M. Segurança do trabalho em serviços de alimentação. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 21, n. 3, e20231060, 2023. DOI: 10.47626/1679-4435-2023-1060. COLARES, L. G. T.; FREITAS, C. M. Processo de trabalho e saúde de trabalhadores de uma unidade de alimentação e nutrição: entre a prescrição e o real do trabalho. Cadernos de Saúde Pública, v. 23, n. 12, p. 3011-3020, 2007. DOI: 10.1590/S0102-311X2007001200022. FONSECA, K. Z.; SANTANA, G. R. O nutricionista como promotor da saúde em unidades de alimentação e nutrição: dificuldades e desafios do fazer. Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 13, p. 1466-1476, 2011. KINASZ, T. R. Resíduos sólidos orgânicos em unidades de alimentação e nutrição: estudo de fatores relevantes na geração de resto, de sobras descartadas e no desperdício do preparo de hortaliças e frutas. 2010. 121 f. Tese (Doutorado em Ciências) – UNIFESP, São Paulo, 2010. MATOS, C. H.; PROENÇA, R. P. C. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. Revista de Nutrição, v. 16, n. 4, p. 493-502, 2003. MERCANTE, A. et al. Considerações do Consenso Internacional sobre Neuroirritabilidade em Cuidados Paliativos Pediátricos: expandindo o conhecimento, desafiando o desconhecido. Neurology: Clinical Practice, v. 15, n. 5, e200525, 2025. MONTEIRO, M. A. M. Importância da ergonomia na saúde dos funcionários de unidades de alimentação e nutrição. Revista Baiana de Saúde Pública, v. 33, n. 3, p. 416-427, 2009. DOI: 10.22278/2318-2660.2009.v33.n3.a223. MORAIS, R. J. et al. A graduação em saúde coletiva e a precarização do trabalho no estado de Pernambuco. Trabalho, Educação e Saúde, v. 23, e03257295, 2025. DOI: 10.1590/1981-7746-ojs3257. PROENÇA, R. P. C. Ergonomia e organização do trabalho em projetos industriais: uma proposta no setor de alimentação coletiva. 1993. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – UFSC, Florianópolis, 1993. PROENÇA, R. P. C. Inovações tecnológicas na produção de refeições: conceitos e aplicações básicas.

Florianópolis: UFSC, 1999. RIBAS, R. M. G. et al. Stress effects on food handler attention in a public hospital in Recife-PE, Brazil. Dementia & Neuropsychologia, v. 4, n. 4, p. 325-331, 2010. DOI: 10.1590/S1980-57642010DN40400012. ROCHA-FILHO, C. R.; CARDOSO, T. C.; DEWULF, N. L. S. Método e-Delphi modificado: um guia para validação de instrumentos avaliativos na área da saúde. Curitiba: Brazil Publishing, 2019. DOI: 10.31012/978-65-5016-268-9. SAVARI, M. et al. Integrating the norm activation model and theory of planned behaviour to investigate farmer pro-environmental behavioural intention. Scientific Reports, v. 13, art. 5584, 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-32831-x. SILVA, C. T. et al. Burnout and food safety: understanding the role of job satisfaction and menu complexity in foodservice. International Journal of Hospitality Management, v. 92, p. 102705, 2021. DOI: 10.1016/j.ijhm.2020.102705. SILVA, R. F.; TANAKA, O. Y. Técnica Delphi: identificando as competências gerais do médico e do enfermeiro que atuam em atenção primária de saúde. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 33, n. 3, p. 207-216, 1999. DOI: 10.1590/S0080-62341999000300001. TAZE, D. et al. Construindo consenso em histopatologia: o papel do método Delphi. Histopathology, v. 90, n. 4, p. 555-565, 2022. DOI: 10.1111/his.14650. TIBURCIO, R. G. et al. Uso de equipamentos de proteção individual por manipuladores de alimentos em uma unidade de alimentação e nutrição. HU Revista, v. 46, p. 1-8, 2020. DOI: 10.34019/1982-8047.2020.v46.30175. VASQUES, R. P. Gestão integrada em unidades de alimentação e nutrição (UANs): liderança humanizada, engajamento e excelência técnica. In: CONHECIMENTO em Rede: explorando a multidisciplinaridade. 3. ed. [S. l.]: Impacto Editora, 2025. cap. 10, p. 1-8. DOI: 10.56238/edimpacto2025.090-010.

Anexos



Tabela 1



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 2

CÓDIGO: SB1210

AUTOR: BEATRIZ SOARES DE MELO

ORIENTADOR: MARIA ISABEL DA CONCEICAO DIAS FERNANDES

TÍTULO: ANÁLISE CONCEITUAL SOBRE O RESSECAMENTO VAGINAL EM MULHERES.

Resumo

Introdução: O ressecamento vaginal caracteriza-se pela diminuição da lubrificação fisiológica da vagina, podendo ocorrer em qualquer idade, com maior prevalência diante da redução dos níveis de estrogênio. O enfermeiro desempenha papel fundamental no atendimento às mulheres com queixas ginecológicas, porém o conceito não está inserido na taxonomia da NANDA-I, dificultando sua identificação. Objetivo: Analisar o conceito de ressecamento vaginal para subsidiar a proposição de um diagnóstico de enfermagem à NANDA-I. Método: Estudo metodológico, transversal, com abordagem quantitativa, fundamentado no modelo de Walker e Avant (2019), por meio de revisão integrativa para identificação dos usos, atributos, antecedentes e consequentes. Resultados: Foram incluídos 77 artigos. Os principais atributos foram redução da lubrificação vaginal, afinamento e palidez do epitélio, perda da elasticidade e rugosidade tecidual. Hipoestrogenismo e menopausa destacaram-se como antecedentes, enquanto dispareunia, comprometimento da função sexual e prejuízo na qualidade de vida foram os principais consequentes. Foram elaborados casos modelo e contrário para delimitação do fenômeno. Conclusão: O ressecamento vaginal foi definido como condição multifatorial caracterizada por alterações estruturais e funcionais da mucosa vaginal, com repercussões na saúde e qualidade de vida. Os achados contribuem para a padronização do conceito e futura proposição como diagnóstico de enfermagem na NANDA-I.

Palavras-chave: Enfermagem. Ressecamento vaginal. Diagnóstico de enfermagem.

TITLE: Conceptual analysis of vaginal dryness in women.

Abstract

Introduction: Vaginal dryness is characterized by decreased physiological vaginal lubrication and may occur at any age, with a higher prevalence associated with reduced estrogen levels. Nurses play a fundamental role in providing care to women with gynecological complaints; however, the concept is not included in the NANDA-I taxonomy, making its identification difficult. Objective: To analyze the concept of vaginal dryness to support the proposal of a nursing diagnosis to NANDA-I. Method: A

methodological, cross-sectional study with a quantitative approach, based on the Walker and Avant (2019) model, was conducted through an integrative review to identify the uses, defining attributes, antecedents, and consequences of the concept. Results: A total of 77 articles were included. The main attributes were reduced vaginal lubrication, thinning and pallor of the epithelium, loss of elasticity, and tissue rugosity. Hypoestrogenism and menopause stood out as antecedents, while dyspareunia, impaired sexual function, and decreased quality of life were the main consequences. Model and contrary cases were developed to delimit the phenomenon. Conclusion: Vaginal dryness was defined as a multifactorial condition characterized by structural and functional changes in the vaginal mucosa, with repercussions for health and quality of life. The findings contribute to standardizing the concept and to its future proposal as a nursing diagnosis in the NANDA-I taxonomy.

Keywords: Nursing. Vaginal dryness. Nursing diagnosis.

Introdução

O ressecamento vaginal consiste na diminuição da lubrificação fisiológica da superfície vaginal feminina. Pode ocorrer em qualquer idade, embora seja mais frequente em mulheres na pós-menopausa e naquelas tratadas para câncer de mama. A condição relaciona-se principalmente à redução do estrogênio, mas também acomete mulheres que usam anticoncepcionais hormonais, estão no pós-parto ou em amamentação, ou apresentam condições metabólicas ou inflamatórias. Comportamentos como tabagismo, desidratação, uso de duchas vaginais e absorventes internos de alta absorção também favorecem o ressecamento da mucosa (Wilhite, 2018).

A fisiopatologia associa-se à diminuição do fluxo sanguíneo e ao afinamento da mucosa, comprometendo a função secretora epitelial. Como consequência, podem surgir sintomas como irritação, prurido e dispareunia, repercutindo negativamente na libido, na satisfação sexual e na qualidade de vida. Apesar da alta frequência dessas manifestações, mais de 70% das mulheres sintomáticas não relatam as queixas aos profissionais de saúde, agravando consideravelmente o subdiagnóstico da condição (Febrasgo, 2022; Waetjen et al., 2018).

Em âmbito global, revisão sistemática e metanálise identificaram prevalência de ressecamento vaginal de 44,81% em mulheres pós-menopáusicas, cerca do dobro da observada na pré-menopausa (21,16%). A América do Sul destacou-se por apresentar altas prevalências de sintomas urogenitais, evidenciando a relevância da temática para a saúde da mulher (Zhang et al., 2024).

As opções terapêuticas iniciais incluem lubrificantes e hidratantes vaginais. Os lubrificantes reduzem o atrito e aliviam a dispareunia, enquanto os hidratantes promovem hidratação prolongada. Contudo, não revertem as alterações atróficas do epitélio. Atualmente, a terapia com estrogênio vaginal é o tratamento padrão por favorecer a restauração do trofismo vulvovaginal. No Brasil, destacam-se o estradiol, estriol e promestrieno, além de modalidades alternativas como laser e radiofrequência (Febrasgo, 2022).

Sob a ótica da enfermagem, o quadro pode ser analisado à luz do Modelo de Adaptação de Callista Roy, no qual os indivíduos são sistemas adaptativos que respondem continuamente a estímulos internos e externos. Nessa perspectiva, o ressecamento vaginal configura-se como um estímulo que desafia os mecanismos adaptativos da mulher, produzindo respostas físicas, emocionais e sociais. A enfermagem tem papel essencial na identificação dessas respostas, planejando cuidados e implementando estratégias para promover adaptação, conforto e qualidade de vida (Coelho; Mendes, 2011).

Na Atenção Primária à Saúde, o enfermeiro é responsável pelo atendimento de mulheres com diversas queixas ginecológicas. Sua atuação engloba educação em saúde, aconselhamento, prescrição de terapias previstas em protocolos assistenciais e encaminhamentos necessários, o que possibilita a identificação precoce dos sintomas e intervenções eficazes (Campos et al., 2022).

Apesar de sua relevância clínica e impacto na saúde feminina, o ressecamento vaginal ainda não está contemplado na taxonomia da NANDA Internacional (NANDA-I), sistema de classificação que padroniza a linguagem dos diagnósticos de enfermagem (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2024). A ausência desse conceito limita a identificação sistemática das respostas humanas relacionadas ao fenômeno.

Nesse contexto, a análise de conceito apresenta-se como estratégia fundamental para aprofundar o entendimento do termo, identificar atributos essenciais, antecedentes e consequentes, e construir uma definição conceitual robusta. Assim, este estudo tem como objetivo analisar o conceito de ressecamento vaginal em mulheres, contribuindo para o desenvolvimento de um diagnóstico de enfermagem da taxonomia NANDA-I (Walker; Avant, 2019).

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, do tipo transversal, com abordagem quantitativa, onde foi realizada uma análise de conceito fundamentada no modelo proposto por Walker e Avant (2019), a qual é construída em oito etapas, sendo: seleção do conceito, determinação dos objetivos da análise, identificação dos usos do conceito, determinação dos atributos definidores, identificação de um caso modelo, identificação de um caso limítrofe, identificação de antecedentes e consequentes, e definição de referentes empíricos (Walker; Avant, 2019).

Essa análise foi operacionalizada por meio de uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de reunir estudos sobre o conceito de ressecamento vaginal, com as seguintes etapas: identificação do tema, busca na literatura seguindo os critérios de inclusão e exclusão, extração dos dados por meio da tabulação das variáveis, avaliação e análise dos dados extraídos, e discussão crítica (Whittemore; Knafl, 2005).

Um protocolo para a revisão integrativa foi construído com os seguintes tópicos: tema; objetivo; questões de pesquisa; estratégias para a busca dos artigos; base de dados/fonte dos dados; descritores e sinonímias; cruzamentos; seleção dos estudos; avaliação dos

estudos incluídos; estratégia para extração de dados dos estudos; estratégia para análise/interpretação e síntese dos dados (APÊNDICE A).

As questões de pesquisa desta revisão foram: Quais são os atributos que definem o conceito ressecamento vaginal em mulheres? Quais são os antecedentes e consequentes do conceito ressecamento vaginal em mulheres?

As seguintes bases de dados foram pesquisadas: SCOPUS, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Web of Science, National Library of Medicine and National Institutes of Health (MEDLINE/PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) controlados utilizados foram: Vagina; Genitália feminina, e com as palavras-chaves: Atrofia vaginal; Secura vaginal; Ressecamento vaginal; e Lubrificação vaginal. Esses termos foram cruzados com o operador booleano "AND", a partir dos cruzamentos: Vaginal atrophy OR Vaginal dryness AND Vagina OR Genitalia, Female; e Vaginal lubrication AND Vagina OR Genitalia, Female. A busca ocorreu entre setembro e outubro de 2025.

Os critérios de inclusão dos estudos foram: artigos disponíveis por completo nas bases de dados selecionadas publicados nos últimos cinco anos; nos idiomas português, inglês ou espanhol; estudos que abordam o conceito ressecamento vaginal e/ou seus usos e/ou seus antecedentes e consequentes e/ou definições. Os critérios de exclusão foram: editoriais; cartas ao editor; resumos ou revisões integrativas da literatura.

Para a seleção dos estudos, foram lidos inicialmente o título e o resumo, e selecionados conforme os critérios acima expostos, quando não eram elucidativos, eram realizadas a leitura flutuante do artigo completo. O processo de seleção foi realizado na plataforma Rayyan pela pesquisadora.

Para a extração dos dados dos artigos selecionados, foram tabuladas as variáveis: título, autores, ano, área de pesquisa, país, idioma, tipo de estudo, nível de evidência (APÊNDICE B) e os resultados principais: atributos, definição do conceito, antecedentes e consequentes (APÊNDICE C). A síntese dos dados foi realizada por meio de quadro com os elementos acima referidos.

Este estudo, por se tratar de uma revisão de dados secundários, dispensa a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa para seu desenvolvimento

Resultados e Discussões

Após a busca nas bases de dados, utilizando a estratégia acima mencionada, a revisão integrativa identificou inicialmente 28.994 estudos, dos quais foram selecionados 14.211 para a análise de títulos e resumo após a exclusão de duplicatas. Destes, 154 foram selecionados para leitura na íntegra, sendo 77 excluídos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão e uma amostra final de 77 estudos. A Figura 1 apresenta o fluxo da coleta dos dados.

Diante da amostra final, a Tabela 1 apresenta a caracterização dos estudos selecionados.

Em relação à caracterização dos estudos encontrados, foi evidenciado predomínio de publicações concentradas entre os anos 2020 e 2024, representando 98,7% da amostra. O ano de 2023 apresentou-se com maior frequência (23,38%), seguido de 2024 (22,08%) e 2021 (19,48%). Esse achado indica o interesse recente pela temática, principalmente pelo aumento da expectativa de vida, indicando necessidade de maior atenção direcionada à saúde sexual e qualidade de vida de mulheres que vivem com o ressecamento vaginal pelo próprio envelhecimento (Farrelly, 2023).

Observou-se predominância da medicina no âmbito de área temática, responsável por 94,81% dos estudos encontrados. A enfermagem representou apenas 2,60% dos estudos, evidenciando que o conceito é explorado predominantemente sob a perspectiva biomédica, com enfoque na busca de terapias medicamentosas e entendimento da fisiopatologia. Assim, demonstra-se importante lacuna na produção científica na área de enfermagem sobre o conceito estudado, o qual é pouco explorado, principalmente considerando que o enfermeiro atua como um profissional fundamental e essencial na identificação de sinais e sintomas precoces, educação em saúde, cuidado e manejo das mulheres afetadas pelo ressecamento vaginal (Pace et al., 2020).

No que se refere à distribuição geográfica, a Europa apresentou maior número de publicações com 59,74% da amostra. A expressiva incidência de países europeus pode estar relacionada ao envelhecimento populacional e maior investimento em pesquisas (Marois; Aktas, 2021). Ainda que o Brasil tenha contribuído com seis estudos, nota-se a necessidade de mais pesquisas nacionais sobre o tema, principalmente no âmbito da enfermagem e Atenção Primária à Saúde.

Quanto ao idioma, houve prevalência importante do inglês (97,40%), afirmando a internacionalização das produções científicas encontradas sobre o conceito. Diante disso, é de extrema importância o acesso à literatura internacional para a atualização e desenvolvimento de pesquisas e estudos na área.

Os estudos observacionais foram o tipo de estudo mais frequente (29,87%), seguidos pelos ensaios clínicos randomizados e pelas revisões narrativas, atualizações clínicas e opiniões de especialistas, os quais obtiveram a mesma porcentagem de 22,08% cada. A presença desses tipos de estudo demonstra o interesse da comunidade científica em identificar padrões, associações, impactos na qualidade de vida e compreensão da prevalência de fatores associados, além de avaliar intervenções terapêuticas para o tratamento e manejo do ressecamento vaginal.

Em relação ao nível de evidência dos estudos com base no Centro de Medicina Baseada em Evidências de Oxford (CEBM), verificou-se como preponderante a caracterização de estudos Nível 5 (24,68%), seguidos dos estudos com Níveis 1B e 2B, ambos com 19,48%. A predominância foi de evidências consideradas moderadas ou baixas, contudo, a presença de revisões sistemáticas (11,69%) e ensaios clínicos randomizados corroboram para a consistência dos resultados encontrados. Diante disso, é imprescindível a produção de estudos mais robustos para melhor consolidação do conhecimento acerca da temática.
A leitura e análise dos estudos permitiu a identificação dos principais atributos, com a porcentagem de prevalência nos estudos, que estão listados no Quadro 1.

Os atributos definidores são características que são mais frequentemente associadas ao conceito, que aparecem repetidamente, e permitem que se analise a visão mais ampla do conceito (Walker; Avant, 2019). Entre os atributos mais frequentes estão a redução da lubrificação e secreção vaginal, representando maior evidência, o afinamento do epitélio e mucosa vaginal, diminuição da elasticidade vaginal e fluxo sanguíneo, os quais também acarretam a perda das rugas e pregas vaginais, além da palidez da mucosa.

Dessa forma, os atributos demonstram que o conceito ressecamento vaginal engloba um conjunto de alterações estruturais e fisiológicas, o que evidencia o caráter multifatorial do conceito. Para tanto, criou-se a seguinte definição para o conceito: Ressecamento vaginal é a condição caracterizada pela redução da lubrificação e secreção vaginal decorrente do afinamento do epitélio e da mucosa vaginal, com diminuição da elasticidade e do fluxo sanguíneo local, resultando em perda das rugas e pregas vaginais e palidez da mucosa.

Os antecedentes são os eventos ou incidentes que devem ocorrer antes da ocorrência do conceito. Por outro lado, os consequentes são os eventos ou incidentes que ocorrem como resultado do conceito (Walker; Avant, 2019). Os antecedentes e consequentes encontrados e suas porcentagens de prevalência nos estudos estão listados no Quadro 2.

Os antecedentes mais prevalentes foram o hipoestrogenismo, menopausa e pós-menopausa, Síndrome geniturinária da menopausa e atrofia vulvovaginal. Outrossim, os consequentes mais frequentes foram a dispareunia, disfunção sexual e prejuízo na qualidade de vida.

A menopausa é definida como a interrupção espontânea da menstruação por 12 meses, fazendo com que os níveis de estrogênio diminuam acentuadamente devido à perda da capacidade ovariana de produzi-lo, assim, causando amplas alterações sistêmicas, histológicas e citológicas, que podem causar diversos sinais e sintomas, sendo um deles a Síndrome Geniturinária da Menopausa
(SGM) (Farahat et al., 2023).

A SGM é um problema de saúde comum que afeta até 70% das mulheres na pós-menopausa, é caracterizada não só pelo ressecamento vaginal, mas também pelo prurido, dispareunia, disúria e infecções urinárias recorrentes. Sintomas que são associados a uma pior qualidade de vida e que tem evolução progressiva, raramente melhorando sem tratamento (Farahat et al., 2023).

A atrofia vulvovaginal leva ao afinamento da mucosa e dos tecidos da vulva e da vagina, causado pela privação de estrogênio que ocorre principalmente em mulheres na pós-menopausa e com idade mais avançada. Pacientes com Atrofia vulvovaginal relatam irritação vaginal, prurido, ressecamento vaginal, disúria e dispareunia. Dessa forma, ocasionando a disfunção sexual, que de acordo com a Associação Americana de Psiquiatria, é definida como transtorno do desejo sexual e alterações psicofisiológicas que caracterizam o ciclo da resposta sexual, causando sofrimento significativo e dificuldades interpessoais (Sarmento et al., 2022).

Outrossim, alguns fatores de risco, como obesidade, diabetes mellitus, tabagismo, ausência de parto vaginal e outros estados de hipoestrogenismo associados ao pós parto, ooforectomia, quimioterapia e uso de medicamentos anti estrogênicos podem levar a

sintomas de atrofia vulvovaginal, consequentemente ao ressecamento vaginal (Nappi et al., 2020).

A Secura vaginal aparece como um dos principais efeitos colaterais relatados em pacientes que já fizeram ou estão em tratamento oncológico. A quimioterapia, braquiterapia e radioterapia são utilizadas como tratamento e estão associadas a diversos efeitos colaterais, incluindo além do ressecamento vaginal, a diminuição da libido e atrofia vaginal. Infelizmente, a radiação pode prejudicar a mucosa vaginal, provocando o surgimento de estenose e fibrose. Essas alterações corporais podem resultar em alterações emocionais e provocar sentimentos de ansiedade, além disso, alterações em relação a diminuição da autoestima e interesse sexual, levando à uma disfunção sexual grave e prejuízo na qualidade de vida (Wierzbicka et al., 2021).

Indivíduos que possuem mutações nos genes do câncer de mama 1 (BRCA1) e 2 (BRCA 2), associadas à Síndrome hereditária do câncer de mama e ovário podem ter a recomendação da salpingo-ooforectomia bilateral redutora de risco, que consiste em um procedimento cirúrgico que inclui a remoção bilateral dos ovários e das trompas de falópio. Uma das principais consequências deste procedimento é a menopausa cirúrgica, causada pelo hipoestrogenismo decorrente da retirada dos ovários. Esse hipoestrogenismo está relacionado ao aparecimento do ressecamento vaginal (Cordeiro; Laranjeiro; Figueiredo-Dias, 2024).

Em relação ao aleitamento materno, foi visto que mulheres que amamentam estão mais propensas a sentir dor durante a relação sexual e a ter lubrificação vaginal insuficiente, quando comparadas a mulheres que não amamentam. Além disso, outros fatores relacionados à falta de lubrificação em mulheres pós parto estão a insatisfação com a imagem corporal, especialmente relacionado ao sobrepeso e obesidade, reduzindo o interesse sexual (Holanda et al., 2021).

Considerando a influência da amamentação na função sexual feminina, com a possibilidade de redução da lubrificação vaginal, além de outras alterações desconfortáveis, existe o favorecimento da redução da taxa de aleitamento materno exclusivo. A falta de informações leva as mulheres a se sentirem culpadas e responsáveis pela perda de interesse sexual. Dessa forma, destaca-se a importância das intervenções de enfermagem, com o cuidado centrado na mulher e desenvolvimento de estratégias em educação em saúde, a fim de discutir e contextualizar o exercício da sexualidade no ciclo gravídico-puerperal e sua relação com o aleitamento materno (Holanda et al., 2021).

Entre as alterações secundárias ao hipoestrogenismo, principalmente da menopausa, que causam o ressecamento vaginal, estão as alterações na flora vaginal, incluindo a diminuição de bactérias lactobacilos que são do tipo benéficas, levando a um aumento do pH vaginal. Esse aumento além dos sintomas do ressecamento, podem promover a proliferação de bactérias nocivas, podendo resultar em infecções do trato urinário e vaginais (Hassanein et al., 2023).

Todos os antecedentes estão intimamente relacionados principalmente ao hipoestrogenismo, independente de sua causa. Os consequentes demonstram que o impacto do ressecamento vaginal em mulheres transcende a esfera física, também afetando a qualidade de vida, aspectos emocionais e sociais. Assim, é possível

compreender com a análise dos estudos que o ressecamento vaginal é um fenômeno multifatorial, caracterizado por alterações sistêmicas, funcionais, estruturais histológicas e citológicas da mucosa vaginal, repercutindo sobre diversos âmbitos da vida das mulheres, dessa forma, exigindo uma abordagem integral e holística por parte dos profissionais que irão manejar essa condição.

Com base na análise dos atributos definidores, antecedentes e consequentes, foram criados um caso modelo e um caso contrário, conforme proposto pelo referencial utilizado.

Caso modelo:
"M.S.S, 53 anos, sexo feminino, na pós-menopausa há três anos, comparece à consulta de enfermagem de rotina na Unidade de Saúde da Família. Durante a anamnese relata que há cerca de um ano vem sentindo uma sensação contínua de secura, coceira e ardência na região íntima. Queixa-se também de dor intensa durante as relações sexuais, o que tem afetado suas relações com o seu parceiro e sua qualidade de vida. Ao exame especular, a enfermeira observa que a mucosa vaginal da paciente está visivelmente pálida, fina, com clara perda de elasticidade e rugosidade fisiológica, além da diminuição importante da secreção e umidade natural da vagina."

Caso contrário:
"A.L.S, 28 anos, sexo feminino, comparece à Unidade de Saúde da Família para a coleta do exame citopatológico do colo uterino (preventivo). Durante os questionamentos sobre as queixas realizados pela enfermeira antes do exame, nega ter sintomas ou quaisquer problemas e incomodos nas relações sexuais. Relata que sua lubrificação vaginal é excelente, ocorrendo de forma natural. Ao exame físico especular, a enfermeira observa uma mucosa íntegra, visualmente rosada, com coloração saudável, elasticidade e rugosidade vaginais preservadas, com a umidade fisiológica evidente de forma homogênea em todas as paredes da vagina."

A partir da análise conceitual do ressecamento vaginal, verificou-se que o conceito se configura como um fenômeno multifatorial, que causa impactos na vida, saúde sexual e emocional da mulher.

Conclusão

Evidencia-se que o ressecamento vaginal é um conceito amplo e pouco estudado, visto que suas características estão relacionadas à diversas condições. Os atributos definidores encontrados foram: Redução da lubrificação e secreção vaginal, Afinamento do epitélio / mucosa vaginal, Diminuição da elasticidade vaginal, Perda das rugas e pregas vaginais, Hipopigmentação / palidez da mucosa vaginal, Redução do fluxo sanguíneo local. Os antecedentes encontrados foram: Hipoestrogenismo, menopausa e pós-menopausa, Síndrome geniturinária da menopausa, tratamentos oncológicos, atrofia vulvovaginal, ooforectomia e falência ovariana, envelhecimento, alterações na flora e pH vaginal, queda fisiológica do estrogênio pós parto, aleitamento materno, obesidade, ausência de parto vaginal, tabagismo e diminuição da atividade sexual. Os consequentes encontrados foram: Dispareunia, disfunção sexual, prejuízos na qualidade de vida, dificuldades nos relacionamentos afetivos e conjugais, prurido e irritação vaginal, sofrimento psicossocial, sangramentos durante relações sexuais,

diminuição da libido e do desejo.

Diante disso, o ressecamento vaginal foi conceituado como a condição caracterizada pela redução da lubrificação e secreção vaginal decorrente do afinamento do epitélio e da mucosa vaginal, com diminuição da elasticidade e do fluxo sanguíneo local, resultando em perda das rugas e pregas vaginais e palidez da mucosa.

O estudo possui limitações em relação ao nível de evidência da amostra selecionada, demonstrando a necessidade de mais estudos com metodologia robusta sobre a temática. Outrossim, houve limitação sobre a abordagem do ressecamento vaginal em condições que não fossem relacionadas à menopausa, com escassez de estudos. Além disso, em relação à metodologia do estudo, existiu a limitação da busca em base de dados ter sido realizada por apenas um pesquisador.

Diante disso, este estudo busca contribuir para o esclarecimento do conceito abordado, com o objetivo de aplicá-lo da forma correta na literatura, além de fornecer subsídio para futura proposição do ressecamento vaginal como diagnóstico de enfermagem na taxonomia da NANDA-I, dessa forma, favorecendo sua compreensão na prática clínica de enfermagem, raciocínio clínico e padronização da assistência.

Referências

CAMPOS, P. F. et al. Climatério e menopausa: conhecimento e condutas de enfermeiras que atuam na Atenção Primária à Saúde. Revista de Enfermagem da UFSM, v. 12, p. e41, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.5902/2179769268637 . Acesso em: 8 jun. 2025.

COELHO, Sônia Margarida Santos; MENDES, Isabel Margarida Dias Monteiro. Da pesquisa à prática de enfermagem aplicando o modelo de adaptação de Roy. Escola Anna Nery, Rio de Janeiro, v. 15, n. 4, p. 845–850, out./dez. 2011. DOI: 10.1590/S1414-81452011000400026. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1414-81452011000400026 .Acesso em: 28 jun. 2026.

CORDEIRO, Mariana Robalo; LARANJEIRO, Bárbara; FIGUEIREDO-DIAS, Margarida. The Concept behind the Suitability of Menstrual Blood-Derived Stem Cells for the Management of Vaginal Atrophy among BRCA Mutation Carriers after RRSO. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 2, art. 1025, jan. 2024. DOI: 10.3390/ijms25021025. Disponível em: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85183261113&doi=10.3390%2fijms25021025&partnerID=40&md5=81482d8d1c3cda918ae8a00d2dac314d . Acesso em: 8 jun. 2026.

FARAHAT, Ramadan Abdelmoez. et al. The efficacy of oxytocin gel in postmenopausal women with vaginal atrophy: an updated systematic review and meta-analysis. BMC Women's Health, v. 23, art. 494, set. 2023. DOI: 10.1186/s12905-023-02645-0. Disponível em: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-

85171402223&doi=10.1186%2fs12905-023-02645-0&partnerID=40&md5=ebcab2bfa11f26d28cbacc2091ed7660 . Acesso em: 8 jun. 2026.

FARRELLY, Christopher. Longevity science and women's health and wellbeing. Journal of Population Ageing, [s. l.], v. 16, p. 1-20, 2023. DOI: 10.1007/s12062-023-09411-y. Disponível em: https://share.google/VmFQJCRbIWNYr75HA . Acesso em: 8 jun. 2026.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE GINECOLOGIA E OBSTETRÍCIA. Síndrome geniturinária da menopausa. Femina, v. 50, n. 3, p. 164-170, 2022. Disponível em: https://share.google/dDdvrPRBCQp9JPtb9 . Acesso em: 8 jun. 2025.

HASSANEIN, Mohammed M. et al. Therapeutic Effects of Vitamin D on Vaginal, Sexual, and Urological Functions in Postmenopausal Women. Nutrients, v. 15, n. 17, p. 3804, ago. 2023. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37686835/ . Acesso em: 8 jun. 2026.

HERDMAN, T. H.; KAMITSURU, S.; LOPES, C. T. (org.). Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I: definições e classificação 2024-2026. 13. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024.

HOLANDA, Juliana Bento de Lima. et al. Relationship of the type of breastfeeding in the sexual function of women. Revista Latino-Americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 29, e3438, 2021. DOI: 10.1590/1518.8345.3160.3438. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692021000100355 . Acesso em: 8 jun. 2026.

NAPPI, Rossella E. et al. Effectiveness of hyaluronate-based pessaries in the treatment of vulvovaginal atrophy in postmenopausal women. Climacteric, v. 23, n. 5, p. 519–524, out. 2020. DOI: 10.1080/13697137.2020.1754386. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32396754/ . Acesso em: 8 jun. 2026.

PACE, Diane Todd. et al. How Nurse Practitioners Approach Treatment of Genitourinary Syndrome of Menopause. The Journal for Nurse Practitioners, v. 16, n. 2, p. 136–142, fev. 2020. DOI: 10.1016/j.nurpra.2019.11.019. Disponível em: https://www.npjournal.org/article/S1555-4155(19)31053-0/fulltext . Acesso em: 8 jun. 2026.

SARMENTO, Ana Carolina C. et al. Efficacy of Hormonal and Nonhormonal Approaches to Vaginal Atrophy and Sexual Dysfunctions in Postmenopausal Women: A Systematic Review. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 44, n. 10, p. 986–994, out. 2022. DOI: 10.1055/s-0042-1756148. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34226218/ . Acesso em: 8 jun. 2026.

WAETJEN, L. E. et al. Fatores associados ao desenvolvimento de sintomas de secura vaginal em mulheres na transição da menopausa: um estudo longitudinal. Menopause, Nova York, v. 25, n. 10, p. 1094–1104, out. 2018. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6136974/ . Acesso em: 8 jun. 2025.

WALKER, L.; AVANT, K. C. C. Strategies for theory construction in nursing. Londres: Pearson, 2019.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. Journal of Advanced Nursing, v. 52, n. 5, p. 546-553, dez. 2005. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16268861/ . Acesso em: 8 jun. 2025.

WIERZBICKA, Adrianna. et al. Interventions Preventing Vaginitis, Vaginal Atrophy after Brachytherapy or Radiotherapy Due to Malignant Tumors of the Female Reproductive Organs—A Systematic Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 8, art. 3932, abr. 2021. DOI: 10.3390/ijerph18083932. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33918070/ . Acesso em: 8 jun. 2026.

WILHITE, M. Secura vaginal. In: Medicina Integrativa. [S. l.]: Elsevier, 2018. p. 592-599.e2. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-323-35868-2.00059-1 . Acesso em: 8 jun. 2025.

ZHANG, Y. et al. Mapping global prevalence of menopausal symptoms among middle-aged women: a systematic review and meta-analysis. BMC Women's Health, London, v. 24, n. 1, p. 377, jul. 2024. DOI: 10.1186/s12905-024-03197-3. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11220992/ . Acesso em: 25 jun. 2026.

Anexos



Figura 1- Fluxograma da seleção dos estudos



Tabela 1- Caracterização dos estudos oriundos da revisão de literatura para análise do conceito ressecamento vaginal em mulheres. Natal, 2026. Parte 1



Tabela 1- Caracterização dos estudos oriundos da revisão de literatura para análise do conceito ressecamento vaginal em mulheres. Natal, 2026. Parte 2



Quadro 1 e quadro 2



Apêndice A - parte 1



Apêndice A - parte 2



Apêndice B- parte 1



Apêndice B - parte 2



Apêndice B- parte 3



Apêndice B- parte 4



Apêndice B- parte 5



Apêndice B - parte 6



Apêndice B - parte 7



Apêndice B- parte 8



Apêndice C- parte 1



Apêndice C - parte 2



Apêndice C - parte 3



Apêndice C -parte 4



Apêndice C- parte 5



Apêndice C- parte 6



Apêndice C- parte 7



Apêndice C- parte 8



Apêndice C- parte 9



Apêndice C - parte 10



Apêndice C- parte 11



Apêndice C- parte 12



Apêndice C- parte 13



Apêndice C- parte 14



Apêndice C- parte 15

CÓDIGO: SB1213

AUTOR: LOHAYNE DO NASCIMENTO ALVES

COAUTOR: NATALIA QUEIROZ DE ARAUJO

ORIENTADOR: ANA ELZA OLIVEIRA DE MENDONCA

TÍTULO: Cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão no período cirúrgico intraoperatório

Resumo

INTRODUÇÃO: A qualidade do cuidado e a segurança do paciente constituem dimensões essenciais da saúde, relacionadas à redução de danos evitáveis dos cuidados de saúde e à promoção de um cuidado seguro. A Lesão por Pressão constitui um importante problema relacionado à segurança do paciente e pode ser prevenida mediante a identificação precoce dos fatores de risco e adoção de medidas preventivas. **OBJETIVO:** Mapear os cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão no período cirúrgico intra-operatório. **MÉTODO:** Trata-se de uma revisão de escopo realizada entre junho e agosto de 2026, utilizando como fontes de dados disponíveis pelo acesso da Comunidade Acadêmica Federada (Cafe). Na análise final, 4 estudos foram considerados para este artigo. **RESULTADOS/DISCUSSÃO:** Os cuidados identificados foram: posicionamento cirúrgico, proteção das proeminências ósseas, uso de superfícies de suporte, reposicionamento e utilização de curativos profiláticos, controle de temperatura corporal, estratégias de proteção de calcanhares, dispositivos de transferência e manutenção de estado hemodinâmico. **CONCLUSÃO:** Os cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão no período intraoperatório evidenciam a importância da assistência de enfermagem às pessoas com risco de LPP. Essas ações contribuem para a promoção do cuidado seguro e para a redução de danos relacionados à assistência à saúde.

Palavras-chave: Lesão por pressão. Cuidados de Enfermagem. Segurança do Paciente.

TITLE: Nursing care for the prevention of pressure injuries during the intraoperative period

Abstract

INTRODUCTION: The quality of care and patient safety are essential dimensions of healthcare, related to reducing avoidable harm in health care and promoting safe care. Pressure Injury is an important issue related to patient safety and can be prevented by early identification of risk factors and the adoption of preventive measures. **OBJECTIVE:** To map nursing care in the prevention of pressure injuries during the intraoperative surgical period. **METHOD:** This is a scoping review conducted between June and August 2026, using data sources available through access to the Federated Academic Community (Cafe). In the final analysis, 4 studies were considered for this article. **RESULTS/DISCUSSION:** The identified care measures were: surgical positioning, protection of bony prominences, use of support surfaces, repositioning and use of prophylactic dressings, control of body temperature, heel protection strategies, transfer devices, and maintenance of hemodynamic status. **CONCLUSION:** Nursing care in the prevention of pressure injuries during the intraoperative period highlights the importance of nursing assistance for people at risk of pressure injuries. These actions help promote safe care and reduce harm related to healthcare.

Keywords: Pressure injury. Nursing Care. Patient Safety.

Introdução

A qualidade do cuidado e a segurança do paciente constituem dimensões essenciais da assistência à saúde, relacionadas à redução de riscos e danos evitáveis associados aos cuidados de saúde e à promoção de um cuidado seguro, efetivo e integral (Brasil, 2026). Nesse sentido, a segurança do paciente tornou-se uma prioridade na qualidade assistencial, sendo fortalecida por políticas específicas, como a Política Nacional de Qualidade e Segurança do Paciente, que estabelece diretrizes voltadas à promoção da qualidade e da segurança na atenção à saúde e à prevenção de incidentes. Estima-se que milhões de pessoas sejam afetadas anualmente por danos decorrentes de cuidados inseguros, o que torna a falta de segurança nos serviços um importante problema de saúde pública e uma das principais causas de morbimortalidade associada à assistência à saúde (WHO, 2023). Nessa perspectiva, a ocorrência desses eventos pode acarretar consequências físicas e psicológicas para o paciente, além de prolongar o tempo de internação, aumentar os custos de cuidado e comprometer a qualidade da assistência (OMS, 2016).

Sob essa ótica, a Lesão por Pressão (LPP) constitui um dano localizado na pele e/ou nos tecidos subjacentes, geralmente sobre uma proeminência óssea, podendo também estar relacionada à utilização de dispositivos médicos. Ainda, sua ocorrência está relacionada principalmente à pressão prolongada e/ou intensa, frequentemente associada ao cisalhamento, além de poder ser ocasionada pela utilização de dispositivos médicos, como tubos, cateteres e outros dispositivos empregados na assistência à saúde. Nesse sentido, a LPP constitui um importante problema relacionado à segurança do paciente e pode ser prevenida mediante a identificação precoce dos fatores de risco e adoção de medidas preventivas sistemáticas (Brasil, 2023).

Com efeito, existem medidas que podem prevenir a Lesão por Pressão, e o enfermeiro desempenha papel fundamental nesse processo, por meio de ações como avaliação do risco para desenvolvimento de lesões, inspeção e avaliação da pele, atenção às áreas de proeminências ósseas, mudança de decúbito, utilização de superfícies de suporte e outras tecnologias preventivas, além da implementação de protocolos e medidas de prevenção, tratamento e reabilitação (Brasil, 2023; COFEN, 2025). Sob essa perspectiva, a enfermagem desempenha papel fundamental na prevenção e no manejo das lesões cutâneas, considerando sua atuação contínua junto aos pacientes e a necessidade de incorporar práticas baseadas em evidências ao cuidado. Apesar da existência de recomendações internacionais para a prevenção e o manejo da LPP, cada serviço de saúde apresenta particularidades relacionadas ao perfil dos pacientes, aos recursos disponíveis e à organização do processo de trabalho, tornando necessária a adequação das estratégias preventivas à realidade de cada cenário assistencial.

No período intra-operatório, o paciente submetido à cirurgia está exposto a longos períodos de imobilidade, muitas vezes em uma mesma posição, que torna por tempo prolongado a pressão do corpo sobre proeminências ósseas (Federico et al., 2024). Nesse cenário, pode acontecer a quebra da barreira da pele íntegra, ou seja, acometimento pela lesão por pressão, que traz riscos físicos e psicológicos ao paciente, prolonga o período de internação e aumenta os custos hospitalares. Nesse sentido, urge a adoção de medidas que possam atenuar o impacto da cirurgia sobre a pele íntegra do paciente, e o enfermeiro é um profissional fundamental no processo de prevenção de lesão por pressão. No processo de trabalho, o enfermeiro avalia o risco, prescreve os cuidados e orienta a equipe acerca das medidas recomendadas na prevenção deste evento adverso. Assim, uma revisão de escopo da literatura busca sintetizar evidências sobre as medidas mais atuais que são utilizadas no período intra-operatório pelos profissionais de enfermagem no que tange à prevenção de lesões por pressão.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de escopo realizada no período de junho a agosto de 2026, com o fito de mapear os cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão no período cirúrgico intra-operatório. Nesse sentido, o estudo foi conduzido segundo as normas para elaboração de revisão de escopo da Joanna Briggs Institute (JBI) e do checklist Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA-ScR), por meio da produção de um protocolo de pesquisa e da categorização do presente estudo em 4 etapas: identificação do tema e questão de pesquisa; análise preliminar dos estudos existentes sobre o tema; seleção das fontes de dados e identificação das lacunas presentes na literatura.

Na elaboração da questão de pesquisa, utilizou o mnemônico PCC (População/Problema, Conceito e Contexto), caracterizando o P (Problema) como sendo “Lesão por pressão”; C (Conceito) como “Cuidados de enfermagem”; e C (Contexto) como “Período intra-operatório”. Assim, elaborou-se a seguinte questão norteadora: Quais são os cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão no período intra-operatório?

Na busca dos estudos, foi elaborada a estratégia de busca segundo a nomenclatura dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do Medical Subject Headings (MeSH). Com o auxílio da utilização do operador booleano "AND", sucedeu-se a busca por meio das estratégias "Lesão por pressão" OR "Úlcera por pressão" AND "Período Intraoperatório" OR "Salas Cirúrgicas" AND "Cuidados de Enfermagem" OR "Serviços de Enfermagem" OR "Profissionais de Enfermagem" (DeCS) e "Pressure Ulcer" AND 'Intraoperative Period" OR "Operating Rooms" AND "Nursing Care" OR "Nursing Services" OR "Nurse Practitioners" (MeSH). Conforme a fonte de dados necessitava de adaptações, foram atendidas às particularidades de cada, respeitando a chave de busca principal. Na realização da pesquisa, foram rastreadas 9 bases de dados, sendo: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Cochrane Library (COCHRANE), PubMED/MedLine, Science Direct e Web of Science.

Na seleção dos artigos utilizou-se critérios de elegibilidade, a fim de propiciar estudos que atendam ao objeto de pesquisa. Assim, os critérios de inclusão foram estudos que respondam ao objetivo da pesquisa; publicados nos últimos 5 anos; de acesso gratuito, disponíveis na íntegra e em meio digital por meio do acesso da Comunidade Acadêmica Federada (Cafe); sem restrição de idioma; que investiguem cuidados de enfermagem sobre a prevenção de lesão por pressão durante o período intraoperatório, independentemente do momento em que a avaliação de risco tenha sido realizada. Foram excluídos estudos que se distanciam da temática; duplicados (serão contabilizados uma única vez); resumos, editoriais, revisões narrativas, cartas ao editor e artigos de opinião.

Com o objetivo de evitar estudos duplicados e conferir maior rigor metodológico, registrou-se esta revisão de escopo na plataforma OSF (Open Science Framework), disponível no link: https://osf.io/cs5eu/overview. Por fim, o delineamento da pesquisa isentou a necessidade de avaliação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), já que não envolve o contato com seres humanos.

Para a seleção dos estudos, procedeu-se pela avaliação em pares por meio da software de triagem de estudos RayyanԌ, mediante leitura de títulos e resumos para identificar a elegibilidade dos trabalhos encontrados. Pelo fato de não envolver diretamente seres humanos, o presente estudo não necessitou de submissão ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP).

Resultados e Discussões

Após a triagem, 11 estudos foram selecionados, porém, durante a análise de textos completos, sete trabalhos foram excluídos por não estarem disponíveis na íntegra e/ou não respondiam a questão de pesquisa. Ao todo, quatro artigos foram avaliados e considerados para este estudo.

Quadro 1 - Extração sistematizada dos dados encontrados

Quadro 2 - Apresentação dos objetivos dos estudos e cuidados de enfermagem destacados pelos autores

Dado o exposto, os cuidados de enfermagem sobre prevenção de lesão por pressão no período intraoperatório evidenciam o amplo escopo de atuação e a importância da assistência de enfermagem às pessoas com risco de desenvolvimento de LPP, com ações que visam desde a prevenção até a promoção e reabilitação da saúde.

Primariamente, a avaliação da pele é uma ação fundamental na prevenção de lesão por pressão em qualquer período de assistência. Ela permite que o enfermeiro analise, além da situação clínica do paciente, os seus fatores de risco, que servirão de base para o escopo de intervenções que serão implementadas no paciente, família, acompanhante e comunidade. Assim, a inspeção diária da pele, associada à aplicação de escalas de predição de riscos e ao processo de Enfermagem, podem prevenir o evento adverso e suas complicações. Por isso, deve-se avaliar o risco e implementar ações de prevenção, na tentativa de minimizar os agravos da instalação da lesão por pressão (Soares et al., 2022).

Os cuidados encontrados concentram-se principalmente no posicionamento cirúrgico, proteção das proeminências ósseas, uso de superfícies de suporte, reposicionamento e utilização de curativos profiláticos. Assim, o cuidado integral à pessoa com lesão, assim como a aplicação de consulta de enfermagem e prescrição de medicamentos e ações de monitoramento são atividades pertinentes ao escopo de atuação do enfermeiro, desde que devidamente capacitado (COFEN, 2025).

Em sequência, existem fatores que elevam o risco de desenvolvimento de lesão por pressão no período intra-operatório, como o índice de massa corporal (IMC) imobilidade durante a cirurgia, o uso de dispositivos que induzem à pressão na pele íntegra, exposição à pressão, tempo de duração da cirurgia, tipo de posição cirúrgica, entre outros (Prado et al., 2021). Nesse sentido, a observação clínica do enfermeiro é parte constituinte do processo de cuidado, pois é nela que ocorre a consideração dos fatores de risco do paciente, a prescrição de cuidados específicos para a situação clínica e a educação em saúde para o cuidado do paciente, junto com a família e a comunidade.

Conclusão

Diante do exposto, os cuidados de enfermagem na prevenção de lesão por pressão no período cirúrgico intra-operatório evidenciam a importância da atuação do enfermeiro na promoção da segurança do paciente e na redução de eventos adversos relacionados à assistência. Os cuidados encontrados concentram-se principalmente na avaliação do risco e da pele, no posicionamento cirúrgico, na proteção das proeminências ósseas, no uso de superfícies de suporte, no reposicionamento e na utilização de curativos profiláticos, além da manutenção da normotermia e da atenção aos dispositivos utilizados durante o procedimento. Nesse sentido, a identificação precoce dos fatores de risco e a adoção de medidas preventivas sistemáticas constituem ações fundamentais para minimizar a ocorrência de lesão por pressão e promover um cuidado seguro, efetivo e integral.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria GM/MS nº 11.527, de 9 de junho de 2026. Institui a Política Nacional de Qualidade e Segurança do Paciente. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 10 jun. 2026. Seção 1, p. 164-167. Disponível em:Portaria GM/MS nº 11.527/2026. Acesso em: 29 ago. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).Nota Técnica GVIMS/GGTES/Anvisa nº 05/2023: práticas de segurança do paciente em serviços de saúde: prevenção de lesão por pressão. Brasília, DF: Anvisa, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/notas-tecnicas/notas-tecnicas-vigentes/nota-tecnica-gvims-ggtes-anvisa-no-05-2023-praticas-de-seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-prevencao-de-lesao-por-pressao. Acesso em: 7 jul. 2026.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM (COFEN). Resolução Cofen nº 787, de 21 de agosto de 2025. Regulamenta a atuação da equipe de enfermagem na promoção, prevenção, tratamento e reabilitação de pessoas com lesões cutâneas. Brasília, DF: Cofen, 2025. Disponível em: https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-787-de-21-de-agosto-de-2025/. Acesso em: 7 jul. 2026

FEDERICO, Wanessa Alves; MORAES, Camila Mendonça de; CARVALHO, Rachel de. Lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico: ocorrência e fatores de risco. **Revista SOBECC**, São Paulo, v. 29, e2429943, 2024. DOI: 10.5327/Z1414-4425202429943. Acesso em: 27 jul. 2026.

NATIONAL PRESSURE INJURY ADVISORY PANEL (NPIAP). NPIAP Pressure Injury Stages. Westford, MA: NPIAP, 2016. Disponível em:https://cdn.ymaws.com/npiap.com/resource/resmgr/online_store/npiap_pressure_injury_stages.pdf. Acesso em: 7 jul. 2026.

PRADO, C. B. C. et al.. Support surfaces for intraoperative pressure injury prevention: systematic review with meta-analysis. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 29, p. e3493, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1518-8345.5279.3493. Acesso em: 30 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Guia curricular de segurança do paciente: edição multiprofissional. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/patient-safety/9788555268502-por519565d3-e2ff-4289-b67f-4560fcd33b9d.pdf. Acesso em: 7 jul. 2026.

SOARES, L. C. B. et al. Desenvolvimento de lesão por pressão e complexidade asssistencial em pacientes de um serviço de emergência. **Cogitare Enfermagem**, v. 27, p. e82550, 2022. Acesso em: 30 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Patient safety. Geneva: World Health Organization, 2023. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/patient-

safety#:~:text=The%20harm%20can%20be%20caused,2.6%20million%20deaths%20. Acesso em: 7 jul. 2026.

Anexos



Quadro 1 - Extração sistematizada dos dados encontrados



PARTE 1: Quadro 2 - Apresentação dos objetivos dos estudos e cuidados de enfermagem destacados pelos autores



PARTE 2: Quadro 2 - Apresentação dos objetivos dos estudos e cuidados de enfermagem destacados pelos autores

CÓDIGO: SB1214

AUTOR: LOUISE MARIA DIAS CORTEZ BRAGA

ORIENTADOR: CLECIO DE OLIVEIRA GODEIRO JUNIOR

TÍTULO: AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA, CARDIOLÓGICA E DE IMAGEM CARDÍACA EM PACIENTES COM ATAXIA DE FRIEDREICH: ANÁLISE CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICA

Resumo

Introdução: A Ataxia de Friedreich é uma desordem hereditária multissistêmica. Embora o comprometimento neurológico seja marcante, as alterações cardiológicas e respiratórias determinam o prognóstico, exigindo avaliação clínica integrada. Objetivo: Avaliar a integração entre os perfis neurológico, cardiológico e respiratório de pacientes acompanhados no Ambulatório de Distúrbios do Movimento da UFRN entre 2006 e 2026. Metodologia: Estudo observacional transversal (estimativa de 20 pacientes). A gravidade neurológica será avaliada pelas escalas SARA e mFARS; o perfil cognitivo/afetivo e psicológico pelas escalas CCAS, GAD-7, PHQ-9 e ESS. A avaliação cardíaca incluirá Holter de 7 dias e Ressonância Magnética Cardíaca (1.5T) com sequências cine, mapeamento T1 e realce tardio. A função respiratória no sono será analisada por polissonografia tipo IV portátil. Resultados Esperados: Espera-se correlacionar a disfunção neurológica com a gravidade de arritmias, fibrose miocárdica e apneia do sono, promovendo uma compreensão integrada para embasar diagnósticos e terapias precoces. Conclusão: O protocolo otimizará a linha de cuidado e guiará intervenções preventivas interdisciplinares.

Palavras-chave: Ataxia de Friedreich; Neurologia; Cardiologia; Polissonografia

TITLE: NEUROLOGICAL, CARDIOLOGICAL, AND CARDIAC IMAGING EVALUATION INFRIEDREICH'S ATAXIA PATIENTS: A CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS

Abstract

Introduction: Friedreich's Ataxia is a hereditary multisystem disorder. Although neurological impairment is prominent, cardiac and respiratory changes determine the prognosis, requiring an integrated clinical evaluation. Objective: To evaluate the integration among the neurological, cardiac, and respiratory profiles of patients followed at the Movement Disorders Outpatient Clinic of UFRN between 2006 and 2026. Methodology: Cross-sectional observational study (estimated 20 patients). Neurological severity will be assessed using the SARA and mFARS scales; cognitive,

affective, and psychological profiles will be evaluated using the CCAS, GAD-7, PHQ-9, and ESS scales. Cardiac assessment will include 7-day Holter monitoring and Cardiac Magnetic Resonance (1.5T) with cine sequences, T1 mapping, and late gadolinium enhancement. Sleep-disordered breathing will be analyzed via type IV portable polysomnography. Expected Results: The study aims to correlate neurological dysfunction with the severity of cardiac arrhythmias, myocardial fibrosis, and sleep apnea, providing an integrated understanding to support early diagnosis and therapy. Conclusion: This integrated protocol will optimize the continuum of care and guide preventive interdisciplinary interventions.

Keywords: Friedreich Ataxia; Neurology; Cardiology; Polysomnography

Introdução

A Ataxia de Friedreich é uma afecção neurodegenerativa autossômica recessiva marcada

clinicamente por ataxia apendicular e de marcha progressiva, perda de reflexos tendinosos

profundos, perda de sensibilidade proprioceptiva vibratória e posicional, além de manifestações

não-neurológicas de grande impacto. Entre estas, a cardiomiopatia hipertrófica e as arritmias

cardíacas são prevalentes e se apresentam como as principais causas de morbimortalidade

associadas à doença. Adicionalmente, distúrbios respiratórios durante o sono, como a apneia

obstrutiva e central, são descritos de forma crescente nesses pacientes, influenciando

negativamente a sua qualidade de vida e exarcerbando sintomas de fadiga e sonolência diurna.

Tradicionalmente, a literatura médica aborda os perfis neurológico, cardiológico e respiratório

da Ataxia de Friedreich de forma fragmentada, gerando lacunas sobre como esses sistemas

interagem fisiopatologicamente. Por exemplo, resta compreender se a gravidade do

acometimento neurológico correlaciona-se de forma direta com o grau de fibrose miocárdica

quantificado por Ressonância Magnética Cardíaca (RMC) ou com a gravidade da dessaturação

de oxigênio durante o sono. Para contornar essa fragmentação, faz-se necessário adotar uma

abordagem clínico-científica integrativa que avalie e correlacione simultaneamente esses três

eixos fundamentais nos pacientes sob acompanhamento.

Nesse contexto, o presente estudo justifica-se pela necessidade crítica de estabelecer um

padrão integrado cardio-respiratório-neurológico na Ataxia de Friedreich, o qual poderá atuar

como uma ferramenta geradora de novas hipóteses de diagnóstico precoce e prognósticoclínico. A elucidação dessas inter-relações multissistêmicas permitirá subsidiar intervenções

terapêuticas direcionadas, otimizando o manejo clínico e mitigando os riscos cardiovasculares

e respiratórios precocemente na linha de desenvolvimento da doença desses pacientes.

Metodologia

Desenho do Estudo e Casuística: Trata-se de um estudo observacional, transversal e

exploratório, conduzido no Ambulatório de Distúrbios do Movimento do Hospital Universitário da

UFRN. A amostragem é não-probabilística, visando incluir aproximadamente 20 pacientes

diagnosticados geneticamente com Ataxia de Friedreich acompanhados no período

compreendido entre os anos de 2006 e 2026. Serão elegíveis indivíduos de qualquer sexo ou

faixa etária que manifestarem anuência voluntária de participação mediante a assinatura do

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou do Termo de Assentimento Livre e

Esclarecido (TALE), quando aplicável.

Coleta de Dados e Avaliações Clínicas: Os dados retrospectivos clínicos, demográficos,

genéticos e epidemiológicos serão levantados a partir da revisão sistemática dos prontuários

médicos. Subsequentemente, os pacientes passarão por uma bateria integrada de exames

estruturada em três eixos principais:

1. Avaliação Neurológica e Neuropsicológica:

- Gravidade da Ataxia: Aplicação da escala padronizada Scale for Assessment and

Classification of Ataxia (SARA) em sua versão validada em português do Brasil (pontuação de

0 a 40).

- Comprometimento Neurológico Específico: Aplicação da Modified Friedreich Ataxia Rating

Scale (mFARS), em sua versão original em inglês (pontuação de 0 a 93), avaliando as funções

bulbar, coordenação de membros superiores e inferiores, e estabilidade postural.

- Função Cognitiva e Afetiva Cerebelar: Utilização do instrumento Cerebellar

Cognitive-Affective Syndrome Scale (CCAS), validado em português, mapeando nove domínios

cognitivos e um afetivo.

- Sintomas Comórbidos: Rastreamento de depressão e ansiedade através dos questionários

autoadministrados Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) e Generalized Anxiety Disorder-7

(GAD-7), respectivamente.

- Sonolência Diurna: Utilização da Escala de Sonolência de Epworth (ESS) para avaliar a

probabilidade de cochilar em atividades cotidianas.

2. Avaliação Cardíaca Multimodal:

- Monitoramento de Ritmo: Realização de eletrocardiografia dinâmica ambulatorial contínua

por 7 dias (Holter de 7 dias) para mapear taquiarritmias e distúrbios de condução.

Eletrocardiograma de repouso convencional será feito em casos de inviabilidade técnica.

- Avaliação Estrutural por Ressonância Magnética Cardíaca (RMC): Realizada em scanner de

1,5 Tesla, contemplando sequências cine (cálculo de volumes biventriculares, função sistólica e

massa do ventrículo esquerdo) e sequências para avaliação tecidual, incluindo mapeamento T1nativo e pós-gadolínio, e imagens de realce tardio com gadolínio para identificação de áreas de

fibrose miocárdica focal.

3. Avaliação Respiratória do Sono:

- Polissonografia portátil tipo IV: Executada em ambiente domiciliar sob supervisão técnica,

registrando saturação periférica de oxigênio, frequência cardíaca, actigrafia e padrões de ronco

para detectar a presença e a severidade de apneia do sono.

Análise Estatística: Os dados serão tabulados em banco de dados seguro de acesso restrito. A

análise de distribuição dar-se-á pelo teste de Shapiro-Wilk através dos softwares SPSS ou

Jamovi. Dados normais serão descritos como média ± desvio padrão e os não-normais como

mediana (intervalo interquartílico). Serão empregados o Teste t de Student ou teste U de

Mann-Whitney para comparações de variáveis contínuas, coeficientes de correlação de

Pearson ou Spearman para as análises de correlação bivariada, e testes de Qui-quadrado ou

Exato de Fisher para as variáveis categóricas. Valores de $p < 0,05$ definirão significância

estatística.

Resultados e Discussões

Por tratar-se de um estudo de protocolo de pesquisa em andamento (com vigência estendida

de acompanhamento clínico no Ambulatório de Distúrbios de Movimento da UFRN de 2006 a

2026), as análises estatísticas integradas encontram-se em fase de consolidação sistemática

da casuística.

No entanto, os achados clínicos preliminares e a modelagem do protocolo apontam para

resultados esperados altamente promissores. Espera-se observar uma correlação direta

significativa entre o grau de gravidade da ataxia medido pela escala SARA e pelo mFARS com

a presença de alterações estruturais cardíacas na RMC. Especificamente, postula-se que

pacientes com escores de comprometimento neurológico mais severos demonstrem maior

porcentagem de fibrose miocárdica (revelada pela expansão do volume extracelular no

mapeamento T1 e realce tardio com gadolínio) e redução progressiva da fração de ejeção do

ventrículo esquerdo. Ademais, supõe-se que a ocorrência de taquiarritmias (como fibrilação

atrial paroxística ou extrassístoles complexas detectadas no Holter de 7 dias) associe-se de

forma consistente a esse perfil de fibrose focal.

No eixo respiratório do sono, a hipótese principal a ser gerada pelo protocolo é a existência de

uma associação estreita entre a prevalência de apneia do sono obstrutiva/central e a disfunção

bulbar mensurada pelo subdomínio correspondente do mFARS. Pacientes com disfunção

bulbar e maior pontuação de sonolência diurna na escala ESS devem apresentar índices de

dessaturação de oxigênio mais expressivos na polissonografia tipo IV.

A relevância da discussão desses achados esperados fundamenta-se na possibilidade inédita

de demonstrar um padrão clínico integrado na Ataxia de Friedreich. A comprovação dessas

correlações multissistêmicas validará o conceito de que o comprometimento sistêmico

(neurológico, cardiológico e respiratório) segue uma progressão síncrona. Isso incentivará acomunidade científica a implementar rotinas periódicas de triagem cardiovascular por RMC e

de sono por polissonografia portátil, otimizando o diagnóstico de complicações silenciosas

(como apneias e arritmias não diagnosticadas habitualmente) antes que resultem em quadros

clínicos irreversíveis de insuficiência cardíaca congestiva ou insuficiência respiratória crônica.

Conclusão

O desenvolvimento e a implementação bem-sucedida deste protocolo clínico integrado

demonstram ser viáveis e cientificamente robustos. A estruturação coordenada de avaliações

clínicas neurológicas detalhadas (SARA, mFARS, CCAS), triagem cardiológica avançada (RMC

com realce tardio e Holter de 7 dias) e avaliação de distúrbios respiratórios obstrutivos e

centrais do sono (Polissonografia domiciliar portátil) cria um ecossistema diagnóstico unificado

para o acompanhamento dos pacientes com Ataxia de Friedreich no Ambulatório de Distúrbios

do Movimento da UFRN.

Como perspectivas principais, o protocolo atinge com êxito o objetivo de ser uma ferramenta de

exploração científica inovadora e geradora de hipóteses para investigações futuras

multicêntricas. Em última análise, este estudo consolida a base teórica e clínica necessária

para o desenho de uma linha de cuidado integrada e de guias de manejo interdisciplinar

especializados que reduzam as taxas de morbimortalidade cardiovascular e do sono,

promovendo uma melhoria profunda e sustentável na qualidade de vida dos indivíduos

acometidos por essa rara condição neurodegenerativa, alinhando-se diretamente aos Objetivos

de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)

para a promoção do bem-estar e da saúde de todos.

Referências

1. Schmitz-Hübsch T, et al. Scale for the assessment and rating of ataxia (SARA): development of a new

clinical scale. Neurology. 2006;66(11):1717-1720.

2. Saute JA, et al. Brazilian Portuguese translation, adaptation and validation of the Scale for the

Assessment and Rating of Ataxia (SARA). Arq Neuropsiquiatr. 2011;69(3):489-492.

3. Subramony SH, et al. Modified Friedreich's Ataxia Rating Scale (mFARS): reliability and clinical validity.

Mov Disord. 2012;27(1):120-125.

4. Schmahmann JD, et al. The Cerebellar Cognitive Affective Syndrome Scale (CCAS). Brain.

2018;141(1):248-270.

5. Tsou AY, et al. Mortality in Friedreich's ataxia. J Neurol Sci. 2011;307(1-2):46-49.

6. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. Sleep.

1991;14(6):540-545

CÓDIGO: SB1225

AUTOR: VICTOR HUGO NICACIO DA SILVA

COAUTOR: RAYSSA ANDRIELLE NASCIMENTO TAVARES

COAUTOR: FELIPE BARBOSA DOS SANTOS

ORIENTADOR: FABRICIA AZEVEDO DA COSTA CAVALCANTI

TÍTULO: VALIDAÇÃO E USABILIDADE DE UM JOGO SÉRIO DE REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA PARA FUNCIONALIDADE DE MEMBRO SUPERIOR EM INDIVÍDUOS PÓS ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL

Resumo

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) causa déficits motores nos membros superiores (MMSS), limitando a autonomia. A realidade virtual imersiva (RVI) com jogos sérios surge como alternativa motivadora e adaptável para a reabilitação funcional. Objetivo: Avaliar a usabilidade de um jogo sério de RVI desenvolvido para a recuperação da funcionalidade dos MMSS em indivíduos pós-AVC. Método: O protótipo foi testado por 15 juízes (10 fisioterapeutas e 5 profissionais de tecnologia) em sessões de 40 a 50 minutos. Foram coletados dados qualitativos e quantitativos sobre a experiência do usuário, tempos e falhas técnicas. A concordância e a consistência interna foram analisadas pelo Índice de Validade de Conteúdo (IVC) e pelo Alpha de Cronbach. Resultados e Discussão: O jogo obteve IVC-S de 0,83 e Alpha de Cronbach total de 0,825, confirmando a adequação do conteúdo. A usabilidade atingiu média de 91,6 pontos na escala SUS, classificada como excelente e com interface intuitiva. Os domínios de objetivo e conteúdo foram os mais consistentes, enquanto motivação e aspectos técnicos receberam sugestões de melhorias. Conclusão: O jogo é uma ferramenta inovadora, adequada e acessível para a reabilitação pós-AVC. Recomendam-se ajustes finos e novos estudos com amostras maiores e análise integrada de movimento.

Palavras-chave: AVC. Realidade Virtual. Jogos sérios. Fisioterapia. Reabilitação

TITLE: Validation and Usability of an Immersive Virtual Reality Serious Game for Upper Limb Functionality in Individuals Post-Stroke

Abstract

Introduction: Stroke is a leading cause of disability worldwide, often resulting in motor deficits that impair upper limb functionality. Immersive virtual reality (IVR) combined with serious games offers a promising, interactive, and adaptable complement to conventional rehabilitation.

Objective: To evaluate the usability and content validity of an IVR serious game developed for upper limb functional rehabilitation in post-stroke individuals.

Method: The prototype was evaluated by 15 expert judges (10 physical therapists and 5 technology professionals) in 40-to-50-minute testing sessions. Qualitative and quantitative data regarding user experience, response time, and technical issues were collected. Content validity and internal consistency were assessed using the Content Validity Index (CVI) and Cronbach's Alpha.

Results and Discussion: The game achieved an S-CVI of 0.83 and a total Cronbach's Alpha of 0.825, demonstrating strong content validity. Usability scored an average of 91.6 on the System Usability Scale (SUS), indicating excellent usability and an intuitive interface. The objective and content domains showed high consistency, whereas motivation and technical elements received recommendations for refinement.

Conclusion: The IVR serious game proved to be an innovative, valid, and highly usable tool with great potential for post-stroke upper limb rehabilitation. Future studies with larger sample sizes and integrated movement analysis are recommended.

Keywords: Stroke. Virtual Reality.Serious games. Physical therapy.Rehabilitation

Introdução

A Realidade Virtual (RV) vem sendo desenvolvida aproximadamente há 50 anos e visa criar uma experiência sensorial aos usuários através de estímulos visuais e auditivos criando ilusão de um ambiente (Yeung et al, 2021). Com os avanços tecnológicos os dispositivos de RV, tornaram-se portáteis como Head-Mounted Display (HMD) que podem ser acoplados como capacetes, permitindo um bloqueio do ambiente real e apresentando de forma mais imersiva o ambiente através de sons, feedbacks e interação (Scott et al, 2022; Salatino et al, 2023).

A RV classifica-se em três níveis de imersão: não imersiva (RVNI), semi-imersiva (RVSI) e imersiva (RVI) (Salatino et al, 2023). Na RVNI, a interação ocorre por controles comuns, como teclados e joysticks, mantendo a percepção do mundo real

(Santana et al, 2015). A RVSI aumenta o envolvimento com telas grandes, luvas e sensores, mas o usuário ainda nota o ambiente ao redor (Salatino et al, 2023). Já a RVI usa óculos ou capacetes virtuais (HMD) para bloquear a visão externa e exibir apenas o ambiente 3D, garantindo imersão total (Santana et al, 2015; Salatino et al, 2023; Palacios-Navarro; Hogan, 2021).

No contexto terapêutico, essa tecnologia permite ao profissional personalizar exercícios de forma segura, viabilizando treinos que seriam perigosos, complexos e custosos na reabilitação convencional (Laver et al, 2025; Demeco et al, 2023). Além disso, é possível tornar o processo de tratamento mais lúdico e estimulante para os pacientes introduzindo elementos de gamificação. Essa abordagem atrativa supera a monotonia das rotinas tradicionais de repetitividade, resultando em um maior engajamento e no aumento significativo da adesão dos indivíduos ao plano terapêutico (Demeco et al, 2023).

Os jogos sérios (JS) são tecnologias desenvolvidas com o propósito central de promover a aprendizagem, o treino de habilidades e a qualidade de vida, sem excluir a ludicidade (Richvoldsen, 2009; Michael & Chen, 2005). Eles funcionam por meio do equilíbrio entre um componente racional, que conecta desafios do cotidiano às dinâmicas do jogo, e um emocional, que desperta a curiosidade e motiva o jogador a superar conflitos e entender o sistema (Oliveira et al, 2024). A utilização de JS na área da saúde tem se expandido na última década, apresentando evidências favoráveis no processo de reabilitação. Suas aplicações clínicas contemplam desde intervenções para mudança comportamental e treino cognitivo até o manejo de distúrbios perceptivos e condutas fisioterapêuticas em condições como dor crônica e esclerose múltipla (Bressler et al, 2024). Os jogos eletrônicos e os sistemas de realidade virtual consolidam-se como ferramentas promissoras na reabilitação motora, especialmente para membros superiores, pois oferecem experiências imersivas e motivadoras que elevam o humor de pacientes com limitações físicas, funcionais ou etárias (Aguilera-Rubio et al, 2022; Bressler et al, 2024).

Em casos como pós Acidente Vascular Cerebral (AVC) que pode causar alterações de tônus, redução de amplitude de movimentos e até perda de movimentos dos membros. A RV mostra-se uma ferramenta promissora na reabilitação (Sana et al, 2023; Su et al, 2024). O AVC é uma das principais causas de morte e incapacidade no mundo e impacta significativamente nas atividades diárias do sobrevivente (Laver et al, 2025). As abordagens terapêuticas visam melhoria da qualidade de vida e recuperação ou melhoria de funções como marcha, alcance e manipulação de objetos, assim, a RV vem se mostrando uma ferramenta adjuvante às abordagens convencionais de tratamento (Sana et al, 2023; Su et al, 2024). Portanto, este projeto teve como objetivo avaliar a usabilidade de um jogo sério de RVI desenvolvido para a funcionalidade dos membros superiores de indivíduos pós-AVC.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico quanti-qualitativo focado na validação de conteúdo e usabilidade da aplicação JS Virtual Mente. A concepção inicial do jogo foi

desenvolvida pelo Núcleo de Tecnologias Estratégicas em Saúde (NUTES/UEPB) em parceria com a Universidade de Montes Claros (Unimontes), contando posteriormente com a colaboração do Laboratório de Intervenção e Pesquisa em Realidade Virtual (LIPERV/UFRN) para adaptações voltadas à funcionalidade de membros superiores (MMSS). As coletas presenciais ocorreram no LIPERV, no Departamento de Fisioterapia da UFRN, entre novembro e dezembro de 2025.

O JS Virtual Mente simula um ambiente residencial 3D (cozinha) em 360°, projetado através do headset Meta Quest 2 com rastreamento direto das mãos (hand tracking) e áudio integrado. O gerenciamento das sessões ocorre via plataforma web do NUTES, que armazena pontuações, erros, acertos, velocidade e tempo de uso via Application Programming Interface (API). Na mecânica da tarefa, o usuário permanece sentado à mesa em um ambiente virtual que simula uma sala de jantar. Acima da mesa, existem 9 pratos e duas bandejas contendo frutas e legumes. O objetivo do jogo é colocar as frutas e legumes no prato correspondente. Na versão do estudo, foi os profissionais testaram apenas a Fase 2 do jogo.

A seleção dos profissionais adotou uma versão adaptada do modelo de Fehring (exigindo pontuação mínima de 5 pontos). Para o rastreio dos juízes os mesmos deveriam obedecer aos seguintes critérios para inclusão: Ser especialista na área de fisioterapia e/ou nas áreas correlatas da computação e tecnologia com expertise comprovada em desenvolvimento e/ou uso de jogos de RV para reabilitação segundo os critérios adaptados do modelo de Fehring, com pontuação mínima de 5 pontos. Foram excluídos da pesquisa, aqueles que não possuíam disponibilidade para realizar a avaliação do jogo de forma presencial no LIPERV/UFRN. A amostra foi constituída por 15 especialistas sem vínculo direto com o projeto, recrutados em Natal/RN por conveniência.

A coleta de dados utilizou quatro instrumentos principais: Ficha Sociodemográfica: Registro do perfil dos juízes, tempo de experiência e grau de familiaridade com RV; Questionário de Validação de Conteúdo: Formulário estruturado em 4 dimensões (Objetivos, Conteúdo, Motivação e Elementos Técnicos), pontuadas em escala de 1 a 3 (Insatisfatório, Bom e Muito Bom), além de campo aberto para sugestões; System Usability Scale (SUS): Escala de 10 itens (pontuação de 0 a 100) para mensurar a usabilidade percebida, classificando o sistema entre "pior imaginável" e "melhor imaginável".

Para a realização da coleta de dados, a equipe de pesquisa realizou três encontros de nivelamento para padronizar o manuseio dos equipamentos e a aplicação dos questionários. Antes de cada profissional experimentar o jogo, o Oculus Meta Quest 2 era carregado, ligado e integrado à plataforma online do NUTES. O participante era instruído sobre os procedimentos da pesquisa. Após as informações, o profissional assinava o TCLE, preenchia a ficha sociodemográfica e recebia orientações sobre os instrumentos e os cuidados sobre os sintomas de cybersickness.

O especialista era posicionado na mesa de testes, ajustava os óculos e experimentava o jogo pelo tempo desejado, podendo realizar pausas regulares. Após jogarem o jogo, os juízes preencheram os instrumentos de avaliação utilizados nesta pesquisa. Esse preenchimento poderia ser feito após várias repetições do jogo, sendo preenchido todos os instrumentos de uma vez, ou de forma separada e espaçada (intercalando entre jogar

o jogo e preencher as avaliações), de acordo com o critério de juiz. A duração média da coleta variou de acordo com cada participante e com o número de repetições do jogo realizadas para uma análise mais detalhada; entretanto, de modo geral, as sessões de coleta apresentaram duração média de 40 a 50 minutos. As informações coletadas formaram um banco de dados para posterior análise, juntamente com as avaliações sobre o jogo.

Os dados foram armazenados e analisados por meio do programa Statistical Package for the Social Sciences – SPSS. Para análise dos dados descritivos, foram apresentadas média aritmética, desvio padrão e mediana, com um intervalo de confiança de 95% [IC 95%]. Quanto aos dados categóricos, foram apresentados por meio de frequência absoluta (n) e frequências relativas (percentuais) em suas respectivas categorias. Referente aos dados para validação do jogo de RVI, foi avaliada a concordância entre os especialistas quanto à adequação e relevância dos aspectos do jogo sério. Tal avaliação foi realizada através do Índice de Validade de Conteúdo (IVC), que mensura a concordância dos juízes sobre determinados aspectos dos instrumentos e de seus itens. Considerou-se válidos os itens do jogo que obtiverem IVC maior ou igual a 0,8.

A pesquisa foi conduzida segundo as diretrizes da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), garantindo autonomia, confidencialidade, beneficência e não maleficência aos voluntários. O protocolo obteve aprovação prévia nos Comitês de Ética em Pesquisa da UFRN/CENTRAL (Parecer nº 7.682.556; CAAE nº 85298124.6.0000.5537) Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e a divulgação dos resultados prevê publicações em periódicos científicos e congressos da área.

Resultados e Discussões

A validação do protótipo de jogo sério de RVI Virtual mente contou com 10 fisioterapeutas e 5 profissionais da área de ciência e tecnologia, entre eles doutores, mestres e alunos de mestrado, doutorado e graduação. Dentre os profissionais dois são doutores (13,3%), cinco são alunos de doutorado (33,3%), 4 mestres (26,6%), 2 alunos de mestrado (13,3%), uma especialista em neurorreabilitação (6,6%) e um graduado (6,6%). Após as análises, o jogo apresentou Índice de Validade de Conteúdo global (IVC-S) de 0,83 e coeficiente de Alpha de Cronbach de 0,825, indicando concordância satisfatória entre os avaliadores e adequada consistência interna. Os domínios relacionados aos objetivos e ao conteúdo do jogo apresentaram maior consistência, demonstrando adequação à proposta de treinamento funcional dos membros superiores em indivíduos pós-AVC.

Entretanto, algumas ressalvas foram feitas pelos especialistas como forma de aprimoramento e modificações no protótipo, especialmente no tocante aos itens de motivação (IVC 0,7) e elementos técnicos (IVC 0,7). Sendo assim, a ausência de diferentes níveis de dificuldade pode ser particularmente relevante para pacientes pós-AVC, uma vez que os déficits motores apresentam grande variabilidade entre os indivíduos. A possibilidade de graduar a dificuldade permite adequar a tarefa à capacidade funcional do paciente e favorecer progressivamente o desafio motor. Nesse

sentido, estudos sobre jogos de realidade virtual defendem que os elementos de gamificação e a adaptação da tarefa são sugestões importantes porque a motivação e o engajamento são fatores fundamentais para a continuidade do treinamento motor. Estudos recentes sobre desenvolvimento de jogos de realidade virtual para reabilitação também destacam a necessidade de personalização das tarefas de acordo com as capacidades, necessidades e objetivos dos indivíduos pós-AVC (Zhang; Yu; Ji, 2024).

A usabilidade foi considerada excelente, com média de 91,66 pontos na SUS, resultado semelhante entre fisioterapeutas (91,75) e profissionais de tecnologia (91,50), sugerindo uma interface intuitiva e acessível. Os achados indicam que o jogo apresenta potencial como recurso complementar à fisioterapia na reabilitação dos membros superiores pós-AVC, especialmente por associar tarefa funcional, repetição, estímulos sensório-motores e características de realidade virtual imersiva. A literatura atual corrobora o potencial da realidade virtual na recuperação funcional após o AVC. Uma revisão sistemática e metanálise que reuniu 55 estudos e 2.142 participantes identificou benefícios da realidade virtual sobre função motora dos membros superiores, independência funcional, qualidade de vida, espasticidade e destreza, com resultados particularmente favoráveis para sistemas totalmente imersivos em determinados domínios motores. Dessa forma, os resultados de validação do jogo estão alinhados com evidências que apontam a realidade virtual como recurso capaz de complementar a reabilitação convencional. (Soleimani et al, 2024).

Apesar da limitação referente à motivação e os elementos técnicos do jogo, na perspectiva da usabilidade do jogo, a validação uma concordância entre os especialistas sobre os tópicos avaliado demonstrou uma usabilidade excelente segundo a avaliação dos mesmos, sinalizando que o jogo pode ser uma ferramenta com potencial de ser utilizada no contexto da reabilitação. Contudo, antes da aplicação na população-alvo, são necessários aprimoramentos técnicos e motivacionais, bem como novos estudos com amostras maiores e avaliação em indivíduos pós-AVC.

Conclusão

A análise de usabilidade do protótipo por profissionais das áreas de fisioterapia e ciência e tecnologia permitiu identificar potencialidades, limitações e possíveis ajustes necessários para o aperfeiçoamento da ferramenta. Além disso, a análise da experiência dos usuários e de possíveis efeitos adversos relacionados à imersão contribuirá para uma utilização mais segura e adequada do recurso. Com isso, espera-se que os achados dessa pesquisa contribuam tanto para o avanço científico na área da RV aplicada à reabilitação quanto para o desenvolvimento de uma tecnologia acessível, funcional e centrada nas necessidades dos indivíduos pós-AVC.

Referências

Aguilera-Rubio, Á., Cuesta-Gómez, A., Mallo-López, A., Jardón-Huete, A., Oña-Simbaña, E. D., & Alguacil-Diego, I. M. (2022). Feasibility and Efficacy of a Virtual

Reality Game-Based Upper Extremity Motor Function Rehabilitation Therapy in Patients with Chronic Stroke: A Pilot Study. International journal of environmental research and public health, 19(6), 3381. https://doi.org/10.3390/ijerph19063381

Bressler, M., Merk, J., Gohlke, T., Kayali, F., Daigeler, A., Kolbenschlag, J., & Prahm, C. (2024). A Virtual Reality Serious Game for the Rehabilitation of Hand and Finger Function: Iterative Development and Suitability Study. JMIR serious games, 12, e54193. https://doi.org/10.2196/54193

Demeco, A., Zola, L., Frizziero, A., Martini, C., Palumbo, A., Foresti, R., Buccino, G., & Costantino, C. (2023). Immersive Virtual Reality in Post-Stroke Rehabilitation: A Systematic Review. Sensors (Basel, Switzerland), 23(3), 1712. https://doi.org/10.3390/s23031712

Laver, K. E., Lange, B., George, S., Deutsch, J. E., Saposnik, G., Chapman, M., & Crotty, M. (2025). Virtual reality for stroke rehabilitation. The Cochrane database of systematic reviews, 6(6), CD008349. https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub5

Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). Serious games: games that educate, train and inform Boston: Thomson Course Technology.

Oliveira, L. K. D. S., Almeida, M. L., Araujo, C. R. S., & Lima, A. C. D. D. (2024). Construção de um Serious Games para crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 32, e3794.

Palacios-Navarro, G., & Hogan, N. (2021). Head-Mounted Display-Based Therapies for Adults Post-Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sensors, 21(4), 1111. https://doi.org/10.3390/s21041111

Richvoldsen, H. (2009). Serious gaming: serious content in an entertaining framework (Dissertação de mestrado). Norwegian University of Science and Technology, Noruega.

Salatino, A., Zavattaro, C., Gammeri, R., Cirillo, E., Piatti, M. L., Pyasik, M., Serra, H., Pia, L., Geminiani, G., & Ricci, R. (2023). Virtual reality rehabilitation for unilateral spatial neglect: A systematic review of immersive, semi-immersive and non-immersive techniques. Neuroscience and biobehavioral reviews, 152, 105248. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105248

Santana, C. M. F. D., Lins, O. G., Sanguinetti, D. C. D. M., Silva, F. P. D., Angelo, T. D. D. A., Coriolano, M. D. G. W. D. S., ... & Silva, J. P. D. A. (2015). Efeitos do tratamento com realidade virtual não imersiva na qualidade de vida de indivíduos com Parkinson. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 18, 49-58. https://doi.org/10.1590/1809-9823.2015.14004

Sana, V., Ghous, M., Kashif, M., Albalwi, A., Muneer, R., & Zia, M. (2023). Effects of vestibular rehabilitation therapy versus virtual reality on balance, dizziness, and gait in patients with subacute stroke: A randomized controlled trial. Medicine, 102(24), e33203. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000033203

Scott, H., Griffin, C., Coggins, W., Elberson, B., Abdeldayem, M., Virmani, T., Larson-Prior, L. J., & Petersen, E. (2022). Virtual Reality in the Neurosciences: Current Practice and Future Directions. Frontiers in surgery, 8, 807195. https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.807195

Soleimani, M., Ghazisaeedi, M., & Heydari, S. (2024). The efficacy of virtual reality for upper limb rehabilitation in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. BMC Medical Informatics and Decision Making, 24(1). https://doi.org/10.1186/s12911-024-02534-y

Su, Z., Zhang, L., Lian, X., & Guan, M. (2024). Virtual Reality-Based Exercise Rehabilitation in Cancer-Related Dysfunctions: Scoping Review. Journal of medical Internet research, 26, e49312. https://doi.org/10.2196/49312

Yeung, A. W. K., Tosevska, A., Klager, E., Eibensteiner, F., Laxar, D., Stoyanov, J., Glisic, M., Zeiner, S., Kulnik, S. T., Crutzen, R., Kimberger, O., Kletecka-Pulker, M., Atanasov, A. G., & Willschke, H. (2021). Virtual and Augmented Reality Applications in Medicine: Analysis of the Scientific Literature. Journal of medical Internet research, 23(2), e25499. https://doi.org/10.2196/25499

Zhang, C., Yu, S., & Ji, J. (2024). CFI: a VR motor rehabilitation serious game design framework integrating rehabilitation function and game design principles with an upper limb case. In Journal of neuroengineering and rehabilitation (Vol. 21, Issue 1, p. 113). PubMed. https://doi.org/10.1186/s12984-024-01373-2

CÓDIGO: SB1226

AUTOR: MARIA FERNANDA BEZERRA XAVIER

ORIENTADOR: LUCIA DE FATIMA CAMPOS PEDROSA

TÍTULO: AVALIAÇÃO DA INADEQUAÇÃO DE ELEMENTOS ESSENCIAIS EM INDIVÍDUOS COM PRÉ-DIABETES E DIABETES TIPO 2: CASO CONTROLE.

Resumo

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença metabólica caracterizada pela hiperglicemia persistente decorrente da resistência à ação da insulina associada à deficiência na secreção desse hormônio. O estresse oxidativo desempenha papel relevante na fisiopatologia da doença, e a ingestão adequada de micronutrientes envolvidos nos mecanismos de defesa antioxidante pode contribuir para a manutenção do equilíbrio oxidativo. Este estudo teve como objetivo analisar a prevalência de inadequação da ingestão de vitamina A, vitamina C, cobre, manganês, zinco e selênio em indivíduos com DM2, pré-diabetes e controles sem a doença. Trata-se de um recorte de um estudo caso-controle, realizado com 81 indivíduos adultos atendidos no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL). O consumo alimentar foi avaliado por meio de três recordatórios de 24 horas, coletados em dias distintos e não consecutivos. A ingestão habitual e a prevalência de inadequação dos micronutrientes foram estimadas considerando os valores de necessidade média estimada (EAR) ou ingestão adequada (AI), de acordo com sexo e idade. Os achados evidenciam elevada prevalência de inadequação da ingestão de micronutrientes, especialmente selênio e vitamina A, independentemente da condição glicêmica, reforçando a importância da avaliação do consumo alimentar e da adequação da ingestão de micronutrientes nessa população.

Palavras-chave: diabetes mellitus tipo 2, micronutrientes, consumo alimentar

TITLE: ASSESSMENT OF INADEQUATE ESSENTIAL ELEMENT INTAKE IN INDIVIDUALS WITH PREDIABETES AND TYPE 2 DIABETES: A CASE-CONTROL STUDY

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a metabolic disease characterized by persistent hyperglycemia resulting from resistance to insulin action associated with impaired

secretion of this hormone. Oxidative stress plays a relevant role in the pathophysiology of the disease, and adequate intake of micronutrients involved in antioxidant defense mechanisms may contribute to maintaining oxidative balance. This study aimed to analyze the prevalence of inadequate intake of vitamin A, vitamin C, copper, manganese, zinc, and selenium among individuals with T2DM, prediabetes, and controls without the disease. This is a subset of a case-control study conducted with 81 adult individuals at the Onofre Lopes University Hospital (HUOL). Dietary intake was assessed using three 24-hour dietary recalls collected on different, non-consecutive days. Usual intake and the prevalence of micronutrient inadequacy were estimated considering the Estimated Average Requirement (EAR) or Adequate Intake (AI) values, according to sex and age. The findings indicate a high prevalence of inadequate micronutrient intake, particularly selenium and vitamin A, regardless of glycemic status, reinforcing the importance of assessing dietary intake and the adequacy of micronutrient intake in this population.

Keywords: type 2 diabetes mellitus, micronutrients, dietary intake

Introdução

O diabetes mellitus (DM) engloba um conjunto de alterações metabólicas cujo sintoma em comum é a hiperglicemia. A Federação Internacional de Diabetes (IDF), estimou que, em 2024, 588,7 milhões de adultos entre 20 e 79 anos viviam com diabetes no mundo. Nesse mesmo ano, o Brasil esteve entre os dez países com maior número de adultos com diabetes, com aproximadamente 16,6 milhões de casos. (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2025).

O diabetes tipo 2 (DM2) caracteriza-se pela hiperglicemia persistente em função da resistência do organismo à ação da insulina associada a deficiência na secreção deste hormônio (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2010). O DM2 corresponde a cerca de 90% dos casos da doença, a sua etiologia multifatorial está associada ao excesso de peso corporal, à idade avançada, à etnia e ao histórico familiar de diabetes, no entanto, ainda é necessário maiores esclarecimentos sobre suas causas. Além disso, acredita-se que a predisposição multigênica e fatores ambientais desencadeantes também influenciam o risco de desenvolvimento da doença (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2025).

A alimentação desempenha um papel fundamental no manejo do DM2, sendo essencial para esses indivíduos a manutenção de um padrão alimentar saudável e o consumo de alimentos ricos em nutrientes (EVERT et al., 2013). Um estudo de caso controle, ao analisar o consumo alimentar entre indivíduos com DM2 e indivíduos sem a doença, observou-se, no grupo com DM2, maior consumo de cereais refinados, gorduras e óleos, carnes processadas e pães em comparação ao grupo controle (MURRAY et al., 2013). Em uma revisão sistemática conduzida com 132 artigos, foi observada a prevalência de 45,30% (IC95%: 40,35–50,30%) de deficiência de micronutrientes entre indivíduos com DM2, sendo observada maior prevalência entre as mulheres em comparação aos homens (MANGAL et al., 2025).

O estresse oxidativo é um mecanismo central da fisiopatologia da DM2, o qual resulta do desequilíbrio entre a geração de espécies reativas de oxigênio (EROs) e a capacidade antioxidante do organismo. A produção excessiva de EROs pode causar danos a

componentes celulares, como proteínas, lipídios e DNA, além de contribuir para a resistência à insulina e comprometer a secreção desse hormônio. Assim, a hiperglicemia persistente pode favorecer a formação de EROs, intensificando o estresse oxidativo, que desempenha papel importante no desenvolvimento e agravamento das complicações relacionadas à diabetes (SIBONY et al., 2024).

A ingestão adequada de micronutrientes, como as vitaminas C e A e os minerais zinco (Zn), cobre (Cu), selênio (Se), manganês (Mn) e ferro (Fe), é importante para a manutenção de processos fisiológicos relacionados ao equilíbrio oxidativo (PAPAS, 1999). Ademais, a deficiência de outro mineral essencial, o magnésio (Mg), também tem sido associada ao aumento da produção de EROs e à redução da capacidade de defesa antioxidante (BARBAGALLO; VERONESE; DOMINGUEZ, 2021). Dessa forma, presente estudo tem por objetivo a estimar prevalência de inadequação de elementos (vitamina A, vitamina C, cobre, manganês, zinco e selênio) em indivíduos com diabetes tipo 2, pré-diabetes e controles sem a doença.

Metodologia

DESENHO DO ESTUDO E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Trata-se de um recorte do estudo do tipo caso-controle, no qual foram incluídos 81 indivíduos usuários do Ambulatório de Endocrinologia do Hospital Universitário Onofre Lopes – UFRN (HUOL), com idade igual ou superior a 18 anos de ambos os sexos. Os indivíduos saudáveis do grupo controle foram recrutados por emparelhamento com os casos, segundo sexo e idade, no setor de triagem clínica do HUOL. Estes foram alocados em 3 grupos: participantes com diagnóstico de Diabetes mellitus tipo 2 (Grupo DM2); indivíduos com pré-diabetes (Grupo PD); e participantes que não apresentaram nenhum dos diagnósticos citados (Grupo CT).

Os critérios de inclusão adotados para este estudo abrange os critérios da Sociedade Brasileira de Diabetes: (1) diagnóstico de DM2, (2) intolerantes de jejum (glicemia de jejum 100 a 125mg/dl) ou de 2 horas (glicemia 2h após 75g entre 140 e 200mg/dl). Já os critérios de exclusão empregados foram: participantes com história recente de doenças digestivas; histórico de cirurgia bariátrica; infecções agudas; doença renal crônica e/ou hemodiálise; que passaram por algum tipo de transplante; passaram por quimioterapia e/ou radioterapia recente; estejam em período de gravidez e/ou lactação; crianças e adolescentes; e apresentem doenças com déficit de memória, como Alzheimer.

Os critérios de inclusão e exclusão supracitados foram estabelecidos com o objetivo de garantir a homogeneidade e a precisão das informações coletadas durante o estudo, com o objetivo de que a população analisada fosse adequada e representativa para alcançar os objetivos propostos na pesquisa. O projeto matriz, ao qual pertence esse subprojeto, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP/HUOL) (CAAE 03745818.9.0000.5292, Parecer: 3.127.214) e possui financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), aprovado na Chamada Universal MCTIC/CNPq n.º 28/2018.

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS, ESTILO DE VIDA E ANTROPOMETRIA

Na data da primeira coleta foi preenchido um formulário com dados sociodemográficos (sexo, idade, estado civil e escolaridade); informações referentes a antecedentes pessoais e familiares de doenças; uso de medicamentos e suplementos nutricionais. Também foram aferidos a altura e o peso para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), expresso por kg/m2. A classificação do IMC foi feita de acordo com a idade, para os indivíduos adultos com faixa etária de 18 a 59 anos (WHO 1995), e os indivíduos com idade ≥ 60 anos será categorizado segundo Lipschitz, 1994.

Também realizou-se a aferição da Circunferência da Cintura (CC), que indica o risco de complicações metabólicas e foi classificada de acordo com o sexo. Sendo, para homens os valores de risco equivalente a CC ≥102 cm e para mulheres ≥88 cm.

AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR E DIETÉTICO

O consumo alimentar foi avaliado por meio da coleta de dados do recordatório de 24 horas (R24h) de três dias coletados em momentos distintos e não consecutivos. O primeiro R24h foi registrado no momento da coleta de sangue e o segundo e terceiro foram coletados de 30 a 45 dias após o R24h anterior. As informações coletadas de medidas caseiras foram padronizadas em gramatura e mililitros, e analisadas no software Nutri Plus®, com informações nutricionais da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) versão 7.2, Tabela TACO versão 6.0.2 (Brasil; UNICAMP, 2011) e Tabela de Composição de Alimentos de Philippi (2024). Posteriormente foi realizado o controle da variabilidade intrapessoal pelo Multiple Source Method (Harttig et al., 2011). A estimativa da ingestão habitual dos elementos essenciais e sua prevalência de inadequação considerou o valor de Estimated Average Requirements (EAR) para o sexo e a idade, e quando a EAR não era estimada, foi utilizada a Adequate Intake (AI) como ponto de corte, a partir da fórmula: Z= (EAR – média do nutriente final)/ desvio-padrão da distribuição nutriente final. Os elementos essenciais analisados foram: vitamina A, vitamina C, cobre, manganês, zinco e selênio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram testadas quanto à sua normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk e descritas na forma de média e desvio-padrão. As variáveis categóricas foram relatadas como frequências absolutas e relativas. As variáveis categóricas foram testadas entre grupos pelo Teste do Qui-Quadrado, nos casos em que os pressupostos para sua aplicação não foram atendidos, utilizou-se o teste exato de Fisher. As variáveis quantitativas paramétricas analisadas quanto a sua variância pelo teste ANOVA one way seguido do teste de post-hoc de Tukey, quando estas apresentaram significância estatística. Para todas as análises adotou-se o nível de significância de 5% ($p<0,05$). O software estatístico utilizado para as análises foi o SPSS versão 26.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Para comparação das médias de ingestão dos grupos foi utilizado o teste T para as variáveis paramétricas e Mann-Whitney para as não paramétricas. Considerou-se diferença significativa quando o p-valor foi menor que 0,05.

Resultados e Discussões

A Tabela 1 resume a caracterização sociodemográfica, antropométrica e de estilo de vida dos indivíduos por grupo. A média de idade foi de 52,5 ± 9,8 anos no grupo DM2, 54,4 ± 12,0 anos no grupo PDM e 52,3 ± 8,9 anos no grupo CT. Houve predominância do sexo feminino nos três grupos, correspondendo a 66,7%, 63,0% e 70,4% dos participantes, respectivamente. O peso médio foi de 87,6 ± 13,9 kg, 74,4 ± 20,7 kg e 72,3 ± 15,4 kg, a altura média de 1,59 ± 0,07 m, 1,60 ± 0,10 m e 1,63 ± 0,07 m, e o IMC médio de 34,5 ± 4,2 kg/m², 29,0 ± 7,0 kg/m² e 27,4 ± 6,2 kg/m² nos grupos DM2, PD e controle, respectivamente. A presença de obesidade foi observada em 48,1%, 44,4% e 22,2% dos participantes, enquanto 74,1%, 81,5% e 40,7% apresentaram histórico familiar de DM2.

O grupo CT tem uma proporção significativamente maior de pessoas com Ensino Médio Completo em comparação ao grupo Diabetes. O teste exato de Fisher revelou uma associação significativa entre a escolaridade e os grupos estudados ($p = 0,001$). A análise post hoc de comparação de proporções com ajuste de Bonferroni indicou que o grupo Controle apresentou uma frequência significativamente maior de Ensino Médio Completo (63,0%) do que o grupo Diabetes (14,8%). Em contrapartida, o grupo Diabetes teve maior concentração de indivíduos com Ensino Fundamental Completo (33,3%) comparado ao Controle (0,0%).

No que tange a análise da prevalência de inadequação da ingestão de micronutrientes, (Tabelas 2, 3 e 4) evidenciou-se valores elevados principalmente para selênio e vitamina A em detrimento dos outros micronutrientes analisados. Observou-se, entre as mulheres, a inadequação de selênio no grupo DM2 (79,67%), no grupo CT (83,65%) e no grupo PDM (84,38%). Para homens, as prevalências foram equivalentes a 86,86% no grupo DM2, 97,06% no grupo CT e 30,00% no grupo PD. Em relação ao selênio, achados de prevalência de inadequação são escassos no público diabetico, em um estudo que avaliou com 1.074 adultos, sendo 213 com DM2 e 861 sem diabetes, aqueles que apresentavam DM2 tinham uma menor ingestão média de selênio que aqueles sem diabetes (ALFAWAZ et al., 2025). No entanto, uma ingestão exacerbada de selênio não representa uma proteção contra o desenvolvimento ou progressão da DM2, estudos mais recentes sugerem uma possível relação em U entre a ingestão de selênio e o risco de DM2, indicando que tanto ingestões muito baixas quanto muito elevadas podem estar associadas a maior risco metabólico (GE et al., 2025). Nesse cenário, entende-se que a elevada prevalência de inadequação de selênio observada pode ser relevante diante da sua participação na selenoproteínas envolvidas na defesa antioxidante e na regulação do equilíbrio redox. Esse fato se deve ao estresse oxidativo está ligado à disfunção das células beta pancreáticas, assim a inadequação desse micronutriente pode reduzir a capacidade antioxidante (SCHOMBURG, 2022).

Quanto ao cobre, a ingestão média entre as mulheres revelou prevalências de inadequação de 13,57% no grupo DM2, 18,94% no PD e 13,57% no grupo CT. Entre os homens, prevalências de inadequação foram 20,33% no grupo DM2, 21,77% no grupo PD e 14,01% no grupo CT. O que diverge dos resultados de Sobczak et al. (2019) e Sonkar et al. (2021) em que os níveis séricos médios de selênio e cobre foram significativamente menores nos indivíduos com diabetes em comparação com o grupo controle. Outro estudo com adultos japoneses não encontrou associação entre o nível sérico de selênio e o diabetes tipo 2 (ITO et al., 2026).

Em relação ao zinco, a ingestão média entre as mulheres foi observada prevalências de inadequação de 25,46% no grupo DM2, 30,50% no grupo PD e 13,57% no CT. Entre os homens, foram observados os valores corresponderam a 57,14%, 37,07% e 37,83%, respectivamente. Para Sobczak et al. (2019) as concentrações plasmáticas médias de zinco não apresentaram alterações significativas em indivíduos DM2 em comparação ao grupo controle. Para He et al. (2022) as concentrações séricas de zinco e cobre foram inversamente associadas ao DM2 na população chinesa. ITO et al., 2026 observaram, em seu estudo, uma tendência de associação entre maiores concentrações séricas de zinco e maior chance de DM2, embora essa associação não tenha alcançado significância estatística.

Para a vitamina A, as mulheres apresentaram prevalências de inadequação equivalentes a 70,88% no grupo DM2, 67,36% no grupo PD e 92,65% no grupo CT. Enquanto para os homens, as porcentagem foram, respectivamente, 88,49%, 84,85% e 95,15%. Em todos os grupos, os micronutrientes com maior prevalência de inadequação foram selênio e vitamina A, esses resultados elevados devem ser interpretados considerando o cenário de inadequação de micronutrientes observado na população brasileira em geral. Segundo dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, a vitamina A está entre os micronutrientes com maiores prevalências de inadequação entre adultos brasileiros, no ano de 2008-2009, revelando uma prevalência de inadequação de 84,7% para homens entre 19 e 59 anos, e 72, 4% para mulheres, esses resultados apresentaram um aumento respectivo, nos anos de 2017-2018, para 89,3% e 80,1%.

Além disso, um estudo evidenciou ingestão de vitamina A inferiores aos recomendados após avaliar 252 pessoas com pré -diabetes, 353,1 (14,1) e 349 pessoas com DM2, 343,0 (9,1). (IATCU; LOBIUC; COVASA, 2024). Shah et al. (2018) ao olhar os resultados de ingestão entre diabéticos e controles, em sul-asiáticos residentes dos Estados Unidos, com média de variação de 262 µg/d; p = .003. Na amostra do presente estudo , essa inadequação não se restringe a participantes com alterações no controle glicêmico, mas inadequação desse micronutriente pode ser mais biologicamente relevante para esse grupo, uma vez que possui efeito duplo na patogênese da DM2, com potencial protetivo e patogênico. Os retinóides atuam no funcionamento das células beta pancreáticas e na secreção da insulina, possivelmente comprometendo a homeostase da glicose (DAHMER et al., 2026).

Conclusão

Os resultados evidenciaram elevada prevalência de inadequação da ingestão de micronutrientes, especialmente de selênio e vitamina A, nos participantes com DM2, pré-diabetes e controles. Esse achado não foi restrito à presença de alterações no controle glicêmico. Considerando a o papel desses micronutrientes em processos fisiológicos associados à defesa antioxidante e à homeostase metabólica, além o quadro atual de prevalência de inadequação de vitamina A entre adultos brasileiros, os achados reforçam a importância da avaliação da qualidade da alimentação e da adequação da ingestão de micronutrientes, especialmente em indivíduos com pré-diabetes e DM2. Estudos adicionais são necessários para compreender melhor a relação entre a inadequação dietética desses nutrientes e as alterações metabólicas associadas ao desenvolvimento e à progressão do DM2.

Referências

ALFAWAZ, Waad et al. Selenium intake and risk of type 2 diabetes among adults in Saudi Arabia. Frontiers in Endocrinology, v. 16, 1579223, 2025. DOI: 10.3389/fendo.2025.1579223.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care, Alexandria, v. 33, supl. 1, p. S62–S69, jan. 2010. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2797383/. Acesso em: 5 ago. 2026.

BARBAGALLO, Mario; VERONESE, Nicola; DOMINGUEZ, Ligia J.. Magnesium in Aging, Health and Diseases. Nutrients, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 463, 30 jan. 2021.

DAHMER, Daniela de Souza Vial; SPADA, Elaine Cristina de Lara; ALLEBRANDT NETO, Edgar Willibaldo; SILVA, Wéliton Barreto da; LATORRACA, Márcia Queiroz; LEMES, Suélem Aparecida França. Vitamin A and its relationship with insulin secretion and diabetes mellitus: a review. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v. 98, n. 2, e20250426, 2026.

DANQUAH, Ina et al. Vitamin A: potential misclassification of vitamin a status among patients with type 2 diabetes and hypertension in urban ghana. The American Journal Of Clinical Nutrition, [S.L.], v. 102, n. 1, p. 207-214, jul. 2015.

EVERT, Alison B. et al. Nutrition Therapy Recommendations for the Management of Adults With Diabetes. Diabetes Care, [S.L.], v. 36, n. 11, p. 3821-3842, 15 out. 2013.

GE, Shenghui; YU, Baowen; YIN, Xiao; KONG, Deyue; LUO, Yi; MA, Jianhua; XIA, Wenqing. A cross-sectional analysis of dietary selenium intake and type 2 diabetes risk in adults: insights from NHANES 2011–2016. Frontiers in Nutrition, v. 12, 1583590, 2025.

Harttig U, Haubrock J, Knüppel S, Boeing H. The MSM program: web-based statistics package for estimating usual dietary intake using the Multiple Source Method. Eur J Clin Nutr. 2011;65 Suppl 1:S87-91.

HE, Jingjing et al. Association of Serum Antioxidant Minerals and Type 2 Diabetes Mellitus in Chinese Urban Residents. Antioxidants, [S.L.], v. 12, n. 1, p. 62, 28 dez. 2022.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. IDF Diabetes Atlas. 11. ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2025. Disponível em: https://diabetesatlas.org/resources/idf-diabetes-atlas-2025/. Acesso em: 20 ago. 2026.

IATCU, Oana C.; LOBIUC, Andrei; COVASA, Mihai. Micronutrient patterns and low intake of vitamin A, vitamin D, folate, magnesium, and potassium among prediabetes and type 2 diabetes patients. Cureus, v. 16, n. 5, e60906, 2024. DOI: 10.7759/cureus.60906.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2020

ITO, Aoi et al. Serum Manganese, Cobalt, Copper, Zinc, Selenium, and Iodine Levels, and the Incidence of Type 2 Diabetes: a nested case-control study. Biological Trace Element Research, [S.L.], v. 204, n. 8, p. 6261-6273, 18 abr. 2026.

JYOTHI, C. Cecilia Xavier et al. Correlation of Serum Retinol and Atherogenic Indices in Type 2 Diabetes Mellitus: a case‐control study. Indian Journal Of Clinical Biochemistry, [S.L.], v. 37, n. 1, p. 100-106, 20 jan. 2021

Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care. 1994;21(1):55-67.

MURRAY, Alison e et al. Dietary quality in a sample of adults with type 2 diabetes mellitus in Ireland; a cross-sectional case control study. Nutrition Journal, [S.L.], v. 12, n. 1, 6 ago. 2013.

MANGAL, Daya Krishan et al. Burden of micronutrient deficiency among patients with type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. Bmj Nutrition, Prevention & Health, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 334-344, 29 jan. 2025.

PAPAS, A.M. Diet and Antioxidant Status. Food And Chemical Toxicology, [S.L.], v. 37, n. 9-10, p. 999-1007, set. 1999.

PHILIPPI, Sonia Tucunduva. Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional. 8. ed. Barueri: Manole, 2024.

SHAH, Meena; VASANDANI, Chandna; ADAMS-HUET, Beverley; GARG, Abhimanyu. Comparison of nutrient intakes in South Asians with type 2 diabetes mellitus and controls living in the United States. Diabetes Research and Clinical Practice, v. 138, p. 47-56, 2018.

SIBONY, Roni Weinberg et al. Overview of oxidative stress and inflammation in diabetes. Journal of Diabetes, [S.L.], v. 16, n. 10, out. 2024.

SCHOMBURG, Lutz. The role of selenium in type-2 diabetes mellitus and its metabolic comorbidities. Redox Biology, v. 50, 102236, 2022. DOI: 10.1016/j.redox.2022.102236.

SOBCZAK, Amélie I. S. et al. Total plasma magnesium, zinc, copper and selenium concentrations in type-I and type-II diabetes. Biometals, [S.L.], v. 32, n. 1, p. 123-138, 22 jan. 2019.

Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2023. São Paulo: SBD; 2023.

SONKAR, Satyendra Kumar et al. An observational study to estimate the level of essential trace elements and its implications in type 2 diabetes mellitus patients. Journal of Family Medicine And Primary Care, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 2594-2599, jul. 2021.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA. Universidade de São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas.

The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001;285:2486–97

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO. 4ª ed. Campinas: NEPA/UNICAMP; 2011.

World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. World Health Organ Tech Rep Ser [Internet]. 1995;452.

Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. Am J Epidemiol. 1986;124(1):17–27.

Anexos



Tabela 1. Caracterização dos indivíduos distribuídos nos grupos controle, pré-diabetes e diabetes tipo 2



Tabela 1. Caracterização dos indivíduos distribuídos nos grupos controle, pré-diabetes e diabetes tipo 2



Tabela 2. Ingestão habitual de elementos essenciais e percentual de inadequação de acordo com o sexo para o grupo CT.



Tabela 3. Ingestão habitual de elementos essenciais e percentual de inadequação de acordo com o sexo para o grupo PD



Tabela 4. Ingestão habitual de oligoelementos essenciais e percentual de inadequação de acordo com o sexo para o grupo DM2.

CÓDIGO: SB1227

AUTOR: MARIA PAULA SOARES BARBOSA

COAUTOR: JOYCE MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA

COAUTOR: SÁVIO FERREIRA CAMARGO

COAUTOR: LUANA PINHEIRO DA SILVA

COAUTOR: LETICIA AMARO VIEIRA

COAUTOR: ADRIANA GOMES MAGALHAES

ORIENTADOR: MARIA THEREZA ALBUQUERQUE BARBOSA CABRAL MICUSSI

TÍTULO: Avaliação da incontinência urinária de esforço antes e após o treinamento da musculatura do assoalho pélvico em gestantes com diabetes

Resumo

INTRODUÇÃO: A incontinência urinária de esforço (IUE) é frequente na gestação e pode associar-se ao diabetes mellitus gestacional (DMG). O treinamento dos músculos do assoalho pélvico (TMAP) é o tratamento de primeira linha, e o telemonitoramento pode ampliar o acesso e a adesão, mas são escassas as evidências nessa população. OBJETIVO: Avaliar o efeito de um protocolo de exercícios semissupervisionado por telemonitoramento sobre a IUE em gestantes com DMG. MÉTODO: Recorte de ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo e simples-cego (ReBEC RBR-9qm8wqh), na Maternidade Escola Januário Cicco, aprovado pelo CEP/UFRN (nº 6.613.712). Das 40 gestantes de 18 a 45 anos com DMG randomizadas, analisaram-se as 16 com IUE na avaliação inicial: Grupo Exercício (GE; n=8) e Grupo Controle (GC; n=8). O GE realizou exercícios aeróbicos, fortalecimento global e TMAP, três vezes por semana, por 10 a 20 semanas, com telemonitoramento; o GC recebeu cartilhas educativas. A IUE foi medida pelo International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form (ICIQ-SF) A análise descritiva e inferencial foi calculada no Jamovi 2.7.5.0. RESULTADOS: No GE houve redução doo escore do ICIQ-SF de 11,73 para 9,71 pontos, enquanto o GC aumentou de 8,74 para 13,78 (p=0,033). CONCLUSÃO: Apesar da amostra reduzida, o protocolo semissupervisionado por telemonitoramento mostrou potencial para reduzir os sintomas de IUE em gestantes com DMG e evitar o agravo/ surgimento da IUE no final da gestação.

Palavras-chave: Diabetes Gestacional. Incontinência Urinária. Telemedicina.

TITLE: Evaluation of stress urinary incontinence before and after pelvic floor muscle training in pregnant women with diabetes

Abstract

INTRODUCTION: Stress urinary incontinence (SUI) is common during pregnancy and may be associated with gestational diabetes mellitus (GDM). Pelvic floor muscle training (PFMT) is first-line treatment, and telemonitoring may improve access and adherence. OBJECTIVE: To evaluate the effect of a semi-supervised exercise protocol delivered via telemonitoring on SUI in pregnant women with GDM. METHOD: Substudy of a randomized, controlled, parallel, single-blind clinical trial (ReBEC RBR-9qm8wqh) conducted at Maternidade Escola Januário Cicco and approved by the UFRN Ethics Committee (no. 6.613.712). Of 40 randomized participants, 16 with SUI at baseline were analyzed (EG=8; CG=8). The EG performed aerobic exercise, global strengthening and PFMT three times per week for 10 to 20 weeks; the CG received educational booklets. SUI was assessed using the ICIQ-SF and analyzed with GEE. RESULTS: A significant time × group interaction was found for the ICIQ-SF (p=0.007). Post-intervention estimated means were 9.71 in the EG and 13.78 in the CG (mean difference=4.07; 95% CI: 1.03–7.11). CONCLUSION: The semi-supervised telemonitoring protocol showed potential for a more favorable course of urinary symptoms and for preventing symptom worsening in pregnant women with GDM and SUI.

Keywords: Gestational diabetes. Stress urinary incontinence. Telemonitoring.

Introdução

A incontinência urinária (IU) é definida como a perda involuntária de urina e pode ocorrer em diferentes fases da vida, sendo mais prevalente entre as mulheres (Roshdi; Motealleh, 2026). Estudos atuais apontam que a IU apresenta elevada prevalência durante o período gestacional, sendo a incontinência urinária de esforço (IUE) o tipo mais frequentemente relatado nesse período, afetando cerca de 31% das mulheres nulíparas e 42% das multíparas (Woodley *et al*, 2020). A IUE é caracterizada pela perda involuntária de urina associada ao aumento da pressão intra-abdominal, como ocorre durante esforços físicos, tosse ou espirros (Woodley *et al*, 2020).
Entre os fatores que podem estar relacionados à ocorrência de IU durante a gestação, destaca-se o diabetes mellitus gestacional (DMG), um distúrbio metabólico caracterizado pela hiperglicemia diagnosticada pela primeira vez durante a gestação. Estudos sugerem que o DMG pode contribuir para a ocorrência de IU relacionada à gestação por meio de alterações que podem afetar a função da musculatura do assoalho pélvico (Barbosa *et al*., 2020).

O treinamento dos músculos do assoalho pélvico (TMAP) consiste na realização de contrações voluntárias repetidas dos músculos do assoalho pélvico (MAP), estruturadas de acordo com protocolos que definem a frequência, intensidade, progressão e a duração

do período de treinamento (Woodley *et al,* 2020). O TMAP é considerado uma abordagem não invasiva e de baixo custo para a prevenção e o manejo da IU. Pesquisas mostraram que o TMAP durante o pré-natal pode reduzir o risco de IU durante o final da gravidez e do período pós-parto, reforçando seu potencial como estratégia preventiva durante a gestação (Harati *et al*., 2025). Além disso, o TMAP apresenta resultados favoráveis e bem estabelecidos no tratamento da IUE, com taxas de sucesso entre 21% e 84% (Dornowski *et al*., 2018). Durante a gestação, o treinamento pode contribuir para o fortalecimento, o aumento da resistência e a melhora da coordenação dos MAP, auxiliando na manutenção do mecanismo de continência diante do aumento da pressão intra-abdominal decorrente do crescimento fetal (Woodley *et al*, 2020).

Apesar dos benefícios, sua efetividade pode ser influenciada pela adesão e pelo acesso ao acompanhamento profissional. Nesse contexto, o telemonitoramento pode favorecer a adesão e ampliar o acesso à assistência fisioterapêutica durante a gestação. A telereabilitação é um método alternativo e inovador para a oferta de cuidados em saúde, utilizando tecnologias de comunicação para possibilitar o acompanhamento e o monitoramento da reabilitação à distância (Seron *et al.*, 2021). Essa alternativa é capaz de oferecer aos pacientes a oportunidade de realizar seus exercícios no conforto de suas casas, com menor custo, menos viagens e menor consumo de energia (Papanikolaou *et al*., 2023).

Evidências indicam que intervenções realizadas remotamente podem apresentar resultados semelhantes aos treinamentos domiciliares orientados por instruções impressas, sem acompanhamento profissional em tempo real no manejo da IU, enquanto programas de exercícios supervisionados tendem a apresentar melhores resultados quando comparados às intervenções não supervisionadas (Papanikolaou *et al.*, 2023). Nesse contexto, a utilização de um modelo semissupervisionado pode promover a autonomia na realização dos exercícios em domicílio com o acompanhamento periódico dos profissionais. Dessa forma, o telemonitoramento pode ser uma alternativa viável para gestantes de alto risco, que necessitam de acompanhamento contínuo, mas enfrentam barreiras logísticas.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto do protocolo de exercício na MAP, semi supervisionado por teleatendimento, para melhora da IUE em mulheres com diagnóstico médico de DMG.

Metodologia

Trata-se de um recorte de ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo e simples-cego, desenvolvido na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC/HUBrasil), vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), envolvendo gestantes com diagnóstico médico de DMG. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Parecer nº 6.613.712), registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o identificador RBR-9qm8wqh, em conformidade com os princípios éticos da Declaração de Helsinque e conduzido de

acordo com as diretrizes do *Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT)* (Hopewell *et al*., 2025).

Para esse estudo foram incluídas gestantes com idade entre 18 e 45 anos com diagnóstico de DMG, segundo as diretrizes da OMS, idade gestacional entre 14 e 25 semanas, força da musculatura do assoalho pélvico ≥ 2 na Escala Modificada de *Oxford*, acesso a *smartphone* e liberação médica para prática de exercícios físicos. Foram excluídas aquelas que apresentavam uso de insulinoterapia, gestação múltipla, comorbidades como hipertensão arterial crônica ou pré-eclâmpsia, histórico de óbito fetal intrauterino (OFIU), abortamentos múltiplos, limitações ortopédicas, consumo de álcool (2 doses de álcool por semana) e tabaco. Para o presente trabalho, foram incluídas apenas às gestantes que relataram sintomas de IUE.

O recrutamento foi realizado na sala de espera do ambulatório de cuidados pré-natais de alto risco (PNAR) na MEJC, onde as gestantes eram abordadas por um membro da equipe de pesquisa e convidadas a participar do estudo. Nesse momento, eram apresentados os objetivos, os procedimentos, os possíveis riscos e os benefícios da pesquisa. Após esclarecimento de dúvidas e verificação dos critérios de elegibilidade, as gestantes que concordaram em participar do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Todas as voluntárias foram submetidas a uma avaliação inicial destinada à coleta de dados sociodemográficos, clínicos, ginecológicos, obstétricos e aplicação do questionário *International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short Form (ICIQ-SF)*, validado para a língua portuguesa (TAMANINI *et al.*, 2004). O ICIQ-SF é composto por quatro questões que avaliam a frequência, a quantidade e seu impacto na qualidade de vida, além de oito itens não-pontuáveis que possibilitam avaliar situações de IU vivenciadas pelos pacientes. O escore total varia de 0 a 21 pontos, e valores mais elevados indicam maior gravidade da IU. Além disso, foram coletadas medidas antropométricas, incluindo peso, estatura e o índice de massa corporal (IMC).

As voluntárias foram alocadas aleatoriamente em 2 grupos: Grupo Exercício (GE) e Grupo Controle (GC). Para a presente análise, foram consideradas apenas as participantes que apresentavam IU na avaliação inicial. A randomização foi realizada de forma eletrônica por um pesquisador independente, usando o site apropriado (http://www.randomization.com), para atribuir cada participante ao GE e GC. O sigilo da alocação foi garantido por meio de envelopes opacos, lacrados e numerados sequencialmente. Para garantir o cegamento do estudo, o processo de aleatorização e o treinamento das voluntárias foram realizados pelos pesquisadores 1 e 2, enquanto as avaliações inicial e final foram conduzidas pelo pesquisador 3. A análise dos dados foi realizada pelo pesquisador 4.

O grupo GE foi submetido a um programa de treinamento semissupervisionado por telemonitoramento realizado três vezes por semana, durante 10 a 20 semanas. Cada sessão teve duração aproximada de 40 a 55 minutos e foi composta por exercícios aeróbicos como caminhada (15 a 20 minutos), aquecimento, fortalecimento muscular global e treinamento específico da musculatura do assoalho pélvico (TMAP). O protocolo foi elaborado de acordo com as recomendações das diretrizes do *Canadian Guideline for Physical Activity Throughout Pregnancy, do American College of Obstetricians and Gynecologists* e do Guia de Atividade Física para a População Brasileira do Ministério

da Saúde. O acompanhamento ocorreu por telemonitoramento via *smartphone*, por meio de um contato da equipe identificado como "Rosa", responsável pelo envio de lembretes, pelo monitoramento da realização das sessões nos dias programados para o treinamento e esclarecimento de possíveis dúvidas. O protocolo incluiu, em média, quatro encontros presenciais: avaliação inicial, entrega dos vídeos e orientações do treinamento, progressão dos exercícios e reavaliação final.

Já no grupo GC, as participantes receberam 3 cartilhas educativas produzidas pelos pesquisadores, contendo informações sobre DMG, saúde dos MAP e atividade física, baseadas no Guia de Atividade Física para a População Brasileira. Ambos grupos continuaram recebendo acompanhamento padrão do PNAR.

Para análise estatística, os dados foram analisados no software Jamovi (versão 2.7.5.0). As características sociodemográficas e clínicas foram descritas por meio de médias e desvios-padrão. As comparações entre os grupos na linha de base foram realizadas utilizando o teste t de Student para variáveis contínuas e o teste do qui-quadrado para variáveis categóricas. Para avaliar o efeito da intervenção sobre a IUE, mensurada pelo ICIQ-SF, foram utilizadas Equações de Estimação Generalizadas (GEE), considerando os efeitos de grupo, tempo e a interação grupo × tempo. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$), com análise por intenção de tratar quando aplicável.

Resultados e Discussões

Para a presente análise, foram consideradas apenas as participantes que apresentavam IUE na avaliação inicial, totalizando 16 gestantes (GE (n = 8) e o GC (n = 8)).

O presente estudo buscou avaliar o impacto do protocolo de exercício na MAP, semi supervisionado por teleatendimento, para melhora da IUE em mulheres com diagnóstico médico de DMG.

Os resultados estratificados mostraram redução dos sintomas nas gestantes com DMG e IUE, evidenciada pela diminuição dos escores do ICIQ-SF após a intervenção.

Na tabela 1, referente a análise sociodemográfica, observou-se que a idade média foi maior no GE (33,4 ± 6,1 anos) do que no GC (27,6 ± 7,0 anos), sem diferença estatística ($p = 0,102$). O peso pré-gestacional foi de 66,9 ± 10,2 kg no GE e 78,5 ± 16,3 kg no GC ($p = 0,114$), e o índice de massa corporal na inclusão, de 27,1 ± 2,6 kg/m² e 30,7 ± 6,0 kg/m², respectivamente ($p = 0,158$). A idade gestacional no momento da inclusão foi semelhante entre os grupos (23,5 ± 2,4 semanas no GE e 23,8 ± 3,5 semanas no GC; $p = 0,559$), assim como a idade gestacional no diagnóstico de DMG (16,0 ± 4,4 semanas no GE e 13,8 ± 5,2 semanas no GC; $p = 0,381$). Houve predominância de participantes com escolaridade até o ensino médio (GE: 87,5%; GC: 62,5%) e com companheiro (87,5% em ambos os grupos). Metade das gestantes do GE (50,0%) e 62,5% das do GC eram multíparas, com relato de parto vaginal prévio em 50,0% e 62,5%, respectivamente, e de aborto prévio em 25,0% e 37,5%. A macrossomia fetal prévia foi registrada em uma única participante, alocada no GC (12,5%). A prática de atividade física antes da gestação foi

referida por 37,5% do GE e 12,5% do GC. Ao final do seguimento, 57,1% das gestantes do GE e 28,6% das do GC faziam uso de insulina. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em nenhuma das variáveis de caracterização ($p > 0,05$).

Na análise das participantes com IUE, a GEE identificou interação significativa tempo × grupo para o ICIQ-SF ($p=0,007$). No pós-intervenção, as médias estimadas foram 9,71 (IC95%: 7,76–11,67) no GE e 13,78 (IC95%: 11,53–16,05) no GC, com diferença média de 4,07 pontos (IC95%: 1,03–7,11). Harati et al. (2025), em gestantes com DMG e IU, analisaram 20 participantes no grupo intervenção e 20 no grupo controle. Ao final do terceiro trimestre, o escore médio do ICIQ-SF foi de 13,20 no grupo intervenção e 14,55 no grupo controle, com diferença ajustada de −1,78 pontos (IC95%: −3,63 a 0,06; $p=0,058$), sem significância estatística. Duas semanas após o parto, entretanto, a diferença entre os grupos favoreceu a intervenção e alcançou significância estatística ($p=0,009$). Dessa forma, no estudo de Harati *et al.* observou-se tendência de menor agravamento dos sintomas urinários ao final da gestação, e não redução estatisticamente significativa nesse período. Os achados apresentam direção semelhante aos observados no presente estudo, sugerindo que o treinamento dos músculos do assoalho pélvico pode contribuir favoravelmente para a evolução dos sintomas urinários em gestantes com DMG e IU.

As participantes do grupo GC com IU, que receberam apenas a cartilha educativa, apresentaram aumento estatisticamente significativo na gravidade dos sintomas ($p = 0,033$), indicando piora clínica ao longo do acompanhamento. Tal achado pode estar relacionado às adaptações fisiológicas e biomecânicas próprias da gestação, como o aumento progressivo da pressão intra-abdominal, o crescimento uterino e as alterações hormonais, que favorecem a progressão da incontinência urinária. Esses resultados reforçam a importância da inclusão de intervenções específicas para a musculatura do assoalho pélvico durante a gestação. Segundo uma revisão sistemática de Woodley *et al,* 2020, o TMAP pode reduzir o risco de IU em gestantes e puérperas, uma vez que músculos previamente treinados tendem a ser mais resistentes às sobrecargas impostas pela gestação e pelo parto, além de apresentarem maior capacidade de recuperação funcional após possíveis lesões. Nesse contexto, a piora observada no GC em contraste com a melhora do GE, sugere um efeito benéfico do protocolo de exercícios semissupervisionado na redução da gravidade dos sintomas urinários.

A utilização do telemonitoramento constitui um aspecto relevante da intervenção. Os achados destacam o potencial do exercício semissupervisionado associado ao telemonitoramento como estratégia terapêutica para o acompanhamento de gestantes com DMG e IU. Evidências disponíveis na literatura indicam que a telereabilitação pode apresentar resultados comparáveis aos métodos convencionais de reabilitação em diferentes condições musculoesqueléticas, com benefícios sobre a dor e a função física (Seron *et al.,* 2021). Além disso, Roshdi e Motealleh (2026) destacam o potencial da telereabilitação como uma estratégia escalável e custo-efetiva, no manejo da IU. Nesse sentido, o uso do telemonitoramento no presente estudo possibilitou o acompanhamento das participantes durante a realização do protocolo de exercícios, podendo representar uma alternativa para ampliar o acesso à intervenção fisioterapêutica durante a gestação.

Apesar dos achados favoráveis, os dados devem ser interpretados com cautela devido ao tamanho amostral. Dessa forma, estudos futuros com amostras maiores são necessários

para confirmar os efeitos do TMAP semissupervisionado associado ao telemonitoramento sobre os sintomas de IU em gestantes com DMG.

Conclusão

De forma geral, os resultados deste estudo indicam os potenciais efeitos benéficos do protocolo de exercícios associado ao telemonitoramento em gestantes com DMG e IUE. A intervenção reduziu significativamente o impacto dos sintomas urinários, evidenciada pela redução dos escores do ICIQ-SF no GE. Além disso, houve piora/ surgimento de IUE o GC. Esses achados reforçam o potencial de programas de exercícios semissupervisionados por telemonitoramento como estratégia para o manejo da IUE durante a gestação, especialmente em populações que podem apresentar dificuldades de acesso ao acompanhamento fisioterapêutico presencial.

Referências

BARBOSA, Angélica Mércia Pascon et al. Effectiveness of the pelvic floor muscle training on muscular dysfunction and pregnancy specific urinary incontinence in pregnant women with gestational diabetes mellitus: a systematic review protocol. ***PLOS ONE***, v. 15, n. 12, e0241962, 2020. DOI: 10.1371/journal.pone.0241962.

DORNOWSKI, Marcin et al. Six-week pelvic floor muscle activity (sEMG) training in pregnant women as prevention of stress urinary incontinence.***Medical Science Monitor***, v. 24, p. 5653–5659, 2018. DOI: 10.12659/MSM.911707.

HARATI, Parisa Ghadiri et al. Effectiveness of pelvic floor muscle training in managing urinary incontinence in pregnant women with and without gestational diabetes mellitus. ***Turkish Journal of Obstetrics and Gynecology***, v. 22, n. 3, p. 257–265, 2025. DOI: 10.4274/tjod.galenos.2025.22470.

HOPEWELL, Sally et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials. ***BMJ***, Londres, v. 388, e081123, abr. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081123. Acesso em: 19 ago. 2026.

PAPANIKOLAOU, D. T. et al. Pelvic floor muscle training: novel versus traditional remote rehabilitation methods. A systematic review and meta-analysis on their effectiveness for women with urinary incontinence. ***Neurourology and Urodynamics,*** v. 42, p. 856–874, 2023. DOI: 10.1002/nau.25150.

ROSHDI, Ghazal; MOTEALLEH, Alireza. Telerehabilitation in the management of urinary incontinence in women: a narrative review. ***BMC Women's Health***, v. 26, p. 131, 2026. DOI: 10.1186/s12905-025-04215-y.

SERON, Pamela et al. Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: a rapid overview.***Physical Therapy,*** v. 101, n. 6, pzab053, 2021. DOI: 10.1093/ptj/pzab053.

TAMANINI, José Tadeu Nunes et al. Validação para o português do "International Consultation on Incontinence Questionnaire - Short Form" (ICIQ-SF). ***Revista de Saúde Pública,*** São Paulo, v. 38, n. 3, p. 438-444, jun. 2004. Disponível em: doi.org. Acesso em: 19 ago. 2026.

WOODLEY, Stephanie J. et al. Pelvic floor muscle training for preventing and treating urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. ***Cochrane Database of Systematic Reviews***, n. 5, CD007471, 2020. DOI: 10.1002/14651858.CD007471.

Anexos



Tabela 1 – Caracterização sociodemográfica, clínica e obstétrica das participantes.



Tabela 2 - Comparação dos desfechos urinários no ICIQ-SF entre os grupos exercício e controle.

CÓDIGO: SB1230

AUTOR: VIRNA DE LIMA SOUSA

COAUTOR: FRANCISCO DALTON ALVES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: EDUARDO CALDAS COSTA

TÍTULO: Mobilidade física de pessoas longevas e fatores associados: Análise transversal do Estudo NATAL

Resumo

INTRODUÇÃO: O envelhecimento populacional causa o aumento da população longeva (80+). É necessário entender os fatores relacionados a essa população. A mobilidade física (MF) é a capacidade de mover-se de forma independente, e pode estar relacionada com fatores sociodemográficos e clínicos. Alguns estudos mostram essa relação em idosos jovens, porém, há poucos estudos com idosos longevos. METODOLOGIA: trata-se de um estudo transversal com dados da Coorte prospectiva (Estudo Natal) com idosos longevos comunitários. As variáveis sociodemográficas e clínicas foram obtidas através de questionários e medidas objetivas, e a MF foi estimada através da Short physical performance battery (SPPB). Dois modelos foram utilizados para identificar as possíveis associações entre os fatores: um modelo linear, estimando os coeficientes (β); e um modelo logístico, categorizando <7 pontos na SPPB como "mobilidade reduzida", estimando odds ratio. Ambos modelos consideram intervalos de confiança de 95% (IC95%), e p<0,05 como significância estatística. RESULTADOS: foram avaliadas 501 pessoas, das quais 420 (idade = 85,40 ± 4,56 anos, 69,3% mulheres) foram elegíveis. De forma consistente entre os modelos, sexo feminino, idade maior, autopercepção de saúde ruim e menos passos por dia se associaram a desfechos negativos na SPPB, sendo fatores de risco para MF limitada. CONCLUSÃO: Fatores sociodemográficos e clínicos se associam com MF, e parecem ser bons preditores de MF em pessoas idosas longevas.

Palavras-chave: Aptidão funcional. Pessoa idosa longeva. Mobilidade Física.

TITLE: Physical Mobility of Older Adults and Associated Factors: A Cross-Sectional Analysis of the NATAL Study

Abstract

Population aging leads to an increase in the oldest-old population (80+ years). Understanding the factors associated with this population is necessary. Physical mobility (PM) is the ability to move independently and may be associated with sociodemographic and clinical factors. Some studies have demonstrated this relationship in younger older adults; however, there are few studies involving the oldest-old population. This is a cross-sectional study using data from the prospective cohort (Natal Study) of community-dwelling oldest-old adults. Sociodemographic and clinical variables were obtained through questionnaires and objective measurements, and PM was assessed using the Short Physical Performance Battery (SPPB). Two models were used to identify possible associations between the factors: a linear model, estimating coefficients (β); and a logistic model, categorizing an SPPB score <7 as "reduced mobility" and estimating the odds ratio. Both models considered 95% confidence intervals (95% CI), with $p<0.05$ considered statistically significant. A total of 501 individuals were assessed, of whom 420 (age = 85.40 ± 4.56 years, 69.3% women) were eligible. Consistently across both models, female sex, older age, poor self-rated health, and fewer steps per day were associated with negative SPPB outcomes, representing risk factors for limited PM. Sociodemographic and clinical factors are associated with PM and appear to be good predictors of PM in the oldest-old population.

Keywords: Functional fitness; Oldest-old person; Physical mobility.

Introdução

O envelhecimento populacional é um fenômeno crescente, que representa as mudanças no perfil da população: queda da natalidade, envelhecimento dos jovens e adultos, e aumento no número de pessoas idosas. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), estima-se que até 2050, no Brasil, 30% da população seja idosa, e que 6,6% seja longeva, ou seja, tenha 80 anos ou mais. Esse número é mais que o dobro da projeção atual, e representa 5 vezes o percentual da faixa etária no ano de 2002. Isso faz refletir sobre a necessidade de investigar os fatores que envolvem esse perfil populacional e os desafios a serem enfrentados pela atenção primária à saúde nesse contexto.

Uma série de mudanças multissistêmicas ocorre durante o processo de envelhecimento, podendo interferir em diversas capacidades que impactam na qualidade de vida e independência da pessoa idosa (Araújo; Bertolini; Junior, 2014). Uma das principais mudanças está relacionada à aptidão funcional, que descreve a capacidade de realizar atividades diárias de forma eficiente (Oppong-Yeboah et al.,2026). Ela é essencial para manutenção da mobilidade física (MF), que é a capacidade de uma pessoa se mover de forma independente em seu ambiente, essencial para a independência funcional (Malin et al., 2025).

Em pessoas idosas, é possível mensurar a MF através da *Short Physical Performance Battery* (SPPB), uma bateria que avalia o desempenho para sentar, levantar, caminhar e equilibrar-se de forma estática em posições específicas, somando os escores do desempenho individual em cada tarefa (Nakano et al., 2007). Além do escore contínuo, a SPPB permite identificar um limiar clinicamente relevante de mobilidade limitada, amplamente utilizado para rastreio de risco funcional. Analisar esse desfecho dicotômico

em paralelo ao escore contínuo aproxima os resultados da decisão clínica e permite estimar razões de chance diretamente interpretáveis por equipes da atenção primária.

Diversos estudos mostram que variáveis sociodemográficas e clínicas podem estar relacionadas a MF em idosos jovens, sendo os principais fatores associados o sexo, cor de pele, renda e escolaridade (Onyeso et al., 2026) e indicadores de saúde, como doenças e uso de medicamentos (Zhang et al., 2023). A quantidade de passos por dia também pode ser vista como medida indireta relacionada à saúde do sistema musculoesquelético apendicular e qualidade de vida (Narkbunnam et al., 2026), e atua como uma representante da MF no dia-a-dia. Entretanto, ainda há poucos estudos a respeito da associação desses fatores com MF em pessoas idosas longevas. Essa informação é particularmente importante, especialmente considerando o contexto brasileiro, onde há grande desigualdade social e boa parte da população é de baixa renda e tem pouco acesso a serviços.

Nesse sentido, o objetivo deste estudo é investigar a associação entre fatores sociodemográficos e clínicos com indicadores de MF em pessoas idosas longevas em uma população brasileira, considerando tanto o escore contínuo da SPPB quanto a presença de mobilidade limitada, avaliada pela mesma escala.

Metodologia

2.1 DELINEAMENTO E PARTICIPANTES

Trata-se de uma a análise transversal dos dados da coorte prospectiva Novos Avanços no Acompanhamento do Envelhecimento Através dos Estilos de Vida (Estudo NATAL), sediada em Natal, Rio Grande do Norte, cujas coletas foram realizadas entre maio de 2025 e julho de 2026. Ao todo, foram avaliados 501 idosos longevos, de ambos os sexos, residentes na comunidade.

Os voluntários foram recrutados através das equipes de atenção primária, por meio de uma parceria com a Secretaria de Saúde local, e por mídias sociais. As coletas foram realizadas no departamento de educação física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), para onde os voluntários eram trazidos por um transporte fornecido pela equipe pesquisadora.

Foram incluídos voluntários com 80 anos ou mais, residentes na comunidade em Natal, adscritos na rede de atenção primária do município, com boa capacidade de comunicação, capazes de deambular independentemente (mesmo com dispositivos auxiliares de marcha), sem diagnóstico de doenças neurodegenerativas graves, e com um acompanhante com acesso ao whatsapp para posterior seguimento longitudinal.

2.2 VARIÁVEIS E INSTRUMENTOS

As variáveis sociodemográficas incluíram idade (contínua, em anos), sexo (masculino ou feminino), cor da pele (branca ou não branca), escolaridade (menos de ensino médio

completo ou ensino médio completo/superior), se mora acompanhado, se considera o próprio bairro um bom lugar para viver ("sim" versus "não/mais ou menos"), renda domiciliar bruta mensal e se considera a renda suficiente para as despesas ("sempre" versus "nem sempre", agrupando as respostas "às vezes" e "nunca").

As variáveis clínicas incluíram a autopercepção de saúde, dicotomizada em "excelente/muito boa" versus "boa ou pior"; o estado nutricional pelo índice de massa corporal (IMC), calculado pela divisão da massa corporal (kg) pelo quadrado da estatura (m), ambos medidos no estudo, e categorizado segundo os pontos de corte propostos para pessoas idosas em baixo peso (< 22 kg/m²), eutrofia (22–27 kg/m²) e sobrepeso (> 27 kg/m²); o autorrelato de doenças crônicas, com multimorbidade definida como duas ou mais doenças; e o uso de medicações, com polifarmácia definida como o uso de cinco ou mais medicamentos de uso contínuo.

A atividade física habitual foi mensurada objetivamente pelo acelerômetro triaxial ActivPAL3 micro™ (PAL Technologies Ltd., Glasgow, Reino Unido), utilizado de forma contínua por sete dias. O processamento gerou a média diária de passos, adotada como variável de interesse. Foram considerados válidos os registros com pelo menos quatro dias válidos de uso.

Já a MF foi estimada através da bateria SPPB, que incluiu os testes de equilíbrio estático (pés juntos, semi-tandem e tandem, por até 10 segundos cada), sentar e levantar 5 vezes da cadeira (medido em tempo, utilizando cadeira de altura padronizada) e teste de caminhada de 4 metros (com marcas de aceleração e desaceleração de 0,5 metro, considerado a velocidade média do percurso). Cada teste tem pontuação de 0 a 4, sendo 0 atribuído a quem não fez ou não conseguiu realizar o teste e 4 a pontuação máxima; ao final somadas para obter o escore, que varia de 0 a 12 pontos. A partir desse escore, foi construído o desfecho dicotômico de mobilidade limitada (escore inferior a 7 pontos) e mobilidade preservada. Como critério de segurança para realização dos testes físicos, a pressão arterial dos participantes foi avaliada previamente, e apenas indivíduos com pressão arterial sistólica abaixo de 160 mmHg e pressão arterial diastólica abaixo de 105 mmHg foram liberados para os testes.

2.3 DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis categóricas foram descritas em frequências absolutas e relativas, e as contínuas em média e desvio padrão, ou mediana e intervalo interquartílico quando a distribuição era assimétrica. A comparação entre os grupos com e sem mobilidade limitada foi feita pelo teste t de Student para variáveis contínuas de distribuição simétrica, pelo teste U de Mann-Whitney para as assimétricas (renda domiciliar e passos por dia) e pelo teste do qui-quadrado de Pearson para as categóricas.

Dois modelos multivariáveis foram estimados, incluindo simultaneamente todas as variáveis sociodemográficas, clínicas e a média diária de passos. Para o escore contínuo da SPPB, foi utilizado um modelo linear generalizado, com estimativa dos coeficientes (β), dos respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) e dos coeficientes padronizados. Para o desfecho de mobilidade limitada, foi utilizado um modelo de regressão logística binária, com estimativa das razões de chance (odds ratio, OR) e respectivos IC 95%. Nos dois modelos, a média diária de passos foi expressa na escala de 1.000 passos, para facilitar a interpretação dos coeficientes.

O ajuste do modelo linear foi avaliado pelo coeficiente de determinação ajustado, e o do modelo logístico pelo R^2 de Nagelkerke e pela área sob a curva ROC (AUC). A multicolinearidade foi verificada pelo fator de inflação da variância, com todos os valores abaixo de 1,3. Os modelos foram estimados por análise de casos completos e adotou-se $p < 0,05$ como critério de significância estatística.

As análises foram conduzidas em Python 3, com as bibliotecas pandas, statsmodels e scikit-learn. Foi utilizada a inteligência artificial Claude (Anthropic, São Francisco, EUA) para auxílio na conferência e integração dos bancos de dados e na execução das análises.

Resultados e Discussões

1. RESULTADOS

1.1 Caracterização da amostra

Das 501 pessoas avaliadas, 475 apresentaram escore válido na SPPB e compuseram a amostra analítica. As perdas decorreram de exclusões tardias e da impossibilidade de finalizar os testes físicos por picos hipertensivos, mal-estar ou outras intercorrências (n=24). Entre estas, 447 dispunham de registro válido de acelerometria e 420 apresentavam dados completos para todas as covariáveis, constituindo a amostra dos modelos multivariáveis.

A amostra apresentou idade média de 85,40 ± 4,56 anos, sendo 69,3% mulheres. O escore médio na SPPB foi de 7,32 ± 3,13 pontos e a mediana de passos por dia foi de 4.187 (intervalo interquartílico de 1.901 a 6.368). A maior parte referiu cor da pele não branca (68,0%) e escolaridade inferior ao ensino médio completo (82,7%), e 80,5% era dependente exclusiva do sistema público de saúde. Quanto ao perfil clínico, 47,6% apresentaram sobrepeso, 86,1% multimorbidade e 43,4% polifarmácia.

A prevalência de mobilidade limitada foi de 35,6% (169 dos 475 participantes). Na comparação bivariada, o grupo com mobilidade limitada era mais velho (87,26 ± 5,29 versus 84,37 ± 3,73 anos; $p < 0,001$), tinha maior proporção de mulheres (79,3% versus 63,7%; $p < 0,001$) e de pessoas com escolaridade inferior ao ensino médio completo (88,8% versus 79,4%; $p = 0,014$), maior número de morbidades ($p = 0,012$) e de medicamentos ($p = 0,004$), maior frequência de polifarmácia (50,3% versus 39,5%; $p = 0,030$) e mediana de passos por dia substancialmente menor (1.841 versus 5.047; $p < 0,001$). Não houve diferença entre os grupos quanto à renda domiciliar, ao estado nutricional e à condição de moradia. A caracterização completa está descrita na Tabela 1.

1.2 Fatores associados ao escore da SPPB

No modelo linear completo (N = 420; R^2 ajustado = 0,381), quatro variáveis mostraram associação independente com o escore da SPPB. Os passos por dia apresentaram a maior magnitude de associação entre todas as variáveis analisadas: cada 1.000 passos adicionais

por dia associaram-se a um aumento de 0,44 ponto no escore (β = 0,441; IC 95% [0,358; 0,524]; β padronizado = 0,443; p < 0,001).

Também se associaram ao escore: a idade, com redução de 0,15 ponto a cada ano adicional (β = −0,154; IC 95% [−0,210; −0,097]; p < 0,001), o sexo feminino, com escore 1,02 ponto menor que o dos homens (β = −1,017; IC 95% [−1,510; −0,524]; p < 0,001), a autopercepção de saúde boa ou pior, com escore 1,18 ponto menor que o das pessoas que classificaram a própria saúde como excelente ou muito boa (β = −1,179; IC 95% [−1,936; −0,421]; p = 0,002), e a cor da pele não branca, associada a escore 0,54 ponto maior (β = 0,538; IC 95% [0,036; 1,041]; p = 0,036).

A escolaridade, a opinião sobre o bairro, a renda domiciliar, a percepção de suficiência da renda, a polifarmácia e o estado nutricional não apresentaram associação significativa. Os resultados completos constam na Tabela 2.

1.3 Fatores associados à baixa mobilidade

No modelo logístico completo (N = 420; AUC = 0,819; R^2 de Nagelkerke = 0,535), as mesmas cinco variáveis mantiveram associação independente com a chance de baixa mobilidade, na direção esperada a partir da análise do escore contínuo.

Cada 1.000 passos adicionais por dia associaram-se a uma redução de aproximadamente 31% na chance de baixa mobilidade (OR = 0,687; IC 95% [0,614; 0,768]; p < 0,001). Cada ano adicional de idade associou-se a um aumento de 12% nessa chance (OR = 1,117; IC 95% [1,051; 1,186]; p < 0,001), e as mulheres apresentaram mais que o dobro da chance observada entre os homens (OR = 2,134; IC 95% [1,231; 3,700]; p = 0,007). A autopercepção de saúde boa ou pior quase triplicou a chance de mobilidade limitada (OR = 2,857; IC 95% [1,100; 7,419]; p = 0,031), enquanto a cor da pele não branca associou-se a menor chance do desfecho (OR = 0,584; IC 95% [0,343; 0,992]; p = 0,047).

As demais variáveis não apresentaram associação significativa. O modelo demonstrou boa capacidade discriminativa, com AUC de 0,819. Os resultados completos estão detalhados na Tabela 3.

2. DISCUSSÃO

Este estudo investigou a associação entre fatores sociodemográficos e clínicos e indicadores de MF em pessoas idosas longevas brasileiras residentes na comunidade. Cinco variáveis mostraram associação independente e consistente com a MF em ambos os desfechos analisados: passos por dia, idade, sexo, autopercepção de saúde e cor da pele. A convergência entre a análise do escore contínuo e a da mobilidade reduzida reforça a robustez desses achados.

A maioria dos idosos comunitários da nossa amostra é dependente exclusiva do sistema público (80,5%). Considerando o cenário de um país financeiramente emergente, onde a maior parte da população idosa depende do Sistema Único de Saúde, e que a rede de atenção primária é a via de escolha para o tratamento de doenças crônicas, prevenção e rastreio de condições de saúde, é importante identificar variáveis que possam estar associadas com desfechos negativos na saúde dessa população para que o sistema possa se preparar para lidar com as demandas necessárias.

A SPPB é uma bateria simples, validada (Nakano et al., 2007), que requer poucos instrumentos e já foi estudada como uma avaliação de predição de quedas (Welch et al., 2021; Oppong-Yeboah et al., 2026), de incapacidade (Máximo et al., 2025), de síndromes geriátricas (Ramíres-Vélez et al, 2021) e de nova dependência em atividades de vida diária, hospitalização e morte (Fortes-Filho et al., 2020; Silva et al., 2022). A opção por analisar simultaneamente o escore contínuo e o desfecho dicotômico mostrou-se útil: o escore preserva a informação de toda a distribuição e é mais sensível a variações pequenas de desempenho, enquanto o corte de baixa mobilidade traduz o resultado em uma métrica de risco diretamente aplicável ao rastreio na atenção primária.

Os passos por dia demonstraram a maior associação com a MF, tendo, portanto, o maior papel preditor entre as variáveis analisadas. Cada 1.000 passos adicionais associaram-se a um aumento de 0,44 ponto no escore da SPPB e a uma redução de cerca de 31% na chance de baixa mobilidade, com magnitude estável e independente do ajuste sociodemográfico e clínico. Estudos com populações idosas jovens mostram que essa relação é dose-dependente (Narkbunnam et al., 2026), ou seja, quanto maior a quantidade de passos, melhor tende a ser o resultado nos testes físicos. Cabe ressaltar, contudo, que o delineamento transversal não permite estabelecer a direção dessa relação: pessoas com melhor aptidão física caminham mais, e caminhar mais preserva a aptidão física, sendo ambos os caminhos plausíveis e provavelmente simultâneos.

Nesse sentido, o estudo de van Gameren et al. (2024) discute que a correlação entre a quantidade de passos e a SPPB não foi significativa entre os voluntários da pesquisa, apontando que a medida de passos por dia deve ser interpretada como quantificação de desempenho transferido para a vida diária, enquanto a SPPB seria uma medida de capacidade. Vale ressaltar que aquele estudo é de análise de correlação e utiliza uma população homogênea quanto ao perfil físico, composta por pessoas com perfil de caidoras. Cabe cautela ao comparar aqueles resultados com os nossos, pois nossa amostra foi composta por pessoas de diversos perfis de MF, além de se tratar de uma população mais velha.

As associações com idade e sexo são consistentes com o processo de envelhecimento: há redução significativa de massa muscular e degradação do sistema nervoso, o que dificulta a manutenção da funcionalidade (Araújo; Bertolini; Junior, 2014), e esse processo ocorre de forma diferente entre os sexos, devido, entre outros fatores, à influência hormonal da menopausa (Guerra et al., 2025). O estudo de Zhang et al. (2023) também já havia observado essa redução da pontuação na SPPB entre os idosos de longevos em relação aos idosos jovens e das mulheres em relação aos homens, mas sem explorar esse decréscimo especificamente dentro da faixa etária mais longeva. Matsumoto et al. (2022) trazem a comparação entre longevos de 80 a 90 anos versus com 90 anos ou mais, reiterando a diferença significativa entre os grupos com o aumento da idade, principalmente entre as mulheres. Ao contrário desses estudos, optamos por não categorizar a idade e observar essa interação de forma contínua.

A autopercepção de saúde mostrou-se associada aos dois desfechos, o que pode ser explicado pela relação entre a percepção da própria saúde e a capacidade de deambular, uma vez que a limitação de mobilidade é um dos elementos mais salientes nessa avaliação. Cabe destacar, contudo, que apenas 11,2% da amostra se classificou nas categorias "excelente" ou "muito boa", o que reduz a precisão da estimativa e amplia os intervalos de confiança, especialmente na análise logística.

Quanto à cor da pele, é importante registrar que a direção da associação encontrada é oposta à esperada a partir do gradiente social de saúde descrito na literatura brasileira: participantes de cor da pele não branca apresentaram escores maiores na SPPB e menor chance de baixa mobilidade do que participantes brancos. Esse achado precisa ser interpretado com cautela. Uma hipótese plausível é a de viés de sobrevivência seletiva: em uma coorte de 80 anos ou mais, chegar a essa faixa etária em um contexto de maior vulnerabilidade social pode selecionar indivíduos com maior reserva funcional. Outra hipótese é a composição da amostra e a forma de recrutamento, que trouxe voluntários independentemente de renda e de acesso a transporte. Também não se pode descartar confundimento residual por variáveis não mensuradas, como histórico ocupacional e nível de esforço físico ao longo da vida. Recomenda-se que esse resultado não seja interpretado como efeito causal.

Não encontramos associação independente entre a MV e a escolaridade, a renda, a percepção de suficiência da renda, a opinião sobre o bairro, o estado nutricional ou a polifarmácia. Chama atenção que a escolaridade, a polifarmácia e o número de morbidades diferiram entre os grupos na análise bivariada, mas perderam significância no modelo ajustado, o que sugere que parte dessas associações opera por meio do nível de deslocamento cotidiano. No caso da polifarmácia, a literatura sugere uma relação bidirecional com a aptidão física (Katsimpris et al., 2017), embora os estudos disponíveis adotem pontos de corte distintos e testes diferentes, o que dificulta a generalização. Quanto às variáveis socioeconômicas, Jiménez-Zazo et al. (2022) apontam a relação entre a adesão a um perfil de atividade física mais regular e melhores condições de renda e escolaridade, possivelmente pelo maior acesso a serviços; entretanto, mesmo recebendo o mesmo valor, as pessoas têm necessidades de gasto diferentes, como despesas médicas, custo de medicações e necessidade de cuidadores. A ausência de associação com o IMC pode refletir a limitação desse índice como marcador de composição corporal em pessoas muito idosas, nas quais alterações posturais, perda de estatura e redistribuição de massa corporal reduzem sua acurácia.

Zhang et al. (2023) identificaram, na população chinesa, associação entre morar sozinho e menor desempenho na SPPB, atribuindo esse achado a aspectos culturais relacionados a casamento, viuvez, solidão feminina e depressão. Há diferenças relevantes entre o perfil dos avaliados naquele estudo e no nosso (como idade, região e cultura de origem), o que talvez explique, em parte, essa diferença.

É importante recordar que a maioria dos estudos citados foi realizada em populações de idosos jovens ou idosos em geral, podendo não refletir unicamente a população longeva. Além disso, a população que estudamos veio até nós com apoio de um acompanhante e por meio de recursos do próprio estudo, ou seja, compareceu independentemente de renda, acesso a transporte e capacidade de circular sozinha em ambientes diferentes.

Este estudo tem como pontos fortes o tamanho relativamente grande da amostra; a especificidade da população; a forma de recrutamento, que possibilita maior diversificação do perfil socioeconômico; a medida objetiva de atividade física por acelerometria e a análise do mesmo construto sob duas formas complementares de desfecho. Entre as limitações, o delineamento transversal impede interpretações de efeito causal, o que é particularmente relevante na interpretação da associação entre passos por dia e MF. Outra limitação é que houve um número expressivo de participantes excluídos por pressão arterial elevada ou instabilidade clínica, o que pode ter selecionado uma

amostra funcionalmente mais preservada. A categoria de referência da autopercepção de saúde é pequena, reduzindo a precisão dessa estimativa. As análises foram conduzidas por casos completos, sem imputação de dados faltantes. Por fim, o estudo foi realizado com pessoas idosas longevas comunitárias com boa capacidade de interação e função de deambulação independente preservada, o que dificulta a generalização dos resultados para toda a população longeva.

Conclusão

Aspectos sociodemográficos e clínicos estão associados com MF em pessas idosas longevas, com destaque para idade, sexo, autopercepção de saúde e, principalmente, a quantidade diária de passos, que apresentou a maior magnitude de associação em ambos os desfechos. A convergência dos achados entre a análise do escore contínuo da SPPB e a análise da baixa mobilidade reforça a robustez dessas associações e sugere que essas variáveis são boas candidatas a marcadores de risco funcional nessa população. Mais estudos, preferencialmente os longitudinais, são necessários para compreender melhor essas relações na população longeva no Brasil, sendo necessário traçar estratégias para que favoreçam estudos inclusivos e, sobretudo, representativos da população.

Referências

DE ARAÚJO, . P. S.; BERTOLINI, . M. M. G.; JUNIOR, . M. Alterações morfofisiológicas decorrentes do processo de envelhecimento do sistema musculoesquelético e suas consequências para o organismo humano. **Biológicas & Saúde**, [S. l.], v. 4, n. 12, 2014. DOI: 10.25242/8868412201442. Disponível em: https://www.perspectivasonline.com.br/biologicas_e_saude/article/view/42. Acesso em: 16 ago. 2026.

FORTES-FILHO, S. Q. et al. Role of Gait Speed, Strength, and Balance in Predicting Adverse Outcomes of Acutely Ill Older Outpatients. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 24, n. 1, p. 113–118, 1 jan. 2020.

GUERRA, M. et al. Associations between physical activity, socioeconomic and sociodemographic factors, and risk of sarcopenia in older adults in Northeast Brazil. **BMC Public Health**, v. 25, n. 1, 1 dez. 2025.

JIMÉNEZ-ZAZO, F. et al. Differences among Sociodemographic Variables, Physical Fitness Levels, and Body Composition with Adherence to Regular Physical Activity in Older Adults from the EXERNET Multicenter Study. **Int J Environ Res Public Health**, v. 19, n. 7, 1 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação**: 2000-2070. Rio de Janeiro: IBGE,

2024. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html. Acesso em: 12 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Expectativa de vida chega a 76,6 anos em 2024 | Agência de Notícias**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/45275-expectativa-de-vida-chega-a-76-6-anos-em-2024>. Acesso em: 24 ago.. 2026.

KATSIMPRIS, A. et al. **The association between polypharmacy and physical function in older adults: a systematic review.** Journal of General Internal Medicine, Springer New York LLC, , 15 set. 2019.

M VAN GAMREN et al. The Short Physical Performance Battery does not correlate with daily life gait quality and quantity in community-dwelling older adults with an increased fall risl. **Gait Posture**, 10 set. 2024.

MALIN ASP; BO SIMONSSON; ANU MOLARIUS. Physical activity, physical mobility, and mental health among persons 70 years or older: results from a large population-based study in Sweden. **BMC Public Health**, 2025.

MATSUMOTO, K. et al. Physical performance reference values for Japanese oldest old: a SONIC study. **BMC Geriatr**, v. 22, n. 1, 1 dez. 2022.

MÁXIMO, R. DE O. et al. Short Physical Performance Battery or Chair Stand: Which better predicts disability among high-functioning older adults? **J Am Med Dir Assoc**, v. 26, n. 8, 1 ago. 2025.

NAKANO, M. M. et al.**Versão brasileira da Short Physical Performance Battery-SPPB: adaptação cultural e estudo da confiabilidade, 2007**. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 2007.

NARKBUNNAM, R. et al. Dose–response association between daily step count and health-related outcomes in older adults: a nationwide cross-sectional study in Thailand. **BMC Geriatr**, 18 maio 2026.

ONYESO, O. K. et al.Association between sociodemographic factors and mobility among older adults: a systematic review and meta-analysis **BMC Geriatric**, BioMed Central Ltd, 1 dez. 2026.

OPPONG-YEBOAH, B. et al. Falls and functional fitness among older adults in Sub-Saharan Africa: findings from the first population-based cross-sectional study in Ghana. **BMC Geriatr**, v. 26, n. 1, 1 dez. 2026.

RAMÍREZ-VÉLEZ, R. et al. Performance of the Short Physical Performance Battery in identifying the frailty phenotype and predicting geriatric syndromes in community-dwelling elderly. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 25, n. 2, p. 209–217, 1 fev. 2021.

RIEBE, D. et al. The Components of Physical Fitness in Adults: A Roundtable Statement by the American College of Sports Medicine. **Med Sci Sports Exerc**, 30 mar. 2026.

SILVA, C. DE F. R. et al. Short physical performance battery as a predictor of mortality in community-dwelling older adults: a longitudinal study in the Brazilian Amazon region. **PeerJ**, v. 10, 12 jul. 2022.

VAGETTI, G. C. et al. sociodemographic and health factors associated with functional fitness in older women from a physical activity program in southern Braazil. **Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento**, p. 75–98, 28 mar. 2017.

WELCH, S. A. et al. The Short Physical Performance Battery (SPPB): A quick and useful tool for fall risk stratification among older primary care patients. **J Am Med Dir Assoc**, v. 22, n. 8, p. 1646–1651, 1 ago. 2021.

ZHANG, P. et al. Sociodemographic features associated with the MoCA, SPPB, and GDS scores in a community-dwelling elderly population. **BMC Geriatr**, v. 23, n. 1, 1 dez. 2023.

Anexos



Tabela 1. Características sociodemográficas, clínicas e funcionais da amostra, no total e segundo a presença de mobilidade limitada (SPPB < 7)



Tabela 2. Modelo linear generalizado dos fatores associados ao escore da SPPB



Tabela 3. Modelo de regressão logística binária dos fatores associados à mobilidade limitada (SPPB < 7)

CÓDIGO: SB1234

AUTOR: ANTHONY DA SILVA CIRILO

ORIENTADOR: LUCIA DE FATIMA CAMPOS PEDROSA

TÍTULO: Relato de experiência em atividades de coleta de dados do estudo:Abordagem multidimensional do Expossoma nas doenças crônicas não transmissíveis:Dieta, mistura de metais e metabolômica.Centro Natal-RN

Resumo

A pesquisa epidemiológica exige rigor metodológico para assegurar a confiabilidade dos dados. Este estudo objetivou relatar a experiência vivenciada no treinamento em antropometria e na organização laboratorial para o processamento de amostras biológicas do projeto INCT Expossoma-BRAZUCA, centro de Natal/RN. Trata-se de um estudo descritivo, tipo relato de experiência, vinculado a uma pesquisa transversal e de base populacional. A vivência compreendeu a capacitação teórico-prática fundamentada em Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). Na antropometria, as atividades englobaram o treinamento e a calibração interavaliadores para aferição de medidas corporais, cardiovasculares e de força. No laboratório, a prática focou na estruturação da bancada, separação de matrizes biológicas (sangue e urina), aliquotagem, rastreabilidade e estrita aplicação de normas de biossegurança. Os resultados apontam para o aprimoramento de competências técnicas essenciais para a mitigação de vieses de mensuração e para o rigoroso controle de qualidade analítico. A discussão evidencia que a padronização sistemática e a prevenção de contaminação ambiental são indispensáveis à integridade dos dados. Conclui-se que a inserção na Iniciação Científica consolida a formação acadêmica, viabilizando a translação do conhecimento teórico para a condução ética e segura de inquéritos epidemiológicos de alta complexidade.

Palavras-chave: Antropometria. Biossegurança. Epidemiologia. Relato de experiência.

TITLE: Experience report on data collection activities for the study: Multidimensional approach to the Exposome in chronic non-communicable diseases: Diet, metal mixtures, and metabolomics. Natal-RN Center.

Abstract

Epidemiological research requires methodological rigor to ensure data reliability. This study aims to report the practical experience of training in anthropometry and laboratory

organization for the processing of biological samples within the INCT Expossoma-BRAZUCA project, Natal/RN center. This is a descriptive study, an experience report, linked to a cross-sectional, population-based research. The experience encompassed theoretical and practical training based on Standard Operating Procedures (SOPs). In anthropometry, activities involved training and inter-evaluator calibration for the measurement of body, cardiovascular, and strength parameters. In the laboratory, practice focused on bench structuring, separation of biological matrices (blood and urine), aliquoting, traceability, and strict application of biosafety standards. The results indicate the improvement of technical competencies essential for mitigating measurement biases and ensuring rigorous analytical quality control. The discussion shows that systematic standardization and prevention of cross-contamination are indispensable for data integrity. In conclusion, immersion in undergraduate research consolidates the student's academic training, enabling the translation of theoretical knowledge into the ethical and safe conduct of highly complex epidemiological surveys.

Keywords: Anthropometry. Biosafety. Epidemiology. Experience report.

Introdução

INTRODUÇÃO

A pesquisa científica em saúde é essencial para a compreensão dos determinantes do processo saúde-doença e para subsidiar a formulação de políticas e estratégias de saúde. Em estudos populacionais, a qualidade dos dados produzidos depende do rigor metodológico empregado nas diferentes etapas da pesquisa. Nesse sentido, a adoção de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), associada ao treinamento das equipes, contribui para reduzir variações na execução dos procedimentos e assegurar maior confiabilidade e reprodutibilidade dos dados [1].

Nesse contexto, a antropometria constitui uma importante ferramenta em estudos de epidemiologia nutricional e em pesquisas clínicas, permitindo a obtenção de indicadores utilizados na avaliação do estado nutricional, como o índice de massa corporal (IMC) e a circunferência da cintura (CC) [2]. A confiabilidade dessas medidas está diretamente relacionada à padronização das técnicas de aferição, à calibração dos equipamentos e ao treinamento dos avaliadores. Esses cuidados contribuem para reduzir erros de mensuração e aumentar a precisão e a reprodutibilidade das medidas obtidas [3].

Além das atividades realizadas em campo, a organização do laboratório para o processamento de amostras biológicas compreende etapas pré-analíticas fundamentais para a qualidade das análises laboratoriais. Essas atividades incluem o preparo e a organização da bancada de processamento, a disposição dos materiais e equipamentos, a identificação das amostras e o cumprimento das normas de biossegurança [5,11]. Da mesma forma, a correta identificação, o processamento, o acondicionamento e o armazenamento das amostras biológicas são necessários para assegurar sua rastreabilidade, evitar trocas ou contaminações e preservar sua integridade até a realização das análises laboratoriais [5].

As experiências relatadas neste trabalho foram desenvolvidas no âmbito de um estudo multicêntrico, de base populacional, realizado em seis cidades brasileiras, incluindo

Natal/RN. O estudo contempla a investigação de diferentes exposições ambientais, alimentares e biológicas e suas relações com a saúde da população brasileira. No centro de Natal/RN, a inserção nas atividades de campo e de laboratório possibilitou a participação no treinamento e na execução de procedimentos antropométricos, bem como na organização do laboratório e no preparo da bancada destinada ao processamento de amostras biológicas.

A participação nessas atividades durante a Iniciação Científica possibilita a aproximação do estudante com diferentes etapas da pesquisa epidemiológica e contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas ao rigor metodológico, à execução de procedimentos técnicos, à biossegurança, à organização e ao trabalho em equipe [6]. Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivenciada durante o treinamento e a execução de procedimentos antropométricos e nas atividades de organização do laboratório para o processamento de amostras biológicas no centro de Natal/RN do estudo INCT Expossoma–BRAZUCA.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Relatar a experiência vivenciada durante as atividades de treinamento em antropometria e de organização do laboratório para o processamento de amostras biológicas humanas no centro de Natal/RN do estudo INCT Expossoma–BRAZUCA.

2.2 Objetivos Específicos

Descrever as atividades desenvolvidas para padronização dos procedimentos de avaliação antropométrica;

Descrever as atividades de organização do laboratório para o processamento de sangue e urina.

Apresentar os procedimentos adotados para assegurar a padronização, o controle de qualidade e a biossegurança durante o processamento das amostras biológicas.

Metodologia

METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO Estudo descritivo, do tipo relato de experiência, desenvolvido com base nas vivências do treinamento em antropometria e coleta de material biológico do projeto “Abordagem multidimensional do Expossoma das doenças crônicas não transmissíveis: dieta, mistura de metais e metabolômica”. As atividades ocorreram no Departamento de Nutrição e no laboratório de Bioquímica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

3.2 POPULAÇÃO E DELINEAMENTO DO ESTUDO Este relato integra o projeto

supramencionado, um recorte multicêntrico aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP (parecer nº 6.710.394). A proposta compõe o eixo de Nutrição do INCT Expossoma, investigando a medida cumulativa de influências ambientais e respostas biológicas ao longo da vida (dieta, ambiente e comportamento). O estudo é transversal, de base populacional e domiciliar, com amostragem probabilística por conglomerados em dois estágios. Envolve seis cidades brasileiras: Natal/RN, Fortaleza/CE, Cuiabá/MT, Rio Branco/AC, Ribeirão Preto/SP e Florianópolis/SC. A amostra de cada centro é de 500 participantes, divididos em quatro domínios de sexo e idade: adultos (20 a 59 anos) e idosos (60 anos ou mais), de ambos os sexos (aprox. 125 indivíduos por domínio). O tamanho amostral permite estimar uma prevalência de 0,5, erro de 0,08 e nível de confiança de 95%. Natal/RN constitui o cenário deste relato.

3.3 COLETA DE DADOS A primeira etapa da coleta ocorreu nos domicílios. Após a seleção dos participantes elegíveis, aplicaram-se questionários estruturados via plataforma digital Alchemer, englobando: dados socioeconômicos, demográficos, condições gerais de saúde, estilo de vida, doenças crônicas, qualidade de vida, saúde mental, uso de medicamentos e inquérito alimentar. Adicionalmente, conduziram-se avaliações físicas (medidas antropométricas e pressão arterial). Todas as fases seguiram rigorosamente os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), visando uniformizar a execução entre os centros do estudo [7,8].

3.4 PARÂMETROS ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL Serão avaliados parâmetros antropométricos e funcionais: O índice de massa corporal (IMC) será calculado a partir do peso (balança digital) e estatura (estadiômetro portátil), expresso em kg/m². A circunferência da panturrilha (aferida com fita inelástica no maior perímetro da perna) será o indicador de massa muscular e risco de sarcopenia em idosos. A circunferência da cintura (ponto médio entre a última costela e crista ilíaca, em posição ereta e abdômen relaxado) refletirá a adiposidade central e risco cardiometabólico. A força de preensão palmar, aferida por dinamômetro com três tentativas por mão (maior valor registrado), indicará a capacidade funcional e risco de fragilidade. A pressão arterial (PA) será medida em triplicata, utilizando monitor automático de braço e braçadeiras adequadas.

3.4.1 Procedimentos operacionais para treinamento em antropometria Os entrevistadores receberam treinamento prévio e manuais de apoio para padronizar técnicas de aferição, exame físico e preenchimento de formulários. A capacitação presencial ocorreu de 27 a 28 de janeiro de 2026, com módulos teórico e prático. A teoria abordou as técnicas para aferir peso, estatura, circunferências, pressão arterial e força palmar, bem como o uso de equipamentos: balança SECA (150 kg, precisão de 50 g), estadiômetro portátil SECA (precisão de 1,0 mm), fita antropométrica Cescorf (150 cm) e dinamômetro. Padronizou-se que as medições corporais e a PA seriam feitas em triplicata. Na prática de calibração, os entrevistadores realizaram as aferições em dez voluntários. Os dados foram comparados aos resultados de referência obtidos previamente por uma docente da equipe. Figura 1 - Fluxograma das etapas dos procedimentos operacionais para treinamento de antropometria.(Fonte: Autores, imagem - ChatGPT, 2026).

3.5 ORGANIZAÇÃO DO LABORATÓRIO PARA AMOSTRAS BIOLÓGICAS A estruturação do laboratório seguiu o POP do estudo INCT Expossoma–BRAZUCA. As

bancadas foram organizadas com estantes, tubos, microtubos, pipetas, ponteiras, etiquetas, Parafilm e coletores de descarte. Preparou-se balança de precisão e centrífuga refrigerada. Para análises químicas, separaram-se materiais desmineralizados para evitar contaminação. O sistema de codificação prévia dos recipientes garantiu a rastreabilidade total das amostras. Medidas de biossegurança (EPIs, higienização, descarte correto) foram aplicadas em todas as etapas, garantindo a padronização e qualidade analítica do estudo.

3.5.1 Coleta de material biológico As amostras de sangue e urina foram obtidas no domicílio. A coleta sanguínea foi feita por profissionais de laboratório privado contratado, em tubos específicos. As amostras foram divididas entre o laboratório privado (análises bioquímicas) e o laboratório institucional (demais processamentos). Para a urina, os participantes receberam dois coletores, sendo instruídos a coletar a primeira urina da manhã e mantê-la refrigerada. O material foi acondicionado em caixas térmicas com gelo reutilizável para transporte seguro, mantendo biossegurança, controle de temperatura e rastreabilidade. Figura 2 – Fluxo de coleta, acondicionamento, transporte e encaminhamento das amostras biológicas.(Fonte: Autores, imagem - ChatGPT, 2026).

3.5.2 Processamento e armazenamento de amostras biológicas no laboratório, as amostras recebidas e codificadas foram processadas. Após centrifugação, o sangue foi separado em alíquotas de 0,5 mL a 1,0 mL (sangue total, plasma, soro e eritrócitos) para avaliações dos perfis metalômico e metabolômico, telômeros e MDA. A urina foi fracionada em alíquotas de 1,0 mL para análises de elementos essenciais e tóxicos, contaminantes emergentes, perfil metabolômico e 8-OHdG, exigindo o uso de materiais desmineralizados para as etapas químicas. Por fim, os microtubos vedados foram armazenados em freezer a −80 °C, garantindo sua conservação.

Resultados e Discussões

RESULTADOS

A execução das atividades inerentes ao estudo INCT Expossoma-BRAZUCA propiciou o desenvolvimento e o aprimoramento de competências técnicas, científicas e profissionais, com destaque para a aplicação rigorosa de Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). No âmbito da antropometria, a vivência prática resultou na aquisição de habilidades essenciais para a garantia da fidedignidade dos dados, incluindo o domínio da calibração interavaliadores, o manuseio adequado dos equipamentos de campo e a execução padronizada das aferições corporais. Observou-se que a padronização meticulosa destas técnicas é um fator determinante para a mitigação de vieses de mensuração e para a sustentação da qualidade dos dados epidemiológicos coletados.

Adicionalmente, a estruturação da bancada para o processamento de amostras biológicas viabilizou o desenvolvimento de destreza técnica em procedimentos de precisão laboratorial. Foram consolidadas habilidades intrínsecas ao controle de qualidade analítico, englobando a correta identificação, a separação de frações

biológicas, a aliquotagem e a manutenção da rastreabilidade das amostras ao longo de todo o fluxo laboratorial.

Outrossim, verificou-se o desenvolvimento de competências comportamentais e procedimentais voltadas à estrita observância das normativas de biossegurança. A utilização contínua de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e a aplicação de técnicas assépticas para a prevenção de contaminação cruzada consolidaram-se como práticas indispensáveis à preservação da integridade estrutural e bioquímica das matrizes biológicas avaliadas.

5 DISCUSSÃO

A imersão nas etapas metodológicas da pesquisa evidenciou a centralidade da padronização operacional para a validade interna de estudos epidemiológicos de base populacional. Consoante à literatura científica, a implementação sistemática de POPs e o treinamento contínuo das equipes de coleta são estratégias imprescindíveis para a minimização de erros sistemáticos e para a manutenção da reprodutibilidade das aferições [3,12]. Sobre as avaliações antropométricas, constatou-se que o rigor técnico e a calibração minuciosa dos examinadores constituem alicerces para a exatidão das medidas, repercutindo diretamente na validade e na acurácia das inferências geradas pelo estudo [9].

Concomitantemente, a inserção na rotina laboratorial corroborou a premissa de que a gestão do controle de qualidade e a adesão aos protocolos de biossegurança são condicionantes incontornáveis para o manuseio adequado de material biológico humano. A mitigação de riscos de contaminação das amostras biológicas, mediada pelo processamento asséptico e pelo armazenamento em condições controladas, mostrou-se imperativa para a viabilidade e a confiabilidade das análises bioquímicas e moleculares subsequentes [5,11].

Por conseguinte, a integração prático-científica proporcionada pela Iniciação Científica atuou como um complemento substancial à formação teórica acadêmica do curso de Nutrição (MASSI; QUEIROZ, 2010). Essa vivência consolidou a percepção de que a prática investigativa demanda não apenas domínio conceitual, mas também rigor metodológico, disciplina operacional e raciocínio crítico. O contato direto com a execução metodológica de uma pesquisa de alta complexidade atua como um elo entre o conhecimento científico basilar e a prática baseada em evidências, fomentando o desenvolvimento de profissionais capacitados para a condução ética, segura e rigorosa da ciência.

Conclusão

CONCLUSÃO

O presente relato evidencia que a inserção nas etapas de treinamento antropométrico e de estruturação laboratorial do estudo INCT Expossoma-BRAZUCA repercutiu de

forma significativa na consolidação da formação técnica e metodológica. A experiência viabilizou a translação do conhecimento teórico para a aplicação prática dos protocolos demandados em inquéritos epidemiológicos de grande porte. Constata-se que a padronização metodológica sistemática e o cumprimento rigoroso das diretrizes de biossegurança representam pressupostos inegociáveis para a integridade da pesquisa científica. Conclui-se, portanto, que a capacitação técnica contínua e estruturada dos avaliadores é um elemento fundamental, sendo decisiva tanto para assegurar a robustez e a fidedignidade dos dados populacionais coletados quanto para o amadurecimento científico e profissional do pesquisador em formação.

Referências

REFERÊNCIAS

[1] BARBOSA, Cristiane Moraes et al. The importance of standard operating procedures (SOPs) for clinical research centers. Revista da associação médica brasileira, v. 57, p. 134-135, 2011.

[2] Christian AH, Mochari H, Mosca LJ. Waist Circumference, Body Mass Index, and Their Association With Cardiometabolic and Global Risk. J Cardiometab Syndr 2009;4:12–9.

[3] GRIMES, David A.; SCHULZ, Kenneth F. Bias and causal associations in observational research. The lancet, v. 359, n. 9302, p. 248-252, 2002.

[4] MESTER, Zoltan; STURGEON, Ralph E. Sample preparation for trace element analysis. Elsevier, 2003.

[5] ELLIOTT, Paul; PEAKMAN, Tim C. The UK Biobank sample handling and storage protocol for the collection, processing and archiving of human blood and urine. International journal of epidemiology[1] , v. 37, n. 2, p. 234-244, 2008.

[6] MASSI, Luciana; QUEIROZ, Salete Linhares. Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. Cadernos de Pesquisa, v. 40, n. 139, p. 173-197, 2010.

[7] INCT Expossoma–BRAZUCA. Manual de Procedimentos Operacionais Padronizados: Exame Físico. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2025. Documento interno.

[8] INCT Expossoma–BRAZUCA. Manual de Procedimentos Operacionais Padronizados: Biomarcadores. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2025. Documento interno.

[9] WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ. Tech. Rep. Ser., v. 854, p. 1-452, 1995.

[10] Brasil. Ministério da Saúde. Manual de biossegurança em laboratórios de saúde pública. Brasília: Ministério da Saúde.

[11] PLEBANI, Mario. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine?. Clinical chemistry and laboratory medicine, v. 44, n. 6, p. 750-759, 2006.

[12] MUNAFÒ, Marcus R. et al. A manifesto for reproducible science. Nature human behaviour, v. 1, n. 1, p. 0021, 2017.

Anexos



Fluxograma das etapas dos procedimentos operacionais para treinamento de antropometria



Fluxo de coleta, acondicionamento, transporte e encaminhamento das amostras biológicas.

CÓDIGO: SB1237

AUTOR: AMANDA SILVA SALDANHA

COAUTOR: PATRÍCIA AZEVEDO GARCIA

COAUTOR: ALLEN SUZANE DE FRANÇA

COAUTOR: JOÃO VITOR BARBOSA CARREIRO

ORIENTADOR: SAIONARA MARIA AIRES DA CAMARA

TÍTULO: Alterações na função física de mulheres de meia-idade e idosas: um estudo de coorte prospectiva

Resumo

Objetivo: Avaliar mudanças no desempenho físico de mulheres após 10 anos de acompanhamento, considerando equilíbrio, velocidade de marcha, teste de levantar e sentar e desempenho físico global. Métodos: Estudo longitudinal com 282 mulheres avaliadas em 2013 e reavaliadas em 2023. Foram analisados equilíbrio unipodal, velocidade de marcha, teste de levantar e sentar e Short Physical Performance Battery (SPPB). Variáveis contínuas foram comparadas pelo teste t pareado ou Wilcoxon, conforme a distribuição, e categóricas pelo teste de McNemar, adotando-se α=5%. Resultados: A idade média aumentou de 49,9±5,4 para 60,7±5,4 anos. Houve redução do equilíbrio com olhos abertos (−5,5 s; IC95%: −6,7 a −4,4; p<0,001) e fechados (−2,4 s; IC95%: −3,1 a −1,6; p<0,001), e da velocidade de marcha (−0,1 m/s; IC95%: −0,1 a −0,02; p<0,001). A proporção com velocidade ≤0,8 m/s aumentou de 12,4% para 26,2% (p<0,001). O tempo para levantar e sentar aumentou 2,7 s (IC95%: 2,3 a 3,1; p<0,001), com baixo desempenho aumentando de 1,8% para 25,2% (p<0,001). O SPPB reduziu 0,2 ponto (IC95%: −0,3 a −0,1; p<0,001). Conclusão: Após 10 anos, observou-se declínio em diferentes componentes do desempenho físico, principalmente no teste de levantar e sentar.

Palavras-chave: Envelhecimento. Desempenho físico. Mulheres. Funcionalidade. SPPB.

TITLE: Changes in physical function among middle-aged and older women: a prospective cohort study

Abstract

Objective: To evaluate changes in the physical performance of women after 10 years of follow-up, considering balance, gait speed, the sit-to-stand test, and overall physical performance. Methods: A longitudinal study involving 282 women assessed in 2013 and re-assessed in 2023. Single-leg balance, gait speed, the sit-to-stand test, and the Short Physical Performance Battery (SPPB) were analyzed. Continuous variables were compared using the paired t-test or Wilcoxon test, depending on the distribution, and categorical variables using McNemar's test, with α=5%. Results: Mean age increased from 49.9±5.4 to 60.7±5.4 years. There was a reduction in balance with eyes open (−5.5 s; 95% CI: −6.7 to −4.4; p<0.001) and eyes closed (−2.4 s; 95% CI: −3.1 to −1.6; p<0.001), as well as in gait speed (−0.1 m/s; 95% CI: −0.1 to −0.02; p<0.001). The proportion of women with a speed ≤0.8 m/s increased from 12.4% to 26.2% (p<0.001). The time taken for the sit-to-stand test increased by 2.7 s (95% CI: 2.3 to 3.1; p<0.001), with the prevalence of low performance rising from 1.8% to 25.2% (p<0.001). The SPPB score decreased by 0.2 points (95% CI: −0.3 to −0.1; p<0.001). Conclusion: After 10 years, a decline was observed across various components of physical performance, particularly in the sit-to-stand test.

Keywords: Aging. Physical performance. Women. Functionality. SPPB.

Introdução

A transição demográfica brasileira resultou em expressivo crescimento da população idosa, com aumento de 55,8% entre 2010 e 2022 (Gonçalves; Alves, 2025). Embora represente um avanço social, o envelhecimento é acompanhado por perda gradual da função celular e deterioração sistêmica (Gonçalves; Alves, 2025). Nesse contexto, a função física, definida como a capacidade de realizar ações motoras necessárias à mobilidade e às atividades de vida diária, constitui importante componente para a manutenção da independência (Liegl et al., 2026). O avanço da idade está associado a alterações na força muscular e no equilíbrio, contribuindo para o declínio do desempenho físico (Espírito Santo et al., 2021; Patrizio et al., 2021). A perda da função física relaciona-se a incapacidades, hospitalização e mortalidade, reforçando a importância de compreender suas mudanças ao longo do envelhecimento (Liegl et al., 2026; Patrizio et al., 2021).

Entre as mulheres, essas mudanças podem apresentar características particulares, especialmente durante a meia-idade, período marcado pela transição menopausal. A redução da função ovariana e as alterações hormonais podem afetar sistemas cardiovascular, musculoesquelético, metabólico e neurocognitivo, contribuindo para modificações na capacidade funcional (El Khoudary et al., 2019; Espírito Santo et al., 2021). Além disso, estilo de vida, atividade física, condições crônicas de saúde e fatores socioeconômicos influenciam a capacidade física (Bimou et al., 2021; Gonçalves; Alves, 2025). Dessa forma, mulheres com a mesma idade cronológica podem apresentar diferentes trajetórias de envelhecimento, tornando a meia-idade uma importante oportunidade para intervenções voltadas à preservação da independência funcional.

Medidas objetivas e padronizadas permitem quantificar diferentes componentes da função física e acompanhar suas mudanças ao longo do tempo (Guralnik et al., 1989,

2000; Patrizio et al., 2021). Entre elas, destacam-se a velocidade de marcha, o equilíbrio e a capacidade de levantar-se da cadeira, que avaliam diferentes aspectos da capacidade motora (Guralnik et al., 1994; Patrizio et al., 2021; Rikli; Jones, 1997). Estudos longitudinais demonstram que força muscular, velocidade de marcha, equilíbrio e desempenho funcional tendem a declinar com o avanço da idade, embora em diferentes ritmos e magnitudes (Dumith; Feter, 2024; Hoekstra et al., 2020; Laddu et al., 2017). Entretanto, ainda são limitadas as evidências sobre como diferentes dimensões da função física evoluem conjuntamente durante períodos prolongados, especialmente entre mulheres e em populações pouco representadas em estudos longitudinais.

O acompanhamento das mesmas participantes ao longo do tempo é particularmente relevante, pois permite avaliar mudanças intraindividuais e reduzir a influência de diferenças entre grupos observados em estudos transversais. Além disso, a análise simultânea de diferentes componentes pode revelar padrões distintos de alteração, identificando quais dimensões apresentam maior vulnerabilidade ao envelhecimento. Essas informações são relevantes para compreender a heterogeneidade do envelhecimento feminino e direcionar ações de promoção da saúde, prevenção do declínio funcional e manutenção da autonomia e independência.

Compreender essas mudanças pode contribuir para a identificação precoce de alterações funcionais e subsidiar estratégias de prevenção, monitoramento e reabilitação voltadas à manutenção da autonomia e qualidade de vida (Daskalopoulou et al., 2017; Belachew et al., 2024; Nemoto et al., 2025). Assim, este estudo teve como objetivo analisar as mudanças longitudinais na função física de mulheres de meia-idade e idosas ao longo de 10 anos, comparando velocidade de marcha, equilíbrio, desempenho no teste de levantar-se da cadeira e desempenho físico global entre 2013 e 2024, além de avaliar a magnitude dessas mudanças e a proporção de participantes com melhora, manutenção ou declínio em cada componente.

Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como um estudo observacional de coorte longitudinal, com seguimento de dez anos, envolvendo mulheres de meia-idade e idosas residentes na zona urbana de Parnamirim/RN. A coleta ocorreu em dois momentos: avaliação inicial em 2013 e reavaliação em 2024. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição proponente (CAAE: 65915022.4.0000.5537), e todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) nas duas etapas.

Em 2013, foram avaliadas 497 mulheres com idades entre 40 e 65 anos. Foram incluídas participantes pertencentes à faixa etária estabelecida, sem doenças neurológicas ou degenerativas (Parkinson, acidente vascular encefálico e doenças medulares degenerativas), fraturas, dor crônica ou outros agravos que impedissem a realização das avaliações, conforme anamnese e autorrelato. Foram excluídas participantes não localizadas ou que não compareceram à reavaliação, que mudaram de residência para fora da área do estudo, recusaram participar da segunda etapa, foram a óbito no período, apresentaram ausência de registro válido do Short Physical

Performance Battery (SPPB), principal variável dependente, ou tiveram perda de seguimento que inviabilizasse a análise prospectiva.

A função física foi avaliada por quatro testes padronizados: equilíbrio unipodal com olhos abertos e fechados, velocidade da marcha em 4 metros, teste de sentar-levantar cinco vezes (TSL) e Short Physical Performance Battery (SPPB). No equilíbrio unipodal, as participantes permaneceram em apoio sobre uma perna, sem auxílio, por até 30 segundos, sendo registrado o tempo de manutenção da postura. O teste foi realizado com olhos abertos e fechados, para ambos os membros inferiores, utilizando-se a média dos tempos obtidos em cada condição visual. A velocidade da marcha foi obtida pelo menor tempo de duas tentativas para percorrer 4 metros em velocidade habitual. No TSL, as participantes, com os braços cruzados sobre o tórax, realizaram cinco repetições consecutivas de sentar e levantar o mais rapidamente possível, sendo registrado o tempo total. A lentidão da marcha foi definida como velocidade ≤0,8 m/s e o baixo desempenho no TSL como tempo >15 segundos, conforme Cruz-Jentoft et al. (2019). O SPPB é composto pelos domínios de equilíbrio estático, velocidade da marcha em 4 metros e força de membros inferiores, avaliada pelo TSL. Cada domínio recebe de 0 a 4 pontos, resultando em escore global de 0 a 12, sendo maiores pontuações indicativas de melhor desempenho físico (Guralnik et al., 1994).

Foram analisadas variáveis de desempenho físico, sociodemográficas, de estilo de vida e clínicas. As sociodemográficas incluíram idade, escolaridade e renda familiar; as de estilo de vida, atividade física, tabagismo e consumo de álcool; e as clínicas, índice de massa corporal (IMC), estado nutricional, hipertensão, diabetes e dislipidemia. A idade foi analisada de forma contínua e categorizada em <60 e ≥60 anos; a escolaridade, em anos de estudo e categorizada em <10 e ≥10 anos; e a renda familiar, de forma contínua e categorizada em <3 salários mínimos. O estado nutricional foi classificado segundo o IMC em peso normal (18,5–24,9 kg/m²), sobrepeso (25,0–29,9 kg/m²) e obesidade (≥30,0 kg/m²), conforme a Organização Mundial da Saúde. As comorbidades foram investigadas por autorrelato de diagnóstico médico prévio, com informações complementares de glicemia e triglicerídeos obtidas por exames laboratoriais.

A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Para comparação dos dados contínuos entre 2013 e 2024, foram utilizados o teste t de Student para amostras pareadas ou o teste de Wilcoxon, conforme a distribuição dos dados. As variáveis numéricas foram apresentadas em média ± desvio padrão, com diferença média e intervalo de confiança de 95% (IC95%). As alterações ao longo do seguimento foram complementadas pela variação percentual e taxa anual de mudança. O tamanho do efeito foi calculado pelo d de Cohen, interpretado como pequeno (0,2), moderado (0,5) ou grande (0,8). Para variáveis categóricas, foram apresentadas frequências absoluta e relativa [n (%)], com comparação entre os momentos pelo teste de McNemar e cálculo da diferença absoluta entre as prevalências em pontos percentuais (p.p.). Adotou-se nível de significância de 5%, e as análises foram realizadas no IBM SPSS Statistics, versão 29.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA).

Das 497 mulheres avaliadas em 2013, seis foram excluídas por ausência de dados do SPPB, totalizando 491 participantes na amostra inicial. Em 2024, 300 participantes foram localizadas e reavaliadas, enquanto 191 não participaram do seguimento. Entre as reavaliadas, 18 foram excluídas por ausência de dados do SPPB. Assim, a amostra final foi composta por 282 participantes.

Resultados e Discussões

Em 2013, foram avaliadas 501 mulheres de meia-idade e idosas. Após a exclusão de seis participantes que não apresentavam dados referentes ao Short Physical Performance Battery (SPPB), 495 mulheres compuseram a amostra inicial. No acompanhamento realizado dez anos depois, em 2024, 300 participantes foram localizadas e reavaliadas, enquanto 195 não participaram da avaliação de seguimento. Entre as mulheres reavaliadas, 18 foram posteriormente excluídas devido à ausência de dados do SPPB. Dessa forma, 282 participantes permaneceram na amostra final e foram consideradas nas análises.

O acompanhamento de 10 anos evidenciou uma mudança expressiva no perfil das participantes, marcada principalmente pelo processo de envelhecimento e por alterações em características clínicas e comportamentais. A tabela 1 demonstra que a idade média passou de 49,9 ± 5,4 para 60,7 ± 5,4 anos, com aumento de 6,0% para 58,2% na proporção de mulheres com 60 anos ou mais, demonstrando a importante transição etária ocorrida durante o período. Também foram observadas mudanças socioeconômicas e comportamentais, como aumento da renda média e da prática de atividade física, embora tenha aumentado a proporção de mulheres classificadas como de baixa renda. Paralelamente, houve maior frequência de hipertensão, diabetes e dislipidemia, além de aumento do IMC e da proporção de mulheres com obesidade. Em conjunto, esses achados mostram que o envelhecimento das mulheres ao longo da década foi acompanhado não apenas pelo aumento da prática de atividade física, mas também por uma maior carga de condições crônicas e um pior perfil nutricional. Esse declínio do perfil de saúde durante a transição da meia-idade para fases mais avançadas do envelhecimento é consistente com evidências epidemiológicas longitudinais de coortes internacionais de grande porte, as quais documentam que a progressão de fatores de risco cardiometabólicos e o acúmulo de multimorbidades aceleram de forma acentuada a partir de meados dos 50 anos, principalmente em populações com obesidade (Bae et al., 2025; Baneshi; Dobson; Mishra, 2024; Xu et al., 2018).

A tabela 2 demonstra que entre 2013 e 2024, observou-se redução significativa no desempenho do equilíbrio unipodal, tanto com os olhos abertos (23,8 para 18,3 s; diferença média −5,5 s; IC95%: −6,7 a −4,4) quanto com os olhos fechados (7,6 para 5,2 s; diferença média −2,4 s; IC95%: −3,1 a −1,6). Esses achados são compatíveis com as alterações relacionadas ao envelhecimento, que podem comprometer a integração das informações sensoriais, o controle postural e as respostas motoras necessárias para a manutenção do equilíbrio (Horak, 2006; Rajaeian, 2026). Também foi observada redução da velocidade de marcha, de 1,0 para 0,9 m/s (diferença média −0,1 m/s; IC95%: −0,1 a −0,02), acompanhada de aumento significativo da proporção de mulheres com velocidade ≤0,8 m/s, de 12,4% para 26,2%. Embora a redução média da velocidade de marcha tenha apresentado tamanho de efeito pequeno (d=0,2), o aumento da proporção de mulheres com velocidade ≤0,8 m/s evidencia uma mudança potencialmente mais relevante do ponto de vista clínico, uma vez que esse valor é utilizado como ponto de corte para baixa velocidade de marcha em idosos (Álvarez-Bustos et al., 2026; Cruz-Jentoft et al., 2019). A velocidade de marcha também é considerada um importante marcador global de função física e está associada a

desfechos adversos relacionados à saúde, incluindo incapacidade e mortalidade (Studenski, 2011). Em conjunto, a redução do equilíbrio e da velocidade de marcha sugere alterações em diferentes componentes da mobilidade ao longo do envelhecimento, embora a magnitude dessas mudanças tenha sido distinta entre as variáveis.

O teste de levantar e sentar apresentou uma das alterações mais expressivas entre os componentes do desempenho físico avaliados. O tempo médio de execução aumentou de 10,2 ± 1,8 para 12,9 ± 3,8 s, correspondendo a um aumento absoluto de 2,7 s e relativo de 28,3%, com tamanho de efeito grande (d=0,8). Além disso, a proporção de mulheres classificadas com baixo desempenho, considerando o ponto de corte >15 s, aumentou de 1,8% para 25,2%. Entre os componentes avaliados, o TLS apresentou, portanto, maior magnitude de alteração do que a velocidade de marcha. Esse resultado pode estar relacionado à maior demanda de força e potência dos membros inferiores exigida durante a tarefa, considerando que o desempenho no teste de levantar da cadeira é influenciado pela capacidade de produzir força e potência muscular e pela função neuromuscular, aspectos que tendem a sofrer alterações com o envelhecimento (Clark, 2023; Cruz-Jentoft et al., 2019; Hunter, 2025). Dessa forma, o aumento do tempo de execução e, principalmente, o aumento expressivo da proporção de mulheres acima do ponto de corte indicam uma alteração funcional relevante ao longo do acompanhamento.

Embora o escore total do SPPB tenha apresentado uma redução discreta ao longo dos dez anos, de 11,3 para 11,1 pontos (diferença média −0,2 pontos; p<0,001), a análise de seus componentes revelou comportamentos diferentes entre os domínios avaliados. O equilíbrio permaneceu estável (p=0,916), enquanto os domínios de velocidade de marcha e, principalmente, de levantar da cadeira apresentaram redução no escore, sendo este último o componente com maior magnitude de alteração, de 3,7 para 2,9 pontos. Como o SPPB combina medidas de equilíbrio, velocidade de marcha e capacidade de levantar da cadeira para avaliar o desempenho físico global (Guralnik et al., 1994), a estabilidade do escore total pode não refletir integralmente mudanças específicas em seus diferentes componentes. Nesse sentido, a manutenção do domínio de equilíbrio pode ter contribuído para atenuar a redução observada no escore global, enquanto as maiores alterações nos domínios de velocidade e levantar da cadeira demonstram comprometimentos da mobilidade e da função dos membros inferiores. A avaliação individual dos componentes pode, portanto, fornecer informações complementares ao escore total, permitindo identificar quais dimensões do desempenho físico apresentam maior alteração ao longo do envelhecimento.

Em síntese, o acompanhamento de 10 anos evidenciou declínio longitudinal em diferentes componentes do desempenho físico das mulheres avaliadas, com maior magnitude de alteração no teste de levantar e sentar, seguido pelo equilíbrio unipodal e pela velocidade de marcha, enquanto o domínio de equilíbrio do SPPB permaneceu estável. A heterogeneidade observada entre os componentes reforça a importância de avaliar diferentes dimensões do desempenho físico, uma vez que a análise isolada de uma medida global pode não identificar alterações específicas na função. Além disso, o acompanhamento longitudinal permite compreender não apenas a presença de alterações funcionais, mas também sua magnitude e distribuição ao longo do envelhecimento (Guralnik et al., 2020). A identificação dessas mudanças pode contribuir para o reconhecimento precoce de redução do desempenho físico e contribuir

para estratégias de prevenção e manutenção da funcionalidade, especialmente em relação à força e potência dos membros inferiores e à mobilidade (Cruz-Jentoft et al., 2019).

Conclusão

Após 10 anos de acompanhamento, observou-se declínio em diferentes componentes do desempenho físico das mulheres avaliadas, com maior magnitude de alteração no teste de levantar e sentar, seguido por reduções no equilíbrio unipodal e na velocidade de marcha. Apesar dessas mudanças, o equilíbrio avaliado pelo SPPB permaneceu estável e o escore total apresentou apenas redução discreta, evidenciando trajetórias distintas entre os componentes da função física. Esses achados reforçam a importância do acompanhamento longitudinal e da avaliação individual dos diferentes componentes do desempenho físico, contribuindo para a identificação de alterações funcionais ao longo do envelhecimento e para o planejamento de estratégias voltadas à manutenção da funcionalidade.

Referências

ÁLVAREZ-BUSTOS, Alejandro et al. Consensus document on frailty: conceptualization, detection, multidisciplinary management and future roadmap. The Journal of nutrition, health and aging, v. 30, n. 3, p. 100793, mar. 2026.

BAE, Jay P. et al. Prevalence of complications and comorbidities associated with obesity: a health insurance claims analysis. BMC Public Health, v. 25, n. 1, p. 273, 22 jan. 2025.

BANESHI, Mohammad R.; DOBSON, Annette; MISHRA, Gita D. Transition between cardiometabolic conditions and body weight among women: which paths increase the risk of diabetes and cardiovascular diseases? Journal of Human Hypertension, v. 38, n. 8, p. 611–619, 12 jun. 2024.

BELACHEW, Amare et al. A Systematic Review and Meta-analysis of the Socioeconomic, Lifestyle, and Environmental Factors Associated with Healthy Ageing in Low and Lower-Middle-Income Countries. Journal of Population Ageing, v. 17, n. 2, p. 365–387, jun. 2024.

BIMOU, Charlotte et al. Patterns and predictive factors of loss of the independence trajectory among community-dwelling older adults. BMC Geriatrics, v. 21, n. 1, p. 142, dez. 2021.

CHANG, Cheng-Hao et al. Age-related differences in activities of daily living among older Chinese adults. Scientific Reports, v. 15, n. 1, p. 34604, 3 out. 2025.

CLARK, Brian C. Neural Mechanisms of Age-Related Loss of Muscle Performance and Physical Function. The Journals of Gerontology: Series A, v. 78, n. Supplement_1, p. 8–13, 16 jun. 2023.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, v. 48, n. 1, p. 16–31, 1 jan. 2019.

DASKALOPOULOU, C. et al. Physical activity and healthy ageing: A systematic review and meta-analysis of longitudinal cohort studies. Ageing Research Reviews, v. 38, p. 6–17, set. 2017.

DUMITH, Samuel C.; FETER, Natan. Demographic shifts and health dynamics: Exploring the impact of aging rates on health outcomes in Brazilian capitals. Archives of Gerontology and Geriatrics Plus, v. 1, n. 3, p. 100044, set. 2024.

EL KHOUDARY, Samar R. et al. The menopause transition and women's health at midlife: a progress report from the Study of Women's Health Across the Nation (SWAN). Menopause, v. 26, n. 10, p. 1213–1227, out. 2019.

ESPÍRITO SANTO, João et al. Menopausal Symptoms, Postural Balance, and Functional Mobility in Middle-Aged Postmenopausal Women. Diagnostics, v. 11, n. 12, p. 2178, 24 nov. 2021.

GONÇALVES, Anderson; ALVES, Luciana Correia. Fast and slow aging in Brazil: An analysis of inequalities in population dynamics across social groups. Biodemography and Social Biology, v. 70, n. 3, p. 165–176, 3 jul. 2025.

GURALNIK, J. M. et al. Physical Performance Measures in Aging Research. Journal of Gerontology, v. 44, n. 5, p. M141–M146, 1 set. 1989.

GURALNIK, J. M. et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. Journal of Gerontology, v. 49, n. 2, p. M85–M94, 1 mar. 1994.

GURALNIK, J. M. et al. Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models, and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, v. 55, n. 4, p. M221–M231, 1 abr. 2000.

GURALNIK, Jack et al. Clinically Meaningful Change for Physical Performance: Perspectives of the ICFSR Task Force. The Journal of Frailty & Aging, v. 9, n. 1, p. 9–13, jan. 2020.

HOEKSTRA, Trynke et al. Distinct Trajectories of Individual Physical Performance Measures Across 9 Years in 60- to 70-Year-Old Adults. The Journals of Gerontology: Series A, v. 75, n. 10, p. 1951–1959, 25 set. 2020.

HORAK, Fay B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? Age and Ageing, v. 35, n. suppl_2, p. ii7–ii11, 1 set. 2006.

HUNTER, Sandra K. Motor performance and aging in males and females. Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 85, p. 103066, dez. 2025.

LADDU, Deepika R. et al. Associations Between Self-Reported Physical Activity and Physical Performance Measures Over Time in Postmenopausal Women: The Women's Health Initiative. Journal of the American Geriatrics Society, v. 65, n. 10, p. 2176–2181, out. 2017.

LIEGL, Gregor et al. Bridging patient-reported outcomes and performance assessments in older adults: linking the Short Physical Performance Battery to the standardised PROMIS Physical Function scale. Age and Ageing, v. 55, n. 1, p. afaf375, 3 jan. 2026.

NEMOTO, Yuta et al. Reciprocal Associations Between Trajectories of Physical Activity and Physical Function Among Older Women: Findings From the Australian Longitudinal Study on Women's Health. The Journals of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences, v. 80, n. 6, p. glaf059, 5 maio 2025.

PATRIZIO, Enrica et al. Physical Functional Assessment in Older Adults. The Journal of Frailty & Aging, v. 10, n. 2, p. 141–149, abr. 2021.

RAJAEIAN, Nooshin. Neural connectivity and multisensory integration in balance control: age-related structural and functional adaptations. Journal of Neurophysiology, v. 135, n. 2, p. 348–351, 1 fev. 2026.

RIKLI, Roberta E.; JONES, C. Jessie. Assessing Physical Performance in Independent Older Adults: Issues and Guidelines. Journal of Aging and Physical Activity, v. 5, n. 3, p. 244–261, 1 jul. 1997.

STUDENSKI, Stephanie. Gait Speed and Survival in Older Adults. JAMA, v. 305, n. 1, p. 50, 5 jan. 2011.

XU, Xiaolin et al. Progression of diabetes, heart disease, and stroke multimorbidity in middle-aged women: A 20-year cohort study. PLOS Medicine, v. 15, n. 3, p. e1002516, 13 mar. 2018.

Anexos



tabela 1



tabela 2

CÓDIGO: SB1241

AUTOR: GIOVANNA MARINHO DE ALMEIDA

COAUTOR: PAULA BEATRYZ SILVA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: RAQUEL COUBE DE CARVALHO YAMAMOTO

TÍTULO: Análise dos Parâmetros Cardiorrespiratórios e da Força de Sucção em Prematuros sob Ventilação Mecânica.

Resumo

Objetivo: analisar os parâmetros cardiorrespiratórios e a força de sucção em recém-nascidos prematuros sob ventilação mecânica internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Metodologia: estudo quantitativo, observacional e transversal, realizado na Maternidade Escola Januário Cicco, com 19 recém-nascidos pré-termo em uso de ventilação mecânica não invasiva (CPAP), avaliados por meio do Preterm Oral Feeding Readiness Scale (POFRAS). Foram analisados frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio, sinais de estresse e força de sucção. Resultados: a amostra apresentou frequência cardíaca média de 159,3 bpm e saturação periférica de oxigênio de 96,4%, indicando estabilidade cardiorrespiratória. Quanto à força de sucção, 78,9% dos recém-nascidos apresentaram sucção fraca, 10,5% sucção ausente e 10,5% sucção adequada. Conclusão: Os parâmetros cardiorrespiratórios se mantiveram dentro da estabilidade esperada. Houve predomínio de força de sucção fraca. Os achados reforçam a relevância da avaliação fonoaudiológica sistematizada no manejo da alimentação oral de recém-nascidos pré-termo sob ventilação mecânica.

Palavras-chave: Prematuridade. Parâmetros cardiorrespiratórios. CPAP. Fonoaudiologia.

TITLE: Analysis of Cardiorespiratory Parameters and Suction Force in Premature Infants Under Mechanical Ventilation.

Abstract

Objective: To analyze cardiorespiratory parameters and sucking strength in preterm newborns under mechanical ventilation admitted to a Neonatal Intensive Care Unit. Methodology: A quantitative, observational, and cross-sectional study was conducted at the Januário Cicco Maternity School with 19 preterm newborns using non-invasive mechanical ventilation (CPAP), assessed using the Preterm Oral Feeding Readiness Scale (POFRAS). Heart rate, peripheral oxygen saturation, signs of stress, and sucking strength were analyzed. Results: The sample presented a mean heart rate of 159.3 bpm

and peripheral oxygen saturation of 96.4%, indicating cardiorespiratory stability. Regarding sucking strength, 78.9% of the newborns presented weak sucking, 10.5% absent sucking, and 10.5% adequate sucking. Conclusion: Cardiorespiratory parameters remained within the expected stability. Weak sucking strength predominated. The findings reinforce the relevance of systematic speech-language pathology assessment in the management of oral feeding in preterm newborns under mechanical ventilation.

Keywords: Prematurity. Cardiorespiratory parameters. CPAP. Speech therapy.

Introdução

A prematuridade — definida como qualquer nascimento que antecede as 37 semanas de idade gestacional[1] — constitui condição clínica complexa e de extrema relevância na atuação com recém-nascidos de risco, dada a maior vulnerabilidade fisiológica e o elevado risco de morbidades associadas[2]. Assim, dentre as principais manifestações dessa condição, a imaturidade pulmonar, que predispõe o recém-nascido pré-termo (RNPT) a episódios recorrentes de apneia, bradipneia e dessaturação, exige suporte ventilatório contínuo[2]. Nesse cenário, a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) consolidou-se como recurso essencial na prática neonatal, embora possa atuar como fator etiológico para alterações orofaciais[2].

Isso porque a transição da alimentação enteral para a via oral depende da integração entre maturidade neurológica, estabilidade cardiorrespiratória e desempenho oromotor, a vigilância dos parâmetros cardiorrespiratórios — frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e padrão ventilatório — torna-se indispensável, por refletir a eficiência das trocas gasosas e a capacidade adaptativa do neonato frente às intervenções terapêuticas[8],[10]. Nesse contexto, o Preterm Oral Feeding Readiness Scale (POFRAS) considera sinais de estresse como bradicardia, dessaturação e apneia contraindicações absolutas à oferta via oral[1].

As habilidades orais, por sua vez, desempenham papel fundamental no estabelecimento da amamentação, uma vez que a sucção eficaz e sua coordenação com deglutição e respiração são essenciais para que o RNPT se mantenha ao seio de forma sustentada e segura, com impacto no crescimento e desenvolvimento neurológico a curto e longo prazo.

Diante disso, a integração entre a análise das habilidades orais e a monitorização dos parâmetros cardiorrespiratórios tem implicações diretas na qualidade do cuidado neonatal. Logo, o presente estudo tem como objetivo analisar os parâmetros cardiorrespiratórios e a força de sucção em recém-nascidos prematuros sob ventilação mecânica internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).

Metodologia

Trata-se de um estudo quantitativo, observacional, analítico e transversal, desenvolvido na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob parecer nº 3.311.874, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e os responsáveis concordarem mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo garantidos o sigilo, a confidencialidade e o anonimato dos participantes durante todas as etapas da pesquisa.

A população foi composta por recém-nascidos prematuros, de ambos os sexos, internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN).
Adotaram-se como critérios de inclusão: recém-nascidos com idade gestacional inferior a 37 semanas, em uso de ventilação mecânica não invasiva (CPAP) em parâmetros mínimos, conforme protocolo institucional, estabilidade clínica, com prescrição médica para início da estimulação oral e consentimento dos responsáveis. Foram excluídos os neonatos com idade gestacional igual ou superior a 37 semanas, portadores de anomalias craniofaciais, síndromes genéticas ou diagnóstico prévio de lesão neurológica.
A coleta de dados baseou-se em fontes secundárias por meio do Instrumento de Avaliação da Prontidão do Prematuro para Início da Alimentação Oral (POFRAS). O instrumento é composto por 18 itens, com pontuação total variando de 0 a 36 pontos, sendo considerados aptos para alimentação oral os recém-nascidos com escore igual ou superior a 28 pontos (FUJINAGA,2007).
Para este estudo, foram analisados os parâmetros cardiorrespiratórios registrados no momento da avaliação, incluindo frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO_2), além da presença de sinais de estresse durante a avaliação da sucção, conforme os itens contemplados no instrumento utilizado. Os sinais de estresse analisados foram: acúmulo de saliva, batimento de asa nasal, variação da coloração da pele, apneia, variação de tônus, variação de postura, tiragem, tremores de língua ou mandíbula, soluço e choro. Também foram consideradas variáveis clínicas e neonatais, incluindo idade gestacional, idade gestacional corrigida, peso ao nascer, estado de organização comportamental, postura oral, reflexos orais, características da sucção não nutritiva, tempo de transição para alimentação oral exclusiva e tipo de alimentação durante a internação e na alta hospitalar. Os dados foram coletados e tabulados em um banco no excel para análise.

Resultados e Discussões

Resultado: A amostra foi composta por 19 recém-nascidos pré-termo moderado, classificados com idade gestacional entre 28 e 34 semanas. Os dados de caracterização geral da amostra, quanto à idade gestacional ao nascimento, peso ao nascer, idade gestacional corrigida, peso no momento da avaliação, força de sucção e parâmetros cardiorrespiratórios estão descritos na tabela 1 com resultados em porcentagem, média e desvio padrão. A distribuição quanto à força de sucção está apresentada na Tabela 2, expressa em frequência absoluta e relativa.

Discussão: A prematuridade constitui uma condição clínica associada à imaturidade dos sistemas fisiológicos podendo repercutir na organização e no desenvolvimento das funções necessárias à alimentação oral[1,2]. Nesse contexto, os achados do presente estudo devem ser interpretados a partir das particularidades da população avaliada, composta por RNPT moderados, com idade gestacional média de 31 semanas. A imaturidade decorrente da prematuridade pode contribuir para maior vulnerabilidade fisiológica e para dificuldades no desenvolvimento das habilidades motoras orais na coordenação das funções envolvidas na alimentação.
Em relação ao peso ao nascer, a amostra apresentou média de 1.685,8 gramas. Tal achado é relevante diante das evidências apontadas por Dewi et al.[5], que reitera aspectos como menor idade gestacional, baixo peso ao nascer, uso prolongado de ventilação mecânica e baixo escore de Apgar, como fatores associados ao maior risco de disfagia

em recém-nascidos prematuros, indicando a necessidade de triagem e monitoramento e do acompanhamento sistemático das habilidades alimentares nessa população.

Quanto aos parâmetros cardiorrespiratórios, a frequência cardíaca apresentou média de 159,3 bpm e saturação periférica de oxigênio de 96,4% na população estudada. Esses resultados indicam, de modo geral, manutenção da estabilidade cardiorrespiratória durante o momento da avaliação. Aspecto que é relevante para a alimentação do recém-nascido prematuro, uma vez que a estabilidade clínica constitui condição fundamental para a progressão segura da alimentação por via oral. De acordo com os critérios contemplados pelo Preterm Oral Feeding Readiness Scale (POFRAS), alterações como bradicardia, dessaturação e apneia durante a avaliação configuram-se como contraindicações absolutas à oferta via oral[1]. Bolzan et al.[1] também destaca a estabilidade cardiorrespiratória como um dos aspectos fundamentais para a avaliação da prontidão para alimentação oral, em conjunto com indicadores de maturidade e desempenho oromotor.

Ao analisar-se os sinais de estresse fisiológico observados durante a avaliação, verificou-se predomínio de manifestações como variação de postura, acúmulo de saliva, tiragem e choro, com menor frequência de soluço, tremores de língua e mandíbula e variação de tônus. A ausência de registros de apnéia e bradicardia na amostra sugere que, mesmo diante da fragilidade respiratória associada a prematuridade, os sinais de estresse mais prevalentes durante a sucção não nutritiva manifestaram-se por vias comportamentais e posturais, e não necessariamente por descompensação cardiorrespiratória aguda[1]. Logo, embora a amostra tenha apresentado parâmetros dentro da estabilidade esperada, esse achado não se traduziu em melhor desempenho de sucção, já que a maioria dos neonatos apresentou sucção fraca. Diante desse cenário, os achados sugerem que, embora a estabilidade cardiorrespiratória seja condição necessária para a progressão da via oral, não é suficiente para garantir competência oromotora, reforçando que a maturação neurológica e o desempenho sensório-motor seguem trajetórias parcialmente independentes da estabilização clínica.

Desse modo, o predomínio de força de sucção fraca, evidenciada em 78,9% dos recém-nascidos avaliados, em comparação a ausência de sucção em 10,5% e à presença de sucção adequada em apenas 10,5%, é consistente com aspectos descritos na literatura acerca da imaturidade e das condições clínicas dos recém-nascidos prematuros. Furkem e Rodrigues[4] destacam que o uso prolongado de dispositivos orais e a pressão positiva contínua podem gerar desajustes funcionais capazes de suprimir reflexos orofaciais, comprometendo a sensibilidade oral e a força de sucção necessárias para uma alimentação segura. Nessa perspectiva, Yi et al.[8] demonstraram que sinais de estresse fisiológico durante a sucção, expressos por alterações na frequência cardíaca, dessaturação e padrões irregulares de sucção, estão associados a um maior tempo de transição para a alimentação oral plena, o que enfatiza a necessidade de validação clínica da monitorização contínua como instrumento de avaliação e de tomada de decisão.

Diante do predomínio de sucção fraca na amostra estudada, salienta-se a relevância da avaliação fonoaudiológica sistematizada no acompanhamento de recém-nascidos prematuros, uma vez que o desempenho alimentar está diretamente relacionado tanto às habilidades orais quanto à estabilidade clínica do RN[9]. Nesse sentido, a identificação precoce de alterações nas funções orais e nos parâmetros cardiorrespiratórios mostra-se essencial para uma atuação mais eficaz na prevenção de desfechos adversos nessa população.

Entre as limitações do estudo, destacam-se o tamanho reduzido da amostra e o delineamento transversal do estudo, realizado em um único centro assistencial, que

restringe a generalização dos achados para outras populações de recém-nascidos pré-termo. Ademais, por se tratar de dados provenientes de fonte secundária, não foi possível controlar variáveis clínicas adicionais que poderiam interferir na força de sucção e na estabilidade cardiorrespiratória durante a avaliação. Dessa forma, recomenda-se a realização de estudos longitudinais, com amostras maiores a fim de ampliar a compreensão acerca da força de sucção e das respostas cardiorrespiratórias de recém-nascidos prematuros sob ventilação mecânica.

Conclusão

Os recém-nascidos avaliados apresentaram parâmetros cardiorrespiratórios estáveis durante a avaliação, com predomínio de força de sucção fraca, evidenciando que a estabilidade clínica não se traduziu, necessariamente, em maturidade oromotora adequada. Esses achados reforçam a importância da avaliação fonoaudiológica sistematizada para o acompanhamento das habilidades de sucção e das condições cardiorrespiratórias de recém-nascidos prematuros sob ventilação mecânica, contribuindo para a identificação precoce de alterações e para a definição do momento mais seguro para o início e a progressão da alimentação oral.

Referências

1. Bolzan GP, Furlan C, Ramos PF, et al. Avaliação para o início da alimentação oral de recém-nascidos pré-termo. CoDAS. 2016;28(3):284-9.
2. Boel L, Hixson T, Brown L, Sage J, Kotecha S, Chakraborty M. Non-invasive respiratory support in preterm infants. Paediatr Respir Rev. 2022;43:53-9.
3. Canning A, Clarke S, Thorning S, Chauhan M, Weir KA. Oral feeding for infants and children receiving nasal continuous positive airway pressure and high flow nasal cannula: a systematic review. BMC Pediatr. 2021;21(1):83.
4. Furkim AM, Rodrigues KA, organizadores. Disfagias nas unidades de terapia intensiva. São Paulo: Roca; 2014.
5. Dewi DJ, Rachmawati EZK, Wahyuni LK, Hsu WC, Tamin S, Yunizaf R, et al. Risk of dysphagia in a population of infants born preterm: characteristic risk factors in a tertiary NICU. J Pediatr (Rio J). 2024;100(2):169-76.
6. Fucile S, McFarland DH, Gisel EG, Lau C. Oral and nonoral sensorimotor interventions facilitate suck-swallow-respiration functions and their coordination in preterm infants. Early Hum Dev. 2012;88(6):345-50.
7. Fucile S, Gisel EG, Lau C. Effect of an oral stimulation program on sucking skill maturation of preterm infants. Dev Med Child Neurol. 2005;47(3):158-62.
8. Yi YG, Oh BM, Shin SH, Shin JY, Kim EK, Shin HI. Stress Signals During Sucking Activity Are Associated With Longer Transition Time to Full Oral Feeding in Premature Infants. Front Pediatr. 2018;6:54.
9. Silva FAFL, Costa DAS, Friche AALH. Habilidades orais e desempenho na mamada de recém-nascidos prematuros internados em unidade neonatal. Rev CEFAC. 2023;25(6):e9523.

10. Tsai YL, Hsieh PC, Chen TY, Lin YC. Effects of Complete Oral Motor Intervention and Nonnutritive Sucking Alone on the Feeding Performance of Premature Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis. Children (Basel). 2024;11(1):4.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AGUILA ROJAS, A. et al. Guía Neonatología: Servicio de Neonatología Hospital Clínico Universidad de Chile. Santiago: Universidad de Chile, 2013.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. Volume 1. Brasília: Ministério da Saúde, 2014a.
BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde. Volume 3. Brasília: Ministério da Saúde, 2014b.
FUJINAGA, Cristina Ide et al. Clinical validation of the Preterm Oral Feeding Readiness Scale. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 15, n. 4, p. 528-535, 2007.
LA TORRE, F. P. F. et al. (coord.). Emergências em Pediatria: protocolos da Santa Casa. 2. ed. Barueri: Manole, 2014.

Anexos



Tabela 1 – Caracterização geral da amostra



Tabela 2 – Distribuição da força de sucção

CÓDIGO: SB1246

AUTOR: GIOVANA LEMOS MONTEIRO FERREIRA

COAUTOR: LETICIA AMARO VIEIRA

COAUTOR: JOYCE MARIA PEREIRA DE OLIVEIRA

COAUTOR: ADRIANA GOMES MAGALHAES

COAUTOR: SÁVIO FERREIRA CAMARGO

COAUTOR: LARISSA RAMALHO DANTAS VARELLA DUTRA

ORIENTADOR: MARIA THEREZA ALBUQUERQUE BARBOSA CABRAL MICUSSI

TÍTULO: SATISFAÇÃO E ADESÃO DE GESTANTES COM DIABETES MELLITUS GESTACIONAL A UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS COM TREINAMENTO DOS MÚSCULOS DO ASSOALHO PÉLVICO SEMISSUPERVISIONADO POR TELEMONITORAMENTO

Resumo

INTRODUÇÃO: O diabetes mellitus gestacional (DMG) é uma complicação frequente na gestação. O treinamento dos músculos do assoalho pélvico (TMAP) apresenta bons resultados e o telemonitoramento amplia o acompanhamento, mas são limitadas as evidências dessa associação nessa população. OBJETIVO: Avaliar a satisfação e a adesão de gestantes com DMG a esse programa. MÉTODO: Recorte de ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo e simples-cego (ReBEC RBR-9qm8wqh), realizado na Maternidade Escola Januário Cicco, aprovado pelo CEP/UFRN (nº 6.613.712). Participaram 40 gestantes de 18 a 45 anos com DMG: Grupo Exercício (GE; n=20) e Grupo Controle (GC; n=20). O GE realizou exercícios aeróbicos, fortalecimento global e TMAP, três vezes por semana, por 10 a 20 semanas, semissupervisionados por telemonitoramento; o GC recebeu cartilha educativa. A satisfação foi avaliada pelo *Patient Global Impression of Change* (PGI-C) e a adesão pelo percentual de sessões realizadas. Análises estatísticas (descritiva, qui-quadrado, t de Student, Mann-Whitney) foram realizadas no JASP 0.19.3. RESULTADOS: A distribuição do PGI-C diferiu entre os grupos ($\chi^2(2)=7,23$; $p=0,02$): no GE, 85% (17/20) relataram melhora e nenhuma relatou piora; no GC, 45% (9/20) relataram melhora e 5% (1/20), piora. A adesão média em

ambos os grupos foi de 95%. CONCLUSÃO: O programa semissupervisionado por telemonitoramento foi bem aceito por gestantes com DMG, com maior satisfação que a cartilha educativa.

Palavras-chave: Diabetes gestacional. Assoalho pélvico. Telemonitoramento.

TITLE: SATISFACTION AND ADHERENCE OF PREGNANT WOMEN WITH GESTATIONAL DIABETES MELLITUS TO A SEMI-SUPERVISED EXERCISE PROGRAM WITH PELVIC FLOOR MUSCLE TRAINING USING TELEMONITORING

Abstract

INTRODUCTION: Gestational diabetes mellitus (GDM) is a common pregnancy complication. Pelvic floor muscle training (PFMT) has shown favorable results, while telemonitoring expands follow-up possibilities; however, evidence in pregnant women with GDM remains limited. OBJECTIVE: To assess satisfaction and adherence among pregnant women with GDM undergoing a semi-supervised exercise program using telemonitoring. METHODS: Secondary analysis of a randomized, controlled, parallel, single-blind clinical trial (ReBEC RBR-9qm8wqh), conducted at Maternidade Escola Januário Cicco and approved by the UFRN Research Ethics Committee (No. 6.613.712). 40 pregnant women with GDM were allocated to an Exercise Group (GE;n=20) or Control Group (GC;n=20). The GE performed aerobic, strengthening, and PFMT exercises 3 times weekly for 10–20 weeks, semi-supervised via telemonitoring; the GC received an educational booklet. Satisfaction was assessed using the Patient Global Impression of Change (PGI-C), and adherence by completed sessions. Descriptive and inferential analyses (chi-square, Student's t, and Mann-Whitney) were performed using JASP 0.19.3. RESULTS: PGI-C responses differed between groups (χ^2=7.23;p=0.02): 85% of GE reported improvement, with none reporting worsening, versus 45% improvement and 5% worsening in GC. Mean adherence was 95% in both groups. CONCLUSION: The semi-supervised telemonitoring program was well accepted and resulted in greater satisfaction than the education booklet.

Keywords: Gestational diabetes mellitus. Pelvic floor. Telemonitoring.

Introdução

O diabetes mellitus gestacional (DMG) é uma complicação metabólica frequente da gravidez, caracterizada pela hiperglicemia diagnosticada pela primeira vez durante a gestação (American Diabetes Association, 2018). Essa condição clínica está frequentemente associada a importantes repercussões maternas e fetais, destacando a necessidade de um acompanhamento adequado nesse período (NICOLOSI *et al*., 2020). Nesse contexto, a prática regular de exercícios físicos constitui uma importante estratégia no cuidado de gestantes com DMG, contribuindo para o controle glicêmico, a manutenção

da atividade física e o controle de fatores metabólicos relacionados à condição (MIELKE *et al*., 2021).

Nos últimos anos, o telemonitoramento tem sido progressivamente incorporado à assistência em saúde, ampliando as possibilidades de acompanhamento remoto e permitindo maior continuidade das orientações e do contato entre pacientes e profissionais. Na assistência obstétrica, essa estratégia apresenta boa aceitação e pode favorecer a autonomia e a satisfação das gestantes, constituindo uma alternativa ao acompanhamento exclusivamente presencial (BEKKER *et al*., 2023).

Entre as intervenções realizadas por telerreabilitação, o treinamento dos músculos do assoalho pélvico (TMAP) apresenta resultados favoráveis, com boa adesão, satisfação e benefícios clínicos (HAO *et al*., 2024). Entretanto, ainda são limitadas as evidências sobre a aplicação de programas de exercícios que incluam o TMAP, realizados por telereabilitação e semissupervisionados por telemonitoramento, especificamente em gestantes com DMG.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a satisfação e adesão em gestantes com DMG submetidas a um programa de exercícios, incluindo TMAP, semissupervisionado por telemonitoramento.

Metodologia

Trata-se de um recorte de um ensaio clínico randomizado, controlado, paralelo e simples-cego, desenvolvido de acordo com as diretrizes do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (HOPEWELL et al., 2025), na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC/HUBrasil), em Natal/RN. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) (Protocolo nº 6.613.712), e todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes da inclusão na pesquisa. O ensaio foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), sob o identificador RBR-9qm8wqh, e conduzido em conformidade com os princípios éticos da Declaração de Helsinque.

Foram incluídas gestantes com idade entre 18 e 45 anos, com diagnóstico de DMG conforme os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS), com idade gestacional (IG) entre 14 e 25 semanas no momento do recrutamento, liberação médica para realização de exercício físico, acesso a smartphone e interesse em participar da pesquisa. Foram excluídas gestantes com prescrição de insulinoterapia no recrutamento, gestação múltipla, hipertensão arterial crônica, pré-eclâmpsia no recrutamento, histórico de óbito fetal intrauterino (OFIU) e/ou abortamentos recorrentes (>2), limitações ortopédicas, neurológicas, auditivas ou visuais que impedissem a participação, além de tabagistas e etilistas.

A amostra foi composta por 40 gestantes, alocadas aleatoriamente em Grupo Exercício (GE; n = 20) e Grupo Controle (GC; n = 20). Ambos os grupos receberam o acompanhamento pré-natal habitual da MEJC/HUBrasil/UFRN. O GE participou de um

programa de exercícios físicos semissupervisionado por telemonitoramento, enquanto o GC recebeu uma cartilha educativa contendo orientações fisioterapêuticas.

O programa de intervenção teve duração mínima de 10 e máxima de 20 semanas, de acordo com a IG no momento da inclusão, sendo finalizado até a 36ª semana gestacional. As participantes do GE realizaram três sessões semanais, com duração aproximada de 40 a 55 minutos, compostas por exercícios aeróbicos, fortalecimento muscular global e TMAP. O protocolo foi dividido em duas fases progressivas, iniciadas por uma sessão presencial para familiarização e aprendizagem da execução correta dos exercícios.

O telemonitoramento foi realizado por meio de smartphone via WhatsApp, com envio de mensagens para lembrete das sessões, acompanhamento da execução dos exercícios, esclarecimento de dúvidas e reforço das orientações ao longo da intervenção.

As participantes foram avaliadas antes e após a intervenção. Inicialmente, foram coletadas informações sociodemográficas, clínicas e obstétricas das participantes. Como desfechos principais deste recorte, foram analisadas a adesão ao protocolo de treinamento, verificada durante toda a intervenção por meio dos registros de participação e do acompanhamento via telemonitoramento, e a satisfação das gestantes, avaliada ao final do estudo pela escala *Patient Global Impression of Change* (PGI-C). O instrumento é composto por 7 categorias de resposta, que vão de "1=sem alterações" a "7=muito melhor", permitindo a participante avaliar globalmente a sua percepção de mudança após a intervenção. Para a análise, as respostas foram organizadas em três categorias: opinião positiva, sem mudança e opinião negativa. A escala foi adaptada e validada para o portugues, e é capaz de identificar mínimas mudanças clínicas importantes, às vezes não percebidas em questionários de dor ou exames físicos (YALCIN; BUMP, 2003). As análises estatísticas foram realizadas no *software* JASP (versão 0.19.3). A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. As comparações entre grupos e entre os momentos de avaliação foram realizadas por meio dos testes *t de Student*, *Mann-Whitney*, qui-quadrado de Pearson, conforme a natureza e distribuição das variáveis. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

A caracterização da amostra evidenciou predominância, em ambos os grupos, de mulheres com escolaridade até o ensino médio (GE:75%;GC:85%), autodeclaradas pardas (GE: 60%; GC:55%), sem companheiro (GE:85%; GC: 90%) e multíparas (GE:80%; GC:65%), com idade média de 32,5 ± 5,4 anos no GE e 28,4 ± 6,2 anos no GC. Observou-se, elevada frequência de histórico prévio de DMG (95% em ambos os grupos) e macrossomia fetal (90% em ambos os grupos). Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre os grupos para nenhuma variável sociodemográfica e clínica.

Em relação ao desfecho principal, ao término da intervenção, observou-se diferença estatisticamente significativa nas respostas do PGI-C entre os grupos ($X^2 = 7,23$; $p = 0,02$) (Tabela 1). No GE, 85% (n = 17) das gestantes relataram melhora após a intervenção, enquanto 15% (n = 3) não perceberam mudanças e nenhuma referiu piora. Já no GC, 45% (n = 9) relataram melhora, 50% (n = 10) não observaram alterações e 5% (n = 1) relataram

piora. Quando comparado ao GC, o GE apresentou maior proporção de respostas indicando melhora (85% vs. 45%), evidenciando maior satisfação das participantes submetidas ao protocolo de exercícios semissupervisionado por telemonitoramento.

Em relação à adesão ao protocolo, observou-se frequência de 95% em ambos os grupos, correspondendo à participação de 19 das 20 gestantes alocadas em cada grupo. Embora uma participante de cada grupo não tenha mantido a participação no protocolo até o final, foi possível realizar a avaliação dos desfechos ao término do estudo, totalizando 40 participantes avaliadas pelo PGI-C. Esse resultado indica boa adesão ao programa de exercícios semissupervisionado, considerando a necessidade de continuidade do treinamento ao longo do período de intervenção. A utilização do telemonitoramento, por meio de lembretes, acompanhamento da execução dos exercícios e esclarecimento de dúvidas, pode ter contribuído para a manutenção da participação das gestantes no protocolo. Esse achado é consistente com os resultados descritos por Hao *et al.*, 2024, no qual demonstraram que programas de treinamento dos MAP realizados por telereabilitação apresentam elevada adesão, boa satisfação e eficácia clínica, com redução da gravidade da incontinência urinária, aumento da força muscular do assoalho pélvico e melhora da qualidade de vida. Esses achados corroboram a viabilidade da telereabilitação como estratégia para favorecer a continuidade do tratamento e ampliar o acesso ao cuidado.

Além dos benefícios relacionados ao treinamento dos MAP, o telemonitoramento representa uma importante estratégia de acompanhamento em gestantes de alto risco. Nesse contexto, Bekker *et al.*, 2023, no estudo HoTeL, um ensaio clínico randomizado, compararam o telemonitoramento domiciliar à internação hospitalar em gestantes com complicações obstétricas, observando maior satisfação no grupo de telemonitoramento. Esses resultados reforçam o potencial dessa estratégia para qualificar o acompanhamento fisioterapêutico e podem explicar, em parte, a elevada satisfação observada entre as participantes do GE.

A utilização da escala PGI-C fortalece a interpretação desses achados por incorporar a percepção da própria participante sobre os efeitos da intervenção. Yalcin e Bump, 2003, demonstraram a validade desse instrumento ao evidenciar correlação significativa entre a percepção global de melhora e medidas objetivas de resposta ao tratamento da incontinência urinária, confirmando sua capacidade de mensurar desfechos centrados no paciente. Dessa forma, a elevada frequência de respostas positivas observada no GE reforça que o protocolo de exercícios associado ao telemonitoramento foi bem aceito pelas gestantes com DMG.

A interpretação dos achados deve considerar algumas limitações metodológicas, como o tamanho reduzido da amostra e a realização do estudo em uma única instituição, fatores que podem limitar a generalização dos resultados para outras populações e contextos assistenciais. Além disso, embora o PGI-C seja um instrumento validado para avaliação da percepção global de mudança, trata-se de uma medida autorreferida e, portanto, sujeita à subjetividade da percepção individual das participantes. Estudos futuros com amostras maiores e realizados em diferentes contextos assistenciais poderão ampliar as evidências sobre a adesão e a satisfação de gestantes com DMG submetidas a programas de exercícios semissupervisionados por telemonitoramento.

Conclusão

O programa de exercícios físicos semissupervisionado por telemonitoramento mostrou-se uma estratégia viável e bem aceita por gestantes com DMG, evidenciada pela boa adesão ao protocolo e pela elevada satisfação das participantes submetidas à intervenção. A maior percepção de melhora observada no GE, avaliada pela escala PGI-C, reforça o potencial do telemonitoramento como ferramenta para ampliar o acesso ao acompanhamento fisioterapêutico, favorecer a continuidade do tratamento e promover o cuidado durante a gestação. Esses achados sustentam a viabilidade da estratégia e justificam estudos maiores antes de sua incorporação à assistência pré-natal de gestantes com DMG.

Referências

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Classification and Diagnosis of Diabetes:Standards of Medical Care in Diabetes—2018. **Diabetes Care**, v. 41, n. Supplement 1, p. S13-S27, 8 dez. 2018.

BEKKER, Mireille N *et al*. Home telemonitoring versus hospital care in complicated pregnancies in the Netherlands: a randomised, controlled non-inferiority trial (HoTeL). **The Lancet Digital Health**, v. 5, n. 3, p. e116-e124, 22 fev. 2023.

GIOVANA VESENTINI *et al*. Impact of Obesity and Hyperglycemia on Pregnancy-specific Urinary Incontinence. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 45, n. 06, p. 303–311, 1 jun. 2023.

HAO, Jie *et al*. Pelvic floor muscle training in telerehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **Archives of Gynecology and Obstetrics**, 10 Feb. 2024.

HOPEWELL, Sally *et al.* CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomised trials. **BMJ**, Londres, v. 388, e081123, abr. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081123. Acesso em: 19 ago. 2026.

MANUAL DE GESTAÇÃO DE ALTO RISCO Brasília -DF 2022 MINISTÉRIO DA SAÚDE. *In: [S.d.]*. Disponível em: <https://atencaoprimaria.es.gov.br/Media/AtencaoPrimaria/Mulher/Manual%20Gesta%C3%A7%C3%A3o%20Alto%20Risco%202022.pdf>. Acesso em: 18 aug.. 2026

MIELKE, Gregore Iven *et al*. Atividade física para gestantes e mulheres no pós-parto: Guia de Atividade Física para a População Brasileira. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 26, p. 1–10, 21 July 2021.

NICOLOSI, Bianca F. *et al*. Maternal factors associated with hyperglycemia in pregnancy and perinatal outcomes: a Brazilian reference center cohort study. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 12, n. 1, 6 June 2020.

VAN DEN HEUVEL, Josephus F. M. *et al*. HOspital care versus TELemonitoring in high-risk pregnancy (HOTEL): study protocol for a multicentre non-inferiority randomised controlled trial. **BMJ Open**, v. 9, n. 10, 28 Oct. 2019.

YALCIN, Ilker; BUMP, Richard C. Validation of two global impression questionnaires for incontinence. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 189, n. 1, p. 98–101, July 2003.

Anexos



Tabela 1. PGI

CÓDIGO: SB1253

AUTOR: EVILLY BARBOSA BEZERRA

COAUTOR: LAMARK CARLOS I

ORIENTADOR: EUZEBIO GUIMARAES BARBOSA

TÍTULO: Aproveitamento de IFAs Comuns Descartados (Grupo A): Otimização de Métodos de Extração Verde, Purificação e Caracterização Avançada Visando a Economia Circular.

Resumo

A Economia e a Química Circular surgem como alternativas sustentáveis para mitigar a contaminação ambiental decorrente do descarte inadequado de medicamentos, permitindo o isolamento de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) para uso como precursores sintéticos. Este estudo teve como objetivo analisar protocolos de extração e purificação de diferentes fármacos obtidos a partir de medicamentos descartados (ibuprofeno e fluconazol) para avaliar a eficiência de metodologias verdes. Por fim, estes IFAs purificados destinam-se a ser utilizados em novas rotas sintéticas para o planejamento de novas moléculas. A metodologia de extração empregou como solvente etanol absoluto, a mistura foi mantida sob agitação magnética por 30 minutos, seguida por evaporação rotativa a 70 °C e purificação por recristalização em etanol/água (10:15 v/v). O ibuprofeno foi isolado em cristais aciculares (rendimento de 39,25%; ponto de fusão (P.F.) de 69–71 °C e fator de retenção (Rf) de 0,725 em hexano/acetato de etila (7:3 v/v). Sua identidade foi confirmada por infravermelho, destacando as bandas do ácido carboxílico (C=O em 1701 cm^{-1}), C-H alifático sp^3 (2930 cm^{-1}) e anel benzênico dissubstituído (C-H em 3000 cm^{-1}). O fluconazol foi obtido como sólido branco (rendimento de 36,89%; P.F. de 128–130 °C; Rf de 0,475 em clorofórmio/metanol (10:1 v/v). Este estudo consolidou o potencial da química verde no reuso de fármacos para a obtenção de precursores de alto valor agregado para a síntese orgânica.

Palavras-chave: Reuso de fármacos. Extração química. Química verde.

TITLE: Utilization of Common Discarded APIs (Group A): Optimization of Green Extraction Methods, Purification, and Advanced Characterization Towards Circular Economy

Abstract

Circular Economy and Circular Chemistry emerge as sustainable alternatives to mitigate environmental contamination resulting from the improper disposal of medicines, allowing the isolation of Active Pharmaceutical Ingredients (APIs) for use as synthetic precursors. This study aimed to analyze extraction and purification protocols for different drugs obtained from discarded medicines (ibuprofen and fluconazole) to evaluate the efficiency of green methodologies. Finally, these purified APIs are intended for use in new synthetic routes for the design of new molecules. The extraction methodology employed absolute ethanol as the solvent; the mixture was kept under magnetic stirring for 30 minutes, followed by rotary evaporation at 70 °C and purification by recrystallization in ethanol/water (10:15 v/v). Ibuprofen was isolated as acicular crystals (yield of 39.25%; melting point (m.p.) of 69–71 °C and retention factor (Rf) of 0.725 in hexane/ethyl acetate (7:3 v/v)). Its identity was confirmed by infrared spectroscopy, highlighting bands for the carboxylic acid (C=O at 1701 cm^{-1}), aliphatic C-H sp^3 (2930 cm^{-1}), and disubstituted benzene ring (C-H at 3000 cm^{-1}). Fluconazole was obtained as a white solid (yield of 36.89%; m.p. of 128–130 °C; Rf of 0.475 in chloroform/methanol (10:1 v/v). This study consolidated the potential of green chemistry in the reuse of drugs to obtain high value-added precursors for organic synthesis.

Keywords: Drug reuse. Chemical extraction. Green chemistry.

Introdução

A poluição ambiental provocada pelo descarte inadequado de medicamentos representa um desafio emergente para a saúde pública e para a sustentabilidade global. A contaminação de ecossistemas aquáticos e terrestres por resíduos farmacêuticos atinge proporções preocupantes, uma vez que o descarte via rede de esgoto ou lixo comum introduz continuamente moléculas de elevada atividade biológica no meio ambiente, gerando impactos como a ecotoxicidade e o desenvolvimento de resistência bacteriana (SciELO Brasil, 2025a; Adhitya et al., 2024). Diante desse cenário crítico, o aprimoramento da logística reversa surge essencialmente para viabilizar a Economia Circular no setor farmacêutico, organizando a coleta, o transporte e o rastreamento do refugo medicamentoso (LogMed, 2025; UFRN, 2025a). A recuperação ordenada dessas matrizes impede o derramamento de poluentes no meio ambiente e transforma um material descartado ao ambiente em fonte de matéria-prima de alto valor agregado (Gov.br, 2025a).

Nesse contexto, a fusão entre a Química Verde e o reaproveitamento de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) consolida-se como uma estratégia sustentável e viável. Em vez da incineração ou do aterro sanitário, as formas farmacêuticas sólidas e semissólidas não utilizadas podem ser submetidas a processos de isolamento e purificação pautados nos doze princípios da Química Verde (Anastas & Warner, 1998; ACS Publications, 2025c). Tais metodologias priorizam o uso de solventes benignos, como etanol absoluto

e água, eliminando a dependência de reagentes altamente tóxicos (Hsieh et al., 2017; PMC, 2025c). O resgate de moléculas de alto interesse a partir de comprimidos descartados minimiza o desperdício sintético e permite que princípios ativos consolidados retornem ao ciclo produtivo sob uma perspectiva de resíduo zero.

A recuperação purificada desses IFAs viabiliza diretamente a sua aplicação em novas rotas sintéticas, servindo como blocos de construção (building blocks) e precursores moleculares refinados (ACS Publications, 2025a). Por meio de modulações estruturais e reações de derivatização, esses blocos funcionais isolados podem dar origem a novas entidades químicas com propriedades físico-químicas e farmacocinéticas otimizadas (Zhang et al., 2018). Essa abordagem mitiga a necessidade de sínteses de novo, que tradicionalmente demandam rotas estequiométricas longas, grande consumo de derivados de petróleo e geração massiva de resíduos industriais.

Integra-se a esse ecossistema a Química Medicinal, disciplina fundamental na avaliação do potencial farmacológico e no direcionamento da modificação estrutural dos novos compostos obtidos. Ao aplicar técnicas analíticas avançadas para atestar a pureza e a identidade dos IFAs isolados, a Química Medicinal possibilita o redesenho molecular planejado para interagir com alvos biológicos específicos (PMC, 2025b; Anvisa, 2025b). Esse ciclo integrado transforma medicamentos descartados em catalisadores para a inovação farmacêutica sustentável, unindo a preservação ambiental ao avanço científico de novos tratamentos.

Metodologia

A presente metodologia descreve os procedimentos de extração, purificação e caracterização do ibuprofeno e do fluconazol a partir de medicamentos descartados, visando à obtenção de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) com elevado grau de pureza para aplicação posterior como precursores em rotas de síntese orgânica. Todo o processo experimental apoia-se fundamentadamente nos princípios da Química Verde, priorizando a redução no uso de substâncias nocivas, a escolha de solventes de menor toxicidade e o consumo energético otimizado ao longo do processo.

Para a realização dos ensaios, utilizaram-se como matéria-prima amostras de medicamentos contendo ibuprofeno e fluconazol em formas farmacêuticas sólidas. Os reagentes e solventes empregados nas etapas de extração, purificação e análise elutiva incluíram etanol absoluto, água destilada, hexano, acetato de etila, clorofórmio e metanol, todos de grau P.A. A instrumentação laboratorial envolveu o uso de balança analítica Radwag AS 220 C/2, agitador magnético Diagtech DT3110 equipado com placa aquecedora e barras magnéticas, sistema de filtração e rotaevaporador Fisatom 801. Para a caracterização física e analítica dos compostos isolados, empregaram-se um determinador de ponto de fusão Quimis, câmara UV utilizando uma lâmpada ultravioleta nos comprimento de onda de 254 nm, placas de cromatografia em camada delgada de sílica gel 60 F_{254} sobre suporte de alumínio e um espectrômetro de absorção no infravermelho (FTIR-ATR) Lyza 7000 - serial number: 84648341.

O procedimento experimental iniciou-se com o pré-tratamento das formas farmacêuticas sólidas. As amostras contendo os medicamentos foram previamente pesadas em balança analítica e submetidas à trituração mecânica em almofariz e pistilo até a obtenção de um pó fino e homogêneo, garantindo o aumento da área superficial de contato e favorecendo a eficiência do processo extrativo. Na etapa de extração dos IFAs, adicionou-se etanol absoluto ao material pulverizado, promovendo a solubilização seletiva dos princípios ativos e a separação dos excipientes insolúveis. A mistura heterogênea resultante foi mantida sob agitação magnética constante por 30 minutos à temperatura ambiente de 25 °C. Em seguida, o resíduo insolúvel composto pelos excipientes da formulação foi separado por filtração, coletando-se o filtrado etanólico contendo o fármaco solubilizado. Esse filtrado foi então transferido para um balão de fundo redondo e concentrado à vacuo no rotaevaporador, mantendo-se a temperatura do banho-maria a 70 °C até a evaporação completa do solvente, o que forneceu o extrato bruto.

Para eliminar impurezas residuais e garantir a obtenção de sólidos cristalinos adequados, aplicou-se a técnica de purificação por recristalização. O extrato bruto obtido foi solubilizado em um sistema de solventes composto por etanol e água destilada na proporção exata de 10 mL de etanol para 15 mL de água (10 :15 v/v). A mistura foi levemente aquecida até a completa solubilização da fase sólida e deixada em repouso à temperatura ambiente para promover o resfriamento lento e induzir a cristalização dos princípios ativos. Os cristais formados foram devidamente isolados por filtração, lavados com água destilada gelada e levados à secagem até a obtenção de massa constante. O rendimento percentual do processo de recuperação foi determinado de forma gravimétrica, calculando-se a razão entre a massa final de IFA purificado isolado e a quantidade nominal do fármaco contida na amostra inicial do medicamento.

Finalizada a etapa de purificação, os sólidos secos foram submetidos as técnicas de caracterização físico-química e espectroscópica para atestar a identidade e a pureza do ibuprofeno e do fluconazol. A determinação da faixa de fusão foi realizada introduzindo os materiais secos em tubos capilares de vidro para leitura no determinador digital de ponto de fusão com aquecimento controlado. Em paralelo, o fator de retenção foi avaliado por Cromatografia em Camada Delgada (CCD). Para o ibuprofeno, empregou-se como fase móvel uma mistura de hexano/acetato de etila na proporção de 7:3 (v/v), obtendo-se o isolamento do composto na forma de cristais aciculares com um rendimento de 39,25%, ponto de fusão na faixa de 69- 71 °C e fator de retenção (Rf) de 0,725. Para o fluconazol, utilizou-se o sistema de eluição clorofórmio/metanol na proporção (10:1 v/v), permitindo o isolamento do produto como um sólido branco com rendimento de 36,89%, ponto de fusão entre 128-130 °C e Rf de 0,475. As placas de CCD foram devidamente reveladas sob iluminação UV a 254 nm. Por fim, a identidade estrutural do ibuprofeno foi confirmada por espectroscopia de absorção no infravermelho (FTIR-ATR), na qual foram identificadas as bandas diagnósticas vibracionais características: a presença do grupo ácido carboxílico foi evidenciada pela banda larga de estiramento O-H entre 3300 e 2500 cm^{-1} e pelo pico intenso da carbonila C=O em 1701 cm^{-1}; a porção alifática revelou os estiramentos C-H sp^3 na região de 2930 cm^{-1}; e o anel benzênico dissubstituído foi confirmado pelos estiramentos C-H característicos localizados em 3000 cm^{-1}.

Resultados e Discussões

A utilização de medicamentos descartados como fontes de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs) consolida uma estratégia alinhada aos preceitos da Economia Circular e da Química Circular. A transformação de medicamentos vencidos, normalmente destinados ao descarte inadequado, em matérias-primas e precursores sintéticos de elevado valor agregado estabelece uma alternativa sustentável à síntese orgânica. Os resultados obtidos nos processos de extração, purificação e caracterização do ibuprofeno e do fluconazol demonstram a eficiência técnica e a viabilidade do método de protocolos verdes aplicados à reutilização de IFAs.

1. Eficiência da Extração e Rendimento Mássico dos IFAs

A metodologia baseada no emprego de etanol absoluto como solvente extrator, associada à agitação magnética contínua por 30 minutos e à evaporação rotativa a 70 °C, permitiu o isolamento satisfatório de ambos os fármacos a partir de suas formas farmacêuticas sólidas. O ibuprofeno foi levado ao processo de extração e posterior recristalização no sistema etanol/água (10:15 v/v) resultando na obtenção do fármaco na forma de cristais aciculares, apresentando um rendimento de 39,25%. Em adição, o Fluconazol obteve a forma de um sólido branco, obtendo-se um rendimento de 36,89%.

A análise dos rendimentos obtidos evidencia que a presença expressiva de excipientes impõe barreira física quanto ao processo de extração. Hsieh et al. (2017) destacam que o rendimento no resgate de IFAs a partir de comprimidos acabados é fortemente influenciado pela natureza dos excipientes, em especial a presença de ligantes poliméricos (como a povidona e a celulose microcristalina) que podem reter parcialmente o fármaco na matriz insolúvel.

O rendimento de 39,25% para o ibuprofeno e 36,89% para o fluconazol está em conforme com a faixa esperada para extrações verdes de etapa única (single-step green extraction), em que não são empregados solventes clorados ou acidificantes agressivos na fase extrativa primária. Conforme demonstrado por estudos de valorização de resíduos farmacêuticos (ACS Publications, 2025c), a priorização da seletividade do solvente — no caso, a alta solubilidade dos IFAs em etanol absoluto e a insolubilidade dos principais excipientes — resulta em um extrato de elevadíssima pureza, embora sacrifique uma fração do rendimento global em prol do perfil ecológico do processo.

2. Purificação por Recristalização e Química Verde

O emprego do sistema etanol/água na proporção de (10:15 v/v) mostrou-se altamente eficaz na purificação por recristalização. A escolha deste sistema atende diretamente ao quinto princípio da Química Verde (Solventes e Auxiliares Mais Seguros), postulado por Anastas & Warner (1998), reduzindo a dependência de solventes voláteis ou de alta toxicidade reprodutiva e ambiental.

No caso do ibuprofeno, a recristalização favoreceu o arranjo cristalino ordenado, resultando na forma acicular (em forma de agulhas) observada. A morfologia acicular é documentada na Farmacopeia Brasileira (2019) como a forma estável do ibuprofeno puro.

Para o fluconazol, a combinação do sistema de recristalização e remoção de solvente forneceu um sólido branco homogêneo. A retenção seletiva dos excipientes na fase insolúvel inicial combinada à solubilização em etanol garantiu a eliminação de adjuvantes de formulação, prevenindo interferências nas análises físico-químicas subsequentes.

3. Caracterização Físico-Química

3.1. Ponto de Fusão

A determinação do ponto de fusão atuou como indicador primário de pureza e identidade estrutural dos compostos recuperados:

O ibuprofeno atingiu uma faixa de fusão observada de 69–71 °C. A literatura farmacopeica (Farmacopeia Brasileira, 2019; USP) estabelece a faixa oficial do ibuprofeno, substância de referência entre 75–78 °C para o composto de alta pureza. O ligeiro rebaixamento de cerca de 4 a 6 °C e o alargamento da faixa de fusão (2 °C) indicam a presença de traços residuais de umidade ou de impurezas de excipientes que resistiram à recristalização. Esse rebaixamento é conhecido na literatura (Majors, 2007) e corrobora dados de Hsieh et al. (2017), que registraram variações de 3 a 5 °C em IFAs recuperados de comprimidos vencidos sem etapas adicionais de cromatografia preparativa em coluna.

O fluconazol apresentou ponto de fusão na faixa de 128–130 °C. Os dados oficiais de literatura e compêndios farmacêuticos reportam o ponto de fusão do fluconazol puro (Forma Polimórfica I) na faixa de 138–140 °C. O desvio observado reflete a tendência do fluconazol de reter moléculas de água em sua rede cristalina, formando hidratos sob determinadas condições de recristalização em meio aquoso (Wells, 2003). A presença de hidratação parcial desloca a temperatura de transição de fase para patamares inferiores, comportamento frequentemente relatado em estudos de controle de polimorfismo e impurezas farmacêuticas (Anvisa, 2025b).

3.2. Cromatografia em Camada Delgada (CCD)

O ibuprofeno (Rf=0,725), empregando a fase móvel hexano/acetato de etila (7:3 v/v), observou-se uma mancha única e bem definida sob radiação UV em 254 nm. O valor de Rf obtido reflete o caráter lipofílico moderado da molécula, apresentando forte afinidade pela fase móvel de polaridade intermediária e baixa retenção na fase estacionária de sílica gel. Este resultado está em concordância com os parâmetros descritos por Zhang et al. (2018) para a identificação rápida de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs).

Em contrapartida o fluconazol (Rf=0,475), utilizando-se o sistema clorofórmio/metanol (10:1 v/v). Por conter dois anéis triazólicos e uma estrutura fortemente polar, o fluconazol exige uma fase móvel com maior força eluente (adição de metanol) para dessorver da placa de sílica gel, dado alinhado às diretrizes de análise de antifúngicos azólicos reportadas na literatura bioanalítica (PMC, 2025a).

4. Elucidação Estrutural do Ibuprofeno por Espectroscopia no Infravermelho (FTIR-ATR)

A confirmação irrefutável da identidade química do ibuprofeno obtido via metodologia verde foi consolidada pela análise do espectro de absorção no infravermelho (FTIR-ATR). As bandas diagnósticas observadas e suas respectivas atribuições vibracionais estão sintetizadas na tabela a seguir:

O pico englobando a região de 3300 a 2500 cm^{-1} é a marca registrada da formação de dímeros de ácido carboxílico ligados por ponte de hidrogênio intermolecular. Este comportamento é também reportado por Brune (1997) e Rang et al. (2019) para o ibuprofeno padrão.

O pico observado em 1701 cm^{-1} confirma a presença da ligação C=O, característica do grupo ácido carboxílico. Geralmente, quando o ácido está livre, esse pico aparece em uma faixa maior, perto de 1760 cm^{-1}. No entanto, o ibuprofeno costuma se unir em pares (dímeros) através de pontes de hidrogênio no estado sólido, o que desloca o pico para 1701 cm^{-1}. Essa mudança comprova que a técnica de extração preservou corretamente a estrutura original e autêntica do fármaco.

O pico pronunciado em 2920 cm^{-1} refere-se aos estiramentos assimétricos e simétricos das ligações C-H dos carbonos com hibridização sp3 pertencentes à cadeia isobutila e ao grupo metila. Paralelamente, as absorções de menor intensidade registradas logo acima de 3000 cm^{-1} refletem os estiramentos das ligações C-H sp2 do anel aromático 1,4-dissubstituído (p-substituído), corroborando a preservação do núcleo fenílico.

5. Integração com a Economia Circular, Química Circular e Potencial Sintético

A consolidação de protocolos eficientes para o isolamento de IFAs a partir de descartes conecta-se diretamente aos objetivos de sustentabilidade global e gestão de resíduos farmacêuticos (SciELO Brasil, 2025b). Conforme apontado pelo Anuário Estatístico do Mercado Farmacêutico (Anvisa, 2025a) e por relatórios operacionais do setor (LogMed, 2025), toneladas de medicamentos vencidos ou não utilizados são geradas anualmente. A implementação da Logística Reversa (COVISA, 2025) permite que este volume seja direcionado para plantas de reprocessamento químico em vez de incineradores.

Sob o prisma da química medicinal, o ibuprofeno e o fluconazol purificados deixam de ser encarados como produtos finais e passam a atuar como blocos de construção (building blocks).

A reintrodução de IFAs descartados como precursores em rotas sintéticas fecha o ciclo da matéria (Química Circular), reduz a pegada de carbono associada à produção de insumos primários e comprova o valor da Química Verde na transformação de poluição em inovação científica e tecnológica.

Conclusão

O presente estudo demonstrou com sucesso a viabilidade técnica, analítica e ambiental do aproveitamento de medicamentos descartados (ibuprofeno e fluconazol) como fontes

sustentáveis de Insumos Farmacêuticos Ativos (IFAs). A aplicação de metodologias pautadas nos princípios da Química Verde comprovou que é possível isolar e purificar moléculas de elevado valor agregado a partir de matrizes farmacêuticas complexas, transformando potenciais poluentes ambientais em precursores sintéticos valiosos.

Esses números consolidam que, mesmo em etapas únicas de extração sem o uso de solventes nocivos ou reagentes agressivos, é viável obter IFAs com alto grau de pureza adequado para reintrodução em cadeia produtiva. A integração da Logística Reversa com a Química Circular fecha o ciclo de vida dos fármacos, impedindo o contágio de ecossistemas aquáticos e terrestres decorrente do descarte inadequado.

Por fim, os IFAs purificados neste trabalho deixam de ser encarados como resíduos para assumir o papel de building blocks (blocos de construção) e precursores moleculares na Química Medicinal. O grupo ácido carboxílico preservado no ibuprofeno e a estrutura triazólica do fluconazol abrem caminho para a concepção de novas rotas sintéticas voltadas à derivatização funcional, permitindo o planejamento de novas entidades químicas e a subsequente avaliação de suas atividades biológicas. Este trabalho consolida a Química Verde como uma ferramenta indispensável para aliar a preservação do meio ambiente à inovação e sustentabilidade no setor farmacêutico.

Referências

ADHITYA, Y. et al. Disposal practices, risk perceptions, and quantification of potential active pharmaceutical ingredients (APIs) from used human medicine in Upper Citarum River Basin. Journal of Environmental Science and Health, Part A, v. 59, n. 11, p. 1185-1197, 2024.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes—2023. Diabetes Care, v. 46, supl. 1, p. S1-S291, 2023.

ANASTAS, P. T.; WARNER, J. C. Green Chemistry: theory and practice. Oxford: Oxford University Press, 1998.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Anuário Estatístico do Mercado Farmacêutico - 2023. Brasília: Anvisa, 2025a. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/medicamentos/cmed/anuario-estatistico-do-mercado-farmaceutico-2023.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Avaliação dos limites de impurezas e produtos de degradação. Brasília: Anvisa, 2025b. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/medicamentos/seguranca-e-eficacia-de-medicamentos-sinteticos/informes-e-formularios/avaliacao-dos-limites-de-impurezas-e-produtos-de-degradacao. Acesso em: 19 maio 2025.

BRUNE, K. The early history of non-opioid analgesics. Acute Pain, v. 1, n. 1, p. 33-40, 1997.

COVISA - COORDENADORIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DE NATAL. Recomendação sobre a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Natal: COVISA, 2025. Disponível em:https://natal.rn.gov.br/sms/covisa/legislacao/MODELO%20PGRSS%20segundo%20a%20RDC%20222_2022%20ANVISA.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

FARMACOPEIA BRASILEIRA. 6. ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), 2019.

FREEMAN, C. D. et al. Metronidazole: a new look at an old drug. Clinical Microbiology Reviews, v. 10, n. 3, p. 475-505, 1997.

GUAY, D. R. P. An update on the role of nitrofurantoin in the management of urinary tract infections. Drugs, v. 61, n. 3, p. 353-364, 2001.

HORTON, J. Albendazole: a review of anthelminthic efficacy and safety in humans. Parasitology, v. 121, supl., p. S113-S132, 2000.

HSIEH, D. S. et al. A process for active pharmaceutical ingredient recovery from tablets using green engineering technology. Organic Process Research & Development, v. 21, n. 9, p. 1272–1285, 2017.

LOGMED. Relatório Ano-Base 2023: Logística Reversa de Medicamentos. São Paulo: LogMed, 2025. Disponível em:https://www.logmed.org.br/arquivos/atuais/RELATORIO-ANO-BASE-2023_V2.pdf. Acesso em: 19 maio 2025.

MAJORS, R. E. Sample preparation fundamentals for chromatography. LCGC North America, v. 25, n. S4, p. 8-14, 2007.

RANG, H. P. et al. Rang & Dale Farmacologia. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

WELLS, D. A. High throughput bioanalytical sample preparation: methods and automation strategies. Amsterdam: Elsevier, 2003.

ZHANG, Q. W.; LIN, L. G.; YE, W. C. Techniques for extraction and isolation of natural products: a comprehensive review. Chinese Medicine, v. 13, n. 20, p. 1-26, 2018.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Imagem 1

CÓDIGO: SB1266

AUTOR: CIBELLE DE ARAUJO MEDEIROS

COAUTOR: GIOVANNA CANARIO DE ARAUJO

COAUTOR: SARA DANTAS NASCIMENTO DUARTE

ORIENTADOR: NICOLI SERQUIZ DE AZEVEDO

TÍTULO: Qualidade de vida em sobreviventes de câncer de mama com sintomas da síndrome geniturinária da menopausa

Resumo

Estudo observacional, transversal e analítico feito com 83 mulheres sobreviventes de câncer de mama, com idade entre 40 e 65 anos, finalizado tratamento para o câncer de mama, exceto endocrinoterapia, e apresentavam sintomas da menopausa. A amostra foi selecionada por conveniência entre pacientes acompanhados na Maternidade Escola Januário Cicco, em Natal/RN, no período de março a dezembro de 2025. Foram aplicados a Visual Analogue Scale (VAS) para avaliação dos sintomas da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) e o Short Form Health Survey (SF-12) para avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde. Os dados foram analisados no software Jamovi por meio dos testes t de Student, análise de variância (ANOVA) e Qui-quadrado, adotando-se nível de significância de 5%. A amostra apresentou elevada frequência de menopausa induzida (73,5%) e predomínio do subtipo molecular Luminal B (67,5%). A VAS indicou sintomas severos de ressecamento vaginal e dispareunia. Os componentes físico e mental do SF-12 apresentaram valores inferiores à média populacional de referência, com medianas abaixo de 50 pontos. Observou-se elevado comprometimento da qualidade de vida na população avaliada. A presença concomitante de sintomas geniturinários intensos, prejuízo da função sexual e redução dos escores físicos e mentais do SF-12 sugere importante impacto desses desfechos sobre o bem-estar global de mulheres sobreviventes de câncer de mama.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama; Qualidade de Vida; Pós-Menopausa

TITLE: Quality of life in breast cancer survivors with genitourinary syndrome of menopause symptoms

Abstract

An observational, cross-sectional, analytical study was conducted with 83 breast cancer survivors aged 40–65 years who had completed cancer treatment, except endocrine

therapy, and presented menopausal symptoms. The sample was selected by convenience among patients followed at Maternidade Escola Januário Cicco, in Natal, Brazil, from March to December 2025. The Visual Analogue Scale (VAS) was used to assess symptoms of Genitourinary Syndrome of Menopause (GSM), and the Short Form Health Survey (SF-12) was used to assess health-related quality of life. Data were analyzed using Jamovi software through Student's t-test, analysis of variance (ANOVA), and chi-square test, with a 5% significance level. The sample showed a high frequency of induced menopause (73.5%) and a predominance of the Luminal B molecular subtype (67.5%). The VAS indicated severe symptoms of vaginal dryness and dyspareunia. The physical and mental components of the SF-12 showed scores below the population reference mean, with medians below 50 points. A substantial impairment in quality of life was observed. The concomitant presence of severe genitourinary symptoms, impaired sexual function, and reduced physical and mental SF-12 scores suggests a significant impact of these outcomes on the overall well-being of breast cancer survivors.

Keywords: Breast Cancer; Quality of Life; Menopause

Introdução

O câncer de mama é a neoplasia maligna mais incidente em mulheres no mundo, com 2,3 milhões de novos casos em 2023, sendo a principal causa de mortalidade por câncer na população feminina [1]. Entretanto, graças aos avanços nos programas de rastreamento, diagnóstico precoce e terapias, observa-se um aumento expressivo da sobrevida global, o que posiciona essa patologia entre as neoplasias com as maiores taxas de sobrevivência na atualidade [2].

A incidência dessa doença aumenta progressivamente com a idade, com mais de 70% dos casos diagnosticados em mulheres após os 50 anos [2]. Nessa faixa etária, além das alterações fisiológicas próprias do climatério, muitas pacientes são submetidas a terapias adjuvantes – como inibidores da aromatase – que induzem um quadro de hipoestrogenismo severo [3]. Essa privação hormonal contribui diretamente para o desenvolvimento ou agravamento da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM), que compromete as estruturas vulvovaginais e urinárias [4]. Clinicamente, a SGM manifesta-se por secura vaginal, dispareunia, prurido e disfunções urinárias, cuja intensidade dos sintomas correlaciona-se diretamente com o nível de sofrimento da paciente [5]. Tais sintomas desequilibram a microbiota vaginal e comprometem a funcionalidade do trato urinário inferior – resultando em disúria, urgência e incontinência –, o que gera um impacto direto na função sexual e na qualidade de vida [6].

A qualidade de vida global dessas mulheres é modulada por variáveis como o status menopausal, tipo de cirurgia, a robustez da rede de apoio, além de fatores psicológicos e socioeconômicos [7]. Apesar da relevância epidemiológica desses indicadores, a comunicação entre profissionais de saúde e pacientes sobre sexualidade permanece incipiente na prática clínica, o que acarreta em subnotificações e escassez de orientação estruturada. Consequentemente, a paciente recorre, de forma frequente, a estratégias de

autocuidado não farmacológicas e sem supervisão médica adequada para o manejo dos sintomas [8].

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo descrever a qualidade de vida de mulheres sobreviventes de câncer de mama com sintomas da menopausa, bem como investigar a associação entre esses desfechos.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, realizado no ambulatório de Mastologia da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), localizada em Natal/RN. O período de coleta de dados ocorreu entre março e dezembro de 2025. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL-UFRN) sob o CAAE nº 81973618.2.0000.5292, e todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes da inclusão na pesquisa.

Critérios de Inclusão e Exclusão

A amostragem foi realizada por conveniência.Os critérios de inclusão compreenderam mulheres com diagnóstico de câncer de mama em remissão clínica, idade entre 40 a 65 anos, que apresentavam Síndrome Genitourinária da Menopausa (SGM). Foram excluídas pacientes com evidência de doença metastática, em vigência de quimioterapia sistêmica, com antecedente de outros cânceres ginecológicos, submetidas a braquiterapia ou radioterapia pélvica, ou em uso de terapia hormonal tópica ou hidratantes vaginais nos últimos 3 meses.

Instrumentos de Coleta de Dados

As participantes responderam a instrumentos validados para a avaliação de aspectos da qualidade de vida, saúde sexual, bem-estar psicossocial e saúde vaginal. Os dados foram coletados a partir dos questionários Visual Analogue Scale (VAS) [9,10] e pelo Short Form Health Survey (SF-12) [11,12].

Visual Analogue Scale (VAS)

Para quantificar de forma objetiva a percepção subjetiva da gravidade dos principais sintomas físicos da SGM, aplicou-se a Visual Analogue Scale (VAS). Trata-se de uma linha reta horizontal unidimensional de 10 centímetros (graduada de 0 a 10), na qual a extremidade esquerda (nota 0) representa a ausência total dos sintomas e a extremidade direita (nota 10) representa a pior intensidade imaginável do sintoma [13]. O instrumento foi utilizado para mensurar individualmente a intensidade da secura vaginal e da dor na relação sexual (dispareunia) referida pelas participantes no momento da avaliação, fornecendo dados contínuos nos quais escores mais elevados traduzem maior severidade clínica do sintoma.

Short Form Health Survey (SF-12)

A qualidade de vida foi avaliada por meio do questionário 12-Item Short-Form Health Survey (SF-12), uma medida de desfecho autorreferida e validada na literatura para investigar aspectos físicos e mentais da saúde [11]. Trata-se de um instrumento conciso, derivado do SF-36, que mensura oito domínios: limitações em atividades físicas devido a problemas de saúde, limitações nas atividades sociais devido a problemas físicos ou emocionais, limitações nas atividades habituais devido a problemas de saúde física, dor corporal, saúde mental geral (sofrimento psicológico e bem-estar), limitações nas atividades habituais devido a problemas emocionais, vitalidade (energia e fadiga) e percepções gerais de saúde [12].

Cada domínio é investigado por perguntas sobre a frequência dos sintomas nas últimas quatro semanas sob dois componentes diferentes: Escore do Componente Físico (PCS) e Escore do Componente Mental (MCS). As respostas permitem identificar não apenas a presença de limitações, mas também a gravidade do impacto na rotina diária, onde escores menores que 50 em qualquer um dos componentes indicam maior comprometimento da qualidade de vida.

Assim, além de quantificar a percepção subjetiva das pacientes em relação à própria saúde, o SF-12 fornece informações relevantes para direcionar intervenções. Dessa forma, torna-se possível identificar mulheres que necessitam de maior suporte médico, psicológico e social, contribuindo para o planejamento de estratégias mais eficazes de cuidado integral.

Coleta e Armazenamento de Dados

A coleta de dados ocorreu de forma padronizada, em ambiente privativo, garantindo a confidencialidade. As entrevistas foram realizadas em uma única sessão, com duração aproximada de 30 a 45 minutos. Os questionários foram aplicados por estudantes treinados para sanar dúvidas. Devido ao potencial desconforto de algumas perguntas, as participantes foram informadas de que a entrevista poderia ser interrompida a qualquer momento, sendo facultativa a sua retomada.

As informações foram registradas e salvas em uma base de dados eletrônica hospedada na plataforma REDCap (Research Electronic Data Capture) [14,15]. A utilização desta ferramenta visou garantir o rigor metodológico na coleta e no armazenamento das informações, uma vez que o sistema assegura a inviolabilidade dos dados e o sigilo das participantes, em conformidade com as diretrizes éticas de pesquisa. A plataforma permitiu o gerenciamento estruturado das respostas e a validação de dados em tempo real, minimizando possíveis erros de preenchimento.

Análise Estatística

A análise descritiva foi realizada por meio de frequências absolutas e relativas para as variáveis categóricas. As variáveis contínuas foram expressas como média ± desvio-padrão ou mediana, conforme sua distribuição. Para a análise inferencial das associações entre variáveis clínicas, tumorais e terapêuticas e os escores dos instrumentos aplicados (VAS e SF-12), utilizou-se o teste t de Student para comparação de médias entre dois grupos independentes. Nas comparações envolvendo três ou mais

grupos, foi empregada a análise de variância de uma via (ANOVA). A distribuição dos sintomas autorreferidos da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) entre as diferentes modalidades terapêuticas foi avaliada pelo teste do Qui-quadrado (X^2). Todos os testes foram bicaudais, adotando-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Análise Isolada dos Instrumentos de Avaliação

A amostra foi composta por 83 mulheres sobreviventes de câncer de mama, com média de idade de 50,1 ± 6,65 anos. Em relação às características reprodutivas e terapêuticas, observou-se elevada frequência de menopausa induzida (73,5%). Quanto ao perfil tumoral, houve predomínio do subtipo molecular Luminal B (67,5%). O tratamento apresentou caráter multimodal, sendo a cirurgia conservadora da mama, com ou sem reconstrução mamária, a modalidade cirúrgica mais frequente, realizada em 65,0% dos casos. Entre as terapias adjuvantes, 86,7% das participantes foram submetidas à radioterapia e 73,5% à quimioterapia. Além disso, a endocrinoterapia foi utilizada por 81,9% das mulheres, grupo no qual o uso de Inibidores da Aromatase (48,2%) superou o de Tamoxifeno (37,3%). Os demais dados demográficos, hábitos de vida e características do estadiamento patológico encontram-se detalhados na Tabela 1.

A avaliação dos sintomas da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) por meio da Escala Visual Analógica (VAS) evidenciou um cenário de acentuada gravidade clínica na amostra avaliada presente na Tabela 2. No que tange à dispareunia, as medianas mantiveram-se elevadas, flutuando entre 7,00 e 8,00 pontos, acompanhadas por médias consistentemente superiores a 6,5. O ressecamento vaginal apresentou-se de forma ainda mais pronunciada, com medianas atingindo patamares entre 9,00 e o teto máximo da escala (10,00), e médias expressivas (de 7,77 ± 3,12 a 8,78 ± 2,01), o que ratifica o ressecamento como um sintoma intensamente prevalente na população estudada.

Por fim, conforme apresentado na Tabela 2, os domínios de qualidade de vida avaliados pelo Short Form Health Survey (SF-12) demonstraram que o Componente Físico (PCS) apresentou valores inferiores à média populacional de referência, com medianas variando entre 42,3 e 44,9. O Componente Mental (MCS), por sua vez, apresentou medianas entre 44,6 e 50,9, acompanhadas por desvios-padrão relativamente elevados (± 8,99 a ± 10,91), indicando maior variabilidade dos escores relacionados à saúde mental entre as participantes.

Qualidade de Vida segundo o Tipo de Endocrinoterapia Adjuvante

A estratificação dos desfechos clínicos de acordo com o regime de endocrinoterapia adjuvante (nenhum, tamoxifeno ou inibidor de aromatase) demonstrou que a intensidade dos sintomas autorreferidos da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM), avaliada pela VAS para dispareunia ($X^2 = 0,367$; $p = 0,832$) e ressecamento vaginal ($X^2 = 1,412$; $p = 0,494$), não diferiu significativamente entre os grupos.

Em relação à qualidade de vida avaliada pelo SF-12, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para o Componente Físico (p = 0,933) e para o Componente Mental (p = 0,675).

Discussão

Este estudo investigou a disfunção sexual e a qualidade de vida em mulheres sobreviventes de câncer de mama, revelando uma prevalência crítica de desfechos desfavoráveis que impactam diretamente a sobrevida a longo prazo. A caracterização sociodemográfica desta pesquisa delineia um perfil amostral predominantemente composto por mulheres ao redor dos 50 anos, autodeclaradas brancas, com elevado nível de escolaridade, ativas sexualmente e praticantes de atividade física regular. Apesar de a amostra populacional ser baseada na região Nordeste do Brasil, nossos resultados são concordantes com estudos nacionais de outras regiões, que apontam um declínio severo na qualidade de vida e na saúde sexual de mulheres que enfrentaram o câncer de mama.

No âmbito clínico, a amostra caracterizou-se pelo predomínio de tumores em estágios iniciais, sem evidência de doença metastática e com elevada expressão de receptores hormonais. Esse perfil refletiu-se na alta frequência de endocrinoterapia (81,9%), especialmente com inibidores de aromatase, além da elevada proporção de menopausa induzida (73,5%). Em conjunto, essas características representam um contexto frequentemente associado à ocorrência de sintomas geniturinários, alterações da saúde vaginal e comprometimento da função sexual em mulheres Os achados deste estudo evidenciaram elevada intensidade dos sintomas da Síndrome Geniturinária da Menopausa, com destaque para o ressecamento vaginal e a dispareunia, que apresentaram os maiores escores na VAS. Esses resultados corroboram evidências previamente descritas na literatura. Uma metanálise publicada em 2022 [16] demonstrou elevada carga sintomática relacionada à SGM entre sobreviventes de câncer de mama, especialmente em relação à dor e ao desconforto vaginal. De forma semelhante, Alvarez-Pardo et al. (2022) [7] relataram elevada frequência e intensidade desses sintomas, independentemente de determinadas características clínicas e demográficas. Em conjunto, esses achados reforçam a relevância dos sintomas geniturinários como importante componente da morbidade associada à sobrevivência ao câncer de mama.

Entretanto, a percepção subjetiva dos sintomas pela VAS não apresentou variação estatisticamente significativa entre as medicações, sugerindo que, embora os IA causem uma depleção estrogênica periférica total e mais agressiva à mucosa vaginal do que o Tamoxifeno (que possui efeito agonista parcial em alguns tecidos), o limiar de desconforto e dor clínica percebido pelas pacientes atinge um platô elevado comum a todas as sobreviventes sob privação hormonal. Esse achado converge com as investigações de Burstein (2020) [3] e de Zeng et al. (2024) [6], que evidenciaram quadros de atrofia severa e destacam a necessidade de abordagens terapêuticas locais precoces, independentemente do hormônio sistêmico utilizado.

Os desfechos de qualidade de vida geral (SF-12) demonstraram um impacto substancial da jornada oncológica na rotina das participantes, com a maioria das medianas posicionando-se abaixo do escore limitante de 50 pontos. O Componente Físico (PCS) evidenciou restrições nas atividades cotidianas e dor corporal, enquanto o Componente

Mental (MCS) sinalizou a presença de sofrimento psicológico e prejuízos nas interações sociais. Esse impacto deletério e multidimensional é reforçado por investigações internacionais de base semelhante desenvolvidas na Áustria [17] e na Espanha [7].

Dentre as limitações deste estudo, pode-se citar que a população analisada, além de apresentar pequena amostra, é composta predominantemente por mulheres autodeclaradas brancas, com elevado nível de escolaridade, não sedentárias (praticantes de atividade física regular) e com hábitos de vida favoráveis, não refletem muito bem o perfil geral da doença e a realidade epidemiológica predominante na região. Esse viés de seleção resultou da nossa amostragem por conveniência no ambulatório, o que concentrou a análise em um estrato populacional com melhor adesão ao acompanhamento clínico e contrasta com as vulnerabilidades sociais e barreiras no acesso à saúde frequentemente observadas de forma geral. Em análises de dados do mundo real, modelar com precisão as modalidades de tratamento e seus impactos subjetivos apresenta desafios. Especificamente, o uso de instrumentos autorreferidos (como SF-12 e VAS) para quantificar desfechos de dor e função sexual pode introduzir vieses de memória e autopercepção, dificultando a análise comparativa ideal entre subgrupos de pacientes. Estudos futuros devem explorar mais a fundo estratégias padronizadas de acompanhamento ao longo do tempo.

Em segundo plano, o estudo reconhece a ausência de dados basais (pré-diagnóstico ou pré-tratamento) referentes à qualidade de vida e sintomas genitourinários. Embora o SF-12 seja um questionário validado, a impossibilidade de comparar o estado atual com o anterior da paciente impede a mensuração exata do declínio da qualidade de vida induzido exclusivamente pela tratamento.

Adicionalmente, é fundamental ressaltar que a qualidade de vida em sobreviventes de câncer de mama possui etiologia complexa e multifatorial, englobando não apenas as alterações fisiológicas decorrentes da privação estrogênica sistêmica, mas também os profundos impactos psicológicos, as alterações de autoimagem, a fadiga oncológica e a dinâmica relacional das pacientes. Essa intersecção de domínios biológicos e psicossociais torna a avaliação clínica intrinsecamente desafiadora.

Conclusão

Em conclusão, observou-se comprometimento da qualidade de vida em mulheres sobreviventes de câncer de mama com sintomas da menopausa. Os sintomas geniturinários apresentaram elevada intensidade, especialmente ressecamento vaginal e dispareunia.

Entre as variáveis avaliadas, observou-se um comprometimento global da qualidade de vida, mas não foram observadas diferenças significativas de acordo com o tipo de endocrinoterapia.

Os achados reforçam a importância da avaliação sistemática da qualidade de vida no acompanhamento de mulheres sobreviventes de câncer de mama, contribuindo para uma abordagem mais integral e centrada nas necessidades dessa população.

Referências

GBD 2023 Breast Cancer Collaborators. Global, regional, and national burden of breast cancer among females, 1990–2023, with forecasts to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023. Lancet Oncol. 2026;27(3):302–326.https://doi.org/10.1016/S1470-2045(25)00730-2.

Giaquinto AN, Castiñeira AM, Miller KD, et al. Breast cancer statistics 2024. CA Cancer J Clin. 2024;74(6):477–495.https://doi.org/10.3322/caac.21863(Observação: unificou as citações [2] e [3] do texto original).

Burstein HJ. Systemic therapy for estrogen receptor–positive, HER2-negative breast cancer. N Engl J Med. 2020;383(26):2557–2570.https://doi.org/10.1056/NEJMra1307118

American College of Obstetricians and Gynecologists. Female sexual dysfunction: ACOG Practice Bulletin Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists, Number 213. Obstet Gynecol. 2019;134(1):e1–e18.https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003324

Aptecar L, et al. Prospective evaluation of sexual health in breast cancer women during the first year of adjuvant hormonal treatment using a cancer patient's dedicated questionnaire: a glaring gap of communication between health professionals and patients. Breast Cancer Res Treat. 2021;186(3):705–713.https://doi.org/10.1007/s10549-020-06041-0

Zeng Q, et al. Associations of vaginal microbiota with the onset, severity, and type of symptoms of genitourinary syndrome of menopause in women. Front Cell Infect Microbiol. 2024;14:1402389.https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.1402389

Alvarez-Pardo S, et al. Quality of life in breast cancer survivors in relation to age, type of surgery and length of time since first treatment. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(23):16229.https://doi.org/10.3390/ijerph192316229

Alkhaifi M, Zhang E, Sadeghi S. “Tell me I’m okay”: A cross-sectional quality-of-life assessment of patients in a breast cancer survivorship program. JCO Oncol Pract. 2024;20.https://doi.org/10.1200/OP.2024.20.10_suppl.213

Koo M. Visual Analogue Scale. MDPI Encyclopedia. 2023;5(4):190–195.

Fröschle C. The Visual Analogue Scale — Dimensions of a Line in Medicine. Nuncius. 2025;40(2):409–425.

Yoon J. Improvement in physical and mental health attributable to the healthcare intervention: a validation sample using the SF-12v2. BMC Public Health. 2025;25(1):340–348.

Ma G, et al. Explainable Machine Learning Models for Predicting Health-Related Quality of Life in High-Risk Cardiovascular Populations: A Comparative Analysis of SF-12 Data and Clinical Risk Stratification. Research Square [Preprint]. 2021. DOI: 10.21203/rs.3.rs-7413340/v1.

Euasobhon P, Atisook R, Bumrungchatudom K, Zinboonyahgoon N, Saisavoey N, Jensen MP. Reliability and responsivity of pain intensity scales in individuals with chronic pain. Pain. 2022;163(12):e1184–e1191;https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002692

Harris PA, Taylor R, Thielke R, et al. Research electronic data capture (REDCap)—A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. J Biomed Inform. 2009;42(2):377–381.https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010

Harris PA, Taylor R, Minor BL, et al. The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. J Biomed Inform. 2019;95:103208.https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103208

Sampene E, Al-Niaimi A, Shinnick JK, Chughtai B, Crisp CC, Iglesia CB, et al. Comparison of Severity of Genitourinary Syndrome of Menopause Symptoms After Carbon Dioxide Laser vs Vaginal Estrogen Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA Netw Open. 2022 Sep 1;5(9):e2232563.https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.32563

Parger AM, et al. Treatment patterns, clinical outcomes and quality of life in BRCA1/2-associated breast cancer patients: a retrospective analysis. Curr Oncol. 2025;32(5):269.https://doi.org/10.3390/curroncol32050269

CÓDIGO: SB1275

AUTOR: MARIA EDUARDA FERREIRA DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: Determinação de arsênio em batom de coloração vinho de uso adulto por espectrofotometria por absorção molecular

Resumo

O crescente consumo de cosméticos, especialmente batons, gera preocupações quanto à presença de substâncias químicas tóxicas em suas formulações, como o arsênio (As), um metalóide com potencial carcinogênico. Embora sua presença não seja intencional, pode ocorrer por contaminação das matérias-primas, principalmente pigmentos de origem mineral. Este estudo teve como objetivo identificar e quantificar o teor de arsênio em cinco amostras de batons de coloração, vinho comercializados no Brasil, utilizando a técnica de espectrofotometria de absorção molecular com dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag). As análises foram realizadas em duplicata, após mineralização por via seca, extração do arsênio e formação do complexo dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-As), com leitura em espectrofotômetro a 540 nm. A curva analítica apresentou equação y= 0,0453x + 0,0173 e coeficiente de determinação R^2 = 0,9989. Os resultados obtidos demonstraram teores de arsênio em todas as amostras, variando entre 0,313 e 12,184 µg/g, com uma amostra contendo teor acima do limite máximo permitido de 3,0 µg/g , estabelecido pela RDC n° 628/2022, sendo inapropriada para o uso humano. Os resultados evidenciam a ocorrência de arsênio nas amostras analisadas e reforçando a necessidade de monitoramento da segurança de cosméticos, especialmente aqueles destinados ao uso labial.

Palavras-chave: Arsênio; batom; cosméticos; toxicologia

TITLE: Determination of Arsenic in adult use wine color lipsticks by Molecular Absorption Spectrophotometry

Abstract

The increasing use of cosmetics, especially lipsticks, raises concerns about the presence of toxic chemical substances in their formulations, such as arsenic (As), a metalloid with carcinogenic potential. Although its presence is not intentional, contamination may occur through raw materials, particularly mineral-based pigments. This study aimed to identify and quantify the arsenic content in five samples of wine-colored lipsticks

commercialized in Brazil, using the molecular absorption spectrophotometry technique with silver diethyldithiocarbamate (DDC-Ag). The analyses were performed in duplicate, following dry mineralization, arsenic extraction, and formation of the arsenic diethyldithiocarbamate complex (DDC-As), with spectrophotometric reading at 540 nm. The analytical curve showed the equation $y = 0.0453x + 0.0173$ and coefficient of determination $R^2 = 0.9989$. The results showed arsenic content in all samples, ranging from 0.313 to 12.184 µg/g, with one sample above the maximum permissible limit of 3.0 ppm, being considered inappropriate for human use. These findings demonstrate the occurrence of arsenic in the analyzed samples and reinforce the need for safety monitoring of cosmetics, especially those intended for lip use.

Keywords: Arsenic. Lipsticks. Cosmetics. Toxicology

Introdução

Os cosméticos, especialmente os batons, são amplamente utilizados no cotidiano de inúmeras pessoas. O emprego de cosméticos tem se expandido e, devido ao crescimento do mercado estético global e brasileiro (3º maior consumidor mundial, com 8% de expansão anual em maquiagem). Esse aumento do consumo e da oferta amplia o acesso aos produtos e movimenta a economia, possibilitando o acesso da população, além de gerar novos empregos (ABIHPEC, 2026. FORTUNE BUSINESS INSIGHTS, 2026). Contudo, essa expansão revela riscos, como a presença de metais e metalóides tóxicos, como chumbo e arsênio, em formulações, especialmente como contaminantes de pigmentos usados na produção de batons da tonalidade vinho, comprometendo a segurança do consumidor (Carneiro,2022).

O batom é um cosmético utilizado para conferir cor, textura e proteção aos lábios. Sua composição consiste, de modo geral, em uma dispersão de corantes e pigmentos em uma base graxa estruturada por ceras de origem mineral, animal ou vegetal, como parafina, carnaúba e cera de abelha (SILVEIRA et al., 2023). Por ser aplicado diretamente nos lábios, pode haver ingestão involuntária durante a alimentação. Pigmentos vermelhos e azuis empregados em batons vinho, embora permitidos por órgãos reguladores, podem apresentar contaminação por metais e metaloides quando não possuem grau de pureza adequado (ANVISA, 2012; FDA, 2022; BARATA, 2002; CHORILLI, 2012).

O arsênio é um metaloide abundante na crosta terrestre e pode ser encontrado no solo, no ar e na água superficial/subterrânea. É um elemento amplamente conhecido por sua elevada toxicidade - podendo estar nas formas inorgânicas trivalente (As III) e pentavalente (As V), altamente tóxicos (Ganie et al, 2024). O As III pode ser classificado como carcinogênico de Grupo 1 pela IARC e pela Organização Mundial da Saúde. A exposição crônica resulta em câncer de pele/pulmão, lesões graves, diabetes e neuropatias (IARC, 2012, OMS, 2022,).

A exposição ao arsênio pode ocorrer por via dérmica ou oral. A principal via de exposição é a via oral, pela ingestão de água e alimentos contaminados. A absorção dérmica, principalmente do óxido de arsênio trivalente, ocorre pelo contato com a pele,

através do uso de cosméticos, por exemplo (Ganie et al, 2024). Entre 60% e 90% do arsênio inorgânico é absorvido pelo trato gastrointestinal. A absorção dérmica ocorre em menor escala, mas pode ser aumentada na presença de lesões na pele. Após absorvido, o arsênio é distribuído para o fígado, rins e músculos. Sua excreção depende do seu estado de valência e da forma apresentada. A forma trivalente tem uma taxa de excreção mais lenta em comparação aos demais, sendo a principal via de excreção a renal (Kuivenhoven et al, 2023). Os efeitos tóxicos do As dependem da dose, tempo e período de exposição, sexo, idade e susptibilidade genética. Além de depender da sua forma química e do seu estado de oxidação, que independente da forma que entre em contato com o organismo humano se torna tóxico, pois ao chegar na corrente sanguínea será convertido a trióxido de arsênio, que se liga ao grupo sulfidrila de proteínas inibindo ações enzimáticas e a respiração celular (Andrade et al, 2016).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é o órgão responsável por regulamentar e fiscalizar os cosméticos produzidos em território nacional. Ela classifica os cosméticos como produtos de grau 1 (higiene/beleza) (Brasil, 2023). A Anvisa estabelece através da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 628/2022 (Brasil, 2022), o limite máximo permitido de arsênio como substância corante sintética em produtos cosméticos, como sendo de 3,0 µg/g. Complementarmente, a RDC nº 529/2021 (Brasil, 2021) proíbe a utilização de arsênio e seus compostos em formulações cosméticas. Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo detectar e determinar o teor de arsênio em batons de coloração vinho de uso adulto, avaliando conformidade regulatória e riscos à saúde pública.

Metodologia

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido utilizando amostras de batom de coloração vinho vendidos em diferentes estabelecimentos comerciais de rua de Natal/RN, mais especificamente do bairro Cidade Alta. A pesquisa foi executada no Laboratório de Toxicologia do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

2.1 Amostras

Foram selecionadas cinco amostras em duplicata (de mesmo lote) para as análises. As amostras, todas populares, de baixo preço e nacionais, foram obtidas em novembro de 2024. O armazenamento das amostras foi feito em local com temperatura e umidade ambientes, ao abrigo da luz e calor solar. As embalagens só foram rompidas e o conteúdo manipulado no laboratório, no momento das análises. As amostras foram analisadas em duplicata, totalizando 10 análises.

2.2 Reagentes e equipamentos

Para o experimento, foram utilizados os seguintes reagentes: trióxido de arsênio (As2O3, p.a., Proc9 Indústria, São Paulo, Brasil); óxido de magnésio p.a. (Proc9 Indústria, São Paulo, Brasil); nitrato de magnésio hexahidratado p.a. (Sciavicco, Minas Gerais, Brasil); iodeto de potássio (Chem-Gold, Shaanxi, China) em solução a 15% (p/v); hidróxido de sódio p.a. (Labsynth, São Paulo, Brasil) em solução a 10% (p/v); zinco granulado 20 mesh, p.a. (CRQ, São Paulo, Brasil); dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag) (Neon, São Paulo, Brasil) em solução a 0,5% (p/v) em piridina p.a. (Proc9, São Paulo, Brasil); acetato de chumbo p.a. (Vetec, Rio de Janeiro, Brasil) em solução a 10% (p/v); cloreto estanhoso di-hidratado p.a. (Sciavicco, Belo Horizonte, Brasil) em solução a 40% (p/v) em ácido clorídrico p.a. (CRQ, São Paulo, Brasil); solução de ácido clorídrico 6N a 50% v/v e água deionizada.

Os equipamentos empregados foram: espectrofotômetro UV-Vis (BEL Engineering, SP 2000 UV, Itália), fogareiro elétrico (Bak, F2B220, China) e a gás (Suzan Peças, Camper Luxo, Brasil), forno mufla (Jung, LF0612, Brasil), pipetas automáticas (Gilson, Pipetman, Estados Unidos), balança analítica (BEL Engineering, S622, Itália) e capela de exaustão de gases (AmazonLab, Brasil).

2.3 Procedimentos

O método empregado na etapa analítica foi baseado em técnica previamente desenvolvida (VAŠÁK et al, 1953) e consiste de três etapas: mineralização por via seca, extração do arsênio e determinação espectrofotométrica, todas, nesse trabalho, realizadas em duplicata.

O fundamento do método consiste na mineralização das amostras por via seca, com uso de altas temperaturas até obtenção de cinzas inorgânicas contendo arsênio e outros minerais. Ao serem incluídas em uma solução ácida, o arsênio – presente nas cinzas na forma de ácido arsênico (H3AsO4) – se reduz e forma ácido arsenioso (H3AsO3). Com a adição do zinco metálico (Zn0), o ácido arsenioso reduz a gás arsina ou hidreto de arsênio (AsH3) que, ao reagir com o DDC-Ag, desloca a prata (Ag), se complexa e forma dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-As). A complexação do arsênio ao DDC-Ag, formando DDC-As, é marcada pela viragem de cor da solução amarelada (DDC-Ag) para o avermelhado (DDC-As), sendo a intensidade de vermelho diretamente proporcional ao teor de arsênio presente na amostra.

Foram pesados 2,5g de cada amostra e de sua duplicata em cadinhos de porcelana devidamente identificados. Posteriormente adicionou-se 1,5g de óxido de magnésio e 5mL de água deionizada. Em seguida, os cadinhos foram mantidos em chama com temperatura entre 200-400 oC até cessar a evolução da fumaça, quando as amostras estavam então pré-calcinadas. Após resfriar de forma espontânea, foi adicionado 1,5g de nitrato de magnésio e as amostras foram mantidas em mufla a 650°C por duas horas para calcinação completa e obtenção das cinzas.

Para extração do arsênio as cinzas foram transferidas para erlenmeyers. Em seguida, foram adicionados 38 mL de água deionizada, 45 mL de ácido clorídrico 6N a 50% v/v, 1 mL de iodeto de potássio a 15% p/v e 1 mL de cloreto estanhoso a 40% p/v. Após o preparo da solução descrita, tubos em U impregnados com vaselina e algodão hidrófilo saturado de acetato de chumbo a 10% p/v receberam, na curva ascendente, 2,5 mL de DDC-Ag a 0.5% p/v em piridina. Em seguida, foram adicionados 2,5 g de zinco

granulado aos erlenmeyers. Os tubos em U foram rapidamente acoplados, devido ao início instantâneo da reação, com borbulhamento intenso e característico. Todo o procedimento foi realizado em capela de exaustão de gases.

Ao término da reação, que se deu com o cessar do borbulhamento, as soluções resultantes na curva ascendente do tubo em U foram transferidas para cubetas de quartzo e tiveram suas absorbâncias mensuradas em espectrofotômetro a 540 nm.

Para o preparo das soluções padrão, alíquotas 0,2 mL, 2,0 mL, 4,0 mL e 30 mL de uma solução de trabalho a 1,0 µg/mL, preparada com trióxido de arsênio, foram adicionadas a erlenmeyers. Também foi preparado um branco da amostra para calibragem do espectrofotômetro a 540 nm, diferindo dos demais pontos da curva apenas pela ausência de solução de trabalho. A curva analítica foi preparada de maneira semelhante à descrita acima, sem a etapa da mineralização.

Resultados e Discussões

As absorbâncias das soluções de DDC-As provenientes das soluções padrão contendo 0,2; 2,0; 4,0 e 30,0 µg de arsênio foram empregadas para a geração de uma curva analítica com equação linear da reta y= 0,0453x + 0,0173 com R2=0,9989. A curva demonstrou eficácia e confiabilidade (R2 ≥ 0.99). As absorbâncias de cada alíquota estão apresentadas da Tabela I. (Imagem em anexo)

Por meio da equação da reta da curva analítica, foi possível calcular os valores de arsênio presentes nas amostras substituindo o y pelas absorbâncias médias das amostras e depois dividindo os resultados por 2,5 (do peso utilizado de cada amostra para as análises) para obtenção do teor de arsênio total em micrograma por grama da amostra (µg tAs/g), conforme apresentado na Tabela II. (Imagem em anexo)

Nas amostras analisadas, as absorbâncias médias variaram de 0,053 ± 0,005 a 1,383 ± 0,000. Os teores de arsênio total foram de 0,630 µg/g na amostra 1, 0,829 µg/g na amostra 2, 1,173 µg/g na amostra 3 e 0,313 µg/g na amostra 4. A amostra 5 apresentou inicialmente 11,822 µg/g; entretanto, devido à absorbância superior ao último ponto da curva analítica, foi realizada diluição 1:1, resultando no teor final de 12,184 µg/g.

A amostra 5 apresentou absorbância superior ao do último ponto da curva analítica. Desta forma, uma diluição 1:1 foi realizada com a solução DDC-As resultante da amostra 5, com o objetivo de encontrarmos uma absorbância reduzida que pudesse ser contemplada pela curva analítica. Ao final, para o cálculo do teor de arsênio, o valor encontrado foi multiplicado por dois de modo a compensar a diluição 1:1 realizada com a solução DDC-As.

No presente estudo, foram analisadas, em duplicata, cinco amostras de batons comercializados em território nacional. A metodologia empregada consistiu na espectrofotometria de absorção molecular para a quantificação do metalóide arsênio (As), fundamentada na formação do complexo dietilditiocarbamato de arsênio (DDC-

As) A partir de dietilditiocarbamato de prata (DDC-Ag). Os resultados detectaram arsênio em todas as amostras. Notadamente, a amostra 5 apresentou um teor de arsênio total de 12,184 µg/g, excedendo o Limite Máximo Permitido (LMP) de 3,0 µg/g, estabelecido pela RDC n° 628/2022 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2022).

Essa amostra 5, um batom líquido matte de cor vinho escuro, diferencia-se das demais amostras por ter sido a única amostra no formato líquido. As demais amostras, cremosas, seguiam o formato convencional de bastão.

A literatura técnica contém diversos estudos que apresentam variações significativas quanto aos teores de contaminantes em cosméticos. Santana (2022) investigou a presença de metais e metalóides em sombras de procedências brasileira e chinesa, utilizando a técnica de espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP/OES). O referido autor monitorou dezessete elementos, incluindo bario, cobalto, cobre, manganês, zinco, alumínio, arsênio, cádmio, cromo, níquel e chumbo, constatando níveis de arsênio inferiores ao limite estabelecido pela Anvisa, de 3,0 µg/g. (Santana et al, 2022, BRASIL, 2022).

Adicionalmente, Baroi (2023) avaliou a composição metálica de batons e lápis de contorno ocular, com foco em produtos locais e importados de Bangladesh. Por meio da espectrofotometria de absorção atômica, o autor analisou 18 amostras de batons e 24 de lápis, detectando concentrações de As entre 0,038 e 0,267 mg/kg (Baroi et al, 2022). Embora tais valores estejam em conformidade com as normas vigentes, o autor ressalta a necessidade de monitoramento contínuo, considerando o efeito cumulativo e a capacidade de bioacumulação decorrente da frequência de uso diário e os riscos associados à ingestão incidental e ao contato dérmico prolongado. Tais achados reforçam a necessidade de fiscalização para com produtos importados e nacionais, de modo a minimizar os riscos à saúde da população.

Nessa mesma linha de investigação, Marta, McComb e Rocha (2017), utilizaram a técnica de espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) para determinar a presença de metais em 19 amostras de batons com e sem cintilância (Marta G. et al, 2017). Os resultados para o arsênio variaram entre 0,001 e 0,080 µg/g, corroborando a tendência de valores abaixo do limite regulatório encontrados na maioria dos estudos nacionais.

Outro trabalho (Mercan, 2023), realizado em Istambul (Turquia), que investigou em 90 amostras de sombras, batons, lápis labiais e glosses, 19 elementos minerais tóxicos, onde nove eram elementos potencialmente tóxicos (chumbo, cádmio, cromo, níquel, cobalto, arsênio, mercúrio, antimônio e alumínio), por espectrofotometria de massas com plasma acoplado indutivamente (ICP-MS), revelou teores acima dos limites tolerados nas amostras para pelo menos um dos analitos pesquisados . Entre os produtos labiais avaliados (n=41), 38 ultrapassaram o limite permitido para pelo menos um elemento tóxico. O arsênio foi quantificado em teores acima do limite permitido pela União Europeia (<0,5 µg/g) em algumas das amostras analisadas (Mercan et al, 2023). Esses achados corroboram com os dados do presente estudo, que também revelou em uma das amostras analisadas teor de arsênio em inconformidade com o estabelecido pela agência reguladora no Brasil (BRASIL, 2022).

A maioria dos estudos sobre esse assunto na literatura científica aponta, em amostras de cosméticos, teores de arsênio abaixo dos limites estabelecidos por órgãos e agências reguladoras. No atual estudo, a única amostra de batom no formato líquido analisada, apresentou teor de arsênio de 12,184 µg/g, muito acima do limite de 3,0 µg/g estabelecido enquanto seguro pela Anvisa (BRASIL, 2022). Este achado configura-se como um risco potencial à saúde pública e diverge dos resultados supracitados, nos quais as especificações das fórmulas (cremoso vs. líquido) não foram detalhadas como variáveis determinantes.

Diante do exposto, ressalta-se a urgência de novas investigações que foquem especificamente na categoria de batons líquidos. Tais estudos são fundamentais para discernir se a inconformidade detectada decorre de eventos isolados, como erros de lote ou impurezas de matérias-primas, ou se o segmento demanda uma reformulação rigorosa e novos protocolos de segurança para assegurar a integridade do consumidor.

Conclusão

Os resultados obtidos demonstraram que todas as amostras analisadas estavam contaminadas por arsênio. Uma amostra apresentou teor acima do LMP de 3,0 ppm, segundo a legislação vigente no país. Todas as amostras, por conterem arsênio, requerem atenção, pelo fato do arsênio sabidamente ser carcinogênico. Ao fazer uma comparação com estudos internacionais, torna-se evidente que a presença de arsênio em cosméticos é uma questão de alcance global.

Este trabalho contribui para o entendimento da segurança de cosméticos disponíveis no mercado brasileiro e destaca a relevância de estudos complementares que envolvam diferentes formulações (líquido versus cremoso), tonalidades, além de outros metais potencialmente tóxicos, como cádmio, chumbo, mercúrio e níquel. A continuidade de pesquisas nesta área é essencial para auxiliar nos mecanismos de cosmetovigilância e assegurar maior proteção à saúde do consumidor.

Referências

ABIHPEC ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS. Setor de beleza e cuidados pessoais bate recorde de exportações e ultrapassa US$ 1 bi. São Paulo, jan. 2026. Disponível em: https://abihpec.org.br/release/setor-de-beleza-e-cuidados-pessoais-bate-recorde-de-exportacoes-e-ultrapassa-us-1-bi/ Acesso em: 11 fev. 2026

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Classificação de produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Brasília, DF, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/anvisa/pt-

br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/cosmeticos/conceitos-e-definicoes. Acesso em: 01 mar. 2026.

ANDRADE, D. F.; ROCHA, M. S. da. A toxicidade do arsênio e sua natureza. Revista Acadêmica Oswaldo Cruz, São Paulo, v. 3, n. 10, p. 102-111, 2016. Disponível em: http://www.oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao_10_Andrade_Daiene_Flor.pdf. Acesso em: 11 mar. 2026.

BARATA, E. A. G.Cosmetologia: princípios básicos. São Paulo: Senac, 2002.

BAROI, A. et al. Exposure and health risks of metals in imported and local brands' lipsticks and eye pencils from Bangladesh. Environmental Science and Pollution Research, v. 30, n. 16, p. 46222-46233, 2023. DOI: 10.1007/s11356-023-25416-8. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36715797/. Acesso em: 22 abr. 2026.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 44, de 9 de agosto de 2012. Dispõe sobre as substâncias corantes permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 10 ago. 2012.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 529, de 4 de agosto de 2021. Dispõe sobre a lista de substâncias que os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes não devem conter, exceto nas condições, restrições e advertências estabelecidas. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 5 ago. 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 628, de 10 de março de 2022. Dispõe sobre os limites de impurezas metálicas em produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 11 mar. 2022.

CARNEIRO, Bruna Almeida; MIGUES, Vitor Hugo. Determinação de elementos traços em batons vermelhos comercializados em Salvador-BA. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, São Paulo, ano 7, ed. 1, v. 5, p. 241-264, jan. 2022. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/quimica/tracos-em-batons. Acesso em: 25 jan. 2026.

CHORILLI, Marlus; LEONARDI, Gislaine Ricci. Cosmetologia aplicada. São Paulo: Pharmabooks, 2012.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. Tamanho do mercado de batom, análise de participação e indústria, por forma (líquido, bastão, pó e outros), por acabamento (fosco, brilhante e outros), por canal de distribuição (supermercados/hipermercados, loja especializada, online/comércio eletrônico e outros) e previsão regional, 2026-2034. [S. l.], 2026. Relatório ID: FBI112769. Disponível em: https://www.fortunebusinessinsights.com/pt/lipstick-market-112769. Acesso em: 10 fev. 2026.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA).Color additives permitted for use in cosmetics. Silver Spring, 2022. Disponível em: https://www.fda.gov. Acesso em: 14 abr. 2026.

GANIE, Shahid Yousuf; JAVAID, Darakhshan; HAJAM, Younis Ahmad; RESHI, Mohd Salim. Arsenic toxicity: sources, pathophysiology and mechanism. Toxicology Research, v. 12, n. 6, p. 891-907, 2023. DOI: 10.1093/toxres/tfad111. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10762673/. Acesso em: 23 fev. 2026.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC).IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: volume 100D. Lyon: IARC, [s. d.]. Disponível em: https://www.who.int/publications/m/item/iarc-monographs-on-the-evaluation-of-carcinogenic-risks-to-humans-volume-100d. Acesso em: 15 fev. 2026.

KUIVENHOVEN, Matthew; MANSON, Kelly. Arsenic toxicity. In: StatPearls. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2023. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541125/. Acesso em: 20 mar. 2026.

MARTA, Gabriela; OLIVEIRA, Fernanda McComb de; ROCHA, Rafael C. C. Determinação de metais em batons comercializados no Brasil. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA PUC-RIO, 2017, Rio de Janeiro. Relatório de iniciação científica. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2017. Disponível em: https://www.puc-rio.br/ensinopesq/ccpg/pibic/relatorio_resumo2017/relatorios_pdf/ctc/QUI/QUI-Gabriela_%20Marta;%20Fernanda_%20Oliveira;%20Rafael_Rocha.pdf. Acesso em: 20 abr. 2026.

MERCAN, Selda et al. Theoretical health risk assessment based on potentially toxic element profiling of cosmetic products in Istanbul street bazaars. Biological Trace Element Research, v. 202, n. 4, p. 1816-1828, 2024. DOI: 10.1007/s12011-023-03791-0. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37558909/. Acesso em: 15 jan. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Arsênico. Genebra, 2022. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic. Acesso em: 15 jan. 2026.

SANTANA, Cinira Mello et al. Multielement determination (essential and potentially toxic elements) in eye shadows exposed to consumption in Brazil using ICP OES. Biometals, v. 35, n. 6, p. 1281-1297, 2022. DOI: 10.1007/s10534-022-00444-y. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36255608/. Acesso em: 15 jan. 2026.

SILVEIRA, D.; BARBOSA, Patrick; ARAÚJO, Emeli; MOURÃO, Amanda. A química por trás do batom. PROUC - UFF, 2023. Disponível em: https://prouc.uff.br/a-quimica-por-tras-do-batom/. Acesso em: 17 fev. 2026.

VAŠÁK, V.; ŠEDIVEC, V. Colorimetric determination of arsenic. Collection of Czechoslovak Chemical Communications, v. 18, n. 1, p. 64-72, 1953.

Anexos



TABELA I



TABELA II

CÓDIGO: SB1276

AUTOR: MATHEUS GABRIEL CAVALCANTE DE SOUZA

COAUTOR: LIDIANE GONÇALVES DA SILVA

COAUTOR: AMAXSELL THIAGO BARROS DE SOUZA

COAUTOR: IAPONIRA DA SILVA FIGUEIREDO VIDAL

COAUTOR: KASSIO MICHELL GOMES DE LIMA

ORIENTADOR: JANAINA CRISTIANA DE OLIVEIRA CRISPIM FREITAS

TÍTULO: BIOESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO (NIR) COMO FERRAMENTA DIAGNÓSTICA NA SÍNDROME GENITURINÁRIA DA MENOPAUSA (SGM)

Resumo

A Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) é uma condição decorrente do hipoestrogenismo, caracterizada por alterações no trato geniturinário. Seu diagnóstico se limita à subjetividade da avaliação clínica. O estudo avaliou o potencial da espectroscopia no infravermelho próximo (NIR), associada à análise quimiométrica, para diferenciar mulheres com e sem SGM. Foi realizado estudo observacional com 50 mulheres pós-menopáusicas com SGM e 31 controles. Foram avaliados saúde vaginal pelo Vaginal Health Index (VHI), função sexual pelo Female Sexual Function Index (FSFI) e qualidade de vida pelo Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire (MenQOL). Amostras vaginais foram analisadas por espectroscopia NIR e submetidas a métodos quimiométricos. Mulheres com SGM apresentaram menor escore total do VHI (22,0 vs. 23,0; p=0,01), com diferenças nos domínios de elasticidade, integridade epitelial e umidade. No MenQOL, os domínios físico e sexual apresentaram maiores escores no grupo SGM (p=0,018 e p=0,019). Diferenças espectrais foram observadas principalmente nas regiões de 970–1000, 1200–1300, 1400–1500, 1700–1800 e 1900–2000 nm. A PCA demonstrou separação entre os grupos, enquanto os modelos PCA-LDA, GA-LDA e SPA-LDA alcançaram 100% de sensibilidade e especificidade no conjunto de teste independente. Os resultados indicam potencial da espectroscopia NIR associada à quimiometria como ferramenta complementar, objetiva e não invasiva para avaliação da SGM, e demandam outros estudos.

Palavras-chave: Síndrome Geniturinária da Menopausa; Espectroscopia; Climatério.

TITLE: NEAR-INFRARED (NIR) SPECTROSCOPY FOR THE DIAGNOSIS OF GENITOURINARY SYNDROME OF MENOPAUSE (GSM)

Abstract

Genitourinary Syndrome of Menopause (GSM) is a condition resulting from hypoestrogenism, characterized by changes in the genitourinary tract. Its diagnosis is limited by the subjectivity of clinical evaluation. This study evaluated the potential of near-infrared (NIR) spectroscopy, associated with chemometric analysis, to differentiate women with and without GSM. An observational study was conducted with 50 postmenopausal women with GSM and 31 controls. Vaginal health was assessed by the Vaginal Health Index (VHI), sexual function by the Female Sexual Function Index (FSFI), and quality of life by the Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire (MenQOL). Vaginal samples were analyzed by NIR spectroscopy and subjected to chemometric methods. Women with GSM had a lower total VHI score (22.0 vs. 23.0; p=0.01), with differences in elasticity, epithelial integrity, and moisture domains. In MenQOL, physical and sexual domains showed higher scores in the GSM group (p=0.018 and p=0.019). Spectral differences were observed mainly in the 970–1000, 1200–1300, 1400–1500, 1700–1800, and 1900–2000 nm regions. PCA demonstrated separation between groups, while PCA-LDA, GA-LDA, and SPA-LDA models achieved 100% sensitivity and specificity in the independent test set. The results indicate the potential of NIR spectroscopy associated with chemometrics as a complementary, objective, and non-invasive tool for GSM evaluation, and call for further studies.

Keywords: Genitourinary Syndrome of Menopause; Spectroscopy; Climacteric.

Introdução

O envelhecimento progressivo da população feminina e a maior expectativa de vida têm feito com que as mulheres passem cerca de um terço de suas vidas na fase do climatério (IBGE, 2024; OMS, 2015; WHO, 1996). Com o advento da menopausa e o consequente declínio de hormônios sexuais, surge a Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM), uma condição crônica e progressiva que impacta severamente a saúde física, emocional e sexual, manifestando-se por sintomas como secura vaginal, dor na relação sexual (dispareunia) e urgência urinária (Faubion et al., 2018; Portman & Gass, 2014; Wasnik et al., 2023). Embora atinja até 80% das mulheres pós-menopáusicas, a SGM ainda permanece frequentemente subdiagnosticada e é descrita como uma "epidemia silenciosa" (AHRQ, 2024; Mac Bride et al., 2010; Nappi et al., 2016). Essa realidade decorre tanto de barreiras socioculturais quanto da fragilidade das avaliações tradicionais, as quais são altamente subjetivas e apresentam frequente dissociação entre os sintomas relatados pelas pacientes e os achados clínicos visíveis no exame físico (Hickey et al., 2024; Kaufman et al., 2025; Moroni et al., 2024; Portman & Gass, 2014).

Para superar as limitações das ferramentas convencionais, a bioespectroscopia no infravermelho próximo (NIR) combinada à análise quimiométrica surge como uma abordagem diagnóstica inovadora, precisa e objetiva (Paschalis et al., 2023). Essa tecnologia baseia-se na incidência de radiação eletromagnética e na sua interação física

com o tecido, permitindo identificar assinaturas moleculares específicas associadas à água (ligações O–H), lipídios (ligações C–H) e proteínas (ligações N–H) de forma totalmente não invasiva (Burns & Ciurczak, 2008; Paschalis et al., 2023; Workman & Weyer, 2012). Por meio de métodos matemáticos e estatísticos que refinam e interpretam essa complexidade espectral, a quimiometria possibilita rastrear sutis modificações bioquímicas locais (Brereton & Lloyd, 2009; Ferreira, 2015). Desse modo, o método preenche uma lacuna metodológica fundamental ao registrar de forma precoce — e livre da subjetividade do examinador — as alterações moleculares que antecedem a deterioração macroscópica da mucosa vaginal (Farage et al., 2018; Olivo et al., 2024).

Metodologia

O estudo clínico, transversal e observacional foi conduzido conforme a Declaração de Helsinki e a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), CAAE 84830624.2.0000.0253. A confidencialidade, o anonimato e a segurança das voluntárias foram assegurados mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes dos procedimentos. O recrutamento e as coletas ocorreram no Ambulatório de Climatério da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC/UFRN), em Natal (RN). A amostra, selecionada por conveniência, incluiu 81 mulheres pós-menopáusicas, sendo 50 no grupo SGM, com diagnóstico clínico, e 31 no Controle, sem sinais ou sintomas da síndrome. Entre setembro de 2024 e dezembro de 2025, foram registrados 1.547 atendimentos ginecológicos, com taxa de elegibilidade de 5,24%. O tamanho amostral considerou a disponibilidade de voluntárias elegíveis e os requisitos para modelagem quimiométrica multivariada de classificação.

Foram incluídas mulheres de 40 a 65 anos, com amenorreia ≥12 meses. O diagnóstico de SGM seguiu as diretrizes da North American Menopause Society (NAMS) e da International Society for the Study of Women's Sexual Health (ISSWSH), exigindo pelo menos um sintoma característico, como secura vaginal, dispareunia, ardor vaginal ou urgência urinária, associado a sinais de atrofia no exame ginecológico, como palidez da mucosa, perda de rugosidades ou fragilidade tecidual. Foram excluídas participantes com infecções vaginais ativas, úlceras vulvares, fissuras associadas à dermatite ou manifestações de líquen plano e escleroso. Após a triagem, dados clínicos e demográficos foram registrados no REDCap. O estado clínico genital foi avaliado pelo Índice de Saúde Vaginal (VHI), pelo Female Sexual Function Index (FSFI), considerando ≤26,5 como ponto de corte para disfunção, e pelo Menopause-Specific Quality of Life Questionnaire (MenQOL). O pH vaginal médio foi 6,2, aferido com fita de faixa estreita na parede lateral do terço médio vaginal, sem uso de lubrificantes.

A coleta celular vaginal foi realizada por uma única ginecologista experiente, utilizando escova citológica convencional, com fricção suave no terço inferior da parede lateral direita da vagina. Exigiu-se abstinência sexual e de produtos tópicos intravaginais por 72 horas antes do exame. O material foi imediatamente acondicionado em criotubos contendo 3 mL de solução salina estéril e congelado a −20 °C até a análise. A caracterização biofísica foi realizada em espectrômetro de refletância difusa ARCoptix

FT-NIR Rocker, no intervalo de 900 a 2600 nm. Cada amostra descongelada foi analisada em triplicata, com resolução de 4 cm^{-1} e 32 varreduras consecutivas por medição. O background foi calibrado com padrão sólido de sulfato de bário ($BaSO_4$) de alta pureza.

O pré-processamento espectral e a modelagem preditiva foram realizados no MATLAB R2014b, com PLS Toolbox 7.9.3. Os espectros foram organizados em matriz de amostras × comprimentos de onda e inicialmente submetidos à Análise de Componentes Principais (PCA), utilizada para redução de dimensionalidade, avaliação de agrupamentos e identificação de outliers por escores e loadings. Os dados foram divididos aleatoriamente em 70% para treinamento/calibração e 30% para validação externa independente. Em seguida, aplicou-se a Análise Discriminante Linear (LDA) associada a três estratégias de redução de variáveis. O PCA-LDA utilizou os escores das principais componentes como preditores na fronteira de decisão de Mahalanobis. O GA-LDA empregou Algoritmo Genético com 100 gerações, população de 200 cromossomos, mutação de 10% e cruzamento de 50%, visando minimizar a função de custo de Mahalanobis. O SPA-LDA utilizou o Algoritmo das Projeções Sucessivas para selecionar variáveis com menor redundância e colinearidade.

A capacidade dos classificadores em distinguir amostras dos grupos SGM e Controle foi avaliada por Sensibilidade (S), Especificidade (SP) e Acurácia Global (AC) no conjunto de teste independente. Os dados clínicos e sociodemográficos foram analisados no R 4.3.2. A normalidade das variáveis quantitativas foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Variáveis contínuas sem distribuição normal foram comparadas pelo teste U de Mann-Whitney, enquanto variáveis categóricas foram avaliadas pelo teste exato de Fisher. Adotou-se nível de significância de $p < 0,05$ em todas as análises.

Resultados e Discussões

A caracterização inicial da casuística compreendeu a análise detalhada de 81 mulheres na pós-menopausa, sendo estratificadas em 31 voluntárias para o grupo Controle e 50 pacientes para o grupo Caso (SGM). Os dois grupos de estudo apresentaram um excelente pareamento demográfico e metabólico basal, não demonstrando diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$) em relação à idade mediana (57,0 anos no controle versus 55,5 anos no grupo SGM; $p = 0,304$), ao tempo mediano decorrido desde o estabelecimento da menopausa (9,0 anos no controle versus 6,0 anos no grupo caso; $p = 0,075$), ao Índice de Massa Corporal (IMC) mediano (39,9 kg/m^2 versus 35.8 kg/m^2; $p = 0,571$) ou aos parâmetros bioquímicos séricos, incluindo glicose (97,0 mg/dL versus 96,5 mg/dL; $p = 0,826$), colesterol total (199,0 mg/dL versus 205,0 mg/dL; $p = 0,408$), HDL (129,0 mg/dL versus 128,0 mg/dL; $p = 0,604$), LDL (52,38 mg/dL versus 50,0 mg/dL; $p = 0,685$) e triglicerídeos (96,0 mg/dL versus 114,5 mg/dL; $p = 0,106$). Igualmente, não houve variação significativa quanto ao tipo de menopausa (sendo majoritariamente natural em 71,0% dos controles e 68,0% dos casos; $p = 0,973$), nível de escolaridade (com predomínio do ensino médio completo em ambos os grupos; $p = 0,885$), hábitos de tabagismo (100% não fumantes no controle versus 90% nos casos; $p = 0,154$), distribuição de raça/etnia ($p = 0,164$), paridade (multiparidade em 58,1% dos controles e 62,0% dos casos; $p = 0,777$) e uso de terapia hormonal (51,6% no controle

versus 52,0% nos casos; p = 1,000). Esse rigoroso equilíbrio clínico-demográfico confirma a fidedignidade comparativa entre os grupos e atenua substancialmente potenciais variáveis de confusão na análise.

No que concerne à saúde vaginal, avaliada de forma macroscópica pelo Índice de Saúde Vaginal (VHI), o grupo de mulheres com diagnóstico de SGM apresentou um escore total significativamente inferior em comparação ao grupo Controle (mediana de 22,0 [IIQ 18,0–23,0] versus 23,0 [IIQ 21,0–24,0]; p = 0,01), traduzindo um claro comprometimento funcional e estrutural na mucosa vaginal sob desprovimento estrogênico (Moroni et al., 2024). Ao esmiuçar os domínios específicos do VHI, constatou-se que as participantes acometidas pela SGM obtiveram escores significativamente menores nos quesitos de elasticidade tecidual (p = 0,03), integridade epitelial (p = 0,03) e umidade da mucosa (p = 0,02). Em contraste, as avaliações isoladas de volume de fluido vaginal (p = 0,09) e pH medido por indicador específico (p = 0,11) não alcançaram diferença estatisticamente significativa no escore bruto do índice, embora o pH vaginal médio global do grupo de casos tenha se revelado elevado (mediana de 6,2) em consonância com a atrofia e alcalinização tecidual descrita na SGM (Kaufman et al., 2025; Portman & Gass, 2014).

A função sexual, investigada por meio do questionário multidimensional Female Sexual Function Index (FSFI), não indicou disparidades estatisticamente significativas no escore total acumulado entre os grupos (mediana de 27,00 no grupo Caso versus 25,45 no grupo Controle; p = 0,38) (Rosen et al., 2000). Todavia, quando analisados os domínios individuais do FSFI, o domínio correspondente à dor durante o ato sexual (dispareunia) evidenciou uma diferença limítrofe no limiar de significância estatística (p = 0,05), no qual o grupo Controle registrou um escore mediano superior (7,20, indicando menor percepção de dor ou ausência de desconforto) face ao escore inferior do grupo Caso (4,80, refletindo dor mais proeminente e persistente) (Faubion et al., 2018; Portman & Gass, 2014). Domínios como desejo (p = 0,13), excitação (p = 0,28), lubrificação (p = 0,66), orgasmo (p = 0,54) e satisfação (p = 0,60) mantiveram-se sem diferenças expressivas na comparação direta entre as populações.

O impacto na qualidade de vida das voluntárias, mensurado através do questionário de qualidade de vida específico para menopausa (MenQOL), expôs o severo ônus físico e psicossocial imposto pela síndrome. Mulheres portadoras de SGM (SGM+) exibiram escores medianos mais altos em todos os domínios avaliados, o que reflete diretamente um nível de incômodo percebido substancialmente maior em relação às assintomáticas (SGM-) (Hilditch et al., 1996). Embora as queixas nos domínios vasomotor (mediana de 15 pontos no SGM+ versus 7 pontos no SGM-; p = 0,371) e psicossocial (mediana de 14 pontos no SGM+ versus 8 pontos no SGM; p = 0,315) não tenham apresentado significância estatística formal, possivelmente pela limitação amostral de preenchimento do questionário, os domínios físico e sexual revelaram alterações estatísticas muito expressivas. No domínio físico, as portadoras de SGM apresentaram mais que o dobro do escore de incômodo (mediana de 39,5 no SGM+ versus 18,5 no SGM-; p = 0,018), e no domínio sexual a disparidade seguiu padrão análogo (mediana de 11 no SGM+ versus 5 no SGM-; p = 0,019). Essa severidade culminou em uma tendência à significância estatística no escore total de qualidade de vida (p = 0,088), cujas medianas foram de 78,5 pontos no SGM+ contra 31,5 pontos no grupo Controle, denotando uma queda de aproximadamente 2,5 vezes na percepção global de qualidade de vida decorrente da atrofia genital (Hilditch et al., 1996; Moroni et al., 2024).

No âmbito da bioespectroscopia no infravermelho próximo (FT-NIR), os perfis ópticos obtidos das amostras vaginais revelaram variações espectrais consistentes e intimamente correlacionadas com as assinaturas bioquímicas locais sob deficiência estrogênica. As flutuações ópticas mais representativas para discriminação entre tecidos saudáveis e afetados concentraram-se em cinco bandas espectrais principais: 970–1000 nm, associada à segunda sobretonalidade do estiramento simétrico e assimétrico das ligações O–H, correspondendo de forma direta ao teor de água livre e ao estado de hidratação global do tecido epitelial (Burns & Ciurczak, 2008); 1200–1300 nm, relacionada à segunda sobretonalidade do estiramento das ligações C–H, representativa do conteúdo local de lipídios, ácidos graxos livres e degradação estrutural das membranas celulares decorrente de atrofia; 1400–1500 nm, atribuída à primeira sobretonalidade do estiramento vibracional O–H, refletindo as dinâmicas de água livre e ligada presente nos fluidos e secreções biológicas vaginais; 1700–1800 nm, pertencente à primeira sobretonalidade do estiramento C–H, fortemente vinculada a lipídios estruturais e proteínas da matriz tecidual; 1900–2000 nm, caracterizada por bandas de combinação das vibrações de estiramento e deformação O–H, fornecendo informações minuciosas sobre o comportamento da água livre e sua íntima interação de ligação com proteínas estruturais (Workman & Weyer, 2012). Diferenças adicionais de absorção foram identificadas na faixa de 2100–2300 nm, zona correspondente às bandas de combinação das vibrações C–H, N–H e C–O, indicando modificações qualitativas e quantitativas em proteínas estruturais (como colágeno), peptídeos e metabólitos orgânicos locais segregados pela microbiota vaginal.

A modelagem exploratória não supervisionada por Análise de Componentes Principais (PCA) corroborou a existência dessas assinaturas bioquímicas distintas. As três primeiras componentes principais (CP1, CP2 e CP3) sintetizaram com eficácia a variabilidade espectral predominante do conjunto de dados, e seus gráficos de escores tridimensionais exibiram uma clara e inequívoca separação espacial entre os casos de SGM e o grupo Controle. A análise dos gráficos de loadings (cargas) das componentes CP1–CP3 evidenciou que as bandas determinantes para esta separação foram justamente as regiões de 970–1000, 1200–1300, 1400–1500 e 1700–1800 nm, ratificando que as variações no teor de água tecidual, teor de lipídios e integridade proteica vaginal são os marcadores espectrais da síndrome (Jolliffe & Cadima, 2016; Brereton & Lloyd, 2009).

O teste independente de predição (30% das amostras mantidas em isolamento do conjunto de treino) revelou que os modelos supervisionados de classificação alcançaram a máxima excelência diagnóstica. Os três modelos avaliados: Análise de Componentes Principais associada à Análise Discriminante Linear (PCA-LDA), Algoritmo Genético associado à LDA (GA-LDA) e Algoritmo das Projeções Sucessivas associado à LDA (SPA-LDA) atingiram marcas de 100% de Sensibilidade, 100% de Especificidade e 100% de Acurácia Global no conjunto de teste independente. O emprego do Algoritmo Genético (GA) e do Algoritmo das Projeções Sucessivas (SPA) foi fundamental para otimizar os classificadores, pois permitiu selecionar de forma cirúrgica e automatizada os comprimentos de onda mais discriminantes e com menor redundância colinear mútua, maximizando a acurácia diagnóstica sem sobrecarregar matematicamente os modelos (Ferreira, 2015; Morais et al., 2020; Araújo et al., 2001).

O principal achado discutido neste estudo reside na elucidação do denominado paradoxo clínico associado ao manejo ginecológico da SGM. Tradicionalmente, o diagnóstico e a monitorização da síndrome dependem fortemente de questionários de

percepção de sintomas da paciente, como FSFI e MenQOL, e do julgamento visual do examinador ao exame especular, convertido no escore VHI (Portman & Gass, 2014). Entretanto, a correlação entre a intensidade das queixas subjetivas, os sinais macroscópicos detectados e as reais modificações bioquímicas subjacentes frequentemente revela uma profunda dissonância clínica: voluntárias com escores ginecológicos limítrofes ou discretamente alterados ao exame de rotina podem já abrigar um microambiente tecidual severamente desestruturado sob o ponto de vista biológico. Essa aparente desconexão não constitui uma incongruência metodológica, mas sim a manifestação de um fenômeno fisiopatológico central: as alterações bioquímicas e metabólicas induzidas pela privação estrogênica manifestam-se precocemente ao nível microscópico e celular, antecedendo as lesões visíveis e a deterioração macroscópica macrovascular do epitélio (Hickey et al., 2024; Kaufman et al., 2025).

Esse cenário evidencia as fragilidades e limitações de sensibilidade dos instrumentos diagnósticos puramente convencionais, que se mostram incapazes de rastrear quadros em estágios iniciais ou subclínicos. A pontuação obtida em índices como o FSFI sofre forte influência de determinantes psicossociais complexos, do relacionamento afetivo, de variações socioculturais e, sobretudo, do viés de memória da paciente, podendo não espelhar a real atrofia estrutural e molecular em curso (Rodas et al., 2025). Paralelamente, embora o VHI seja um escore consolidado, a flutuação subjetiva na pontuação de quesitos individuais, tais como elasticidade tecidual e integridade, demonstra uma dependência intrínseca da curva de experiência e sensibilidade técnica do médico ginecologista examinador (Diem et al., 2024).

A bioespectroscopia NIR aliada à quimiometria atua precisamente na superação dessa lacuna metodológica ao interagir diretamente com as vibrações moleculares teciduais in vivo. O estrogênio exerce papel regulador primário sobre três pilares vitais da mucosa vaginal: a água, o glicogênio celular e as fibras de colágeno. O glicogênio epitelial, sintetizado em resposta ao estímulo estrogênico e substrato fundamental para a colonização de lactobacilos e manutenção do pH fisiológico ácido, exibe propriedades vibratórias cujas atenuações na absorbância espectral correlacionam-se diretamente com o adelgaçamento epitelial progressivo e com o sofrimento tecidual celular subclínico. De forma análoga, o remodelamento da matriz extracelular, caracterizado pela depleção de colágeno e desidratação estromal progressiva, pode ser mapeado objetivamente sem a necessidade de reagentes ou exames dolorosos invasivos, transformando a assinatura espectral óptica NIR em um biomarcador fidedigno e independente da subjetividade observacional humana (Pielesz et al., 2021; Olivo et al., 2024)

Os resultados alcançados sugerem convictamente que a espectroscopia no infravermelho próximo (NIR) integrada à quimiometria é uma ferramenta diagnóstica de elevado potencial para complementar e objetivar a avaliação da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM). A técnica mostrou-se capaz de capturar com extrema sensibilidade as flutuações na hidratação tecidual, no conteúdo lipídico de membrana e no colágeno vaginal, sem a necessidade de agentes químicos exógenos ou de coletas invasivas. A perfeita performance diagnóstica dos algoritmos GA-LDA e SPA-LDA, 100% de sensibilidade e especificidade no grupo de teste independente, atesta a viabilidade matemática de discriminar tecidos saudáveis de afetados pelo hipoestrogenismo com alta acurácia. Essa acurácia biofísica abre caminhos promissores para que o método auxilie ginecologistas no rastreamento de alterações moleculares

subclínicas precoces, na monitorização fina da evolução natural da atrofia e na determinação exata da resposta biológica às intervenções terapêuticas prescritas, como estrogênios tópicos ou hidratantes.

Por fim, o estudo expõe limitações cruciais que devem balizar a interpretação e generalização das conclusões. A pesquisa foi conduzida com um tamanho amostral geograficamente restrito e sob um desenho unicêntrico, carecendo de validação externa robusta e de verificação de reprodutibilidade em populações com perfis epidemiológicos distintos. Ademais, embora a espectroscopia identifique assinaturas bioquímicas globais, ela não é capaz de mapear ou isolar quimicamente cada constituinte molecular específico que contribui para a variação da absorbância tecidual. Destarte, delineia-se como perspectiva futura a integração sistemática dos dados espectroscópicos multivariados com análises avançadas de microbioma vaginal, metabolômica de secreção e correlações clínicas longitudinais multicêntricas, visando consolidar esta inovadora tecnologia óptica na rotina assistencial da medicina de precisão aplicada à saúde da mulher (Mat et al., 2024; Olivo et al., 2024).

Conclusão

Os achados deste trabalho sugerem que a bioespectroscopia no infravermelho próximo (NIR) combinada a algoritmos quimiométricos supervisionados possui um potencial promissor para atuar como ferramenta complementar e de precisão no diagnóstico da Síndrome Geniturinária da Menopausa (SGM) (Paschalis et al., 2023; Olivo et al., 2024). Demonstrou-se que a SGM está diretamente associada a alterações na hidratação tecidual, na composição lipídica celular e nas estruturas moleculares de proteínas da matriz vaginal, as quais podem ser rastreadas de forma inteiramente não invasiva, rápida e livre do uso de marcadores químicos exógenos (Burns & Ciurczak, 2008; Workman & Weyer, 2012).

A aplicação dos métodos de seleção de variáveis baseados no Algoritmo Genético (GA-LDA) e no Algoritmo das Projeções Sucessivas (SPA-LDA) permitiu mapear com exatidão as assinaturas moleculares da atrofia vaginal (Ferreira, 2015; Morais et al., 2020; Araújo et al., 2001). Essas abordagens de calibração atingiram 100% de sensibilidade e de especificidade na discriminação entre amostras saudáveis e tecidos acometidos pelo hipoestrogenismo no conjunto de validação por teste independente. Essa excelente performance é decorrente do reconhecimento direto de biomarcadores ópticos relacionados à hidratação tecidual (água livre e ligada ao colágeno), ao conteúdo local de glicogênio e à integridade do colágeno vaginal (Pielesz et al., 2021; Olivo et al., 2024).

Essas assinaturas óptico-moleculares trazem uma valiosa explicação para o paradoxo clínico comumente observado na ginecologia, caracterizado pelas alterações bioquímicas e metabólicas induzidas pela privação estrogênica manifestarem-se precocemente no tecido, antecedendo a deterioração macroscópica e o surgimento de sintomas graves (Hickey et al., 2024; Kaufman et al., 2025). Dessa forma, enquanto as ferramentas clínicas tradicionais — como o Índice de Saúde Vaginal (VHI) e o Female Sexual Function Index (FSFI) — dependem da subjetividade do examinador e

apresentam baixa sensibilidade para quadros iniciais ou moderados, a espectroscopia NIR destaca-se por sinalizar de maneira precoce e reprodutível a degradação epitelial (Portman & Gass, 2014; Rosen et al., 2000; Moroni et al., 2024).

Assim, conclui-se que a bioespectroscopia NIR consolida-se como uma metodologia viável e de alto valor propedêutico para triagem, diagnóstico e monitoramento da SGM. Para viabilizar a transição segura dessa tecnologia de diagnóstico óptico para a rotina prática dos consultórios ginecológicos, aponta-se como necessária a condução de estudos futuros multicêntricos e com casuísticas amostrais mais amplas, garantindo a validação externa e a comprovação de sua reprodutibilidade em populações diversas (Mat et al., 2024; Olivo et al., 2024).

Referências

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Projeções da População: Brasil e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: IBGE; 2024.

World Health Organization. World report on ageing and health. Geneva: WHO; 2015.

World Health Organization. Research on the menopause in the 1990s. Geneva: WHO; 1996.

Hickey M, Szabo RA, Hunter MS. Menopause 2024: series executive summary. Lancet. 2024;403(10430):913-5.

Portman DJ, Gass ML; Vulvovaginal Atrophy Terminology Consensus Conference Panel. Genitourinary syndrome of menopause: new terminology for vulvovaginal atrophy from the International Society for the Study of Women's Sexual Health and The North American Menopause Society. Menopause. 2014;21(10):1063-8.

Wasnik SK, Wasnik MK, Ghormade PS, Ghormade MB. Genitourinary syndrome of menopause: an overview. Cureus. 2023;15(1):e34142.

Faubion SS, Larkin LC, Stuenkel CA, Gompel A, Goldstein SR, et al. Management of genitourinary syndrome of menopause in women with or at high risk for breast cancer: consensus recommendations from The North American Menopause Society and The International Society for the Study of Women's Sexual Health. Menopause. 2018;25(6):596-608.

Agency for Healthcare Research and Quality. Genitourinary syndrome of menopause: a systematic review. Rockville: AHRQ; 2024.

Nappi RE, Palacios S, Panay N, Particco M, Krychman ML. Vulvar and vaginal atrophy in four European countries: evidence from the EVES study. Climacteric. 2016;19(2):188-97.

Mac Bride MB, Rhodes DJ, Shuster LT. Vulvovaginal atrophy: a silent epidemic. Mayo Clin Proc. 2010;85(1):87-94.

Kaufman MR, Ackerman LA, Amin KA, Badalian SS, Barad DH, Bhatt JR, et al. Diagnosis and treatment of genitourinary syndrome of menopause: AUA/SUFU/AUGS guideline. J Urol. 2025.

Moroni RM, Martins WP, Ferriani RA, Vieira CS, Nastri CO, Brito LG. Validation of the Portuguese version of the vaginal health index. Rev Bras Ginecol Obstet. 2024;46:e107856.

Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. J Sex Marital Ther. 2000;26(2):191-208.

Hilditch JR, Lewis J, Peter A, van Maris B, Ross A, Franssen E, et al. A menopause-specific quality of life questionnaire: development and psychometric properties. Maturitas. 1996;24(3):161-75.

Paschalis A, et al. Non-Invasive Disease Specific Biomarker Detection Using Infrared Spectroscopy: A Review. Molecules. 2023.

Burns DA, Ciurczak EW, editors. Handbook of near-infrared analysis. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2008.

Workman J, Weyer L. Practical guide and spectral atlas for interpretive near-infrared spectroscopy. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press; 2012.

Brereton RG, Lloyd GR. Chemometrics for pattern recognition. Chichester: Wiley; 2009.

Jolliffe IT, Cadima J. Principal component analysis: a review and recent developments. Philos Trans R Soc A. 2016;374(2065):20150202.

Farage MA, Miller KW, Berardesca E, Maibach HI. Visible and near-infrared spectroscopy for the in vivo assessment of urogenital skin. Int J Womens Health. 2018;10:1-12.

Olivo M, Mahendrarajah S, Bhatt DL, Syed AM. Diffuse reflectance spectroscopy for objective assessment of the genitourinary syndrome of menopause: a pilot study. Sci Rep. 2024;14(1):49655.

Morais CLM, Lima KMG, Singh M, Martin FL. Tutorial: multivariate classification for vibrational spectroscopy in biological samples. Nat Protoc. 2020;15:2143-62.

Ferreira MMC. Quimiometria: conceitos, métodos e aplicações. Campinas: Editora da Unicamp; 2015.

Araújo MCU, Saldanha TCB, Galvão RKH, Yoneyama T, Charm HC, Visani V. The successive projections algorithm for variable selection in spectroscopic multicomponent analysis. Chemom Intell Lab Syst. 2001;57(1):65-73.

Diem SB, et al. Inter-observer reliability of the Vaginal Health Index (VHI) and clinical assessment of vulvovaginal atrophy in postmenopausal women. J Clin Endocrinol Metab. 2024 Mar 12;109(4):e1554-e1562.

Mat AL, et al. Selection bias and clinical heterogeneity in postmenopausal genitourinary syndrome trials: A systematic review. Maturitas. 2024;179:107-115.

Rodas KM, et al. Sensitivity of the Female Sexual Function Index (FSFI) domain scores in detecting early-stage genitourinary syndrome of menopause. Climacteric. 2025;28(1):45-53.

Pielesz A, et al. Spectroscopic characterization of collagen and extracellular matrix remodeling in epithelial tissues. Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc. 2021;248:119-128.

Anexos



IIQ = intervalo interquartil; IMC = índice de massa corporal; HDL = lipoproteína de alta densidade; LDL = lipoproteína de baixa densidade. Os valores de p foram estimados por meio do teste U de Mann-Whitney, nível de significância de $p < 0,05$



Dados expressos em mediana e intervalo interquartil (IIQ). A pontuação total do escore do VHI varia de 5 a 25 pontos, onde valores menores indicam maior gravidade do quadro clínico de atrofia vaginal. p-valor estimado por teste U de Mann-Whitney ($p < 0,05$



Dados expressos em mediana e intervalo interquartil (IIQ). O escore total de corte ≤ 26,50 é adotado como parâmetro clínico para indicação de disfunção sexual feminina. p-valor estimado através do teste U de Mann-Whitney ($p < 0,05$).



Valores maiores traduzem um impacto negativo superior na qualidade de vida e maior percepção dos sintomas clínicos. Diferenças estatisticamente significativas são destacadas nos domínios físico (p = 0,018) e sexual (p = 0,019) pelo teste U de Mann-Whitney



(A) espectros brutos de casos com diagnóstico clínico de SGM; (B) espectros de casos processados pela correção Standard Normal Variate (SNV); (C) espectros brutos de pacientes do grupo controle; e (D) espectros de pacientes controle pré-processados.



970–1000 nm e 1400–1500 nm (sobretons O–H associados à desidratação e conteúdo de água livre/ligada); 1200–1300 nm e 1700–1800 nm (C–H, lipídios estruturais e degradação da membrana celular); e 1900–2000 nm (O–H, à água estrutural ligada a proteínas).



loadings espectrais de CP1 (A), CP2 (B) e CP3 (C), identificando as comprimentos de onda de maior relevância de variância, associados aos planos de escores projetados para CP1 vs. CP2 (D), CP1 vs. CP3 (E) e CP2 vs. CP3 (F).

CÓDIGO: SB1277

AUTOR: LUCAS CAVALCANTI DE MIRANDA

COAUTOR: FRANCISCO DALTON ALVES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: EDUARDO CALDAS COSTA

TÍTULO: Associação entre comportamentos de movimento de 24 horas e rigidez arterial em pessoas longevas: Análise transversal do Estudo NATAL

Resumo

Introdução: Os comportamentos de movimento (sono, tempo sedentário e atividade física) tem relação bem estabelecida com a saúde cardiovascular. Entretanto, pouco se conhece sobre a relação entre esses comportamentos e rigidez arterial (marcador subclínico de risco cardiovascular) em pessoas longevas (80 anos ou mais), faixa etária que mais cresce entre pessoas idosas. **Objetivo**: Investigar a associação entre os comportamentos de movimento de 24 horas e a rigidez arterial em pessoas longevas. **Métodos**: Análise transversal do Estudo Natal, coorte prospectiva envolvendo pessoas longevas. A velocidade de onda de pulso (VOP) foi estimada por método oscilométrico (Dyna-Mapa AOP, Cardios, São Paulo, Brasil), sendo o indicador de rigidez arterial. Sono, tempo sedentário e atividade física foram avaliados por acelerometria de coxa durante sete dias. Regressão linear ajustada por idade, sexo, IMC, uso de medicações cardiovasculares e pressão média arterial foi utilizada para análise dos dados. **Resultados:** Não foram encontradas associações com os comportamentos de movimento de 24 horas e VOP (p>0,05). **Conclusão**: Em pessoas longevas, não foram observadas associações entre sono, tempo sedentário e atividade física com rigidez arterial (VOP).

Palavras-chave: Pessoa idosa longeva. Rigidez arterial. Comportamento sedentário.

TITLE: Association between arterial stiffness and 24 hour movement behavior in old adults aged 80+: The Natal Study.

Abstract

Introduction: Movement behaviors, including sleep, sedentary time, and physical activity, are well-established determinants of cardiovascular health. However, little is known about the association between these behaviors and arterial stiffness, a subclinical marker of cardiovascular risk, among the oldest-old (individuals aged ≥80 years), the fastest-

growing segment of the older adult population. Objective: To investigate the association between 24-hour movement behaviors and arterial stiffness among the oldest-old. Methods: This cross-sectional study was conducted using data from the Natal Study, a prospective cohort of the oldest-old population. Pulse wave velocity (PWV), an indicator of arterial stiffness, was estimated using an oscillometric device (Dyna-MAPA AOP, Cardios, São Paulo, Brazil). Sleep, sedentary time, and physical activity were assessed using thigh-worn accelerometers over seven consecutive days. Associations were examined using linear regression models adjusted for age, sex, body mass index (BMI), use of cardiovascular medications, and mean arterial pressure. Results: No significant associations were observed between 24-hour movement behaviors and PWV ($p > 0.05$). Conclusion: Among the oldest-old, sleep, sedentary time, and physical activity were not significantly associated with arterial stiffness, as assessed by PWV.

Keywords: Aged, 80 and over. Arterial Stiffness. Sedentary Behaviour.

Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma em cada seis pessoas no mundo terá 60 anos ou mais até 2030 (OMS, 2020). A população longeva, com 80 anos ou mais, irá triplicar (OMS, 2024). No Brasil, a expectativa de vida aos 60 anos já é de 23 anos, portanto, cada vez mais teremos pessoas longevas na nossa população. Tal aspecto é importante de ser considerado, visto que esse grupo etário traz desafios muito mais complexos de cuidado, incluindo síndromes geriátricas e acumulação de fatores de risco e doenças crônicas não transmissíveis (multimorbidade) (ODDEN et al, 2014). Dentre os diversos grupos de doenças crônicas não transmissíveis, destacam-se as doenças cardiovasculares (CABRERA et al, 2019), que ainda são a principal causa de morte na população idosa.

Para além dos fatores de risco tradicionais, há marcadores subclínicos de doenças cardiovasculares. Esses marcadores, como a rigidez arterial, podem indicar um processo aterosclerótico importante (KAESS et al, 2016), que está intimamente relacionado à ocorrência de eventos cardiovasculares adversos maiores, como infarto do miocárdio e acidente vascular encefálico (O'ROURKE et al 2002). A velocidade da onda de pulso (VOP) é uma das principais medidas de rigidez arterial (ASMAR et al, 1995). Atualmente, a VOP pode ser estimada de forma não invasiva, utilizando dispositivos oscilométricos validados (HAMETNER et al, 2013). Recentemente, as diretrizes brasileiras de hipertensão arterial (2020, 2025) incorporaram a sugestão de avaliação da rigidez arterial como um marcador subclínico de risco para eventos cardiovasculares adversos maiores. Nesse contexto, Paiva et al. (2020) publicaram dados normativos de VOP, considerando sexo e faixa etária, para a população brasileira. Por exemplo, na população com 70 anos ou mais, mulheres com fatores de risco cardiovasculares apresentam uma VOP média de 11,8 m/s, enquanto os homens 11,2 m/s. Entretanto, não incluíram informações detalhadas para a população longeva. Dessa forma, há uma lacuna importante sobre a VOP na população longeva e potenciais fatores associados.

Nos últimos anos, os comportamentos de movimento de 24 horas (sono, tempo sedentário e atividade física) têm sido reconhecidos como importantes fatores associados ao risco

cardiovascular (LAVIE et al, 2019). Objetivamente, sono inadequado e alto comportamento sedentário estão associados à maior risco, enquanto maior nível de atividade física a menor risco cardiovascular (CHAPUT et al 2014). Atualmente, esses comportamentos podem ser medidos de forma mais objetiva por acelerometria, o que permite uma quantificação mais precisa (WESTERTERP et al, 2014; CHEN et al, 2005).

Estudos publicados anteriormente, a exemplo da revisão sistemática por Saz Lara et al. (2022), apontam os efeitos deletérios e a associação entre a má qualidade e a baixa quantidade do sono no aumento da VOP em idosos. Além disso, elevados períodos em comportamento sedentário, também, se associam com maiores valores da VOP (DE FONTES et al, 2025). Em relação aos níveis de atividade física, em especial a de alta intensidade, se apresenta como um fator associado a menores valores de VOP em pessoas idosas (ENDES et al, 2015)

Entretanto, a relação entre esses comportamentos e a VOP em pessoas longevas permanece pouco conhecida. Tais aspectos é importante porque essa população possui um processo importante de ajuste vascular em função do envelhecimento. Dessa forma, torna-se importante investigar se há relação entre comportamentos de movimento de 24 horas e rigidez arterial (VOP) na população longeva. Essa informação pode contribuir para melhor compreender a relação entre comportamentos saudáveis e saúde cardiovascular nesse grupo etário específico. Portanto, o objetivo do estudo é avaliar a associação entre sono, tempo sedentário e atividade física com VOP em pessoas longevas.

Metodologia

Desenho do estudo

Trata-se de uma análise transversal do Estudo NATAL, uma coorte prospectiva com três anos de seguimento com pessoas longevas. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética (CAAE: 81508424.0.0000.5537) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). As coletas foram realizadas no Departamento de Educação Física (DEF) da UFRN entre os meses de maio de 2025 e julho de 2026. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Amostra

Participaram do estudo pessoas idosas com 80 anos ou mais, não institucionalizados, residentes na cidade de Natal-RN. Como critérios de inclusão os indivíduos deveriam I) ter 80 anos ou mais, II) residirem no município de Natal e estar adscrito a alguma unidade básica de saúde no município, III) deambular livremente, mesmo com uso de dispositivos auxiliares de marcha, IV) não possuir diagnóstico de doenças neurodegenerativas graves, V) ter capacidade de interação para a resposta das perguntas realizadas, VI) ter um acompanhante com disponibilidade de vir no dia da coleta e com acesso ao whatsapp para o seguimento longitudinal. O recrutamento foi não-probabilístico, primariamente, por uma seleção realizada pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e gestores das UBS a fim de atingir 100 participantes por distrito sanitário (Norte I e II, Leste, Oeste e Sul).

Além disso, foi realizado recrutamento por meio de divulgação em redes sociais e meios de comunicação.

Procedimentos

Rigidez arterial

Para a estimação da rigidez arterial foi utilizado o dispositivo oscilométrico não invasivo e automatizado Dyna-Mapa AOP (Cardios, São Paulo, Brasil), uma versão brasileira do dispositivo Mobil-O-Graph PWA (IEM, Stolberg, Alemanha). Para a aferição dessa medida, os voluntários foram posicionados numa maca em posição supina, com o manguito instalado no braço esquerdo do voluntário. Após 10 minutos de repouso em supino num ambiente controlado, foram realizadas quatro aferições com intervalos de um minuto entre elas, sendo a primeira utilizada para calibração do dispositivo. Esse dispositivo utiliza uma fórmula computadorizada para estimar a VOP, usando como base a idade e a pressão arterial média (PAM) para gerar a calibração dos dados (C2) (HAMETNER et al, 2013). Essa avaliação foi utilizada para obter os dados de I) Pressão arterial Sistólica periférica (PAS), II) Pressão arterial diastólica periférica (PAD), III) Pressão arterial média periférica, IV) Velocidade de onda de pulso (VOP).

Comportamento de movimento nas 24 horas

Para a análise dos comportamentos de movimento foi utilizado o acelerômetro triaxial ActivePal 3 micro™ (PAL Technologies Ltd, Glasgow, Reino Unido). O dispositivo foi fixado no ponto médio da coxa direita dos voluntários, o qual foi coberto por um adesivo próprio para uso em peles sensíveis e à prova d'água, sendo utilizado continuamente por 24 horas durante sete dias ininterruptos. Foram considerados válidos os dados das pessoas com, no mínimo, quatro dias de uso, sendo um dia, obrigatoriamente, durante o fim de semana. Os voluntários foram instruídos a seguir com a vida de maneira habitual durante o período de uso. Os dados foram exportados utilizando o PAL Software Suite versão 8 para obter os dados de I) tempo sentado, II) tempo em pé, III) tempo caminhando, IV) número de passos, V) número de transições posturais, VI) tempo em comportamento sedentário prolongado, VII) tempo caminhando(m) (≥1m,<5m); VIII) tempo caminhando(m) (≥5m,<10m) ; IX) tempo caminhado em cadência maior ou igual a 75 passos por minuto, em incremento de 10 minutos; X) Sono (tempo em decúbito primário, m) .

Variáveis de ajuste

Os demais dados foram coletados por entrevista realizada de modo presencial no momento da coleta para adquirir as informações acerca da idade, sexo e uso de medicações cardiovasculares. Peso (Kg) e altura (m) foram avaliados e o índice de massa corporal (IMC) foi calculado utilizando a divisão do peso (Kg) pelo quadrado da altura em metros (Kg/m^2). Para o cálculo da pressão arterial média, foi utilizada a fórmula Pressão arterial média = Pressão arterial sistólica + (2 Pressão arterial diastólica)/3 (RAZMINIA et al, 2004).

Análise estatística

Dados categóricos foram apresentados em valores absolutos (n) e frequência (%), enquanto dados contínuos foram apresentados em média e desvio padrão. Uma correlação de Spearman foi utilizada para verificar possíveis associações brutas entre as variáveis. Um modelo linear generalizado foi utilizado para verificar a associação entre a VOP e Alx@75 com as variáveis de comportamento de movimento. As seguintes variáveis foram utilizadas como possíveis confundidores I) idade, II) sexo, III) IMC, IV) uso de medicações cardiovasculares, V) PAM. Foram considerados estatisticamente significativos todas as análises com valor de $p<0,05$. Foi usada a inteligência artificial Claude (Anthropic, Claude sonnet 5, São Francisco, EUA) para auxílio na conferência e ajuste do banco de dados. Para a realização das análises foi utilizado o software Jamovi (The Jamovi Project, Versão 2.7, 2026, Sidney, Austrália).

Resultados e Discussões

Resultados

Foram avaliadas 501 pessoas idosas longevas, das quais 448 (idade média = 85,4 ± 4,5 anos, 69% mulheres) foram considerados para a análise estatística. Os dados descritos detalhados de caracterização da amostra podem ser encontrados na Tabela 1 do anexo. Acerca das exclusões, nove foram excluídas por não se enquadrarem no perfil do projeto, 28 foram devido a dados inválidos de acelerometria, enquanto 15 foram por conta de dados inválidos na VOP. O flowchart da exclusão detalhada dos voluntários pode ser encontrado na Figura 1 do Anexo.

Na correlação de Spearman, foram encontradas correlações negativas entre a VOP e I) número de passos ($\rho = -0,221$, $p < 0,001$); II) tempo caminhando ($\rho = -0,214$, $p < 0,001$); III) número de transições posturais ($\rho = -0,198$, $p < 0,001$); IV) tempo caminhando (≥1m, <5m)($\rho = -0,252$, $p < 0,001$); V) tempo caminhando (≥5m, <10m)($\rho = -0,185$, $p < 0,001$); VI) tempo caminhado em cadência maior ou igual a 75 passos por minuto ($\rho = -0,229$, $p < 0,001$). Em relação a Alx@75, foram encontradas correlações negativas com I) tempo sedentário total ($\rho = -0,134$, $p = 0,005$); II) tempo caminhado em intervalos maiores ou iguais a 1 minuto ($\rho = -0,125$, $p = 0,008$); além de uma correlação positiva com I) tempo em pé ($\rho = 0,123$, $p = 0,009$).

Nas análises de regressão linear, foi encontrada uma associação significante entre VOP com I) número de transições posturais ($p = 0,008$). Resultados detalhados podem ser encontrados nas Tabela 2, 3 e 4 do anexo.

Discussão

O estudo teve o objetivo de investigar a associação entre os comportamentos de movimento de 24 horas e a rigidez arterial em pessoas longevas. De forma geral, não houve associação significativa entre sono, tempo sedentário e atividade física com VOP.

Estudos anteriores, a exemplo de Cabral et al (2022), já apontaram associação entre a rigidez arterial e atividade física (número e cadência de passos). Entretanto, a população

avaliada foi entre 60 e 79 anos. Portanto, o resultado não foi similar na população longeva avaliada no presente estudo. O processo de rigidez arterial associado ao envelhecimento é algo já estabelecido, especialmente em artérias de maior absorção de maiores pressões, a exemplo da aorta (LACOLLEY et al, 2017). Geralmente tal processo cursa com calcificação da túnica média, acúmulo de colágeno, redução da complacência das paredes arteriais e instauração de processo inflamatório como algumas de suas principais características (ZIEMANN et al, 2004; HERZOG et al, 2025), sendo apontado como um dos principais marcadores do envelhecimento vascular (CAVALCANTE et al, 2011). Logo, é possível que, nessa população, o principal fator que influencia a rigidez arterial seja a idade per se, devido ao processo cumulativo de danos causados às paredes arteriais. Nesse contexto, em função de alterações estruturais importantes ao longo da vida, não seja possível observar a relação entre comportamentos de (não)movimento com VOP na população longeva. Além disso, estudos com pessoas jovens, como o desenvolvido por MÖSTL et al (2022), mostram que a idade isolada representa 90% da variância encontrada na VOP estimada ($R^2 = 0.90$), o que configura uma limitação do nosso método.

O único resultado com significância estatística foi a associação entre a VOP e o número de transições posturais. O mecanismo para tal foi anteriormente discutido por Heidelbach et al (2026), o qual aponta que essas breves transições de decúbito causam pequenos estímulos ao sistema nervoso autônomo, em especial a regulação cardíaca. Assim, ele apresenta um potencial de estimular a flexibilidade na regulação do sistema nervoso autônomo, fator esse atrelado a uma possível redução, ou controle, no RCV causado pelos comportamentos sedentários. Logo, tal processo pode explicar parte do resultado encontrado. Entretanto, tal resultado pode ser uma associação espúria, tendo em vista que não foram encontradas associações com nenhum dos outros fatores de (não)movimento analisados.

Apesar do sono não ter apresentado correlação com a VOP, apresentou com os demais comportamentos de movimento. Tal relação já havia sido abordada em mulheres idosas por Koohsari et al. (2023), na qual ela aponta que comportamentos ativos de movimento, em especial aqueles em intensidades moderadas ou vigorosas, apresentam uma associação positiva com a qualidade do sono. Contudo, similar a esse, a maioria dos estudos utilizam questionários, ao invés da acelerometria, para avaliar o sono. Um outro estudo, por Lin et al. (2023), utilizou a avaliação do sono por acelerometria, identificou que comportamentos sedentários por mais de 10,9 horas por dia se associaram com menor duração do sono. Logo, por conta da alta variação entre as metodologias utilizadas para avaliar o sono, mais estudos são necessários para compreender melhor a mecânica da relação entre essas variáveis.

Como principais pontos positivos deste estudo, se destacam o tamanho amostral utilizado de quase 450 pessoas incluídas na amostra estatística. Além disso, a população do estudo é algo de relevância, tendo em vista a escassez de evidências publicadas de modo geral com essa população, a qual cresce exponencialmente a cada dia. Em contrapartida, como principais pontos negativos, pode-se apontar o uso de um dispositivo que estima os valores de VOP, ao invés do considerado padrão ouro, que é capaz de medir com maior precisão tais dados. Além disso, tais dados não podem ser extrapolados para outras populações prevalentes entre os longevos, a exemplo de pessoas com capacidade de interação reduzida, déficits importantes de mobilidade ou acamados.

Conclusão

Em resumo, não foram observadas associações entre sono, tempo sedentário e atividade física com rigidez arterial (VOP) em pessoas idosas longevas.

Referências

World Health Organization. Decade of Healthy Ageing: Plan of Action. World Heal Organ. 2020;1–26.

World Health Organization. Ageing and health World Health Organization. 2024. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health. Acesso em: 10 ago. 2026.

ODDEN, Michelle C. et al. Risk factors for cardiovascular disease across the spectrum of older age: The Cardiovascular Health Study. Atherosclerosis, v. 237, n. 1, p. 336–342, Nov. 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021915014014142?via%3Dihub#sec2. Acesso em: 10 ago. 2026.

CABRERA, Marcos Aparecido Sarria et al. Causes of mortality in elderly people: a 9-year follow-up study. Geriatrics, Gerontology and Aging, v. 1, n. 1, p. 12–18, 2019. Disponível em: https://ggaging.com/details/353/en-US/causes-of-mortality-in-elderly-people--a-9-year-follow-up-study. Acesso em: 10 ago. 2026.

KAESS, Bernhard M. et al. Relations of Central Hemodynamics and Aortic Stiffness with Left Ventricular Structure and Function: The Framingham Heart Study. Journal of the American Heart Association, v. 5, n. 3, 9 Mar. 2016. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4943246/. Acesso em: 10 ago. 2026.

O'ROURKE, Michael F. et al. Clinical applications of arterial stiffness; definitions and reference values. American Journal of Hypertension, v. 15, n. 5, p. 426–444, 1 May 2002. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12022246/. Acesso em: 10 ago. 2026.

ASMAR, Roland et al. Assessment of Arterial Distensibility by Automatic Pulse Wave Velocity Measurement. Hypertension, v. 26, n. 3, p. 485–490, Sept. 1995. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.hyp.26.3.485?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed. Acesso em: 10 ago. 2026.

HAMETNER, Bernhard et al. Oscillometric estimation of aortic pulse wave velocity. Blood Pressure Monitoring, v. 18, n. 3, p. 173–176, June 2013. Disponível em: https://www.ovid.com/jnls/bpmonitoring/fulltext/10.1097/mbp.0b013e3283614168~oscillometric-estimation-of-aortic-pulse-wave-velocity. Acesso em: 11 ago 2026.

BARROSO, Weimar Kunz Sebba et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. Arq. Bras. Cardiol., v. 116, n. 3, p. 516–658, 25 Mar. 2021. Disponível em: https://abccardiol.org/article/diretrizes-brasileiras-de-hipertensao-arterial-2020/. Acesso em: 31 ago. 2026.

BRANDÃO, Andréa Araujo et al. Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial – 2025. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 122, n. 09, 2025. Disponível em: https://abccardiol.org/article/diretriz-brasileira-de-hipertensao-arterial-2025/. Acesso em: 31 ago. 2026.

PAIVA, Annelise M. G. et al. Reference values of office central blood pressure, pulse wave velocity, and augmentation index recorded by means of the Mobil-O-Graph PWA monitor. Hypertension Research, v. 43, n. 11, p. 1239–1248, 12 June 2020. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32533101/. Acesso em: 30 ago. 2026.

LAVIE, Carl J. et al. Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. Circulation Research, v. 124, n. 5, p. 799–815, 1 Mar. 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30817262/. Acesso em: 11 ago. 2026.

CHAPUT, Jean-Philippe et al. Importance of All Movement Behaviors in a 24 Hour Period for Overall Health. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 11, n. 12, p. 12575–12581, 4 dez. 2014. Disponível em: https://www.mdpi.com/1660-4601/11/12/12575/. Acesso em: 21 ago. 2026.

WESTERTERP, Klaas R. Reliable assessment of physical activity in disease. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, v. 17, n. 5, p. 401–406, Sept. 2014. Disponível em: https://www.ovid.com/jnls/co-clinicalnutrition/fulltext/10.1097/mco.0000000000000080~reliable-assessment-of-physical-activity-in-disease-an. Acesso em: 11 ago. 2026.

CHEN, KONG Y.; BASSETT, DAVID R. The Technology of Accelerometry-Based Activity Monitors: Current and Future. Medicine & Science in Sports & Exercise, v. 37, n. Supplement, p. S490-S500, Nov. 2005. Disponível em: https://www.ovid.com/jnls/acsm-msse/fulltext/10.1249/01.mss.0000185571.49104.82~the-technology-of-accelerometry-based-activity-monitors. Acesso em: 11 ago. 2026.

SAZ-LARA, Alicia et al. Association between sleep duration and sleep quality with arterial stiffness: A systematic review and meta-analysis. Sleep Health, v. 8, n. 6, p. 663–670, 1 Dec. 2022.

DE FONTES, Paula Adriana Santos et al. Association between sedentary behavior and arterial stiffness in a Brazilian population: the Baependi Heart Study. Journal of Hypertension, v. 43, n. 12, p. 1984–1990, 1 Oct. 2025. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41195711/. Acesso em: 31 ago. 2026.

ENDES, Simon et al. Physical activity is associated with lower arterial stiffness in older adults: results of the SAPALDIA 3 Cohort Study. European Journal of Epidemiology, v. 31, n. 3, p. 275–285, 29 July 2015. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26220521/. Acesso em: 31 ago. 2026

RAZMINIA, Mansour et al. Validation of a new formula for mean arterial pressure calculation: The new formula is superior to the standard formula. Catheterization and Cardiovascular Interventions, v. 63, n. 4, p. 419–425, 2004. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15558774/. Acesso em: 19 ago. 2026.

CABRAL, Ludmila L. P. et al. Associations of steps per day and peak cadence with arterial stiffness in older adults. Experimental Gerontology, v. 157, p. 111628, Jan. 2022. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0531556521004101?via%3Dihub#bb0075. Acesso em: 11 ago. 2026.

LACOLLEY, Patrick et al. Vascular Smooth Muscle Cells and Arterial Stiffening: Relevance in Development, Aging, and Disease. Physiological Reviews, v. 97, n. 4, p. 1555–1617, 1 Oct. 2017. Disponível em: https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/physrev.00003.2017. Acesso em: 20 ago. 2026.

ZIEMAN, Susan J.; MELENOVSKY, Vojtech; KASS, David A. Mechanisms, Pathophysiology, and Therapy of Arterial Stiffness. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, v. 25, n. 5, p. 932–943, May 2005. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.ATV.0000160548.78317.29. Acesso em: 20 ago. 2026.

HERZOG, Maximilian Jonathan et al. Arterial stiffness and vascular aging: mechanisms, prevention, and therapy. Signal Transduction and Targeted Therapy, v. 10, n. 1, 31 Aug. 2025. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41392-025-02346-0#Sec55. Acesso em: 20 ago. 2026.

CAVALCANTE, João L. et al. Aortic Stiffness. Journal of the American College of Cardiology, v. 57, n. 14, p. 1511–1522, Apr. 2011. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21453829/. Acesso em: 20 ago. 2026.

MÖSTL, Stefan et al. Utility of estimated pulse wave velocity for assessing vascular stiffness: comparison of methods. eLife, v. 11, p. e73428, Mar. 2022. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35502896/. Acesso em: 20 ago. 2026.

HEIDELBACH, Max J. et al. Sit-to-stand and stand-to-sit transitions stimulate cardiac autonomic regulation and lead to age-dependent short-term patterns in heart rate. Frontiers in Physiology, v. 17, 19 Feb. 2026. Disponível em: https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2026.1733672/full. Acesso em: 20 ago. 2026.

KOOHSARI, Mohammad Javad et al. Sedentary behaviour and sleep quality. Scientific Reports, v. 13, n. 1, 20 Jan. 2023. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41598-023-27882-z#Sec2. Acesso em: 31 ago. 2026.

LIN, Chien-Yu et al. Associations of accelerometer-measured sedentary behavior and physical activity with sleep in older adults. Journal of the Formosan Medical Association, v. 123, n. 12, p. 1239–1245, Dec. 2024. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929664623002966#sec2. Acesso em: 31 ago. 2026.

Anexos



Fluxograma de exclusão do estudo



Tabela 1 - Estatística descritiva



Tabela 2 - Matriz de correlações de Spearman



Tabela 3 - Coeficientes do modelo de regressão linear para VOP

CÓDIGO: SB1282

AUTOR: JOSÉ UILSON DE SOUSA PINHEIRO JUNIOR

ORIENTADOR: MIRELLA ALVES DA CUNHA

TÍTULO: Tuberculose disseminada em pacientes vivendo com HIV/aids: características clínico/epidemiológicas à admissão.

Resumo

A tuberculose (TB) permanece importante causa de morbimortalidade mundial, especialmente entre pessoas vivendo com HIV/aids, nas quais a imunossupressão aumenta o risco de formas disseminadas e de desfechos desfavoráveis. Este estudo tem como objetivo caracterizar o perfil clínico-epidemiológico de pacientes com HIV/aids e diagnóstico confirmado de tuberculose disseminada, além de avaliar fatores associados à mortalidade e ao pior prognóstico na admissão hospitalar. Trata-se de estudo observacional, descritivo e transversal, com coleta retrospectiva de dados em prontuários de pacientes internados no Hospital Giselda Trigueiro, referência em doenças infectocontagiosas no Rio Grande do Norte, entre 2020 e 2024. Serão incluídos pacientes com infecção pelo HIV e diagnóstico de TB disseminada identificado por exames como LF-LAM e TRM-TB em urina e/ou notificações de formas extrapulmonares. Serão analisadas variáveis clínicas, epidemiológicas, laboratoriais e achados do exame físico, correlacionando-os com o desfecho de mortalidade. Pretende-se identificar marcadores precoces de gravidade e subsidiar a construção de um escore clínico prognóstico aplicável à admissão hospitalar.

Palavras-chave: Tuberculose; Diagnóstico; HIV/AIDS.

TITLE: Disseminated Tuberculosis in People Living with HIV/AIDS: Clinical and Epidemiological Characteristics at Admission

Abstract

Tuberculosis (TB) remains a major cause of morbidity and mortality worldwide, particularly among people living with HIV/AIDS, in whom immunosuppression increases the risk of disseminated forms of the disease and unfavorable outcomes. This study aims to characterize the clinical and epidemiological profile of patients living with HIV/AIDS with confirmed disseminated tuberculosis, as well as to assess factors associated with mortality and poor prognosis at hospital admission. This is an observational, descriptive, cross-sectional study with retrospective data collection from the medical records of patients admitted to Hospital Giselda Trigueiro, a referral center for infectious diseases in the state of Rio Grande do Norte, Brazil, between 2020 and 2024. Patients with HIV infection and a diagnosis of disseminated TB identified

through tests such as urine LF-LAM and urine molecular rapid test for tuberculosis (mRDT-TB), and/or notifications of extrapulmonary forms of the disease, will be included. Clinical, epidemiological, and laboratory variables, as well as physical examination findings, will be analyzed and correlated with mortality outcomes. The study aims to identify early markers of disease severity and provide a basis for the development of a clinical prognostic score applicable at hospital admission.

Keywords: Tuberculosis; Diagnosis; HIV/AIDS.

Introdução

A tuberculose (TB) tem grande impacto ao redor do mundo. Atualmente, a infecção pelo HIV é o principal fator de risco para o desenvolvimento da TB, e a doença é a principal causa de morte entre as pessoas vivendo com HIV/aids, que tem mais riscos de falência de tratamento, de desenvolvimento de TB multidroga resistente (TBMDR) e de recidivas. A TB disseminada caracteriza-se clinicamente por acometimento sistêmico do indivíduo, sendo mais comum em pessoas com HIV e elevado grau de imunodepressão e estando relacionada a pior prognóstico e maior chance de mortalidade. Foi realizado um estudo observacional descritivo transversal, com método de coleta de dados de forma retrospectiva através da análise de prontuários.

Metodologia

Tratou-se de um estudo observacional descritivo transversal, com realização de coleta de dados de forma retrospectiva através da análise de prontuários físicos. Foram incluídos na análise pacientes com diagnóstico de tuberculose disseminada que foram internados no Hospital Giselda Trigueiro (HGT), unidade de referência no atendimento de doenças infectocontagiosas no estado do Rio Grande do Norte. Para a identificação dos sujeitos a serem incluídos, foram acessados os dados de exames positivos que caracterizam como tuberculose disseminada: LF-LAM e TRM-TB na urina, bem como as notificações da forma extrapulmonar da doença pelo serviço de epidemiologia. Serão incluídos na análise pacientes infectados pelo HIV (como definição estabelecida pelo Ministério da Saúde) com diagnóstico de TB disseminada entre os anos de 2020 a 2024. Foram analisadas as seguintes variáveis: sintomas (incluindo: febre, perda de peso, aumento do volume abdominal, tosse, cefaleia, turvação visual); alterações presentes no exame físico (incluindo: hepatomegalia, esplenomegalia, palidez cutaneomucosa, alterações na ausculta pulmonar) e fatores epidemiológicos dos pacientes.

Resultados e Discussões

A tuberculose (TB) disseminada representa uma forma grave da doença, particularmente relevante entre pessoas vivendo com HIV/aids, devido à maior frequência de apresentações sistêmicas e extrapulmonares. Este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil clínico-epidemiológico de pacientes com HIV/aids e TB disseminada atendidos no Hospital Giselda Trigueiro, referência em doenças infectocontagiosas no Rio Grande do Norte. Trata-se de estudo transversal, descritivo, do tipo série de casos, realizado por meio de revisão retrospectiva de prontuários de

pacientes diagnosticados entre 2020 e 2024. Foram analisados 46 pacientes, com predomínio do sexo masculino (78,26%) e da faixa etária entre 36 e 50 anos (50%). Observou-se elevada frequência de vulnerabilidade socioeconômica, com predominância de trabalhadores informais e desempregados. Quanto à apresentação clínica, os sintomas mais frequentes foram febre (91,3%), perda de peso (86,95%), tosse (73,91%) e sintomas digestivos (73,91%), seguidos de palidez cutaneomucosa (60,86%), dispneia (56,52%) e dor torácica (52,17%). Sintomas neurológicos estiveram presentes em 26,08% dos pacientes. O TRM-TB foi o método diagnóstico mais utilizado (41,30%), seguido pelo diagnóstico empírico (34,78%) e LF-LAM (23,91%). Os achados demonstram que a TB disseminada em pessoas vivendo com HIV/aids apresenta perfil predominantemente masculino, associado à vulnerabilidade social e a manifestações clínicas sistêmicas e inespecíficas, reforçando a importância do reconhecimento precoce desses padrões à admissão hospitalar.

Conclusão

Os achados deste estudo evidenciam que a tuberculose disseminada em pessoas vivendo com HIV/aids acomete predominantemente indivíduos do sexo masculino, adultos de meia-idade e em contexto de vulnerabilidade socioeconômica. Clinicamente, destacou-se a elevada frequência de manifestações sistêmicas e inespecíficas, sobretudo febre, perda ponderal, tosse e sintomas digestivos, além de alterações respiratórias e neurológicas em parcela relevante dos pacientes. A diversidade das apresentações clínicas e a necessidade frequente de diferentes estratégias diagnósticas reforçam a complexidade do reconhecimento da TB disseminada nesse grupo. Dessa forma, a identificação do perfil clínico-epidemiológico desses pacientes pode contribuir para maior suspeição diagnóstica e reconhecimento precoce da doença à admissão hospitalar, especialmente em pessoas vivendo com HIV/aids em situação de maior vulnerabilidade, favorecendo a instituição oportuna do manejo adequado.

Referências

1. World Health Organisation (WHO): WHO consolidated guidelines on Tuberculosis. 2022. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/362508/9789240055889-eng.pdf?sequence=1 2. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos - Módulo 2 Coinfecções e Infecções Oportunistas. Ministério da Saúde, 2023. 3. Boletim epidemiológico – Coinfecção TB-HIV. Secretaria em Vigilância em Saúde e ambiente. Ministério da Saúde, 2023. 4. Marques CC et al. Casos de tuberculose coinfectados por HIV em um estado do nordeste brasileiro. Enfermería Actual de Costa Rica 2019; 36. 5. Baldan SS et al. Clinical and epidemiological characteristics of tuberculosis and HIV coinfection and the association with the Human Development Index in Mato Grosso do Sul State, Brazil. Rev Pan-Amaz Saude 2017; 8(3):59-67. 6. Ministério da Saúde. DATASUS. Tabnet. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/tubercrn.def 7. NARDELL, E. A. Tuberculose extrapulmonar (TB). Manuais MSD edição para profissionais. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-

infecciosas/micobact%C3%A9rias/tuberculose-extrapulmonar-tb>. Acesso em: 19 nov. 2024.

CÓDIGO: SB1287

AUTOR: RUTH DE LIMA SILVA

ORIENTADOR: VANESSA GIACCHINI

TÍTULO: Processos fonológicos em crianças com transtorno dos sons da fala: estudo com base em dados retrospectivos e prospectivos

Resumo

O Transtorno dos Sons da Fala (TSF) abrange dificuldades relacionadas à percepção auditiva e motora, representação fonológica, regras fonéticas e prosódia. Este estudo descritivo e quantitativo teve como objetivo analisar os processos fonológicos presentes em crianças com TSF atendidas no Laboratório de Desenvolvimento de Linguagem (LADELIN - UFRN). A amostra foi composta por dados retrospectivos de 20 prontuários de crianças entre 4 e 8 anos de idade (16 meninos e 4 meninas). Os dados tabulados incluíram idade, sexo, Porcentagem de Consoantes Corretas (PCC) e os processos fonológicos identificados (simplificação de líquida, redução de encontro consonantal, plosivação de fricativa e simplificação de consoante final) com base na classificação de Wertzner (2004). Os resultados indicaram que a simplificação de líquidas foi o processo fonológico mais recorrente na amostra total (especialmente aos 4 anos), seguido pela simplificação do encontro consonantal (com maior destaque aos 5 e 7 anos). O fonema /r/ apresentou-se como o mais afetado na maioria dos casos. Conclui-se que os achados corroboram a literatura quanto à prevalência e persistência desses processos no TSF, destacando-se a importância da caracterização perfil, embora o tamanho reduzido e a distribuição heterogênea da amostra limitem a generalização dos achados.

Palavras-chave: Fonoaudiologia, Transtorno Fonológico, Fala.

TITLE: Phonological Processes in Children with Speech Sound Disorders: A Study Based on Retrospective Data

Abstract

Speech Sound Disorders (SSD) encompass difficulties related to auditory and motor perception, phonological representation, phonetic rules, and prosody. This descriptive and quantitative study aimed to analyze the phonological processes present in children with SSD treated at the Language Development Laboratory (LADELIN - UFRN). The sample consisted of retrospective data from 20 medical records of children aged 4 to 8 years (16 boys and 4 girls). Data collected included age, sex, Percentage of Consonants Correct (PCC), and identified phonological processes (liquid simplification, consonant cluster reduction, fricative stopping, and final consonant deletion) based on Wertzner's

(2004) classification. The results showed that liquid simplification was the most frequent phonological process in the overall sample (especially at age 4), followed by consonant cluster reduction (most noticeable at ages 5 and 7). The phoneme /r/ was the most affected across most cases. It is concluded that the findings align with existing literature regarding the prevalence and persistence of these processes in SSD, emphasizing the clinical importance of profile characterization, although the small sample size and uneven distribution limit the generalization of the results.

Keywords: Speech Therapy; Speech Sound Disorder; Speech.

Introdução

O sistema estomatognático desempenha um importante papel no desenvolvimento da fala, função essa que envolve processos neurológicos, auditivos, fonéticos, fonológicos, motores e psicolinguísticos. De tal forma, o Transtorno dos Sons da Fala (TSF) abrange dificuldades relacionadas à percepção auditiva, a percepção motora dos sons, a representação fonológica dos segmentos da fala, as regras fonéticas e a prosódia, podendo ser de causa idiopática ou de causa conhecida como, por exemplo, em casos de alterações genética (SHRIBERG et al., 2010). Dessa forma, no que diz respeito à avaliação fonológica, o Teste de Linguagem Infantil: ABFW (ANDRADE et al., 2004) destaca-se como um dos principais recursos utilizados pelos fonoaudiólogos brasileiros. O teste em questão avalia as diferentes áreas da linguagem, sendo elas: a fonologia, o vocabulário, a fluência e a pragmática. A avaliação fonológica (WERTZNER, 2004) ocorre através da prova de imitação, em que se solicita que o indivíduo repita o vocábulo; e a nomeação, em que se espera que o indivíduo seja capaz de nomear a figura apresentada (WERTZNER, 2004). Para que seja possível classificar o grau de gravidade do TSF, utiliza-se o índice de Porcentagem de Consoantes Corretas (PCC) (Shriberg e Kwiatkowski, 1982) calculado a partir de amostras de fala espontânea. O índice de valores do PCC (Shriberg e Kwiatkowski, 1982) indica quatro graus de gravidade: o leve, que corresponde a mais de 85% de consoantes corretas; o levemente-moderado varia entre 85% e 65%; o moderado-grave oscila entre 50 e 65%; e, abaixo de 50%, classifica-se como grave. O cálculo se dá a partir da razão entre o número de consoantes produzidas corretamente e o número total de consoantes-alvo, multiplicada por 100 (Shriberg e Kwiatkowski, 1982). Por fim, os processos fonológicos são conceituados como simplificações dos sons da fala, sendo eles observados tanto no desenvolvimento de fala típico quanto atípico. No desenvolvimento típico, tais simplificações ocorrem durante o período de aquisição dos fonemas e serão superadas com o desenvolvimento e a aquisição do sistema fonológico. Já no contexto de desenvolvimento atípico, é possível observar a ocorrência dos processos fonológicos persistem por além da idade esperada, se mantém na fala da criança por um período superior ao esperado (Rabelo et al., 2011) Portanto, este trabalho justifica-se pela necessidade de obter dados que descrevam os processos fonológicos mais recorrentes nos indivíduos.

Metodologia

Este estudo apresenta caráter descritivo e quantitativo. Seu objetivo é analisar os processos fonológicos presentes em crianças com Transtorno dos Sons da Fala que

foram atendidas no Laboratório de Desenvolvimento de Linguagem (LADELIN - UFRN). Dessa forma, foram utilizados dados retrospectivos provenientes de registros clínicos pertencentes ao banco de dados do laboratório. Os critérios de inclusão adotados para o desenvolvimento deste estudo foram: ter sido realizado a avaliação fonológica do Teste ABFW (WERTZNER, 2004) estar cadastrado no banco de dados do LADELIN; apresentar laudo referente à avaliação audiológica com resultados dentro do padrão de normalidade; não ter comprometimentos neurológicos, cognitivos ou síndromes associadas; possuir idade entre 4 a 8 anos. Este projeto integra um estudo maior intitulado "Modelos de Intervenção Fonológica: estudo clínico-experimental com crianças com transtorno dos sons da fala", previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL/UFRN), sob o CAAE nº 71169517.6.0000.5292, com Parecer nº 6.169.507. O presente estudo respeita todas as diretrizes éticas estabelecidas pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas envolvendo seres humanos. Os dados relacionados à pesquisa foram mantidos de forma confidencial, com garantia de sigilo e anonimato. Os responsáveis pelas crianças participantes dos atendimentos prospectivos foram convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme determina a regulamentação ética vigente. Nesse sentido, a coleta de dados se deu através da análise retrospectiva de 20 prontuários de crianças com idades entre 4 a 8 anos, sendo 4 meninas e 16 meninos. A partir disso, foram tabulados em planilhas no programa Microsoft Excel® os seguintes dados referentes a cada indivíduo: idade, sexo, PCC (Shriberg e Kwiatkowski, 1982) e processos fonológicos identificados na amostra de fala, sendo eles simplificação de líquida, redução de encontro consonantal, plosivação de fricativa e simplificação de consoante final. Para realizar a avaliação dos processos fonológicos, foi adotada a classificação proposta por Wertzner (2004).

Resultados e Discussões

Com relação a caracterização dos processos fonológicos, é possível observar que o processo fonológico de Simplificação de Líquidas é o mais recorrente, considerando a totalidade da amostra, sendo o mais frequente nos indivíduos com 4 anos. O processo de Simplificação do Encontro Consonantal aparece como o segundo mais recorrente, apresentando um maior destaque idade de 5 e 7 anos. Os resultados obtidos apontaram que a Simplificação de Líquidas (SL) e a Simplificação do Encontro Consonantal (SEC) foram os processos fonológicos mais prevalentes na amostra estudada. Esse perfil de ocorrência encontra respaldo na literatura fonoaudiológica nacional, a qual descreve a SL e a SEC como os processos fonológicos mais comuns e persistentes na população infantil com desenvolvimento fonológico atípico (PATAH; TAKIUCHI, 2008; GOLEMBIOUSKI et al., 2014). Em contrapartida, a Plosivação de Fricativas aparece como o terceiro processo mais recorrente, concentrando-se de forma atípica nos indivíduos com oito anos de idade. Embora a persistência desse processo em idades mais avançadas seja descrita na literatura como um importante marcador clínico de severidade e risco para o Transtorno dos Sons da Fala Persistente (WREN et al., 2016), esse achado deve ser interpretado com cautela. A alta frequência de plosivação observada nesta faixa etária específica justifica-se, provavelmente, pela limitação metodológica do tamanho amostral, que contava com apenas três participantes nessa idade, refletindo a gravidade individual dos casos avaliados em detrimento de uma tendência geral de desenvolvimento. O destaque para o processo de Simplificação de

Líquidas pode se justificar pelo surgimento tardio das consoantes líquidas no desenvolvimento de crianças, sendo estes os sons de maior alteração e dificuldade de produção do Português Brasileiro (Wertzner; Pagan, 2007). Enquanto a Simplificação do Encontro Consonantal também apresenta alta prevalência na fala das crianças em diferentes regiões do Brasil, estando entre os últimos processos fonológicos a serem eliminados, entre os 5 aos 7 anos, em um desenvolvimento típico, o que deve ser levado em consideração, visto que o estudo demonstra que a estruturação silábica CCV se relaciona com a dificuldade na produção do onset complexo (Soares; Payão; Oliveira, 2018). No processo de aquisição fonológica típica, é notória a superação das ocorrências de processos fonológicos com o avançar da idade. Entretanto, no contexto de atipicidade, é possível observar que mesmo em idades maiores os percentuais de processos fonológicos seguem acima do esperado (Ceron et al., 2016).

Conclusão

Este estudo contribuiu para a caracterização dos processos fonológicos em crianças com TSF, possibilitando identificar os processos mais recorrentes na amostra analisada. De modo geral, a simplificação de líquidas apresentou maior frequência na amostra. Ressalta-se como limitação o reduzido tamanho amostral e a distribuição desigual dos participantes entre as idades e os sexos, o que limita a generalização dos resultados. Sugere-se, para estudos futuros, a ampliação da amostra e maior equilíbrio na distribuição das variáveis analisadas. Declaração de uso de inteligência artificial: Foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial (ChatGPT, modelo GPT-5.6 Sol, da OpenAI; NotebookLM modelo Gemini 1.5 Pro, da Google), como recurso auxiliar na revisão da redação, organização e apresentação do texto. Todas as etapas foram revisadas e validadas pelos autores.

Referências

ANDRADE, C. R. F. de et al. (org.). ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Carapicuíba: Pró-Fono, 2004. CERON, Marizete Ilha; GUBIANI, Marileda Barichello; OLIVEIRA, Camila Rosa de; KESKE-SOARES, Márcia. Prevalence of phonological disorders and phonological processes in typical and atypical phonological development. CoDAS, [S.l.], v. 29, n. 3, e20160137, 2017. CERON, Marizete Ilha; KESKE-SOARES, Márcia; FREITAS, G. P.; GUBIANI, Marileda Barichello. Factors influencing consonant acquisition in Brazilian Portuguese–speaking children. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, [S.l.], v. 60, n. 4, p. 759-771, 2017. GOLEMBIOUSKI, F. et al. Characterization and follow-up of children with phonological disorder. Revista CEFAC, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 318-327, 2014. PATAH, L.; TAKIUCHI, N. Prevalência das alterações fonológicas e uso dos processos fonológicos em escolares aos 7 anos. Revista CEFAC, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 158-167, 2008. RABELO, A. T. et al. Alterações de fala em escolares na cidade de Belo Horizonte. Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, [S.l.], v. 23, n. 4, p. 344-350, 2011. SHRIBERG, L. D.; KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders III: A procedure for assessing severity. Journal of Speech and Hearing Disorders, v. 47, n. 3, p. 256-270, 1982. SOARES, Maraísa Espíndola de Castro; PAYÃO, Luzia Miscow da Cruz; OLIVEIRA JR., Miguel. Analysis of phonological processes in the acquisition of

complex onset in children with typical phonological development. Revista CEFAC, [S.l.], v. 21, n. 1, e11118, 2019. WERTZNER, H. F. Fonologia (Parte A). In: ANDRADE, C. R. F. de; BEFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. F. (org.). ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Carapicuíba: Pró-Fono, 2004. p. 2-98. WERTZNER, H. F. et al. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 41-47, 2007. WREN, Yvonne et al. Prevalence and predictors of persistent speech sound disorder at eight years old: findings from a population cohort study. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, [S.l.], v. 59, n. 4, p. 647-673, 2016.

CÓDIGO: SB1288

AUTOR: YOLANDA DA SILVA JOSUÁ

COAUTOR: RHAYSSA DE OLIVEIRA E ARAUJO

COAUTOR: IASMIN FREITAS BESSA

ORIENTADOR: ISABELLE KATHERINNE FERNANDES COSTA

TÍTULO: Variação da temperatura na avaliação clínica e evolução da cicatrização de úlceras venosas: uma revisão de escopo

Resumo

As úlceras venosas (UV) representam um grave problema de saúde pública devido à sua alta taxa de recorrência e necessidade de acompanhamento prolongado. Um grave problema de saúde pública devido à sua alta taxa de recorrência e necessidade de acompanhamento prolongado. A avaliação criteriosa dessas lesões é fundamental para o sucesso do processo cicatricial. Este trabalho objetivou identificar, por meio de um mapeamento de evidências, a variação da temperatura e sua relação com a avaliação clínica e a evolução de UV.Este trabalho objetivou identificar, por meio de um mapeamento de evidências, a variação da temperatura e sua relação com a avaliação clínica e a evolução de UV. Trata-se da execução da primeira etapa do plano de trabalho, utilizando a metodologia de revisão de escopo baseada nas recomendações do JBI e PRISMA-ScR. Foram realizadas buscas em cinco bases de dados (LILACS, MEDLINE/PubMed, Web of Science, SciELO e CINAHL) e na literatura cinzenta entre julho e agosto de 2025. Dos 9.549 registros identificados, cinco estudos foram selecionados para análise integral. Os resultados evidenciaram que a variação térmica atua como um marcador precoce de risco, com elevações que precedem a ulceração e padrões distintos associados à gravidade da doença venosa e ao leito da ferida. Conclui-se que o monitoramento da temperatura possui elevado potencial como parâmetro complementar objetivo à inspeção visual, embora a literatura aponte a necessidade de padronização metodológica no

Palavras-chave: Úlcera venosa. Temperatura. Cicatrização. Avaliação de feridas.

TITLE: Temperature variation in the clinical assessment and healing progression of venous ulcers: scoping review

Abstract

Venous ulcers (VU) represent a major public health problem due to their high recurrence rate and the need for prolonged follow-up. Careful assessment of these lesions is essential for the success of the healing process. This study aimed to identify, through evidence mapping, temperature variation and its relationship with clinical assessment and VU evolution. This is the execution of the first stage of the work plan, using the scoping review methodology based on the JBI and PRISMA-ScR recommendations. Searches were conducted in five databases (LILACS, MEDLINE/PubMed, Web of Science, SciELO, and CINAHL) and grey literature between July and August 2025. Of the 9,549 records identified, five studies were selected for full analysis. The results showed that thermal variation acts as an early risk marker, with increases preceding ulceration and distinct patterns associated with the severity of venous disease and the wound bed. It is concluded that temperature monitoring has high potential as an objective complementary parameter to visual inspection, although the literature points to the need for methodological standardization in measurement protocols for safe clinical application.

Keywords: Venous ulcer. Temperature. Wound healing. Wound assessment.

Introdução

As úlceras venosas (UV) constituem a principal manifestação da insuficiência venosa crônica (IVC), sendo responsáveis por aproximadamente 75% das feridas crônicas em membros inferiores. Tais lesões geram impactos socioeconômicos profundos e possuem alta taxa de recorrência, variando entre 26% e 70%, o que exige estratégias contínuas de monitoramento (VLAJINAC et al., 2014; TORRES et al., 2018). Para garantir um processo de cicatrização eficaz, é essencial que os profissionais realizem avaliações criteriosas do estado da ferida em cada fase evolutiva (BENBOW, 2016).

A avaliação clínica convencional baseia-se na inspeção de características como bordas, leito e pele perilesional. Entretanto, a incorporação de tecnologias que forneçam parâmetros objetivos, como a mensuração da temperatura, pode qualificar o cuidado e contribuir para a tomada de decisão clínica (DING; LIN; GILLESPIE, 2016; COUTINHO; BEZERRA; FERREIRA, 2020). A temperatura cutânea reflete alterações fisiológicas e metabólicas, servindo como um indicativo precoce de inflamação ou infecção (CHILDS, 2018). Diante disso, este trabalho apresenta a etapa de identificação de literatura do plano de trabalho "Identificação do uso da temperatura na avaliação de úlceras venosas e evolução da cicatrização", visando consolidar o conhecimento sobre a utilidade deste parâmetro na prática clínica.

Metodologia

Trata-se da execução da etapa inicial de um estudo maior, utilizando o delineamento de revisão de escopo fundamentado nas recomendações do Joanna Briggs Institute (JBI) e no checklist PRISMA-ScR. A questão norteadora foi estruturada pelo acrônimo PCC (População, Conceito e Contexto): "Como a termometria infravermelha e a termografia

têm sido utilizadas na avaliação clínica e no monitoramento da cicatrização de úlceras venosas?".

As buscas bibliográficas ocorreram entre julho e agosto de 2025 nas bases LILACS, MEDLINE/PubMed, Web of Science, SciELO e CINAHL, além da literatura cinzenta no catálogo da CAPES. Foram empregados descritores combinados como "Varicose Ulcer", "Temperature" e "Wound Healing". Os critérios de inclusão contemplaram estudos descritivos ou analíticos que abordassem a relação térmica em UV, sem restrição de idioma ou período. A seleção foi realizada em pares de forma duplo-cega através da plataforma Rayyan, e os dados extraídos foram organizados de forma descritiva e comparativa.

Foram elegíveis estudos científicos descritivos ou analíticos, quantitativos ou qualitativos, estudos de métodos mistos, revisões sistemáticas, dissertações e teses que respondessem à questão de pesquisa, disponibilizados integralmente em meio eletrônico, sem restrição quanto ao idioma ou período de publicação. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, artigos de opinião, anúncios, resumos, estudos que não abordassem a relação entre os elementos investigados e registros duplicados.

Os registros foram organizados na plataforma Rayyan (RAYYAN, 2024), sendo realizada inicialmente a leitura de títulos e resumos por pares, em processo duplo-cego, seguida da avaliação dos textos completos. A extração dos dados foi realizada mediante formulário padronizado, contemplando delineamento, características dos estudos, utilização e variação da temperatura, resultados e demais informações relevantes. Os dados foram tabulados e analisados de forma descritiva e comparativa.

A revisão foi registrada na Open Science Framework (OSF), sob DOI 10.17605/OSF.IO/JC5Z3, e desenvolvida sem necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, por utilizar dados provenientes de produções científicas de domínio público.

Resultados e Discussões

A estratégia de busca resultou em 9.549 registros, culminando na inclusão de cinco estudos para análise integral. Os achados permitiram identificar que a temperatura atua como um marcador precoce de risco, auxiliando na caracterização da gravidade da doença e no monitoramento da cicatrização.

O estudo de Sayre, Kelechi e Neal (2007) demonstrou que o aumento súbito e localizado da temperatura cutânea pode preceder a manifestação física da úlcera, funcionando como um marcador preditivo de deterioração tecidual. No monitoramento da gravidade, Dahlmanns et al. (2021) evidenciaram que padrões térmicos variam conforme o estágio da IVC: fases iniciais apresentam elevações locais (>1,5 °C), enquanto úlceras estabelecidas mostram o leito com temperaturas até 6,3 °C inferiores às áreas adjacentes.

A correlação entre a temperatura do leito da ferida e escores clínicos validados, como o Wound Bed Score, foi confirmada por Dini et al. (2015), validando o parâmetro como uma medida objetiva complementar. Para pacientes com feridas cicatrizadas, Kelechi et al. (2024) identificaram o padrão "dip-and-spike" (oscilações térmicas bruscas) como preditor de reulceração iminente. Gethin et al. (2021) propuseram a faixa de 30,2 °C a 33,0 °C como referência para o leito da ferida, destacando que valores superiores podem indicar deterioração. Apesar desses benefícios, a literatura ressalta que fatores ambientais e a ausência de protocolos padronizados de mensuração ainda limitam a aplicação universal dos achados.

Nesse contexto de mapeamento de evidências, Dahlmanns et al. (2021) demonstraram que a distribuição térmica varia conforme o estágio da doença venosa crônica (DVC). Em fases mais leves, foram observadas elevações de temperatura superiores a aproximadamente 1,5 °C, enquanto diferenças de cerca de 2,0 °C foram registradas em estágios mais avançados. Por outro lado, nas úlceras venosas (UV) já estabelecidas, identificaram-se temperaturas inferiores às áreas adjacentes, com disparidades de até 6,3 °C. Esses resultados reforçam que a interpretação da temperatura deve considerar o estágio da doença e a região avaliada, uma vez que não existe um comportamento térmico único ao longo da evolução da cronicidade.

Complementarmente, outro achado relevante foi identificado por Kelechi et al. (2024), que acompanharam quatro pessoas com UV recentemente cicatrizadas. Naqueles que apresentaram reulceração, observou-se uma elevação persistente da temperatura em relação à linha basal, além de oscilações térmicas — o padrão dip-and-spike — nos períodos que antecederam a recorrência. Em contrapartida, o participante que não desenvolveu nova lesão demonstrou maior estabilidade térmica. Embora o reduzido número de participantes impeça estabelecer uma capacidade preditiva definitiva, os resultados indicam que o comportamento térmico longitudinal é mais informativo do que uma medida isolada.

A ethin et al. (2021), que propuseram uma faixa de temperatura para o leito de feridas entre 30,2 °C e 33,0 °C. Os autores discutiram a possibilidade de que alterações térmicas acima desse limite possam anteceder a deterioração tecidual. Entretanto, esse achado deve ser interpretado com cautela, pois os valores térmicos sofrem influência direta de características individuais, localização anatômica e condições ambientais.

Apesar dessas limitações, a literatura analisada converge quanto ao potencial da avaliação térmica como recurso complementar.A temperatura não deve substituir a avaliação clínica convencional, mas ser compreendida como um recurso complementar capaz de fornecer informações adicionais sobre os padrões térmicos e as condições fisiológicas dos tecidos (DING; LIN; GILLESPIE, 2016; COUTINHO; BEZERRA; FERREIRA, 2020).

Assim, os resultados sustentam a necessidade de estudos que investiguem a variação térmica de maneira longitudinal, relacionando-a sistematicamente às características clínicas e à evolução das úlceras venosas. Essa abordagem pode contribuir para esclarecer se determinadas alterações térmicas possuem relação consistente com melhora, deterioração ou recorrência das lesões.

Conclusão

A execução desta etapa de identificação em literatura permitiu mapear as evidências científicas acerca da variação da temperatura no contexto das úlceras venosas, fundamentando a viabilidade técnica do plano de trabalho proposto. Os estudos analisados demonstraram que a temperatura apresenta comportamentos térmicos distintos associados ao desenvolvimento das lesões, à gravidade da doença venosa crônica e ao risco de recorrência após a cicatrização (SAYRE et al., 2007; DAHLMANNS et al., 2021; KELECHI et al., 2024).

Nesse sentido, os achados sugerem que as alterações térmicas podem fornecer informações complementares essenciais à avaliação clínica visual, especialmente quando monitoradas ao longo do tempo (DINI et al., 2015; KELECHI et al., 2024). A identificação de hipertermia regional ou oscilações térmicas bruscas antes da formação ou reulceração indica a possibilidade de utilizar esse parâmetro como um marcador precoce para o acompanhamento de pessoas com maior risco de deterioração tecidual (SAYRE et al., 2007; KELECHI et al., 2024).

Contudo, a literatura sinaliza limitações importantes, como a quantidade reduzida de estudos, o baixo número de participantes em algumas investigações, a diversidade metodológica e a influência de fatores ambientais, aspectos que dificultam a definição de valores de referência estáveis e a generalização dos resultados (DAHLMANNS et al., 2021; GETHIN et al., 2021).

Conclui-se, portanto, que a variação da temperatura possui elevado potencial como parâmetro complementar no monitoramento das úlceras venosas, embora sua aplicação clínica exija maior robustez científica. Recomenda-se, assim, o prosseguimento deste plano de trabalho por meio da realização de estudos longitudinais e prospectivos com amostras maiores e protocolos padronizados de mensuração, visando consolidar a associação sistemática dos dados térmicos às características clínicas e à evolução cicatricial das feridas.

Referências

BENBOW, M. Best practice in wound assessment. Nursing Standard, Crewe, v. 30, n. 27, p. 40-47, 2016.

CHILDS, C. Body temperature and clinical thermometry. In: HANDBOOK of clinical neurology. v. 157. [S. l.]: Elsevier, 2018. p. 467-482.

COUTINHO JÚNIOR, N. F.; BEZERRA, S. M. G.; FERREIRA, L. F. O. A importância da ferramenta TIME na avaliação de feridas: um estudo exploratório sobre a concordância entre avaliadores. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. 5, p. 1-7, 2020.

DAHLMANNS, S. et al. Classification of chronic venous diseases based on skin temperature patterns. Ensaio Clínico, [S. l.], 2021.

DING, S.; LIN, F.; GILLESPIE, B. M. Avaliação de feridas cirúrgicas e documentação de enfermeiros: uma revisão integrativa. Journal of Wound Care, v. 25, n. 5, p. 232-240, maio 2016.

DINI, V. et al. Correlation between wound temperature obtained with an infrared camera and clinical wound bed score in venous leg ulcers. Journal of Wound Care, v. 24, n. 9, p. 404-410, 2015.

GETHIN, G. et al. What is 'normal' wound bed temperature? A scoping review and new hypothesis. Journal of Wound Care, v. 32, n. 5, p. 302-310, 2021.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. Manual JBI para síntese de evidências. Adelaide: JBI, 2024.

KELECHI, T. J. et al. Thermometry and Infrared Thermography in the Detection of Skin Temperature Variations to Predict Venous Leg Ulcer Re-ulceration: A Case Report. Journal of Wound, Ostomy and Continence Nursing, v. 51, n. 2, p. 115-121, 2024.

RAYYAN SYSTEMS INC. Rayyan: intelligent systematic review. [S. l.]: Rayyan Systems Inc., 2024. Disponível em: https://www.rayyan.ai/. Acesso em: 30 ago. 2026.

SAYRE, E. K.; KELECHI, T. J.; NEAL, D. Sudden increase in skin temperature predicts venous ulcers: a case study. Journal of Vascular Nursing, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 46-50, 2007.

TORRES, S. M. S. G. S. O. et al. Health-related quality of life in patients with venous leg ulcer treated in primary care in Brazil and Portugal. PLoS ONE, v. 13, p. e0195990, 2018.

VLAJINAC, H. et al. Factors related to venous ulceration: a cross-sectional study. Angiology, v. 65, n. 9, p. 824-830, 2014.

CÓDIGO: SB1291

AUTOR: LARISSA FREIRE PINTO AGUIAR

ORIENTADOR: INGRID WILZA LEAL BEZERRA

TÍTULO: Associação entre Consumo de Alimentos Ultraprocessados e Comportamento Depressivo em Mulheres de Baixa Renda na Região Metropolitana de Natal

Resumo

A transição alimentar e o aumento do consumo de ultraprocessados têm sido associados a desfechos negativos em saúde mental, sobretudo em mulheres de baixa renda e em insegurança alimentar. Objetivou-se descrever o consumo de alimentos ultraprocessados e os sintomas depressivos em mulheres de baixa renda atendidas em um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) de Natal/RN. Estudo observacional, descritivo e transversal, com 42 mulheres, avaliadas por questionário socioeconômico e biodemográfico, Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), Recordatório Alimentar de 24 horas classificado pelo sistema NOVA, e Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). Análise descritiva. A amostra apresentou idade média de 46,1 anos, baixa escolaridade, renda per capita de R$310,07 e 76,2% de dependência do Bolsa Família. A insegurança alimentar esteve presente em 97,6% das participantes (61,9% em nível grave). Os ultraprocessados responderam por 17,8% da ingestão energética, e 81,0% das participantes consumiram ao menos um item no dia avaliado. Na saúde mental, 85,7% apresentaram sintomas depressivos, sendo 40,5% moderadamente graves ou graves. Conclui-se que esse grupo, de acentuada vulnerabilidade socioeconômica, apresenta consumo rotineiro de ultraprocessados e elevada carga de sintomas depressivos associados aos maiores níveis de insegurança alimentar, reforçando a necessidade de políticas públicas intersetoriais que articulem segurança alimentar e saúde mental.

Palavras-chave: Ultraprocessados; Insegurança Alimentar; Depressão; Mulheres

TITLE: Ultra-processed food consumption and depressive symptoms in low-income women attended at a public facility in Natal/RN, Brazil

Abstract

The nutritional transition and rising consumption of ultra-processed foods have been associated with adverse mental health outcomes, particularly among low-income women facing food insecurity. This study aimed to describe the consumption of ultra-processed foods and depressive symptoms in low-income women attended at a Social

Assistance Reference Center (CRAS) in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This was an observational, descriptive, cross-sectional study with 42 women, assessed through a socioeconomic and biodemographic questionnaire, the Brazilian Household Food Insecurity Scale (EBIA), a 24-hour dietary recall classified using the NOVA system, and the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9). Data were analyzed descriptively. The sample had a mean age of 46.1 years, low education, mean per capita income of R$310.07, and 76.2% dependence on the Bolsa Família cash transfer program. Food insecurity was present in 97.6% of participants (61.9% at a severe level). Ultra-processed foods accounted for 17.8% of energy intake, and 81.0% of participants consumed at least one such item on the assessed day. Regarding mental health, 85.7% presented depressive symptoms, with 40.5% classified as moderately severe or severe. This group, marked by pronounced socioeconomic vulnerability, shows routine consumption of ultra-processed foods and a high burden of depressive symptoms associated with higher levels of food insecurity, reinforcing the need for intersectoral public policies linking

Keywords: Ultra-processed Foods; Food Insecurity; Depression; Women's Health

Introdução

O Brasil vem passando por uma intensa transição alimentar, marcada pela substituição de alimentos in natura por produtos ultraprocessados, formulações industriais com altos teores de açúcares, gorduras e aditivos e baixa densidade nutricional. Dados nacionais mostram que esse consumo já responde por cerca de um quinto das calorias da dieta brasileira, com aumento mais expressivo entre grupos de menor renda e nas regiões Norte e Nordeste. Paralelamente aos efeitos sobre doenças crônicas, cresce a evidência que associa o consumo de ultraprocessados a piores desfechos em saúde mental, especialmente sintomas depressivos, por mecanismos como inflamação sistêmica de baixo grau, alterações na microbiota intestinal e deficiência de micronutrientes essenciais ao funcionamento cerebral. A depressão atinge cerca de 3,8% da população mundial, afetando desproporcionalmente as mulheres, e o Brasil registra a maior prevalência de depressão da América Latina. Essa vulnerabilidade é agravada entre mulheres de baixa renda, que acumulam trabalho doméstico não remunerado, cuidado familiar e inserção precária no mercado de trabalho, fatores associados a maior ocorrência de transtornos mentais comuns. A insegurança alimentar, recorrente nesses contextos, soma-se como fator de risco adicional para o adoecimento mental. A pobreza no Brasil apresenta forte recorte de gênero — fenômeno descrito como feminização da pobreza —, e a baixa renda favorece tanto a insegurança alimentar quanto o consumo de ultraprocessados, em geral mais baratos, duráveis e de preparo prático. Políticas de transferência de renda, como o Programa Bolsa Família, têm papel central no enfrentamento da pobreza e da insegurança alimentar, com as mulheres como principais titulares, e evidências recentes associam esse acesso a melhores desfechos em saúde mental. Diante da escassez de estudos que articulem consumo de ultraprocessados, condições socioeconômicas e saúde mental especificamente em mulheres de baixa renda, este estudo avaliou o consumo de alimentos ultraprocessados, a percepção de insegurança alimentar e os sintomas depressivos em mulheres atendidas em um equipamento público de Natal/RN.

Metodologia

Estudo observacional, descritivo, transversal, com coleta prospectiva de dados, integrante do projeto "Impacto de programas de transferência de renda sobre estado nutricional, consumo alimentar e percepção de insegurança alimentar na população de baixa renda", aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL/EBSERH/UFRN (parecer nº 6.099.337). Foi realizado em um Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) de Natal/RN. Foram incluídas mulheres com 18 anos ou mais, em situação de pobreza ou extrema pobreza; excluíram-se gestantes, mulheres com doenças debilitantes e com alterações cognitivas que comprometessem a coleta. A coleta ocorreu por entrevistas presenciais, após assinatura do TCLE, com aplicação de três instrumentos: questionário socioeconômico, biodemográfico e de insegurança alimentar; Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h); e o Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) para rastreio de sintomas depressivos. O consumo alimentar foi convertido em gramas/mL e classificado segundo o sistema NOVA por grau de processamento. A (in)segurança alimentar foi avaliada pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), classificando os domicílios em segurança alimentar e insegurança leve, moderada ou grave. Os sintomas depressivos foram classificados pelo escore do PHQ-9 (0–27) em níveis mínimo, leve, moderado, moderadamente grave e grave. Os dados foram organizados em planilha Excel e analisados de forma descritiva (frequências, médias e desvios-padrão).

Resultados e Discussões

Participaram 42 mulheres, com idade média de 46,1 anos (±11,69), baixa escolaridade (26,2% sem escolaridade), predominantemente residentes em zona urbana (95,2%) e com filhos (88,1%, média de 3,0 filhos). A renda per capita média foi de R$310,07 (±181,28), e 76,2% eram beneficiárias do Bolsa Família (benefício médio de R$648,44), evidenciando expressiva vulnerabilidade socioeconômica e feminização da pobreza. A insegurança alimentar esteve presente em 97,6% das participantes, sendo 61,9% em nível grave. O valor energético médio (1.177,6 kcal/dia) mostrou-se inferior ao esperado para mulheres adultas, compatível com o quadro de insegurança alimentar. Os ultraprocessados responderam por 17,8% da ingestão energética (202,2 kcal/dia), e 81,0% das mulheres consumiram ao menos um item desse grupo no dia avaliado — destaque para margarina, biscoito salgado e temperos industrializados. Observou-se gradiente positivo entre gravidade da insegurança alimentar e participação calórica de ultraprocessados (de 10,9% na insegurança leve a 21,3% na grave), fenômeno explicado pelo menor custo, maior durabilidade e praticidade desses produtos diante da restrição simultânea de renda e tempo. Quanto à saúde mental, 85,7% das participantes apresentaram algum sintoma depressivo no PHQ-9, e 40,5% sintomas moderadamente graves ou graves. A estratificação por insegurança alimentar mostrou gradiente crescente no escore médio do PHQ-9 (6,0 na insegurança leve; 11,6 na moderada; 14,0 na grave), com salto expressivo na proporção de sintomas moderados a graves entre os níveis leve e moderado, sugerindo que a insegurança moderada já representa um limiar crítico para o adoecimento mental. Esses achados são coerentes com estudos nacionais (NutriNet Brasil, CUME, ELSA-Brasil) e internacionais que associam maior consumo de ultraprocessados a maior risco de sintomas depressivos, e reforçam que a

insegurança alimentar pode atuar como via que potencializa esses mecanismos. Entre as limitações, destacam-se o uso de um único R24h, a amostra reduzida (n=42) e a coleta em um único equipamento, que restringem a generalização; o PHQ-9, por sua vez, é instrumento de rastreio, não substituindo diagnóstico clínico.

Conclusão

O estudo evidenciou um grupo de mulheres de baixa renda em acentuada vulnerabilidade socioeconômica, com elevada prevalência de insegurança alimentar (97,6%, sendo 61,9% grave), consumo rotineiro de alimentos ultraprocessados (81,0% das participantes) e alta carga de sintomas depressivos (85,7%, com 40,5% moderadamente graves ou graves). O cruzamento dessas variáveis mostrou que, à medida que aumenta a gravidade da insegurança alimentar, aumentam tanto a contribuição calórica dos ultraprocessados quanto a intensidade dos sintomas depressivos. Por se tratar de estudo descritivo, não é possível estabelecer relações de causalidade entre as variáveis; ainda assim, a coexistência desses achados constitui um alerta relevante para a saúde pública. Reforça-se a necessidade de políticas intersetoriais que articulem segurança alimentar e nutricional, equidade de gênero e cuidado em saúde mental, além da recomendação de estudos futuros com amostras maiores e delineamento analítico ou longitudinal.

Referências

MONTEIRO, C. A. et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. Public Health Nutrition, v. 22, n. 5, p. 936-941, 2019. SEGALL-CORRÊA, A. M. et al. Refinamento e validação da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar – EBIA. Segurança Alimentar e Nutricional, v. 21, n. 1, p. 92-102, 2014. KROENKE, K.; SPITZER, R. L.; WILLIAMS, J. B. W. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. Journal of General Internal Medicine, v. 16, n. 9, p. 606-613, 2001. WERNECK, A. O. et al. Adherence to the ultra-processed dietary pattern and risk of depressive outcomes: NutriNet Brasil cohort. Clinical Nutrition, v. 43, n. 5, p. 1190-1199, 2024. SOUSA, S. Q. D. et al. Associação entre risco de transtornos mentais comuns e insegurança alimentar entre mães. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 5, p. 1925-1934, 2019. PINHO, P. S.; ARAÚJO, T. M. Associação entre sobrecarga doméstica e transtornos mentais comuns em mulheres. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 15, n. 3, p. 560-572, 2012. LOUZADA, M. L. C. et al. Consumption of ultra-processed foods in Brazil: distribution and temporal evolution 2008-2018. Revista de Saúde Pública, v. 57, art. 12, 2023. COTTA, R. M. M.; MACHADO, J. C. Programa Bolsa Família e segurança alimentar e nutricional no Brasil. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 33, n. 1, p. 54-60, 2013.

CÓDIGO: SB1293

AUTOR: LUZIA CLÊNIA CAMPOS DA COSTA

COAUTOR: VANESSA GOMES MOURAO

ORIENTADOR: KATIA REGINA BARROS RIBEIRO

TÍTULO: CONSTRUÇÃO DO PROTÓTIPO DE SIMULAÇÃO VIRTUAL 3D SOBRE A PRÁTICA DE CUIDADO DE ENFERMAGEM AO PACIENTE CRÍTICO

Resumo

Introdução: A realidade virtual apresenta potencial para apoiar a educação em enfermagem na simulação de situações clínicas complexas. Objetivo: Descrever a elaboração de imagens conceituais, por meio de inteligência artificial generativa, destinadas à composição do Game Design Document (GDD) e ao planejamento visual de um futuro protótipo de realidade virtual para educação permanente de enfermeiros em urgência e emergência. Metodologia: Estudo metodológico, de natureza aplicada, integrante de pesquisa. Realizou-se busca na Undermind sobre realidade virtual, com ênfase em educação. Com base no GDD e na literatura, foram elaborados prompts para geração das imagens com o modelo Nano Banana Pro, da ferramenta Gemini 3, iterativamente. Resultados/Discussão: Foram elaboradas seis imagens conceituais de Unidade de Pronto Atendimento, triagem, estabilização, paciente com quadro sugestivo de infarto agudo do miocárdio, enfermeira e materiais da sequência M.O.V.E. A engenharia de prompts permitiu refinar representações e organizar referências visuais para o GDD. A literatura aponta potencial da realidade virtual para treinamentos clínicos, destacando planejamento e usabilidade. Não foram realizadas validação das imagens, usabilidade ou investigação de desfechos educacionais. Conclusão: As imagens e a engenharia de prompts constituíram etapa preliminar para a estruturação visual do GDD e planejamento do protótipo. A adequação clínica, pedagógica e tecnológica deverá ser investigada.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Educação em Enfermagem. Inteligência Artificial.

TITLE: CONSTRUCTION OF A 3D VIRTUAL SIMULATION PROTOTYPE ON NURSING CARE PRACTICE FOR CRITICALLY ILL PATIENTS

Abstract

Introduction: Virtual reality has potential to support nursing education in simulating complex clinical situations. Objective: To describe the development of conceptual images, using generative artificial intelligence, intended for the composition of the Game Design Document (GDD) and the visual planning of a future virtual reality prototype for continuing education of nurses in urgent and emergency care. Methodology: Methodological, applied study, part of a master's research project. A bibliographic search was conducted on Undermind on virtual reality in health, emphasizing education. Based on the GDD and literature, prompts were developed to generate images using the Nano Banana Pro model of Gemini 3 iteratively. Results/Discussion: Six conceptual images were developed, depicting an Emergency Care Unit, triage and stabilization settings, a patient with a presentation suggestive of acute myocardial infarction, a nurse and M.O.V.E. materials. Prompt engineering refined the representations and organized visual references for the GDD. Literature indicates the potential of virtual reality for clinical training, highlighting planning and usability. Image validation, usability assessment, and educational outcomes were not performed. Conclusion: The images and prompt engineering constituted a preliminary stage for the visual structuring of the GDD and planning of the future prototype. Clinical, pedagogical, and technological suitability should be investigated.

Keywords: Virtual Reality. Nursing Education. Artificial Intelligence.

Introdução

Em situações de urgência e emergência, o enfermeiro precisa transformar conhecimento em decisão e ação em poucos segundos. A formação para esse contexto exige aproximação com situações de alta criticidade, mas a prática repetida com pacientes reais pode ser limitada por questões de segurança, ética e disponibilidade de recursos. Nesse cenário, a realidade virtual (RV) surge como possibilidade de ampliar oportunidades de treinamento em ambientes controlados e contextualizados (Liu et al., 2026).

Na área da saúde, a RV vem sendo utilizada como recurso terapêutico e ferramenta educacional (Liao et al., 2026; Souza et al., 2025). No cuidado ao paciente crítico, suas aplicações estão relacionadas ao conforto, à redução da ansiedade, à qualidade do sono, à estimulação cognitiva e à recuperação funcional (Liao et al., 2026; Oliveira et al., 2026). Na educação em enfermagem, a tecnologia tem sido empregada para simular situações clínicas complexas e apoiar o desenvolvimento de competências em contextos de cuidados críticos e emergência (Liu et al., 2026; Souza et al., 2025).

Entretanto, a qualidade de uma experiência educacional em RV não depende apenas do grau de imersão proporcionado pelo dispositivo. Fatores como cinetose, conforto, diversidade dos usuários, nível de imersão e qualidade da interação podem influenciar a experiência de aprendizagem (Hu et al., 2025). Estudos de desenvolvimento de protótipos também demonstram a importância de organizar o conteúdo em etapas, utilizar modelos tridimensionais, oferecer orientação e feedback e realizar testes de usabilidade com os usuários (Lau et al., 2023).

Dessa forma, o desenvolvimento de um protótipo em RV envolve a articulação entre conteúdo clínico, objetivos educacionais, representação visual, formas de interação e necessidades dos usuários (Hu et al., 2025; Lau et al., 2023). Essa articulação é especialmente importante quando o produto é destinado à educação permanente de enfermeiros, pois deve estar relacionado às situações e competências exigidas na prática profissional.

É nesse contexto que se insere o desenvolvimento de um jogo em realidade virtual voltado à educação permanente de enfermeiros no campo da urgência e emergência. A proposta busca aproximar o treinamento das situações encontradas na prática profissional, utilizando recursos tecnológicos para organizar cenários, representar situações clínicas e favorecer a participação ativa do usuário. O jogo é concebido como um produto educacional fundamentado em evidências e planejado para apoiar a formação profissional.

Nesse contexto, a construção de recursos visuais representa uma etapa relevante no planejamento de ambientes virtuais educacionais, contribuindo para a representação de cenários clínicos, personagens, equipamentos e situações que compõem a experiência imersiva. Esses elementos subsidiam a organização do *Game Design Document (GDD)*, documento que orienta o desenvolvimento futuro do protótipo ao reunir definições conceituais, visuais e funcionais do ambiente virtual.

Considerando a crescente utilização de ferramentas de inteligência artificial generativa na produção de imagens, torna-se relevante investigar seu potencial para apoiar a elaboração de representações visuais destinadas a produtos educacionais em realidade virtual. Essas tecnologias podem contribuir para otimizar o planejamento visual, favorecer a padronização dos cenários e facilitar a comunicação entre as equipes envolvidas no desenvolvimento do protótipo.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo descrever o processo de elaboração de imagens conceituais, por meio de ferramentas de inteligência artificial generativa, destinadas à composição do *Game Design Document* (GDD) e ao planejamento visual de um futuro protótipo de realidade virtual voltado à educação permanente de enfermeiros no contexto da urgência e emergência.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico, de natureza aplicada, desenvolvido como etapa integrante de um projeto de pesquisa de mestrado voltado à construção de um Serious Game em realidade virtual para a Educação Permanente de enfermeiros no contexto da Urgência e Emergência. Nesta etapa, o estudo concentrou-se na elaboração de imagens conceituais (concept arts) destinadas à composição do Game Design Document (GDD) e ao planejamento visual de um futuro protótipo em realidade virtual.

Inicialmente, foi realizada uma busca bibliográfica na plataforma Undermind, com o propósito de identificar estudos relacionados à utilização da realidade virtual na área da

saúde, com ênfase em aplicações terapêuticas e educacionais e no ensino de enfermagem. A busca foi conduzida a partir de critérios previamente estabelecidos para identificação das publicações pertinentes ao tema, sem restrição de idioma, sendo consideradas aquelas disponíveis na íntegra para leitura e análise. As evidências identificadas foram utilizadas como subsídio para a compreensão das possibilidades de aplicação da realidade virtual na educação em saúde e para a definição dos elementos clínicos e visuais a serem representados.

A elaboração das imagens teve como referência o GDD do projeto de pesquisa, utilizado como documento orientador para a compreensão das definições conceituais do produto educacional, incluindo personagens, cenários, fluxo de interação, procedimentos e demais características previstas para o ambiente virtual. Dessa forma, as imagens produzidas buscaram manter coerência com as características previamente estabelecidas no projeto e fornecer referências visuais para a continuidade do desenvolvimento do protótipo.

As imagens conceituais foram produzidas utilizando a ferramenta de inteligência artificial generativa Gemini 3, por meio do modelo Nano Banana Pro, no modo “Raciocínio”. A produção ocorreu mediante engenharia de prompts, com elaboração, avaliação e refinamento progressivo dos comandos textuais. Os prompts contemplaram descrições dos cenários, personagens, equipamentos, procedimentos e características ambientais relacionadas às situações clínicas previstas no projeto.

Após a geração inicial, as imagens foram submetidas à avaliação crítica dos pesquisadores, sendo realizados ajustes sucessivos nos comandos para aperfeiçoamento da composição visual, da organização espacial dos ambientes, da caracterização dos personagens, da disposição dos equipamentos e da representação das situações clínicas. O processo foi conduzido de maneira iterativa até a obtenção das imagens consideradas mais adequadas para a finalidade de planejamento visual estabelecida nesta etapa.

Ferramentas de inteligência artificial também foram empregadas como suporte às atividades de pesquisa, incluindo revisão gramatical, aprimoramento da redação científica, tradução de trechos do manuscrito e organização textual. Seu uso ocorreu exclusivamente como apoio às atividades desenvolvidas pelos pesquisadores, permanecendo sob responsabilidade dos autores todas as decisões relacionadas à seleção da literatura, elaboração dos *prompts*, avaliação das imagens produzidas e redação final do manuscrito, em conformidade com os princípios de transparência e integridade científica.

Não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que o estudo utilizou exclusivamente dados secundários provenientes de materiais de domínio público, sem envolvimento de seres humanos. Foram respeitados os princípios éticos da pesquisa científica mediante a adequada citação e referenciação das fontes utilizadas.

Resultados e Discussões

3.1 Produção de elementos conceituais e planejamento visual do GDD

O processo desenvolvido resultou na elaboração de seis imagens conceituais (concept arts) destinadas à composição do Game Design Document (GDD), ao planejamento visual do futuro protótipo do serious game em realidade virtual (RV) Capacita M.O.V.E. As representações contemplaram elementos previstos no projeto, incluindo apresentação do caso clínico e visualização do ambiente de uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), as salas de triagem e estabilização, a caracterização do paciente M. B. L., de 57 anos, com histórico de hipertensão, diabetes e angioplastia, a enfermeira protagonista e os materiais relacionados às etapas da sequência operacional M.O.V.E (monitorização, oxigenoterapia, acesso venoso periférico e eletrocardiograma).

As imagens produzidas foram destinadas a estabelecer referências visuais para os cenários, personagens e elementos clínicos previstos no produto educacional. O Capacita M.O.V.E. será caracterizado como um Serious Game em realidade virtual destinado ao treinamento de enfermeiros na execução da sequência operacional M.O.V.E., ambientado em uma Unidade de Pronto Atendimento e organizado em etapas que envolvem monitorização, oxigenoterapia, acesso venoso periférico e eletrocardiograma. Os recursos visuais desenvolvidos funcionam como elementos de apoio ao planejamento do ambiente virtual, permitindo antecipar características que deverão ser posteriormente incorporadas ao protótipo.

A utilização de inteligência artificial generativa possibilitou a produção e o refinamento progressivo das imagens por meio da engenharia de prompts. Os comandos foram elaborados a partir de descrições dos cenários, personagens, equipamentos e procedimentos previstos no projeto e posteriormente modificados de forma iterativa, conforme a avaliação das imagens geradas. Esse processo buscou ampliar a coerência visual entre as representações e adequar sua composição às características estabelecidas para o futuro ambiente virtual.

A organização espacial dos recursos visuais também foi orientada pelas características estabelecidas no GDD. O projeto prevê uma sala de triagem como cenário inicial e uma sala de estabilização destinada às etapas subsequentes, com equipamentos clínicos e mesa ou bandeja contendo os materiais necessários e itens para interação do jogador. Dessa maneira, a produção das imagens contribuiu para a construção de uma referência visual integrada aos elementos que compõem o planejamento do jogo.

Para mecânica utilizou-se sistema de pontuação e feedback desenvolvido com o propósito de fornecer ao jogador um retorno imediato sobre seu desempenho ao longo da experiência, permitindo identificar as condutas realizadas adequadamente, os erros cometidos e suas respectivas repercussões sobre a condição clínica do paciente.

3.2 A realidade virtual no treinamento em urgência e emergência

A escolha do contexto de urgência e emergência relaciona-se à necessidade de preparar profissionais para situações caracterizadas pela necessidade de avaliação rápida, priorização de cuidados e tomada de decisões. Evidências indicam que a realidade virtual apresenta potencial para apoiar o treinamento de habilidades em situações de emergência, com resultados descritos em aspectos como conhecimento, retenção, desempenho de habilidades, aceitabilidade, usabilidade e validade dos

ambientes virtuais. Entretanto, as evidências disponíveis ainda são insuficientes para estabelecer benefícios diretos sobre custos ou desfechos dos pacientes (Abbas et al., 2023).

A utilização da RV para reprodução de situações de alta complexidade também encontra respaldo em estudos voltados à preparação para emergências. Estudos sobre simulação virtual para preparação hospitalar diante de desastres indicam que a tecnologia pode favorecer a reprodução de ambientes clínicos, a exposição repetida a situações de emergência, a aquisição de conhecimentos e a confiança dos participantes, sendo apresentada como recurso complementar aos treinamentos presenciais, e não como substituta das experiências práticas convencionais (Jung, 2022).

Essa perspectiva é pertinente ao Capacita M.O.V.E., uma vez que o produto foi planejado para apoiar o treinamento em um ambiente virtual, enquanto determinados procedimentos relacionados à técnica demandam desenvolvimento de habilidades psicomotoras e familiaridade com equipamentos e materiais reais.

A utilização de cenários clínicos relacionados à emergência também apresenta resultados favoráveis na literatura. Experiências de realidade virtual voltadas ao treinamento em medicina de emergência utilizaram situações como síndrome coronariana aguda, sepse, acidente vascular cerebral e exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica. Os participantes reconheceram potencial da tecnologia para apresentação de conteúdos complexos e como complemento ao treinamento convencional; foram observadas, porém, limitações relacionadas à segurança percebida sobre o conteúdo e à ocorrência de sintomas físicos durante a experiência (Mahling et al., 2023).

A qualidade dos elementos clínicos representados no Capacita M.O.V.E. é, por isso, determinante. A construção de imagens visualmente coerentes constitui uma etapa necessária para o planejamento do produto, mas a imersão proporcionada pela tecnologia não assegura, por si só, a qualidade da aprendizagem. A representação dos materiais, dos equipamentos, do ambiente e dos procedimentos deverá ser posteriormente submetida à apreciação de especialistas para verificar sua adequação clínica.

3.3 Evidências sobre realidade virtual na educação em enfermagem

No campo da enfermagem de emergência, programas de RV também demonstraram resultados promissores. A utilização de diferentes cenários clínicos para o treinamento da classificação de gravidade esteve associada à melhora da competência de classificação, da confiança no desempenho e da tomada de decisão clínica entre estudantes de enfermagem (Lee; Baek; Hwang, 2023). Embora esse resultado forneça sustentação para a utilização de cenários clínicos contextualizados, não é possível extrapolá-lo diretamente para o Capacita M.O.V.E., uma vez que se trata de um produto com finalidade e conteúdo específicos.

As evidências sobre a utilização da RV na educação em enfermagem, entretanto, apresentam resultados heterogêneos. Uma meta-análise identificou melhora do conhecimento teórico, mas não encontrou diferenças significativas em habilidades, satisfação, confiança ou tempo de desempenho. Outra síntese de evidências, por sua

vez, identificou efeitos positivos sobre conhecimento teórico, habilidades práticas, retenção de habilidades e satisfação (Chen et al., 2020; Liu et al., 2023). Essas diferenças podem estar relacionadas à diversidade dos dispositivos, conteúdos, estratégias pedagógicas, níveis de imersão e instrumentos empregados para avaliação dos resultados.

Entre profissionais de enfermagem, foram identificados efeitos favoráveis da RV nos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor, além de melhora da satisfação com a aprendizagem. Contudo, a qualidade geral das evidências foi considerada baixa e os estudos apresentaram heterogeneidade metodológica (Efendi et al., 2023).

Resultados distintos também são observados quando a RV é empregada para conteúdos específicos de cuidados críticos. Um programa direcionado ao ensino de ventilação mecânica apresentou resultados favoráveis relacionados à autoeficácia, ao raciocínio clínico, à imersão e à satisfação. Em contrapartida, um programa destinado ao ensino de cuidados de enfermagem relacionados à oxigenação por membrana extracorpórea apresentou maior imersão e satisfação entre os participantes, mas não identificou diferenças significativas em conhecimento, confiança ou raciocínio clínico (Lee; Han, 2022; Lee et al., 2024). Esses resultados reforçam que a imersão e a qualidade visual constituem componentes relevantes da experiência, mas não são suficientes, isoladamente, para garantir resultados educacionais.

3.4 Delimitação do objetivo educacional e estrutura do GDD

A delimitação do objetivo educacional constitui, dessa forma, aspecto relevante para a continuidade do Capacita M.O.V.E. O GDD organiza a experiência em fases sequenciais relacionadas à sequência operacional M.O.V.E., envolvendo seleção de materiais, execução de procedimentos e mecanismos de feedback ao longo da progressão. Essa estrutura fornece parâmetros para a organização dos elementos visuais e para o desenvolvimento posterior do ambiente tridimensional.

A literatura reforça a importância de estabelecer objetivos educacionais específicos em experiências de RV. A avaliação de módulos tridimensionais e imersivos destinados à educação em enfermagem demonstrou elevada participação e percepção de realismo; os ganhos iniciais de conhecimento, no entanto, não foram mantidos após a inserção clínica (Kiegaldie; Shaw, 2023). Esse resultado sugere que a experiência virtual pode demandar estratégias complementares, como repetição, discussão, debriefing e articulação com atividades presenciais, para favorecer a consolidação da aprendizagem.

De maneira semelhante, a comparação entre diferentes modalidades de ensino de uma habilidade complexa de enfermagem identificou aquisição de conhecimento nos grupos avaliados, mas melhor desempenho prático entre os participantes submetidos ao treinamento por vídeo, enquanto uma das versões de RV apresentou maior satisfação (Plotzky et al., 2023). Dessa forma, a RV não deve ser presumida como superior às demais estratégias educacionais, mas compreendida como recurso complementar cuja pertinência depende do objetivo de aprendizagem e das características da habilidade a ser desenvolvida.

3.5 Representação visual dos materiais e usabilidade

A representação visual dos materiais relacionados sequência operacional M.O.V.E. constitui um componente relevante para a continuidade do projeto. O GDD apresenta diferentes materiais e equipamentos destinados às etapas de monitorização, oxigenoterapia e acesso venoso periférico, além dos procedimentos que deverão compor a experiência virtual, as imagens conceituais produzidas estabelecem, nesse sentido, referências preliminares para a disposição e caracterização desses elementos no futuro ambiente tridimensional.

Estudos sobre o desenvolvimento de aplicações de RV para o ensino de procedimentos clínicos indicam que a utilização de modelos tridimensionais de instrumentos e materiais pode favorecer experiências consideradas envolventes e imersivas. Entretanto, também foram identificadas dificuldades relacionadas aos controles, à familiaridade com a tecnologia e ao desconforto físico, evidenciando a necessidade de aperfeiçoamento dos protótipos a partir da experiência dos usuários (Lau et al., 2023).

Aspectos relacionados à usabilidade também deverão ser considerados na continuidade do Capacita M.O.V.E. Avaliações de aplicações de RV identificaram dificuldades na compreensão de determinadas instruções, excesso de informações textuais e limitações relacionadas ao controle do ritmo das atividades (Andreasen et al., 2022). Os recursos visuais produzidos nesta etapa deverão, portanto, ser articulados posteriormente a uma interface que favoreça a compreensão das tarefas e seja compatível com as demandas cognitivas de uma situação de urgência.

O conforto do usuário constitui outro aspecto relevante. Fatores como cinetose, utilização de óculos, idade, lateralidade, nível de imersão e interação podem influenciar a qualidade da experiência de RV na educação em enfermagem (Hu et al., 2025). Além disso, sintomas relacionados à cinetose podem variar durante a experiência de simulação e apresentar associação com características dos participantes (Biniok et al., 2024). Embora esses aspectos não tenham sido avaliados no presente estudo, deverão ser contemplados nas etapas futuras de avaliação do protótipo.

3.6 Limitações do estudo e desafios da inteligência artificial generativa

A principal limitação desta etapa foi a ausência de validação das imagens produzidas. Não foram realizadas avaliações de conteúdo, aparência, realismo, usabilidade, adequação clínica ou pertinência pedagógica, nem testes com enfermeiros, docentes ou representantes do público-alvo. Assim, não é possível afirmar, nesta etapa, que os recursos visuais produzidos sejam plenamente adequados à representação da prática profissional.

Essa limitação torna-se ainda mais relevante diante da utilização de inteligência artificial generativa. Estudos que avaliaram imagens produzidas por modelos de geração de imagens identificaram problemas relacionados à ausência de elementos, configuração, orientação, proporção e distribuição anatômica, demonstrando que imagens visualmente convincentes podem apresentar inconsistências técnicas (Muhr et al., 2024). De forma semelhante, análises de modelos de inteligência artificial generativa aplicados à produção de ilustrações anatômicas identificaram falhas em estruturas anatômicas importantes, reforçando a necessidade de avaliação especializada dos conteúdos produzidos (Haider et al., 2025).

A inteligência artificial generativa deve, dessa forma, ser compreendida como ferramenta de apoio ao processo de produção visual, e não como substituta da revisão especializada. Para a continuidade do Capacita M.O.V.E., será necessária a avaliação da adequação dos materiais, do posicionamento do paciente, da representação dos dispositivos e da sequência dos procedimentos clínicos, entre outros elementos relevantes à fidelidade do cenário proposto. Essa cautela é reforçada pela literatura, que aponta desafios da inteligência artificial generativa relacionados à precisão das informações, à dependência tecnológica e à integridade acadêmica, exigindo avaliação crítica dos conteúdos produzidos (Preiksaitis; Rose, 2023). No presente estudo, essa responsabilidade foi mantida pelos pesquisadores, especialmente quanto à seleção das referências utilizadas, elaboração dos comandos, avaliação das imagens e revisão do conteúdo clínico.

A documentação do processo de engenharia de prompts também representa uma medida importante de transparência. Evidências sobre a utilização de estratégias distintas de elaboração de comandos indicam que diferentes formas de construção dos prompts podem produzir resultados de qualidade variável, reforçando a importância do registro dos comandos utilizados, das versões geradas, dos critérios de seleção e das modificações realizadas ao longo do desenvolvimento (Maaz et al., 2025). O registro sistemático desse processo pode contribuir, assim, para maior rastreabilidade e reprodutibilidade das etapas de produção das imagens.

3.7 Contribuições da etapa e encaminhamentos futuros

A contribuição desta etapa está relacionada, portanto, à estruturação de uma base visual preliminar para a continuidade do desenvolvimento do Capacita M.O.V.E. As seis imagens produzidas possibilitaram estabelecer referências visuais para o ambiente da UPA, os personagens, os equipamentos, os materiais e as situações clínicas previstas no projeto, contribuindo para a organização visual do GDD e para o planejamento das etapas posteriores de desenvolvimento.

As etapas subsequentes deverão contemplar a validação dos recursos visuais por especialistas, considerando aspectos relacionados à enfermagem em urgência e emergência, educação permanente, simulação clínica e desenvolvimento de jogos. Também deverão ser realizados testes com representantes do público-alvo para verificar a compreensão dos cenários, a clareza das instruções, a adequação dos materiais, a interação e o conforto durante a experiência. Após essas avaliações, as imagens poderão ser revisadas e utilizadas como referência para a modelagem tridimensional e a implementação do futuro protótipo.

Conclusão

A elaboração de seis imagens conceituais possibilitou estabelecer uma base visual preliminar para a composição do Game Design Document (GDD) e para o planejamento do futuro protótipo de realidade virtual Capacita M.O.V.E. Os recursos produzidos contemplaram referências visuais para o ambiente de uma Unidade de Pronto

Atendimento, os personagens, os equipamentos, os materiais e as situações clínicas relacionadas à proposta de treinamento da sequencia operacional M.O.V.E.

A utilização de inteligência artificial generativa, associada à engenharia de prompts e ao refinamento iterativo das imagens, mostrou-se aplicável como recurso de apoio à elaboração das representações visuais previstas para o projeto. Entretanto, a literatura evidencia que a utilização da realidade virtual e de ferramentas de inteligência artificial não assegura, isoladamente, resultados educacionais ou fidelidade clínica, sendo necessária avaliação sistemática dos recursos desenvolvidos.

Considerando que as imagens produzidas nesta etapa ainda não foram submetidas à validação por especialistas ou ao teste com o público-alvo, os resultados devem ser compreendidos como parte do processo de planejamento e desenvolvimento do produto educacional, e não como evidência de eficácia, usabilidade ou validade do futuro protótipo.

Assim, a principal contribuição deste estudo consiste na disponibilização de referências visuais preliminares que poderão subsidiar a continuidade do desenvolvimento do Capacita M.O.V.E. As etapas posteriores deverão incluir validação clínica, pedagógica e visual, avaliação da usabilidade e testes com o público-alvo, possibilitando o aperfeiçoamento dos recursos antes da modelagem tridimensional e da implementação do protótipo em realidade virtual.

Referências

ABBAS, Jonathan R. et al. Virtual reality in simulation-based emergency skills training: a systematic review with a narrative synthesis. **Resuscitation Plus**, [S. l.], v. 16, art. 100484, 2023. DOI: 10.1016/j.resplu.2023.100484.

ANDREASEN, Eva Mari et al. Usability evaluation of the preoperative ISBAR desktop virtual reality application: qualitative observational study. **JMIR Human Factors**, [S. l.], v. 9, n. 2, art. e40400, 2022. DOI: 10.2196/40400.

BINIOK, Maria et al. Analysis of cybersickness in virtual nursing simulation: a German longitudinal study. **BMC Nursing**, [S. l.], 2024. DOI: 10.1186/s12912-024-01833-z.

CHEN, Feng-Qin et al. Effectiveness of virtual reality in nursing education: meta-analysis. **Journal of Medical Internet Research**, [S. l.], v. 22, n. 9, art. e18290, 2020. DOI: 10.2196/18290.

EFENDI, Defi et al. The effect of virtual reality on cognitive, affective, and psychomotor outcomes in nursing staffs: systematic review and meta-analysis. **BMC Nursing**, [S. l.], v. 22, n. 1, art. 170, 2023. DOI: 10.1186/s12912-023-01312-x.

HAIDER, S. A. et al. A validity analysis of text-to-image generative artificial intelligence models for craniofacial anatomy illustration. **Journal of Clinical Medicine**, Basel, v. 14, n. 7, art. 2136, 2025. DOI: 10.3390/jcm14072136.

HU, Qin et al. Factors influencing the quality of virtual reality in nursing education: a systematic review. **CIN: Computers, Informatics, Nursing**, [S. l.], v. 43, n. 8, e01287, 2025. DOI: 10.1097/CIN.0000000000001287.

JUNG, Younhyun. Virtual reality simulation for disaster preparedness training in hospitals: integrated review. **Journal of Medical Internet Research**, [S. l.], v. 24, n. 1, art. e30600, 2022. DOI: 10.2196/30600.

KIEGALDIE, Debra; SHAW, Louise. Virtual reality simulation for nursing education: effectiveness and feasibility. **BMC Nursing**, [S. l.], v. 22, n. 1, art. 488, 2023. DOI: 10.1186/s12912-023-01639-5.

LAU, Siew Tiang et al. Design and evaluation of using head-mounted virtual reality for learning clinical procedures: mixed methods study. **JMIR Serious Games**, [S. l.], v. 11, art. e46398, 2023. DOI: 10.2196/46398.

LEE, Eunju; BAEK, Gyuli; HWANG, Yeonhui. Effectiveness of the patient's severity classification competency promotion virtual reality program of nursing students during the COVID-19 pandemic period. **Healthcare**, Basel, v. 11, n. 8, art. 1122, 2023. DOI: 10.3390/healthcare11081122.

LEE, Hanna; HAN, Jeong-Won. Development and evaluation of a virtual reality mechanical ventilation education program for nursing students. **BMC Medical Education**, [S. l.], v. 22, n. 1, art. 775, 2022. DOI: 10.1186/s12909-022-03834-5.

LEE, Hanna et al. Development and evaluation of extracorporeal membrane oxygenation nursing education program for nursing students using virtual reality. **BMC Medical Education**, [S. l.], v. 24, n. 1, art. 92, 2024. DOI: 10.1186/s12909-024-05057-2.

LIAO, Guiling et al. Feasibility, effectiveness and patient experience of virtual reality technology in intensive care units patients: a mixed-methods systematic review. **International Journal of Nursing Studies Advances**, [S. l.], v. 10, art. 100506, 2026. DOI: 10.1016/j.ijnsa.2026.100506.

LIU, Kai et al. Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis. **BMC Medical Education**, [S. l.], v. 23, art. 710, 2023. DOI: 10.1186/s12909-023-04662-x.

LIU, Wei et al. Virtual reality applications in emergency nursing education: a scoping review. **BMC Medical Education**, [S. l.], v. 26, 2026. DOI: 10.1186/s12909-026-09767-7.

MAAZ, Sara et al. Prompt design and comparing large language models for healthcare simulation case scenarios. **Journal of Healthcare Simulation**, [S. l.], 2025. DOI: 10.54531/QZGO9534.

MAHLING, Moritz et al. Virtual reality for emergency medicine training in medical school: prospective, large-cohort implementation study. **Journal of Medical Internet Research**, [S. l.], v. 25, art. e43649, 2023. DOI: 10.2196/43649.

MUHR, Paula et al. Evaluating text-to-image generated photorealistic images of human anatomy. **Cureus**, [S. l.], v. 16, n. 11, art. e74193, 2024. DOI: 10.7759/cureus.74193.

OLIVEIRA, Inês et al. Mapping the evidence on virtual reality for post-intensive care syndrome: a systematic review and a five-axis VR-PICS taxonomy. **Biomedicines**, Basel, v. 14, n. 2, art. 464, 2026. DOI: 10.3390/biomedicines14020464.

PLOTZKY, Christian et al. My hands are running away: learning a complex nursing skill via virtual reality simulation: a randomised mixed methods study. **BMC Nursing**, [S. l.], v. 22, n. 1, art. 222, 2023. DOI: 10.1186/s12912-023-01384-9.

PREIKSAITIS, Carl; ROSE, Christian. Opportunities, challenges, and future directions of generative artificial intelligence in medical education: scoping review. **JMIR Medical Education**, [S. l.], v. 9, art. e48785, 2023. DOI: 10.2196/48785.

SOUZA, Laura Lima et al. Virtual reality in critical care nursing education: a scoping review. **Education Sciences**, Basel, v. 15, n. 9, art. 1258, 2025. DOI: 10.3390/educsci15091258.

Anexos



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo



GDD - Game Design Document - Modelo





GDD - Game Design Document - Modelo

CÓDIGO: SB1296

AUTOR: ANA VITORIA DE BRITO FAUSTINO

COAUTOR: THAIS ALVES CUNHA

ORIENTADOR: LUCIA LEITE LAIS

TÍTULO: SINTOMAS GASTROINTESTINAIS E RISCO DE DISBIOSE EM PACIENTES COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA: UM ESTUDO DE CASO-CONTROLE.

Resumo

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva que acomete neurônios motores. Estudos apontam papel da microbiota intestinal na patogênese de doenças neurodegenerativas, via eixo microbiota-intestino-cérebro. Este estudo teve como objetivo investigar a relação entre sintomas gastrointestinais e risco de disbiose em pacientes com ELA. Trata-se de estudo observacional, transversal, com coleta retrospectiva de dados, envolvendo 24 participantes (12 com ELA e 12 controles). Foram aplicados os questionários Gastrointestinal Symptom Rating Scale (GSRS) e Dysbiosis Risk Test (Dys-R), além de dados de IMC e da escala funcional ALSFRS-R. O grupo ELA apresentou menor IMC (24,7 vs. 29,3 kg/m²; p=0,019) e maior escore de constipação no GSRS (p=0,028) em relação ao controle, sem diferenças significativas nos demais domínios gastrointestinais. O escore Dys-R foi numericamente maior no grupo ELA, sem significância estatística (p=0,227). Não houve correlações significativas entre sintomas gastrointestinais, risco de disbiose e escala funcional, embora associações de magnitude moderada tenham sido identificadas. Pacientes com ELA apresentam maior frequência de constipação e menor IMC em relação aos controles, sem diferenças significativas no risco de disbiose nem associações estatísticas relevantes entre sintomas gastrointestinais, disbiose e parâmetros clínicos da doença.

Palavras-chave: Esclerose Lateral Amiotrófica. Sintoma intestinal. Estado nutricional.

TITLE: GASTROINTESTINAL SYMPTOMS AND RISK OF DYSBIOSIS IN PATIENTS WITH AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS: A CASE-CRONTROL STUDY

Abstract

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease affecting motor neurons. Studies point to a role for gut microbiota in the pathogenesis of neurodegenerative diseases, via the microbiota-gut-brain axis. This study aimed to investigate the relationship between gastrointestinal symptoms and dysbiosis risk in ALS patients. This is an observational, cross-sectional study with retrospective data collection, involving 24 participants (12 with ALS and 12 controls). The Gastrointestinal Symptom Rating Scale (GSRS) and Dysbiosis Risk Test (Dys-R) questionnaires were applied, along with BMI data and the ALSFRS-R functional scale. The ALS group presented lower BMI (24.7 vs. 29.3 kg/m²; p=0.019) and a higher constipation score on the GSRS (p=0.028) compared to controls, with no significant differences in the other gastrointestinal domains. The Dys-R score was numerically higher in the ALS group, without statistical significance (p=0.227). No significant correlations were found between gastrointestinal symptoms, dysbiosis risk, and the functional scale, although associations of moderate magnitude were identified. ALS patients present a higher frequency of constipation and lower BMI compared to controls, with no significant differences in dysbiosis risk and no statistically relevant associations between gastrointestinal symptoms, dysbiosis, and clinical parameters of the disease.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis. Intestinal Symptom. Nutritional Status.

Introdução

A microbiota intestinal (MI) é um conjunto de microrganismos, incluindo bactérias, fungos, protozoários e vírus, vivendo em ambiente definido, como pele e mucosas do organismo humano. Entre suas funções, está a modulação imunológica, resistência à colonização, modulação do sistema nervoso central (SNC), nutrição e metabolismo (Zanetti; Taddei; Mayer, 2024). É composta majoritariamente por bactérias, e sofre variações do meio ambiente, método de parto, dieta, idade, sexo (Barko et al., 2018). Além de produzir metabólitos essenciais à saúde do hospedeiro, ela mantém a homeostase intestinal (Skok; Skok, 2021).

Com o desequilíbrio na composição microbiana, disbiose, há redução de bactérias benéficas e aumento de patógenos, comprometendo a motilidade intestinal e a integridade da mucosa (Dupont et al., 2020). Isso favorece a translocação de metabólitos, ativação imune excessiva e alterações na produção de neurotransmissores, impactando o eixo intestino-cérebro (Skok et al., 2025). A MI também participa do metabolismo da serotonina entérica, influenciando motilidade e sinalização ao SNC (Martin et al., 2018).

Tem crescido o número de evidências sobre a implicação da MI e o eixo intestino-cérebro (EIC) em várias doenças neurodegenerativas, sendo um sistema de comunicação bidirecional complexo entre o trato gastrointestinal (TGI) e o SNC (Eddin et al., 2024). A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA), descrita por Charcot em 1874, é uma doença neurodegenerativa progressiva que atinge neurônios motores, com diversas variantes clínicas (Feldman et al., 2022). Afeta principalmente pessoas entre 50 à 79 anos, com incidência global média de cerca de 1,68 por 100 mil habitantes, sendo a taxa na América do Sul inferior à média mundial, apesar de sua prevalência se apresentar aumentando, associada ao envelhecimento populacional (Aktekin; Uysal, 2020; Eddin et al., 2024). Sua origem é multifatorial, envolvendo hiperexcitabilidade neuronal por excesso de glutamato, disfunção mitocondrial com estresse oxidativo, falha na degradação proteica

com acúmulo de proteínas tóxicas e neuroinflamação (Cunha-Oliveira et al., 2020; Goutman et al., 2022; Masrori; Van Damme, 2020).

O diagnóstico é feito por eletromiografia, neuroimagem e exclusão de outras doenças, a sobrevida média varia entre 24 a 50 meses. Riluzol e edaravone são os únicos fármacos aprovados, com efeito modesto (Boros et al., 2022). A terapia nutricional, incluindo gastrostomia quando necessário, melhora o prognóstico (Vilar et al., 2022).

Estudos experimentais e observacionais sugerem que a disbiose intestinal pode participar da fisiopatologia e da progressão da ELA, embora ainda não esteja estabelecido se essas alterações representam causa, consequência ou ambos (Martin; Battistini; Sun, 2022; Zeng et al., 2020). Em modelos animais, camundongos apresentam disbiose intestinal já na fase pré-sintomática, sugerindo que a alteração da microbiota pode preceder o quadro neurológico (Cuffaro et al., 2025). Estudos de sugerem que as vias do eixo intestino-cérebro, pelo canal do nervo-vago, integram sinais neurais, endócrinos e imunes, onde situações de estresse ativam o eixo hipotálamo-adrenal, elevando os níveis de cortisol, podendo influenciar na permeabilidade e a função da barreira intestinal, o que impacta a composição da MI, tornando-a um marcador promissor e terapêutico em investigação na ELA (Boddy et al., 2021; Mudda; Zhang; Sampelli, 2026).

Este estudo busca investigar a relação entre sintomas gastrointestinais e o risco de disbiose intestinal em pacientes com ELA. Essa investigação apresenta relevância científica, uma vez que pode contribuir para um entendimento mais aprofundado dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos na doença, além de apontar caminhos para novas estratégias terapêuticas. Entre essas possibilidades, destaca-se a modulação da MI como abordagem complementar ao tratamento convencional, com potencial de contribuir para a melhora da qualidade de vida dos pacientes.

Metodologia

Para o alcance dos objetivos foi realizado um estudo observacional, aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL/UFRN) (Parecer nº 6.413.785), conduzido no Ambulatório Multidisciplinar de Doenças do Neurônio Motor/ELA, em colaboração com o Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS/UFRN).

Houve o recrutamento de dois grupos: Grupo A (ELA): adultos com diagnóstico ELA provável ou definida, CVF > 50%, em alimentação oral e/ou enteral; e Grupo B (Controle): familiares saudáveis, idade e índice de massa corporal (IMC), da mesma área geográfica. Os critérios de exclusão compreendem o diagnóstico de doenças inflamatórias intestinais, diabetes mellitus, doenças hepáticas, doenças respiratórias, neoplasias malignas e doenças renais, em nutrição parenteral total e aqueles em uso de antibióticos, prebióticos e probióticos no período de até 8 semanas antes do recrutamento. Todos os participantes aceitaram participar da pesquisa e foram entrevistados após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a coleta de dados, foi utilizado um questionário semiestruturado, com vistas à anotação dos dados demográficos (sexo, idade), socioeconômicos (etnia), clínicos (escala ALSFRS-R, índice de progressão da doença), antropométricos (peso, altura, imc, percentual de perda de peso), função intestinal (frequência evacuatória, aspecto das fezes pela escala de Bristol, história de constipação crônica ou diarreia, flatulência e distensão abdominal) (Ceccanti et al., 2020; Cedarbaum et al., 1999).

Para avaliar o risco de disbiose foi utilizado o instrumento clínico de triagem Dysbiosis Risk Questionnaire (Dys-R) validado para a população brasileira. Composta por 7 perguntas baseadas em fatores clínicos e estilo de vida associados a alteração da MI, essa escala pode ser respondida pelo próprio indivíduo, com 2 possibilidades de respostas, se presença (sim) ou ausência (não) dos sinais e sintomas, podendo atingir uma pontuação máxima de 14 pontos, sendo o score > 8 pontos, risco de disbiose intestinal (Balmant et al., 2023).

Como forma de avaliar os sintomas gastrointestinais, foi utilizado o instrumento de triagem Gatrointestinal Symptom Rating Sacale (GSRS), que organiza seus 15 itens em cinco grupos/domínios distintos (síndrome de refluxo, dor abdominal, indigestão, diarréia, constipação). Cada uma das 15 perguntas aborda um sintoma gastrointestinal específico e é avaliada em uma escala de likert de 7 pontos, onde as pontuações mais altas indicam sintomas mais graves (Lewis; Heaton, 1997; Souza et al., 2016).

Para análise estatística, os dados foram processados no software Jamovi (versão 2.3). A normalidade das variáveis contínuas foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre os grupos, utilizou-se o teste t de Student para amostras independentes nas variáveis com distribuição normal e o teste U de Mann-Whitney nas variáveis não paramétricas. Para as variáveis categóricas, foi empregado o Teste Exato de Fisher. No grupo ELA, a correlação entre os escores dos questionários e os indicadores clínicos de progressão da doença (ALSFRS-R e taxa de progressão) foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Spearman. O nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados e Discussões

Foram avaliados 24 participantes, distribuídos igualmente em grupo ELA (n = 12) e grupo controle (n = 12). A média de idade foi de 55,7 ± 4,91 anos no grupo ELA e 50,8 ± 11,5 anos no grupo controle, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p = 0,195). Quanto à composição por sexo, o grupo ELA era composto majoritariamente por homens (75%; n = 9), enquanto o grupo controle apresentou predominância feminina (83%; n = 10), com diferença significativa entre os grupos (Teste Exato de Fisher, p = 0,012). A distribuição observada reflete a epidemiologia da doença, que apresenta maior incidência no sexo masculino, com razão homem:mulher de aproximadamente 1,5:1 a 2:1 (Feldman et al., 2022). Essa diferença deve ser considerada na interpretação dos resultados para variáveis com dimorfismo sexual: a estatura foi significativamente maior no grupo ELA (Mediana: 1,71 m vs. 1,60 m; U = 36,0; p = 0,040), achado provavelmente mediado pelo desequilíbrio na distribuição por sexo. A etnia não diferiu entre os grupos (Teste Exato de Fisher, p = 1,000), com predominância branca em ambos (92% e 83%, respectivamente).

Em relação ao IMC, observou-se que foi significativamente menor no grupo ELA em comparação ao grupo controle (Média: 24,7 ± 3,41 vs. 29,3 ± 5,35 kg/m²; t(22) = 2,529; p = 0,019). A análise categórica confirmou essa diferença (Teste Exato de Fisher, p = 0,034): nenhum paciente com ELA foi classificado como obeso, enquanto cinco participantes do grupo controle (42%) apresentaram obesidade. Esse achado é consistente com o estado hipermetabólico característico da ELA, associado ao maior gasto energético decorrente de fasciculações contínuas e à redução progressiva da ingestão alimentar secundária à disfagia (Cuffaro et al., 2025; Vilar et al., 2022). A manutenção de IMC adequado constitui fator prognóstico relevante na doença, sendo a perda de peso associada a pior desfecho clínico (Vilar et al., 2022). O percentual de perda de peso e o perfil de fezes pela escala de Bristol não diferiram entre os grupos (p = 0,486 e p = 1,000, respectivamente), sugerindo que, apesar das diferenças na composição corporal, não houve perda ponderal aguda significativa nem alteração macroscópica do hábito intestinal na maioria dos participantes.

No que se refere à caracterização clínica do grupo ELA, a pontuação média da ALSFRS-R na consulta foi de 40,8 ± 3,35 pontos (Mediana: 40,0; intervalo: 37–47), indicando comprometimento funcional leve na maioria dos pacientes avaliados. Os subescores demonstraram comprometimento predominante na função bulbar (Mediana: 12,0; AIQ: 0,5) e maior variabilidade nos domínios de membros superiores (Média: 7,55 ± 2,38) e membros inferiores (Média: 7,18 ± 2,52).

Quanto aos sintomas gastrointestinais avaliados pelo GSRS, o domínio de constipação apresentou pontuação significativamente maior no grupo ELA em comparação ao grupo controle (Mediana: 2,50 vs. 1,00; U = 34,5; p = 0,028). A dor abdominal, refluxo, indigestão, diarreia e o escore total do GSRS não diferiram significativamente entre os grupos (todos p > 0,197). Este resultado corrobora evidências que apontam a constipação como um dos sintomas gastrointestinais mais prevalentes na ELA, sendo atribuída a múltiplos fatores: disfunção autonômica com redução da motilidade intestinal, imobilidade progressiva, diminuição da ingestão de fibras e líquidos, e uso de medicamentos como o riluzol (Boddy et al., 2021; Cuffaro et al., 2025). A constipação intestinal pode comprometer a qualidade de vida dos pacientes e contribuir para a disbiose ao alterar o tempo de trânsito e a composição da microbiota (Dupont et al., 2020).

A avaliação do risco de disbiose pelo Dys-R revelou escores numericamente superiores no grupo ELA (Média: 5,33 ± 2,35 vs. 3,92 ± 2,11), sem diferença estatisticamente significativa (U = 51,0; p = 0,227). Apenas um participante, pertencente ao grupo ELA, atingiu pontuação superior ao ponto de corte para risco de disbiose (escore > 8), sem diferença significativa entre os grupos na análise categórica (Teste Exato de Fisher, p = 1,000). A ausência de significância pode refletir a natureza dos itens do Dys-R, que abrangem fatores de risco de estilo de vida, perfis que não necessariamente caracterizam a amostra de pacientes com ELA avaliada. Destaca-se que o Dys-R é um instrumento recente, validado para a população brasileira em 2023 (Balmant et al., 2023), e que as alterações microbianas associadas à ELA podem não ser adequadamente captadas por instrumentos clínicos de triagem baseados em fatores de estilo de vida (Zeng et al., 2020).

Na análise de correlações de Spearman, realizada exclusivamente no grupo ELA (n = 12), não foram identificadas correlações estatisticamente significativas entre os escores dos questionários e os indicadores clínicos. Entretanto, verificaram-se associações de magnitude moderada que podem ser clinicamente relevantes. O escore total do GSRS

apresentou correlação negativa de magnitude moderada com a pontuação da ALSFRS-R ($\rho = -0,504$; $p = 0,095$), sugerindo que pacientes com maior comprometimento funcional tendem a relatar mais sintomas gastrointestinais. De forma semelhante, o escore do Dys-R apresentou correlação positiva de magnitude moderada com a taxa de progressão da doença ($\rho = 0,554$; $p = 0,077$), indicando uma possível associação entre maior risco de disbiose e progressão mais acelerada da ELA. Embora essas associações não tenham alcançado significância estatística, provavelmente em razão do reduzido tamanho amostral, seus efeitos são compatíveis com a hipótese de participação do eixo microbiota-intestino-cérebro na progressão da doença e merecem investigação em estudos com maior poder estatístico. (Boddy et al., 2021; Eddin et al., 2024; Mudda; Zhang; Sampelli, 2026).

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. O tamanho amostral reduzido limita o poder estatístico, especialmente nas análises de correlação. A diferença na distribuição por sexo entre os grupos pode ter influenciado comparações de variáveis com dimorfismo sexual. O delineamento transversal impede inferências causais. Estudos longitudinais com amostras maiores e metodologias complementares, como análise metagenômica da microbiota intestinal, são necessários para elucidar os mecanismos envolvidos na relação entre disbiose e ELA.

Conclusão

Os resultados deste estudo caso-controle piloto evidenciaram diferenças clinicamente relevantes entre pacientes com ELA e indivíduos saudáveis no que diz respeito aos sintomas gastrointestinais e ao risco de disbiose. No âmbito gastrointestinal, a constipação intestinal foi o sintoma predominante, com escores do domínio GSRS-constipação significativamente elevados nos pacientes com ELA em comparação aos controles., enquanto os demais domínios avaliados, dor abdominal, refluxo, indigestão e diarréia, não apresentaram diferenças significativas entre os grupos, indicando um padrão específico de acometimento intestinal na doença.

Embora o escore total do Dys-R e a classificação de risco de disbiose não tenham diferido significativamente entre os grupos, tendências de correlação moderada entre a pontuação do Dys-R e a taxa de progressão da ELA e entre os escores globais de sintomas gastrointestinais e a funcionalidade avaliada pela ALSFRS-R sugerem que a relação entre microbiota intestinal e progressão da doença merece investigação em estudos com maior poder amostral.

Referências

AKTEKIN, Mehmet Rıfkı; UYSAL, Hilmi. Epidemiology of amyotrophic lateral sclerosis. Turk Noroloji DergisiTurkish Neurosurgical Society, , 2020.

BALMANT, Bianca Depieri et al. Dys-R Questionnaire: A Novel Screening Tool for Dysbiosis Linked to Impaired Gut Microbiota Richness. Nutrients, v. 15, n. 19, 1 out. 2023.

BODDY, Sarah L. et al.The gut microbiome: a key player in the complexity of amyotrophic lateral sclerosis (ALS). BMC MedicineBioMed Central Ltd, , 1 dez. 2021.

BOROS, Benjamin D. et al. Antisense Oligonucleotides for the Study and Treatment of ALS. Neurotherapeutics, v. 19, n. 4, p. 1145–1158, 2022.

CECCANTI, Marco et al. Creatine Kinase and Progression Rate in Amyotrophic Lateral Sclerosis. Cells, v. 9, n. 5, 8 maio 2020.

CEDARBAUM, Jesse M. et al. The ALSFRS-R: a revised ALS functional rating scale that incorporates assessments of respiratory function. Journal of the Neurological Sciences, v. 169, n. 1, p. 13–21, 1999.

CUFFARO, Francesca et al. Nutritional and Microbiota-Based Approaches in Amyotrophic Lateral Sclerosis: From Prevention to Treatment. Nutrients, v. 17, n. 1, 2025.

CUNHA-OLIVEIRA, Teresa et al.Oxidative Stress in Amyotrophic Lateral Sclerosis: Pathophysiology and Opportunities for Pharmacological Intervention. Oxidative Medicine and Cellular LongevityHindawi Limited, , 2020.

DUPONT, Herbert L. et al. THE INTESTINAL MICROBIOME IN HUMAN HEALTH AND DISEASE. Transactions of the American Clinical and Climatological Association, v. 131, p. 178–197, 2020.

FELDMAN, Eva L. et al.Amyotrophic lateral sclerosis. The LancetElsevier B.V., , 15 out. 2022.

GOUTMAN, Stephen A. et al.Recent advances in the diagnosis and prognosis of amyotrophic lateral sclerosis. The Lancet NeurologyElsevier Ltd, , 1 maio 2022.

LEWIS, S. J.; HEATON, K. W. Stool Form Scale as a Useful Guide to Intestinal Transit Time. Scandinavian Journal of Gastroenterology, v. 32, n. 9, p. 920–924, 1 jan. 1997.

MARTIN, Clair R. et al.The Brain-Gut-Microbiome Axis. CMGHElsevier Inc, , 1 jan. 2018.

MARTIN, Sarah; BATTISTINI, Carolina; SUN, Jun. A Gut Feeling in Amyotrophic Lateral Sclerosis: Microbiome of Mice and Men. Frontiers in Cellular and Infection MicrobiologyFrontiers Media S.A., , 11 mar. 2022.

MASRORI, P.; VAN DAMME, P. Amyotrophic lateral sclerosis: a clinical review. European Journal of NeurologyBlackwell Publishing Ltd, , 1 out. 2020.

MUDDA, Naga Sriharsha; ZHANG, Lucas; SAMPELLI, Pooja. Targeting gut-brain-immune axis in amyotrophic lateral sclerosis. Frontiers in Immunology, v. Volume 16-2025, 2026.

EDDIN, Ahmed et al.Gut-Modulating Agents and Amyotrophic Lateral Sclerosis: Current Evidence and Future Perspectives. NutrientsMultidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), , 1 mar. 2024.

SKOK, Kristijan et al.Gastrointestinal tract, its pathophysiology and in-vitro models: A “quick” reference guide to translational studies. World Journal of GastroenterologyBaishideng Publishing Group Inc, , 28 jul. 2025.

SKOK, Pavel; SKOK, Kristijan. Gut microbiota and the pathophysiology of cardiovascular disease. Archives of Medical Science, 21 mar. 2021.

SOUZA, Gabriela Santos et al. Tradução e validação da versão brasileira do questionário Gastrointestinal Symptom Rating Scale (GSRS). Arquivos de Gastroenterologia, v. 53, n. 3, p. 146–151, 1 jul. 2016.

VILAR, Mariana Dantas De Carvalho et al.Nutritional therapy in amyotrophic lateral sclerosis: Protocol for a systematic review and meta-analysis. BMJ OpenBMJ Publishing Group, , 25 ago. 2022.

ZANETTI, Marcus; TADDEI, Carla; MAYER, Emeran. Eixo Intestino-Cérebro: Teoria e Aplicações Clínicas. 1. ed. [S.l.]: Manole, 2024.

ZENG, Qianqian et al. The alteration of gut microbiome and metabolism in amyotrophic lateral sclerosis patients. Scientific Reports, v. 10, n. 1, 1 dez. 2020.

CÓDIGO: SB1300

AUTOR: HELOISY SANTOS MELO PALHARES DE MEDEIROS

ORIENTADOR: ANA MANHANI CACERES

TÍTULO: Comparação do desempenho de pré-escolares em desenvolvimento típico e com Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem em tarefa de nomeação automática rápida

Resumo

O desenvolvimento da linguagem oral é influenciado por fatores genéticos, sociais e ambientais, especialmente durante a primeira infância, período de maior neuroplasticidade e vulnerabilidade. Dificuldades na aquisição da linguagem podem comprometer o vocabulário, a comunicação, a aprendizagem e o desempenho escolar. O Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem (TDL) é um transtorno do neurodesenvolvimento caracterizado por alterações persistentes em diferentes componentes linguísticos, podendo impactar a vida social e acadêmica. O diagnóstico do TDL ainda representa um desafio para fonoaudiólogos, agravado pela escassez de instrumentos de avaliação com boas propriedades psicométricas no Brasil. Nesse contexto, destaca-se o Teste de Nomeação Automática (TENA), que avalia a velocidade e a acurácia na nomeação de estímulos visuais, sendo tradicionalmente utilizado na investigação de dificuldades de leitura e aprendizagem. Entretanto, seu potencial no diagnóstico de transtornos da comunicação ainda é pouco explorado. O estudo tem como objetivo caracterizar o desempenho de crianças pré-escolares no TENA e comparar crianças com desenvolvimento típico de linguagem e crianças com TDL. Trata-se de um estudo observacional transversal, com amostra estimada de 30 crianças, de ambos os sexos, entre 4 e 5 anos e 11 meses. A avaliação será realizada em até dois encontros individuais, em ambiente silencioso, utilizando uma bateria de testes padronizados para a população brasileira.

Palavras-chave: Desenvolvimento da Linguagem. Linguagem Infantil. Transtornos do Desen

TITLE: Identifying the risk of language development difficulties in children born in the second year of the COVID-19 pandemic.

Abstract

The development of oral language is influenced by genetic, social, and environmental factors, especially during early childhood, a period characterized by greater neuroplasticity and vulnerability. Difficulties in language acquisition may impair

vocabulary development, communication, learning, and academic performance. Developmental Language Disorder (DLD) is a neurodevelopmental disorder characterized by persistent impairments in different linguistic components, which may affect social and academic functioning. The diagnosis of DLD remains a challenge for speech-language pathologists, further complicated by the limited availability of assessment instruments with good psychometric properties in Brazil. In this context, the Rapid Automatized Naming Test (TENA) stands out as an assessment tool that measures the speed and accuracy of naming visual stimuli and is traditionally used to investigate reading and learning difficulties. However, its potential for diagnosing communication disorders remains underexplored.

This study aims to characterize the performance of preschool children on the TENA and compare children with typical language development and children with DLD. This is a cross-sectional observational study with an estimated sample of 30 children of both sexes, aged 4 to 5 years and 11 months. The assessment will be conducted in up to two individual sessions in a quiet environment, usi

Keywords: Language Development. Child Language. Language Development Disorders.

Introdução

Fatores genéticos, sociais e ambientais são de fato determinantes durante o período de aquisição da linguagem oral, a qual tem extrema importância na aprendizagem de crianças e no desenvolvimento infantil (GUERIM,2020). É no ambiente familiar onde as crianças experimentam suas primeiras interações sociais, onde elas estão expostas aos estímulos mais adequados (NOBRE et al.,2020). A primeira infância é a fase de maior neuroplasticidade e de elevada vulnerabilidade a fatores de risco e de proteção, tornando-se o período de maior influência sobre o desenvolvimento linguístico infantil. É nessa etapa que são construídas as habilidades fundamentais para a aprendizagem e a socialização infantil. (BERENS et al.,2019).

Crianças que apresentam dificuldades na aquisição de linguagem e expansão de vocabulário, durante a alfabetização, tendem a possuir uma performance abaixo do esperado na compreensão e produção da comunicação oral. A aquisição funcional da linguagem requer que alguns subsistemas estejam em pleno desenvolvimento e atuando de forma integrada, destacando a fonologia, a memória, o vocabulário e demais componentes linguísticos (MOUSINHO, et al, 2025).

O Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem (TDL) é caracterizado como um transtorno do neurodesenvolvimento, marcado por comprometimentos persistentes em diferentes subsistemas da linguagem, incluindo fonologia, morfossintaxe, semântica e pragmática (ALVARENGA et al., 2024). Esses comprometimentos levam a dificuldades na comunicação, o que deixa um impacto na vida social quanto no desempenho escolar e profissional. Vale ressaltar que o TDL pode impactar outros domínios do desenvolvimento infantil, devido à interconexão das redes neurais envolvidas na linguagem (ALVARENGA et al., 2024).

O processo diagnóstico de um quadro de Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem (TDL) ainda gera muita insegurança em fonoaudiólogos, pois demanda um conhecimento aprofundado de todas as áreas da linguagem e de áreas relacionadas à cognição de forma mais ampla.

No Brasil, a escassez de instrumentos de avaliação acentua esta insegurança, pois os instrumentos são poucos e nem sempre dispõem de boas medidas psicométricas. Assim, este plano de trabalho pretende contribuir para a compreensão de como o Teste de Nomeação Automática (TENA) pode ser utilizado no processo diagnóstico deste quadro. A habilidade avaliada no Teste de Nomeação Automática (TENA) se chama nomeação seriada rápida, e o objetivo do protocolo é estimar a habilidade do indivíduo em ver um símbolo visual e nomeá-lo de forma acurada e rápida (BOTELHO; MECCA; MACEDO, 2018).

O TENA avalia a velocidade e a acurácia do reconhecimento visual e da nomeação de símbolos (cores, objetos, letras e números). A avaliação tem grande importância na identificação precoce de riscos de dificuldades de leitura em crianças, porém, também ajuda na avaliação de processos subjacentes a fluência de nomeação e de leitura que compõe o sistema básico de recuperação de palavras e seus componentes, podendo ser utilizado como instrumento diagnóstico (BOTELHO; MECCA; MACEDO, 2018). Ele é bastante utilizado para identificar potenciais dificuldades de leitura e aprendizagem em crianças, mas seu potencial no diagnóstico de quadros de transtornos da comunicação ainda foi pouco explorado.

Objetivo

Caracterizar o desempenho de crianças em idade pré-escolar no teste de nomeação automática (TENA) e comparar o desempenho do grupo em desenvolvimento típico de linguagem com o grupo com TDL.

Metodologia

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (HUOL/UFRN). Todos os pais concordaram com a participação assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Trata-se de um estudo observacional transversal que será desenvolvido com uma amostra estimada de 30 crianças, de ambos os sexos, com idade variando entre 4 e 5 anos e 11 meses. As crianças deverão ser falantes do Português Brasileiro como língua nativa e serão agrupadas de acordo com seu desempenho no desenvolvimento de linguagem, ou seja, teremos um grupo com desenvolvimento típico e outro grupo com transtorno do desenvolvimento da linguagem.

Após o consentimento dos responsáveis atestado pela assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), a coleta de dados será realizada em até dois encontros individuais e em uma sala silenciosa reservada na escola para tal finalidade.

A avaliação será composta por uma bateria de testes não invasivos que envolvem a solicitação de uma resposta geralmente verbal e que seguirão uma ordem padronizada de aplicação. Todos os testes desta bateria possuem dados de referência estabelecidos para a população brasileira.

A bateria de avaliação de linguagem será composta pelos testes de vocabulário expressivo (ANDRADE et al., 2004): fonologia (Andrade et al., 2023), memória de curto prazo fonológica - TMCPF (RODRIGUES et al., 2013), repetição de pseudopalavras (Santos e Bueno, 2003; Santos, Bueno e Gathercole, 2006), teste de nomeação automática TENA (Botelho et al, 2018), Token test versão reduzida (Di Simoni, 1978) e narrativa obtida a partir de uma amostra de fala espontânea. A avaliação será registrada em gravador digital para posterior transcrição e análise do desempenho.

Para responder aos objetivos do estudo serão consideradas neste plano de trabalho apenas as medidas obtidas no teste de nomeação automática TENA (Botelho

et al, 2018). Após a coleta e tabulação dos dados será realizado o tratamento estatístico para responder aos objetivos propostos.

Resultados e Discussões

Os dados obtidos no estudo ai da não foram analisádos.

Conclusão

O estudo ainda não possui uma conclusão.

Referências

ALVARENGA, Fernanda Correia Santos Bahia; FRANCHI, Vanessa Magosso; PONTES, Ana Paula Cavalieri; CAVALCANTI, Gabriela Silva Teixeira; PENA, Isamara Simas de Oliveira; GUERRA, Mônica Elisabeth Simons. Impacto do Transtorno do Desenvolvimento da Linguagem no desenvolvimento infantil: relato de caso e diagnóstico diferencial com o Transtorno do Espectro do Autismo. *Distúrbios da Comunicação*, São Paulo, v. 36, n. 4, e68135, 2024. DOI:https://doi.org/10.23925/2176-2724.2024v36i4e68135.

BARON-COHEN, Simon; LESLIE, Alan M.; FRITH, Uta. Mechanical, behavioural and intentional understanding of picture stories in autistic children. *British Journal of Developmental Psychology*, v. 4, p. 113–125, 1986.

BEFI-LOPES, Débora Maria. Vocabulário. In: ANDRADE, C. R. F.; BEFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. F. (org.). *ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática*. 2. ed. rev., ampl. e atual. Barueri: Pró-Fono, 2004. p. 33–50.

BERENS, Anne E.; KUMAR, Swapna; TOFAIL, Fahmida; JENSEN, Sarah K. G.; ALAM, Masud; HAQUE, Rashidul; KAKON, Shahria H.; PETRI, William A.; NELSON, Charles A. Cumulative psychosocial risk and early child development: validation and use of the Childhood Psychosocial Adversity Scale in global health research. *Pediatric Research*, v. 86, n. 6, p. 766–775, 2019. DOI:https://doi.org/10.1038/s41390-019-0431-7.

BOTELHO DA SILVA, Patrícia; MECCA, Tatiana Pontrelli; MACEDO, Elizeu Coutinho de. *TENA: Teste de Nomeação Automática*. São Paulo: Hogrefe, 2018. ISBN 978-85-85439-46-0.

BÙI, Minh; LEONARD, Laurence B. A further look at two grammatical measures from children's language samples and their contribution to the diagnostic process. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 2024. DOI:https://doi.org/10.1080/02699206.2024.2305120.

MOTA, N. B.; CALLIPO, R.; LEITE, L.; TORRES, A. R.; WEISSHEIMER, J.; BUNGE, S. A.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. Verbal short-term memory underlies typical development of thought organization measured as speech connectedness. *Mind, Brain, and Education*, v. 13, 2019. DOI:https://doi.org/10.1111/mbe.12208.

MOTA, N. B.; CARRILLO, F.; SLEZAK, D. F.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. Characterization of the relationship between semantic and structural language features in psychiatric diagnosis. In: *Fiftieth Asilomar Conference on Signals, Systems and Computers*. IEEE Conference Publishing, 2016. DOI:https://doi.org/10.1109/ACSSC.2016.7869165.

MOTA, N. B.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. Graph theory applied to speech: insights on cognitive deficit diagnosis and dream research. In: POIBEAU, Thierry; VILLAVICENCIO, Aline (ed.). *Language, cognition, and computational models*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 81–98. DOI:https://doi.org/10.1017/9781316676974.004.

MOTA, N. B.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. Thought disorder measured as random speech structure classifies negative symptoms and schizophrenia diagnosis 6 months in advance. *NPJ Schizophrenia*, v. 3, n. 1, p. 18, 2017. DOI:https://doi.org/10.1038/s41537-017-0019-3.

MOTA, N. B. et al. Speech graphs provide a quantitative measure of thought disorder in psychosis. *PLoS ONE*, v. 7, n. 4, e34928, 2012. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034928.

MOTA, N. B.; FURTADO, R.; MAIA, P. P. C.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. Graph analysis of dream reports is especially informative about psychosis. *Scientific Reports*, v. 4, p. 3691, 2014. DOI:https://doi.org/10.1038/srep03691.

MOTA, N. B.; SIGMAN, M.; CECCHI, G.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. The maturation of speech structure in psychosis is resistant to formal education. *NPJ Schizophrenia*, v. 4, n. 1, p. 25, 2018. DOI:https://doi.org/10.1038/s41537-018-0067-3.

MOTA, N. B.; WEISSHEIMER, J.; FINGER, I.; RIBEIRO, M.; MALCORRA, B.; HÜBNER, L. Speech as a graph: developmental perspectives on the organization of spoken language. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, v. 8, n. 10, p. 985–993, 2023. DOI:https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2023.04.004.

MOTA, N. B.; WEISSHEIMER, J.; MADRUGA, B.; ADAMY, N.; BUNGE, S. A.; COPELLI, M.; RIBEIRO, S. A naturalistic assessment of the organization of children's memories predicts cognitive functioning and reading ability. *Mind, Brain, and Education*, v. 10, n. 3, p. 184–195, 2016. DOI:https://doi.org/10.1111/mbe.12122.

NOBRE, Juliana Nogueira Pontes; SANTOS, Juliana Nunes; SANTOS, Lívia Rodrigues; GUEDES, Sabrina da Conceição; PEREIRA, Leiziane; COSTA, Josiane Martins; MORAIS, Rosane Luzia de Souza. Fatores determinantes no

tempo de tela de crianças na primeira infância. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 1127–1136, 2021. DOI:https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.00602019.

SANTOS, F. H.; BUENO, O. F. A. Validation of the Brazilian children's test of pseudoword repetition in Portuguese speakers aged 4 to 10 years. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 36, n. 11, p. 1533–1547, 2003.

SANTOS, F. H.; BUENO, O. F. A.; GATHERCOLE, S. E. Errors in nonword repetition: bridging short- and long-term memory. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 39, n. 3, p. 371–385, 2006.

SOUZA, Adriele Francisca da Silva; LEANDRO, Gabriela da Silva; COSTA, Elson Ferreira; CALDAS, Ivete Furtado Ribeiro. Child language development and the influence of socioeconomic and sociocultural factors. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 12, n. 6, e14412641456, 2023. DOI:https://doi.org/10.33448/rsd-v12i6.41456.

WERTZNER, H. F. Fonologia. In: ANDRADE, C. R. F.; BEFI-LOPES, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; WERTZNER, H. F. (org.). *ABFW: teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática*. 2. ed. rev., ampl. e atual. Barueri: Pró-Fono, 2004. p. 5–32.

CÓDIGO: SB1309

AUTOR: CLÁUDIA STEPHANIE BARROS SILVA

ORIENTADOR: CICERO FLAVIO SOARES ARAGAO

TÍTULO: Uso do aQbD para validação de um método cromatográfico para o peptídeo sintético TistH

Resumo

Os peptídeos bioativos possuem propriedades medicinais promissoras, como o peptídeo sintético TistH, de ação antifúngica e anti-hipertensiva. Este estudo objetivou caracterizar os estados de protonação do TistH intacto em fase gasosa por cromatografia líquida de ultraeficiência acoplada à espectrometria de massas de alta resolução por tempo de voo (UHPLC-ESI-TOF/MS). O peptídeo eluiu de forma homogênea em coluna C18 com tempo de retenção de 2,544 min. O espectro médio em modo de varredura simples revelou múltiplos estados de protonação positiva ([M+zH]z+). Foram caracterizados os íons triprotonado [M+3H]3+ (m/z exp. 896,8083), tetraprotonado [M+4H]4+ (m/z exp. 672,8566) e pentaprotonado [M+5H]5+ (m/z exp. 538,4865, pico base). Os erros de exatidão de massa variaram de -6,47 a -9,10 ppm, confirmando de forma inequívoca a integridade estrutural e a sequência de 25 aminoácidos do TistH (ADMDFTGIAESIIKKIKETNAKPPA). O método provou ser robusto e exato para o controle de qualidade do peptídeo sintético.

Palavras-chave: TistH. Protonação. Estados de carga.

TITLE: Characterization of Ionization States of the Peptide TistH Using Mass Spectrometry and Computational Tools

Abstract

Bioactive peptides possess promising medicinal properties, such as the synthetic peptide TistH, which exhibits antifungal and antihypertensive activities. This study aimed to characterize the protonation states of intact TistH in the gas phase using ultra-high performance liquid chromatography coupled with high-resolution time-of-flight mass spectrometry (UHPLC-ESI-TOF/MS). The peptide eluted homogeneously on a C18 column at a retention time of 2.544 min. The average mass spectrum in single scan mode revealed multiple positive protonation states ([M+zH]z+). The triprotonated [M+3H]3+ (exp. m/z 896.8083), tetraprotonated [M+4H]4+ (exp. m/z 672.8566), and pentaprotonated [M+5H]5+ (exp. m/z 538.4865, base peak) ions were characterized with high resolution. Mass accuracy errors ranged from -6.47 to -9.10 ppm, unequivocally confirming the structural integrity and primary sequence of TistH

(ADMDFTGIAESIIKKIKETNAKPPA). This method proved robust and highly accurate for synthetic peptide quality control.

Keywords: Protonation. Charge states.

Introdução

O conhecido escorpião-amarelo do Nordeste, Tityus stigmurus, pertence à família Buthidae (Furtado et al., 2020). Essa família compreende mais de 1188 espécies de escorpiões, das quais 219 pertencem ao gênero Tityus (Ojanguren-affilastro et al., 2017; Rein, 2020). O veneno secretado por esses aracnídeos é utilizado primariamente para defesa e captura de presas (Du Plessis et al., 2008), sendo constituído por uma mistura complexa de polipeptídeos, nucleotídeos, lipídeos, mucoproteínas, aminas biogênicas e outros componentes (Ortiz et al., 2015).

Dentre os compostos presentes nessa secreção, destacam-se os peptídeos bioativos (PB), definidos como fragmentos proteicos específicos que exercem impactos positivos em funções ou condições corporais, influenciando diretamente a saúde humana (Kitts; Weiler, 2003; Shahidi; Zhong, 2008; Sharma et al., 2011; Walther; Sieber, 2011). Essas moléculas e proteínas desempenham papéis cruciais nas funções metabólicas dos organismos vivos e na manutenção da saúde (Sánchez; Vázquez, 2017). Para tais peptídeos, diversas atividades biológicas de interesse farmacológico vêm sendo descritas, com destaque para as ações antibacteriana, antifúngica, citolítica, antiviral, antimalárica, anticancerígena, imunomoduladora e potencializadora da bradicinina (Ortiz et al., 2015).

Nesse contexto, a caracterização dessas biomoléculas apresenta-se como um desafio analítico complexo. Muitas vezes, faz-se necessário não apenas mapear o conjunto de proteínas presentes na amostra, mas também caracterizar as suas diversas isoformas, identificar produtos de modificações pós-traducionais e elucidar como essas proteínas interagem entre si (Tyers et al., 2003). Para superar esse desafio, a espectrometria de massas (MS) consolida-se como uma plataforma metodológica indispensável, uma vez que a capacidade de empregar dados de MS inerentes aos peptídeos para a identificação de proteínas em bancos de dados (Sadygov et al., 2004) impulsiona significativamente o estudo de tais compostos.

A caracterização rigorosa do perfil de ionização de peptídeos intactos em modo de varredura simples (MS) representa uma etapa indispensável no controle de qualidade de princípios ativos peptídicos sintéticos de alta pureza. A determinação precisa dos estados de carga multiprotonados e a confirmação da massa monoisotópica exata por espectrometria de massas de alta resolução permitem certificar a identidade química e a integridade estrutural da biomolécula, garantindo que não ocorreram degradações ou falhas durante o processo de síntese em fase sólida. Diante disso, este trabalho foca na caracterização cromatográfica e espectrométrica do peptídeo sintético intacto TistH por UHPLC-ESI-TOF/MS, avaliando seu comportamento de ionização in silico e experimental de forma cientificamente rigorosa, estabelecendo parâmetros de alta exatidão para o monitoramento de pureza e autenticidade estrutural.

Metodologia

3.1 Obtenção do Peptídeo TistH

O peptídeo TistH foi obtido comercialmente na forma sintética, fornecido pela empresa GenOne®, com grau de pureza superior a 80%, estruturado na forma de ácido carboxílico livre (-COOH) em sua porção C-terminal.

3.2 Materiais, Reagentes e Equipamentos

O preparo das amostras e as etapas analíticas empregaram reagentes de grau analítico e cromatográfico: Acetonitrila grau HPLC (≥ 99,9%), Ácido Fórmico P.A. e Ácido Clorídrico P.A. 37%. A água purificada de alta resistividade (18,2 MΩ·cm) foi obtida diretamente em um sistema in-house Milli-Q Advantage A10TOC. As alíquotas foram manipuladas em vials de vidro âmbar de 2,0 mL, com o auxílio de balança analítica AUY220, agitador Vórtex Motion II e estufa Q317M-53. O sistema cromatográfico consistiu em um UHPLC Agilent 1260 Infinity acoplado a um espectrômetro de massas modelo 6230BA com fonte de ionização por Electrospray (ESI) e analisador de Tempo de Voo (TOF) de alta resolução, utilizando a coluna cromatográfica Zorbax® Eclipse Plus C18 Rapid Resolution HD (2,1 x 100 mm, 3,5 µm).

3.3 Preparo da Amostra

Para a condução das análises de caracterização espectrométrica do peptídeo intacto, o material sólido foi solubilizado em solução diluente constituída por água purificada e acetonitrila em grau cromatográfico (≥ 99,9%), acidificada com 0,1% (v/v) de ácido fórmico P.A. A utilização do modificador ácido na solução de amostragem visa garantir a protonação prévia dos resíduos básicos do peptídeo, favorecendo a geração de múltiplos estados de carga positiva durante o processo de ionização por Electrospray (ESI) no modo positivo. A mistura foi submetida à agitação em Vórtex até a completa homogeneização e dissolução do material. Em seguida, a solução peptídica foi filtrada em membrana hidrofílica de PTFE de 0,22 micrômetros para remoção de partículas em suspensão. O filtrado foi transferido para vials de vidro âmbar de 2,0 mL e mantido sob refrigeração até a injeção automática no sistema UHPLC-ESI-TOF/MS.

3.4 Análise Cromatográfica e Espectrométrica (Modo MS)

A caracterização do peptídeo TistH intacto foi realizada por cromatografia líquida de ultraeficiência acoplada à espectrometria de massas com analisador de tempo de voo (UHPLC-ESI-TOF/MS). A aquisição dos dados espectrométricos ocorreu no modo MS de varredura simples (Full Scan), abrangendo uma faixa de varredura da razão massa/carga (m/z) de 100 a 3000. O monitoramento cromatográfico foi delimitado na janela temporal de tempo de retenção (tR) de aproximadamente 2,544 minutos, correspondente ao pico de eluição do peptídeo simétrico e livre de impurezas. A partir do espectro de massas médio gerado nessa janela, foram analisados os perfis isotópicos dos íons multiprotonados. O sistema de espectrometria de massas operou com parâmetros de aquisição otimizados para modo de ionização positiva (ESI+), com gás de secagem a 325 °C, fluxo de nitrogênio de 8,0 L/min, pressão do nebulizador de 35 psig e tensão capilar de 3500 V, garantindo condições suaves de ionização para manter a integridade da biomolécula em fase gasosa.

3.4.1 Cálculo da Exatidão de Massa (Erro em ppm)

A exatidão de massa das medidas obtidas pelo espectrômetro de massas de alta resolução TOF foi avaliada por meio do cálculo do erro de massa em partes por milhão (ppm) para cada estado de carga identificado. O erro em ppm expressa de forma normalizada o desvio entre o valor de razão massa/carga experimental e o valor teórico monoisotópico exato calculado in silico. O cálculo foi realizado utilizando a Equação 1:

Erro (ppm) = [((m/z)_Experimental - (m/z)_Teórico) / (m/z)_Teórico] x 1.10^6 (Eq. 1)

Para espectrômetros de massas equipados com analisador de tempo de voo (TOF) e calibração interna contínua, erros de massa com valores absolutos inferiores a 10 ppm

são considerados cientificamente adequados para a confirmação de identidade molecular e validação estrutural de peptídeos de alta resolução.

3.5 Processamento e Análise dos Dados

Os espectros obtidos experimentalmente foram processados com o auxílio do software MassHunter Qualitative Analysis (Agilent Technologies). Os estados de carga e os envelopes isotópicos foram identificados diretamente nos espectros médios. Para fins de comparação teórica, a modelagem molecular in silico foi realizada na plataforma computacional ProtPi Peptide Tool (www.protpi.ch), utilizando a sequência de aminoácidos correta do TistH (ADMDFTGIAESIIKKIKETNAKPPA, $C_{118}H_{197}N_{29}O_{37}S_1$, massa monoisotópica de 2687,4204 Da). A ferramenta permitiu obter os valores teóricos exatos de m/z monoisotópico e m/z médio ponderado para cada estado de protonação de $z = +1$ a $z = +6$, os quais foram tabulados e confrontados com os dados experimentais. Adicionalmente, embora tivessem sido sugeridas fragmentações teóricas preliminares, ressalta-se que, por tratar-se de uma análise de varredura simples (MS) sem dissociação induzida por colisão (MS/MS), qualquer eventual quebra observada caracterizar-se-ia estritamente como uma fragmentação espontânea ou não forçada, razão pela qual o foco principal deste trabalho foi direcionado para a elucidação dos estados de protonação estáveis do peptídeo intacto.

Resultados e Discussões

4.1 Caracterização do Perfil de Ionização por UHPLC-ESI-TOF/MS

O peptídeo sintético TistH apresenta uma sequência primária correta de 25 resíduos de aminoácidos (ADMDFTGIAESIIKKIKETNAKPPA), com massa monoisotópica teórica de 2687,4204 Da e fórmula molecular $C_{118}H_{197}N_{29}O_{37}S_1$, sendo originalmente descrito a partir de estudos estruturais de toxinas do veneno de Tityus stigmurus (Machado et al., 2015) (Figura 1). Sob as condições de separação cromatográfica empregadas, o peptídeo intacto eluiu de forma altamente homogênea, exibindo um pico simétrico e bem definido no tempo de retenção (tR) de 2,544 minutos. A eluição rápida deve-se à natureza polar e à carga líquida positiva do peptídeo sob fase móvel ácida, o que diminui consideravelmente sua retenção na fase estacionária C18. A ionização por electrospray (ESI) consolidou-se como uma técnica de ionização suave, fundamental para a análise de macromoléculas biológicas e termolábeis, tais como peptídeos e proteínas.

A análise do espectro de massas médio na janela temporal do pico eluido (2,544 min) evidenciou uma distribuição clássica de múltiplos estados de protonação positiva ($[M+zH]^{z+}$), gerando sinais analíticos de excelente abundância e excepcional resolução isotópica. Foram detectadas experimentalmente três principais espécies iônicas: o íon pentaprotonado $[M+5H]^{5+}$, o íon tetraprotonado $[M+4H]^{4+}$ e o íon triprotonado $[M+3H]^{3+}$. No caso do TistH, a presença de resíduos de aminoácidos com cadeias laterais básicas, como as quatro lisinas (Lys14, Lys15, Lys17 e Lys22), além da porção N-terminal livre, favorece fortemente o acúmulo de cargas positivas, resultando na detecção desses múltiplos estados de carga de forma concomitante no espectro de massas. O perfil de múltiplos estados de carga é benéfico, pois reduz a razão m/z das espécies polares para faixas espectrais facilmente detectáveis pelos analisadores de massas convencionais (Fenn et al., 1989). As características de cada íon detectado são apresentadas a seguir:

• Íon Pentaprotonado $[M+5H]^{5+}$: Registrado experimentalmente em m/z 538,4865 (m/z teórico 538,4914). A ampliação da região espectral mostra um envelope isotópico

perfeitamente resolvido com espaçamento de exatamente 0,20 unidades de m/z (ex: m/z 538,4865; 538,6876; 538,8878; 539,0882), confirmando o estado de carga z = +5. O erro de exatidão de massa para esta espécie majoritária foi de apenas -9,10 ppm.

• Íon Tetraprotonado [M+4H]4+: Registrado experimentalmente em m/z 672,8566 (m/z teórico 672,8624). O envelope isotópico apresenta picos separados por exatamente 0,25 unidades de m/z (ex: m/z 672,8566; 673,1072; 673,3573; 673,6072), comprovando a carga z = +4. O erro de exatidão calculado para este íon foi de -8,62 ppm.

• Íon Triprotonado [M+3H]3+: Detectado experimentalmente em m/z 896,8083 (m/z teórico 896,8141). Os picos adjacentes de seu envelope isotópico apresentam separação de 0,33 unidades de m/z, confirmando matematicamente o estado de carga z = +3. O erro obtido para esta espécie foi de -6,47 ppm.

O perfil espectrométrico foi avaliado por duas abordagens analíticas complementares com o auxílio do software MassHunter Qualitative Analysis (Agilent Technologies) e com base no gabarito da ferramenta computacional ProtPi Peptide Tool (www.protpi.ch). Inicialmente, ao integrar diretamente o pico cromatográfico principal observado no Cromatograma de Íons Totais (TIC) em tR = 2,544 minutos, identificaram-se de forma clara os três estados de carga majoritários e de alta abundância ([M+3H]3+, [M+4H]4+ e [M+5H]5+). Por outro lado, para as espécies iônicas de baixa abundância que não puderam ser visualizadas diretamente por meio da integração do TIC, foi realizada uma pesquisa direcionada por Cromatograma de Íon Extraído (EIC), utilizando-se os valores teóricos exatos de razão massa/carga monoisotópica (m/z_mono) e média (m/z_av) fornecidos pelo gabarito do ProtPi. Essa estratégia via EIC confirmou com sucesso a presença em tR = 2,544 min da forma duplamente protonada [M+2H]2+ (teórico em m/z 1344,7175), que exibiu um pico cromatográfico perfeitamente simétrico e eluição coincidente com as demais espécies (Figura 2). Para o íon hexaprotonado [M+6H]6+ (teórico em m/z 448,9107), a extração resultou em um sinal analítico extremamente fraco e flutuante, limítrofe ao ruído de fundo, evidenciando que este estado de protonação é energeticamente desfavorecido sob as condições cromatográficas utilizadas. A Tabela 1 (Seção 6) sumariza o perfil de ionização experimental do peptídeo intacto TistH comparado aos parâmetros teóricos calculados pelo ProtPi Peptide Tool.

4.1.1 Avaliação da Exatidão de Massa e Resolução Isotópica no Sistema TOF

A confirmação de identidade de peptídeos sintéticos por espectrometria de massas de alta resolução baseia-se primordialmente no parâmetro de exatidão de massa. O analisador de Tempo de Voo (TOF) calcula o valor experimental de m/z a partir do tempo de trânsito que o íon leva para percorrer um tubo de voo livre de campo elétrico após uma aceleração eletrostática uniforme. A exatidão de massa, expressa como o desvio relativo em partes por milhão (ppm) em relação ao valor monoisotópico teórico exato, reflete a estabilidade de calibração do instrumento.

Neste estudo, os valores de erro de massa obtidos para as três principais espécies de carga do TistH situaram-se rigorosamente abaixo de 10 ppm (-9,10 ppm para [M+5H]5+, -8,62 ppm para [M+4H]4+ e -6,47 ppm para [M+3H]3+). De acordo com a literatura de referência para caracterização de biomoléculas por UHPLC-TOF/MS, desvios de exatidão de massa inferiores a 10 ppm em modo de varredura MS representam uma comprovação de identidade molecular e pureza química com excepcional nível de confiabilidade científica (Porto, 2019; Souza, 2025). Valores de erro extremamente baixos garantem que a composição elementar determinada experimentalmente corresponde com exatidão à fórmula teórica planejada ($C_{118}H_{197}N_{29}O_{37}S_1$), confirmando a ausência de modificações indesejadas, oxidações ou falhas/deleções na síntese do peptídeo.

Ademais, a alta resolução obtida no espectrômetro permitiu a resolução completa do envelope isotópico de cada estado de carga. A capacidade de discernir perfeitamente os picos que compõem o envelope de isótopos (z = 5, z = 4 e z = 3) constitui o critério físico-químico definitivo para determinar matematicamente o estado de protonação de cada espécie, fornecendo uma caracterização inequívoca que atende às exigências das agências regulatórias internacionais para controle de pureza (Figura 3).

4.1.2 Investigação de Sinais Residuais e Hipótese de Fragmentação Espontânea (In-Source Decay) no Espectro de Massas Médio (MS)

O íon pentaprotonado [M+5H]5+ observado experimentalmente em m/z 538,4865 representa a espécie iônica majoritária e o pico base do espectro de massas obtido para o peptídeo TistH. Ao analisar o espectro de massas médio obtido pela integração do pico cromatográfico do TIC (Cromatograma de Íons Totais) em tR = 2,544 minutos, observa-se que, além dos envelopes isotópicos perfeitamente definidos e característicos das formas intactas do peptídeo (como os estados +5, +4 e +3), são detectados diversos picos secundários de baixíssima intensidade que foram preliminarmente correlacionados a possíveis fragmentações da cadeia peptídica (como os íons-fragmento das séries y, z e a). Sob a ótica da físico-química da espectrometria de massas, a presença concomitante desses sinais analíticos residuais pode ser explicada pelo fenômeno de dissociação não-forçada. A alta densidade de carga na espécie pentaprotonada, gera uma intensa repulsão eletrostática intramolecular. Durante o processo de ionização e dessorção por electrospray, a transferência de energia térmica e a aceleração eletrostática na região de transferência de pressão atmosférica para o vácuo podem induzir a clivagem espontânea e não-forçada de ligações amídicas mais susceptíveis da cadeia carbônica, gerando traços de fragmentos que co-eluem exatamente no mesmo tempo de retenção do peptídeo intacto.

No entanto, é de suma importância sublinhar que, dado que as análises cromatográficas foram realizadas rigorosamente em modo MS de varredura simples, essas clivagens ocorrem de forma não controlada e com baixíssima eficiência de rendimento. Essa natureza não-forçada justifica por que esses sinais de fragmentação espontânea apresentam abundâncias relativas extremamente reduzidas (próximas ao ruído cromatográfico) e erros de exatidão de massa consideravelmente elevados (todos situados na faixa de centenas a milhares de ppm, como os desvios de -338 ppm a -2486 ppm observados no rascunho anterior). Em sistemas TOF calibrados de alta resolução, tais desvios inviabilizam a atribuição desses sinais residuais a clivagens primárias confiáveis para fins de sequenciamento. Portanto, a análise direta do espectro de massas médio obtido pela integração do TIC corrobora a estabilidade estrutural predominante do peptídeo sintético TistH, demonstrando que a molécula atinge a fase gasosa majoritariamente intacta, e que os picos de baixíssima abundância detectados resultam de processos secundários de in-source decay induzidos pela alta densidade de carga ou de ruídos analíticos instrumentais.

4.2 Investigação de Sinais Residuais e Possíveis Fragmentações do Peptídeo TistH

Para aprofundar a caracterização espectrométrica do peptídeo TistH, realizou-se uma avaliação minuciosa de potenciais sinais de fragmentação detectados no espectro de massas obtido pela integração do Cromatograma de Íons Totais (TIC) em tR = 2,544 minutos. Os picos de baixa intensidade observados na varredura simples (MS) foram confrontados in silico na plataforma ChemCalc com a sequência de 25 aminoácidos do TistH (ADMDFTGIAESIIKKIKETNAKPPA, massa monoisotópica teórica de 2687,4204 Da). O objetivo desta análise foi avaliar se tais sinais residuais poderiam ser atribuídos a clivagens parciais da cadeia peptídica em fase gasosa (Figura 4).

Como evidenciado na Tabela 2, embora tenham sido identificadas correlações numéricas próximas para várias séries de íons-fragmento (incluindo séries terminais e internas do tipo a, c, x, y e z), os desvios de exatidão de massa apresentaram-se extremamente elevados. A maioria das atribuições exibiu erros colossais, variando de centenas a milhares de ppm, como os erros de -3022,1 ppm para o fragmento c5 (íon de m/z experimental 100,0750), -2486,19 ppm para o fragmento y12 (íon de m/z experimental 331,1286) e -9890,7 ppm para o fragmento a6 (íon de m/z experimental 130,1576).

Apenas os íons correspondentes às formas intactas do peptídeo, como as espécies pentaprotonada [M+5H]5+ em m/z experimental 538,6876 e tetraprotonada [M+4H]4+ em m/z experimental 673,1072, alinharam-se com erros analiticamente aceitáveis de calibração.

Sob a ótica de espectrometria de massas de alta resolução equipada com analisador por Tempo de Voo (TOF), desvios superiores a 10 ppm são cientificamente inaceitáveis para a identificação confiável de fragmentos ou sequenciamento de-novo. Erros de massa com desvios da ordem de 100 a 9000 ppm indicam que os picos detectados no espectro experimental possuem fórmulas moleculares e composições elementares completamente distintas das fórmulas químicas teóricas propostas para os fragmentos teóricos.

Diante desse cenário analítico, a presença de picos residuais no espectro de massas médio (obtido pela integração do pico do TIC) que se aproximam das massas teóricas de fragmentos, mas com erros colossais, deve ser explicada pelas seguintes hipóteses físico-químicas e limitações instrumentais:

1. Limitações Instrumentais e Erros de Detecção da Máquina: A detecção de sinais de baixíssima abundância próximos à linha de base (limite de detecção) frequentemente compromete a precisão de cálculo de massa do analisador TOF. Flutuações térmicas, instabilidade no campo elétrico ou derivas na calibração interna do equipamento ao longo da corrida cromatográfica geram pequenos desvios de detecção na máquina, distorcendo os valores de m/z para picos de baixa intensidade.
2. Ruído Analítico de Fundo e Adutos de Fase Móvel: Muitos dos picos identificados na região de baixa massa (m/z < 300) representam componentes residuais de solvente (adutos de água ou acetonitrila), impurezas de reagentes ou ruído eletrônico aleatório que por segurança e coincidência numérica se aproximam dos valores de fragmentos peptídicos calculados in silico.
3. Ausência de Energia de Colisão (Condições Suaves de MS1): Por tratar-se de uma análise operada rigorosamente em modo MS de varredura simples (Full Scan), sem dissociação induzida por colisão (MS/MS ou CID) e em condições térmicas amenas, não há rendimento termodinâmico para a fragmentação da cadeia de aminoácidos. A molécula de TistH atinge a fase gasosa predominantemente em seu estado intacto.
4. Fragmentação Espontânea em Fonte (In-Source Decay - ISD): Eventuais e raros processos de fragmentação espontânea que ocorrem por quebra térmica durante a dessorção no capilar geram íons de baixíssima intensidade que, dada a ausência de um isolamento controlado por quadrupolo (típico de MS/MS), chegam ao detector misturados ao ruído de fundo, resultando em leituras de m/z pouco precisas e com erros de exatidão incompatíveis com o sistema.

Em conclusão, a análise crítica dos erros de massa apresentados na Tabela 2 justifica a desconsideração científica de tais fragmentos para a validação sequencial. Este resultado é, na verdade, altamente positivo, pois confirma que o peptídeo sintético TistH não sofreu degradação térmica ou hidrólise prévia durante as etapas analíticas, mantendo-se estável e íntegro em seus estados de protonação principais (+3, +4 e +5),

caracterizados com impecável exatidão de massa (erros sub-10 ppm) como demonstrado na Seção 4.1. (Figura 5).

Conclusão

A caracterização do peptídeo sintético bioativo TistH foi consolidada com sucesso por meio do acoplamento cromatográfico e espectrométrico UHPLC-ESI-TOF/MS. A operação analítica em modo MS de varredura simples sob fase móvel acidificada demonstrou que a técnica de electrospray (ESI) atuou de forma eficiente como uma fonte suave de ionização, preservando a integridade estrutural da molécula e promovendo sua transição para a fase gasosa em múltiplos estados de protonação estáveis. Os estados de carga triprotonado [M+3H]3+, tetraprotonado [M+4H]4+ e pentaprotonado [M+5H]5+ foram caracterizados com alta resolução espectral e excelente abundância analítica. Os desvios de exatidão de massa obtidos situaram-se rigorosamente abaixo de 10 ppm, em perfeita consonância com os limites de exatidão e tolerância estabelecidos na literatura científica de alta resolução para o controle de qualidade de peptídeos. O método desenvolvido estabelece um protocolo analítico rápido, robusto e de alta confiabilidade para certificar a identidade química, a pureza e a integridade estrutural do peptídeo TistH para aplicações em pesquisas biotecnológicas e farmacêuticas.

Referências

AEBERSOLD, R.; MANN, M. Mass spectrometry-based proteomics. Nature, v. 422, n. 6928, p. 198-207, 2003. DOI: 10.1038/nature01511.

DU PLESSIS, L. H.; ELGAR, D.; DU PLESSIS, J. L. Southern African scorpion toxins: an overview. Toxicon, v. 51, n. 1, p. 1-9, 2008. DOI: 10.1016/j.toxicon.2007.09.006.

FENN, J. B. et al. Electrospray ionization for mass spectrometry of large biomolecules. Science, v. 246, n. 4926, p. 64-71, 1989. DOI: 10.1126/science.2675315.

FURTADO, A. A.; DANIELE-SILVA, A.; SILVA-JÚNIOR, A. A.; FERNANDES-PEDROSA, M. F. Biology, venom composition, and scorpionism induced by brazilian scorpion Tityus stigmurus (Thorell, 1876) (Scorpiones: Buthidae): a mini-review. Toxicon, v. 185, p. 36-45, 2020. DOI: 10.1016/j.toxicon.2020.06.015.

KITTS, D. D.; WEILER, K. Bioactive proteins and peptides from food sources. Applications of bioprocesses used in isolation and recovery. Current Pharmaceutical Design, v. 9, n. 16, p. 1309-1323, 2003. DOI: 10.2174/1381612033454883.

MACHADO, R.J.A. et al. Homology modeling, vasorelaxant and bradykinin-potentiating activities of a novel hypotensin found in the scorpion venom from Tityus stigmurus. Toxicon, v. 101, p. 36-44, 2015. DOI: 10.1016/j.toxicon.2015.04.003.

OJANGUREN-AFFILASTRO, A. A. et al. Molecular phylogenetics and evolution dated phylogenetic studies of the southernmost American buthids (Scorpiones; Buthidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, v. 110, p. 39–49, 2017. DOI: 10.1016/j.ympev.2017.02.018.

ORTIZ, E. et al. Scorpion venom components that affect ion-channels. Toxicon, v. 93, p. 125-135, 2015. DOI: 10.1016/j.toxicon.2014.11.228.

PORTO, D. L. Desenvolvimento de metodologia para a avaliação da qualidade da Stigmurina, um peptídeo do escorpião Tityus stigmurus. 2019. 177 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Inovação Tecnológica em Medicamentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

REIN, Jan Ove. The Scorpion Files. Trondheim: Norwegian University of Science and Technology, 2020.

SADYGOV, R. G.; COCIORVA, D.; YATES, J. R. Large-scale database searching using tandem mass spectra: looking up the answer in the back of the book. Nature Methods, v. 1, n. 3, p. 195-202, 2004. DOI: 10.1038/nmeth725.

SÁNCHEZ, A.; VÁZQUEZ, A. Bioactive peptides: a review. Food Quality and Safety, v. 1, n. 1, p. 29-46, 2017. DOI: 10.1093/fqs/fyx006.

SHAHIDI, F.; ZHONG, Y. Bioactive peptides. Journal of AOAC International, v. 91, n. 4, p. 914-931, 2008.

SHARMA, S. et al. Active peptides: a review. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, v. 3, n. 2, p. 1-11, 2011.

SOUZA, M. G. C. Analytical quality-by-design based method development for the analysis of StigA8, a new peptide synthetic of the Tityus stigmurus, using UHPLC/MS-ESI TOF. 2025. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

TYERS, M.; MANN, M. From genomics to proteomics. Nature, v. 422, n. 6928, p. 193-197, 2003. DOI: 10.1038/nature01510.

WALTHER, B.; SIEBER, R. Bioactive proteins and peptides in foods. International Journal for Vitamin and Nutrition Research, v. 81, n. 2-3, p. 181-192, 2011. DOI: 10.1024/0300-9831/a000054.

CÓDIGO: SB1311

AUTOR: ANA BEATRIZ AMARO TRAJANO

ORIENTADOR: ARYELLY DAYANE DA SILVA NUNES ARAÚJO

TÍTULO: Acompanhamento do desenvolvimento infantil em lactentes com citomegalovírus congênito no primeiro ano de vida

Resumo

Introdução: O citomegalovírus (CMV) congênito pode estar associado a alterações auditivas e do desenvolvimento, exigindo acompanhamento longitudinal na primeira infância. Objetivo: Caracterizar o desenvolvimento auditivo funcional e infantil de crianças com CMV congênito nos primeiros anos de vida e analisar associação pelas classificações obtidas pelo SWYC e LittlEARS. Metodologia: Estudo longitudinal com lactentes nascidos em maternidades públicas da Grande Natal e acompanhados por teleconsultas. Dos 124 lactentes monitorados, 15 apresentaram PCR positivo para CMV congênito e foram incluídos. O desenvolvimento infantil foi avaliado pelo SWYC e o auditivo funcional pelo LittlEARS aos 1, 3, 6, 9 e 12 meses. Foram utilizados os testes Q de Cochran, Friedman, Durbin-Conover e exato de Fisher, com significância de 5%. Resultados: Não houve diferença significativa na frequência de classificações alteradas no SWYC ao longo do seguimento ($p=0,060$). Os escores do LittlEARS aumentaram significativamente ao longo do primeiro ano ($p<0,001$), com medianas de 10, 9, 15, 21 e 24 pontos. Não houve associação entre as classificações dos instrumentos aos 6, 9 e 12 meses. Conclusões: No primeiro ano, observou-se redução das classificações alteradas no SWYC após o primeiro mês e aumento progressivo dos escores do LittlEARS. Não houve associação entre os instrumentos, sugerindo caráter complementar no acompanhamento de lactentes com CMV congênito.

Palavras-chave: Infecções por Citomegalovírus. Desenvolvimento Infantil. Lactente.

TITLE: Monitoring of child development in infants with congenital cytomegalovirus during the first year of life

Abstract

Introduction: Congenital cytomegalovirus (CMV) infection may be associated with hearing and developmental impairments, requiring longitudinal follow-up in early childhood. Objective: To characterize functional auditory and child development in children with congenital CMV infection and analyze the association between SWYC and LittlEARS classifications. Methodology: Longitudinal study of infants born in public maternity hospitals in Greater Natal and followed by teleconsultation. Of 124 infants monitored, 15 tested positive for congenital CMV by PCR and were included. Child development was assessed with the SWYC and functional auditory development with the LittlEARS at 1, 3, 6, 9, and 12 months. Cochran's Q, Friedman, Durbin-Conover, and Fisher's exact tests were used, with a 5% significance level. Results: No significant difference was observed in altered SWYC classifications over follow-up ($p=0.060$). LittlEARS scores increased significantly throughout the first year ($p<0.001$), with medians of 10, 9, 15, 21, and 24 points. No association was found between instrument classifications at 6, 9, and 12 months. Conclusions: During the first year, altered SWYC classifications decreased after the first month, while LittlEARS scores progressively increased. No association was found between the instruments, suggesting a complementary role in the follow-up of infants with congenital CMV infection.

Keywords: Cytomegalovirus Infections. Child Development. Infant.

Introdução

Monitorar o crescimento e desenvolvimento infantil é fundamental para a identificação precoce de possíveis alterações, permitindo a realização de intervenções necessárias e contribuindo para a promoção da qualidade de vida dos bebês e famílias. Tais perspectivas, em concordância com o Sistema Único de Saúde (SUS), estão previstas na Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) (Brasil, 2015). Logo, independente de sua condição de saúde, tenha a criança um risco habitual para alterações de desenvolvimento ou um risco aumentado em virtude de alguma condição, ela tem a garantia desse acompanhamento não só pelo princípio de universalidade do SUS, como pela política própria à sua faixa etária.

Nesse cenário, é importante considerar indicadores de risco para alterações auditivas (JCIH, 2019; OMS, 2021), entre as quais podem ser citadas infecções virais, mais frequentes e com desigualdade no controle em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (Hakli et al., 2014). O citomegalovírus (CMV), um vírus pertencente à família herpesviridae, reconhecido como a causa mais comum de infecção viral congênita (Boppana; Ross; Fowler, 2018). Em recém nascidos (RN) a infecção pode se apresentar de forma sintomática e assintomática. Os RN sintomáticos podem apresentar diversas manifestações, como hepatoesplenomegalia, icterícia, microcefalia e petéquias (Ornoy; Diav-Citrin, 2006). Mesmo nos quadros assintomáticos, manifestações clínicas tardias podem ocorrer, incluindo perda auditiva sensorioneural e atrasos no desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem, geralmente observados nos dois primeiros anos de vida (Kettler et al., 2023).

A perda auditiva é uma consequência da infecção pelo CMV, por isso consta também nos guidelines de acompanhamento pediátrico, sendo a primeira avaliação audiológica

recomendada até três meses após a infecção, independente da triagem auditiva (JCIH, 2019). Além da perda auditiva, alterações no desenvolvimento cognitivo, motor e de linguagem representam desafios significativos (Devaraju et al., 2023). Destaca-se, assim, a necessidade de um acompanhamento vigilante e preciso ao longo da primeira infância, em consonância com o proposto pela PNAISC, ancorado na Rede Alyne, que traz o suporte do fluxo assistencial desde o diagnóstico da gestação, o nascimento seguro e a assistência neonatal até a transição para a Atenção Primária à Saúde (APS) (Brasil, 2024).

Embora haja a previsão da Puericultura estruturada dentro dessa rede, o monitoramento do desenvolvimento infantil pode configurar desafio dentro dos serviços de saúde em relação ao tempo de aplicação e custos dos protocolos padronizados, que envolve também a participação de profissionais especialistas. Desse modo, o uso de protocolos de rastreio é uma ferramenta importante para identificação de prováveis alterações e uma boa relação custo-benefício. O uso da Saúde Digital, assim, pode ser uma relevante estratégia para favorecer a continuidade do cuidado.

A telefonoaudiologia,exercício da fonoaudiologia por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), foi regulamentada através da resolução CFFa n°. 580/2020. A Telefonoaudiologia possui um grande potencial para expandir a oferta oportuna, conveniente e acessível de serviços de qualidade, melhorando a equidade e eficiência dos cuidados fonoaudiológicos. Os potenciais benefícios envolvem aumentar o acesso aos serviços fonoaudiológicos, redução de custos diretos e indiretos, dentre outros (Lopes et al., 2020). Desse modo, esse serviço se destaca como uma importante ferramenta de suporte ao acompanhamento e monitoramento de bebês com indicadores de risco para deficiência auditiva.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é caracterizar longitudinalmente o desenvolvimento infantil e o desenvolvimento auditivo funcional de lactentes com CMV congênito no primeiro ano de vida e investigar a associação entre as classificações obtidas pelo SWYC e pelo LittlEARS.

Metodologia

Estudo longitudinal, com sujeitos oriundos da coorte em andamento no Projeto ao qual esse plano está vinculado (CEP 6.275.455). A população foi composta por bebês nascidos em maternidades públicas da Grande Natal, recrutadas nesses espaços, conforme parceria estabelecida após o início das atividades do Projeto de Pesquisa. Na etapa do recrutamento, todas as famílias foram esclarecidas dos objetivos da pesquisa e então houve a assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Como critérios de elegibilidade, os sujeitos deveriam ser nascidos nas maternidades públicas da grande Natal, ter entre 0 e 24 meses no momento da coleta de dados, comparecer e completar as avaliações. Embora não seja um ponto de análise específico do presente relatório, todos os participantes realizaram a pesquisa do PCR de urina nos primeiros dias de vida, a fim de verificar a presença do CMV congênito. A presença de PCR positivo, constituiu, então, um critério de elegibilidade.

As avaliações foram realizadas por pesquisadores com capacitação específica para Telefonoaudiologia e experiência no uso dos protocolos, vinculados à Base de Pesquisa Audição e Linguagem do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS/HUOL-UFRN). Foram aplicados os instrumentos Survey of Well-being of Young Children (SWYC) e escala LittlEARS - Questionário Auditivo.

O SWYC é um instrumento que permite a triagem de atrasos no desenvolvimento neuropsicomotor, de alterações de comportamento e de fatores de risco familiar em crianças com menos de 65 meses. O instrumento é composto por questionários selecionados por faixa etária em meses. Para avaliar o desenvolvimento, utiliza-se o Marco de Desenvolvimento (MD-SWYC) com 10 itens que abordam habilidades cognitivas, motoras e de linguagem, tendo como opções de resposta “Ainda não” (0 ponto), “Um pouco” (1 ponto) e “Muito” (2 pontos). Ao final, a pontuação bruta, que varia de zero a 20, é somada e comparada com a nota de corte específica para a idade da criança (Alves et al, 2021). Dessa forma, o resultado do SWYC foi definido como dentro do esperado e fora do esperado, constituindo um desfecho binário.

O LittlEARS foi desenvolvido para avaliar o desenvolvimento auditivo de bebês e crianças pequenas através da observação dos cuidadores no cotidiano da criança. O questionário é indicado para crianças ouvintes de até 2 anos de idade ou com até 2 anos de adaptação do aparelho auditivo ou implante coclear, considerada idade auditiva. Tal instrumento é composto por 35 perguntas de “Sim” ou “Não” e são organizadas em uma sequência progressiva do desenvolvimento auditivo. Cada resposta marcada como “Sim” contabiliza 1 ponto, é somada ao final da aplicação, permitindo verificar o desempenho por meio da curva normativa e identificar possíveis atrasos (Coninx et al., 2009; Leandro et al., 2016). A partir da comparação com a idade, esse protocolo também foi analisado enquanto resposta dentro do esperado e fora do esperado para faixa etária. Os dois instrumentos foram aplicados através de Teleconsultas por meio da Plataforma a ela destinada (https://teleconsulta.telessaude.ufrn.br/). Destaca-se que todos os sujeitos avaliados foram encaminhados para atendimentos de diagnóstico/acompanhamento em caso de qualquer alteração encontrada, sendo o diagnóstico audiológico realizado de forma presencial por fonoaudiólogos da equipe.

A análise dos dados foi descritiva, através de frequências, e inferencial. Considerando o pequeno tamanho amostral, foi realizada análise não paramétrica. Para avaliar mudanças na classificação do SWYC ao longo do tempo foi utilizado o teste Q de Cochran. A evolução dos escores brutos do LittlEARS foi analisada pelo teste de Friedman, seguido de comparações múltiplas de Durbin-Conover. A associação entre as classificações do SWYC e do LittlEARS em cada momento foi investigada pelo teste exato de Fisher. Foi adotado nível de significância de 5%, e todas as análises foram realizadas no Jamovi, versão 2.6.

Resultados e Discussões

Ao longo desse plano de trabalho, foram monitorados através de teleconsultas 124 lactentes, de 15 dias de vida, período médio em que é realizada a primeira avaliação pela telefonoaudiologia, até 12 meses. Em virtude do processo inicial do projeto maior

no qual esse plano de trabalho está vinculado, não há, até o presente momento, lactentes em idades mais avançadas. Considerando a presença do PCR positivo, apenas 15 desses 124 lactentes foram incluídos no presente estudo. 60% da amostra era do sexo masculino e 40% do sexo feminino.

Apesar dos 15 participantes, nem todos completaram as avaliações em cada período, sendo, assim, o número amostral por faixa etária distinto (tabela 1). Ao comparar o desfecho final do SWYC ao longo do tempo, não foi observada diferença estatisticamente significativa na frequência de classificações alteradas no SWYC ao longo dos cinco momentos de acompanhamento ($Q(4)= 9,05$; $p = 0,060$). A maior frequência de classificações alteradas pelo SWYC no primeiro mês, seguida de redução nos meses seguintes, deve ser interpretada com cautela, pelo tamanho amostral e a possibilidade de diferentes trajetórias de desenvolvimento entre crianças com CMV congênito. Uma investigação longitudinal com lactentes com CMV congênito assintomático não observou pior desempenho neurocomportamental aos 12 meses quando comparados a controles saudáveis, incluindo medidas de linguagem, motoras e funcionamento socioemocional (Stoyell et al., 2024). Esses achados reforçam a necessidade de acompanhamento longitudinal, uma vez que a ausência de alterações precoces não exclui a possibilidade de manifestações posteriores, particularmente perda auditiva de início tardio ou progressiva.

Houve diferença significativa nos escores brutos do LittlEARS ao longo do primeiro ano de acompanhamento, evidenciada pelo teste de Friedman ($\chi^2(4) = 26,6$; $p < 0,001$). As medianas foram 10, 9, 15, 21 e 24 pontos aos 1, 3, 6, 9 e 12 meses, respectivamente. Nas comparações múltiplas de Durbin-Conover, não foram observadas diferenças entre 1 e 3 meses ($p = 0,670$) ou entre 1 e 6 meses ($p = 0,095$). Os demais intervalos apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$), evidenciando aumento progressivo dos escores ao longo do seguimento (figura 1). No estudo para validação do instrumento, mostrou-se que a pontuação do LittlEARS é relacionada com a idade, sendo esperado o aumento do escore conforme a aquisição de novas habilidades auditivas (Coninx et al., 2009).

A comparação entre os desfechos dos dois protocolos, realizada a partir do teste exato de Fisher, considerou o comparativo por mês. No entanto, uma importante limitação da análise foi a ausência de desfechos alterados no LittlEARS nos primeiros e terceiro mês, sendo, assim, reportados os resultados a partir de seis meses. Aos seis meses, não foi observada associação entre a classificação do desenvolvimento infantil pelo SWYC e a classificação do desenvolvimento auditivo pelo LittlEARS ($p = 1,000$). Foram encontrados resultados semelhantes aos nove meses ($p=0,476$) e aos 12 meses ($p=0.231$).

Entre as limitações deste estudo, destaca-se a necessidade de ajuste nos procedimentos inicialmente previstos no plano de trabalho. A proposta original contemplava a investigação da relação entre o desenvolvimento infantil, avaliado pelo SWYC, e o desempenho obtido na Bayley Scales of Infant and Toddler Development, versão 3. Entretanto, pelas características dos sujeitos em acompanhamento, além de haver menor adesão às avaliações presenciais, não foi possível à discente acompanhar a realização desse procedimento. Considerando sua participação ativa no processo envolvido nas teleconsultas e as especificidades de comunicação e linguagem contidas no questionário LittlEARS, essenciais para a fonoaudiologia, optou-se pela sua inclusão. Os protocolos

mostraram-se pertinentes ao escopo da investigação, considerando que o desenvolvimento das habilidades auditivas nos primeiros anos de vida ocorre de forma concomitante à aquisição de competências comunicativas, linguísticas, cognitivas e sociais. Assim, a análise proposta permitiu investigar dimensões distintas, porém relacionadas, do desenvolvimento infantil nos dois primeiros anos de vida. As habilidades desenvolvidas pelo discente, envolvendo a análise de diferentes protocolos e experiência com a telefonoaudiologia foram contempladas. Tendo em vista que o SWYC e o LittlEARS avaliam construtos diferentes e não devem ser interpretados como instrumentos equivalentes ou substitutos entre si, a análise de caráter exploratório traz uma perspectiva de inovação considerando uma relevante demanda à nossa população - estudo de ferramentas de menor densidade tecnológica, podendo ser pensadas como tecnologias leves. Apesar desse ajuste metodológico, foram mantidas a temática central do plano de trabalho e a aproximação teórico-prática da discente com a avaliação do desenvolvimento infantil e das habilidades auditivas na primeira infância, também pela participação das discussões de caso.

A limitação referente ao número de participantes de cada etapa refere-se não apenas a ausência das famílias durante o seguimento, mas também, ao pequeno número de sujeitos identificados com CMV congênito. Esse achado relaciona-se à prevalência do CMV, um estudo realizado em maternidades públicas em Ribeirão Preto entre 2003 e 2009 aponta que há uma prevalência aproximada de 1% de diagnósticos (Mussi-Pinhata et al., 2009). Embora não haja um estudo de prevalência local, entende-se que essa baixa prevalência de referência pode ter contribuído para o menor número de PCRs positivos. No entanto, apesar disso, novos estudos são necessários. Destaca-se o rigor metodológico viabilizado nesse estudo pela pesquisa maior na qual esse plano de trabalho está vinculado, no qual foi possível considerar apenas os bebês com resultado positivo nos primeiros dias de vida, o que contribuiu para a separação do CMV congênito do adquirido no período neonatal.

Conclusão

Nos lactentes com CMV congênito acompanhados no primeiro ano de vida, observou-se redução descritiva na frequência de classificações alteradas pelo SWYC após o primeiro mês e aumento progressivo dos escores do LittlEARS ao longo do seguimento. Não foi identificada associação entre as classificações dos dois instrumentos nos períodos analisados. Embora constituam análises exploratórias, esses resultados sugerem o caráter complementar das ferramentas, que avaliam dimensões distintas do desenvolvimento infantil, e destacam a importância do acompanhamento longitudinal de crianças com CMV congênito. Novas investigações devem considerar o aumento do tamanho amostral.

Referências

ALVES, Claudia Regina Lindgren; GUIMARÃES, Marina Aguiar Pires; MOREIRA, Rafaela Silva. Survey of Well-being of Young Children (SWYC-BR): manual de aplicação e interpretação. 2. ed. Araranguá: Universidade Federal de Santa Catarina, 2022. Disponível em:https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/220345/Manual%20do%20SWYC-Br.pdf?sequence=3. Acesso em: 26 ago. 2026. .

BOPPANA, S. B.; ROSS, S. A.; FOWLER, K. B. Congenital cytomegalovirus infection: clinical outcome. Clinical Infectious Diseases, v. 57, supl. 4, p. S178–S181, dez. 2018. DOI: 10.1093/cid/cit629.

BRASIL, Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Portaria Nº 1.130, de 15 de agosto de 2015. Política Nacional de Atenção Integral à Saúde da Criança (PNAISC) no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 6.220, de 20 de dezembro de 2024. Altera e atualiza procedimentos para a consolidação da Rede Alyne no âmbito do SUS. Brasília, DF, 2024.

CONINX et al,. Validation of the LittlEARS((R)) Auditory Questionnaire in children with normal hearing. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19836842/.

HAKLI, S. et al. Childhood hearing impairment in northern Finland, etiology and additional disabilities. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v. 78, n. 11, p. 1852–1856, nov. 2014.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING. Year 2019 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. The Journal of Early Hearing Detection and Intervention, v. 4, n. 2, p. 1–44, 2019.

KETTLER, M.; SHOUP, A.; MOATS, S.; STEUERWALD, W.; JONES, S.; STIELL, S. C.; CHAPPETTO, J. American Academy of Audiology Position Statement on Early Identification of Cytomegalovirus in Newborns. Journal of the American Academy of Audiology, v. 34, n. 3-04, p. 84–89, mar. 2023. DOI: 10.1055/s-0043-1768036.

LEANDRO, Fabiane Sousa Marques et al. LittlEars™ – Hearing questionnaire: semantic and cultural adaptation of the version of the Littlears™ questionnaire in Portuguese with families of children with hearing loss. Disponível em: https://www.scielo.br/j/acr/a/KpM5Kbgkj8LmPHvkqftV7gm/?format=pdf&lang=en

LOPES, A. C.; BARRERIA-NIELSEN, C.; FERRARI, D. V.; CAMPOS, P. D.; RAMOS, S. M. (Org.). Diretrizes de boas práticas em telefonoaudiologia. v. 1, 95 p., il. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; Brasília: Conselho Federal de Fonoaudiologia, 2020. Disponível em: https://www.fonoaudiologia.org.br/cffa

MUSSI-PINHATA, M. M. et al. Birth prevalence and natural history of congenital cytomegalovirus (CMV) infection in a highly seroimmune population. Clinical Infectious Diseases, v. 49, n. 4, p. 522-528, 2009. DOI: 10.1086/600882.

NORTHERN JL, DOWNS MP. Desenvolvimento auditivo e intervenção precoce. In: Audição na infância. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2002 p.103-28.

ORNOY, A.; DIAV-CITRIN, O. Fetal effects of primary and secondary cytomegalovirus infection in pregnancy. Reproductive Toxicology, v. 21, n. 4, p. 399–409, 2006.

STOYELL, Sally M. et al. Neurobehavioral outcomes of neonatal asymptomatic congenital cytomegalovirus infection at 12-months. Journal of Neurodevelopmental Disorders, v. 16, art. 19, 2024. DOI: 10.1186/s11689-024-09533-0.

TOSH R, ARNOTT W, SCARINCI N. Parent-implemented home therapy programmes for speech and language: a systematic review. Int J Lang Commun Disord. 2017 May;52(3):253-269. doi: 10.1111/1460-6984.12280. Epub 2016 Dec 12. PMID: 27943521.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. World report on hearing. Geneva: World Health Organization, 2021.

Anexos



Tabela 1 - Frequência de desfechos alterados



Figura 1 - Evolução da pontuação do LittlEARS (n=15)

CÓDIGO: SB1314

AUTOR: LUCAS HEITOR DE OLIVEIRA CARDOSO

COAUTOR: ALINE LOPES MARQUES DE SOUSA

ORIENTADOR: ANA HELONEIDA DE ARAUJO MORAIS

TÍTULO: Avaliação da multifuncionalidade do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo como candidatos adjuvantes ao tratamento de doenças crônicas

Resumo

Este estudo avaliou a multifuncionalidade do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) como candidato adjuvante ao tratamento da obesidade, em modelo pré-clínico de obesidade induzida por dieta em peixe-zebra (Danio rerio), com dados publicados em Sousa et al. (2025). O ITT foi obtido de sementes de Tamarindus indica L., purificado por cromatografia de afinidade em Tripsina-Sepharose e caracterizado por SDS-PAGE. Foram utilizados 225 peixes-zebra adultos, distribuídos em cinco grupos (n=45): eutróficos sem tratamento; obesos hiperalimentados sem tratamento; obesos hiperalimentados tratados com Orlistate (50 mg/kg); obesos hiperalimentados tratados com ITT (25 mg/L); e obesos normoalimentados tratados com ITT (25 mg/L), por 10 dias. O ITT apresentou elevada atividade antitríptica e massa molecular de 20 kDa. Após o tratamento, os animais tratados com ITT apresentaram redução significativa do peso corporal, tanto hiperalimentados (p=0,0314) quanto normoalimentados (p=0,0207), enquanto os grupos controle e Orlistate não apresentaram alteração significativa. As concentrações de HDL foram significativamente maiores nos grupos tratados com ITT (p=0,0003). Os resultados reforçam a multifuncionalidade do ITT e seu potencial adjuvante no tratamento da obesidade.

Palavras-chave: Tamarindus indica L.; Inibidor de tripsina; Doenças crônicas.

TITLE: Evaluation of the multifunctionality of the Kunitz trypsin inhibitor from tamarind seeds and its derived peptides as potential adjuvants for the treatment of chronic diseases

Abstract

The present study evaluated the multifunctionality of the Tamarind Seed Trypsin Inhibitor (TTI) as a potential adjuvant for obesity treatment using a preclinical diet-induced obesity model in zebrafish (Danio rerio), based on data previously published by Sousa et al. (2025). TTI was isolated from Tamarindus indica L. seeds, purified by

affinity chromatography on Trypsin-Sepharose, and characterized by SDS-PAGE. A total of 225 adult zebrafish were allocated into five groups (n = 45): eutrophic untreated; obese overfed untreated; obese overfed treated with Orlistat (50 mg/kg); obese overfed treated with TTI (25 mg/L); and obese normofed treated with TTI (25 mg/L), for 10 days. TTI exhibited high antitryptic activity and a molecular mass of 20 kDa. Following treatment, zebrafish receiving TTI showed a significant reduction in body weight in both the overfed ($p = 0.0314$) and normofed ($p = 0.0207$) groups, whereas no significant changes were observed in the untreated or Orlistat-treated groups. HDL concentrations were significantly higher in the TTI-treated groups ($p = 0.0003$). These findings reinforce the multifunctional properties of TTI and highlight its potential as an adjuvant in the treatment of obesity.

Keywords: Tamarindus indica L.; Trypsin inhibitor; Chronic diseases.

Introdução

A obesidade constitui um dos principais desafios de saúde pública da atualidade, sendo caracterizada pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo e associada ao aumento da morbimortalidade. Essa condição está diretamente relacionada ao desenvolvimento de diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), incluindo diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, hipertensão arterial e doença hepática gordurosa não alcoólica (World Obesity Federation Global Obesity Observatory, 2021; World Health Organization, 2020, 2021). A abordagem terapêutica convencional envolve modificações no estilo de vida e intervenções farmacológicas; contudo, os medicamentos antiobesidade atualmente disponíveis frequentemente apresentam eficácia limitada a longo prazo e efeitos adversos significativos, o que reforça a necessidade de novas estratégias terapêuticas.

Nesse contexto, moléculas bioativas de origem natural têm despertado crescente interesse científico. Entre elas, destacam-se os inibidores de proteases, reguladores de enzimas proteolíticas amplamente distribuídos nos reinos animal, vegetal e em microrganismos, desempenhando papel fundamental na regulação de processos biológicos como cicatrização, coagulação sanguínea e digestão (Carvalho; Maciel; Morais, 2020; Lima et al., 2019). Em virtude de sua multifuncionalidade, esses compostos vêm sendo investigados como potenciais agentes terapêuticos para doenças crônicas em estudos in vitro e em modelos pré-clínicos.

Entre as fontes vegetais de inibidores de tripsina, as sementes de tamarindo (Tamarindus indica L.) destacam-se pelo elevado potencial biotecnológico. O inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) vem sendo amplamente estudado pelo grupo de pesquisa Nutrição e Substâncias Bioativas para a Saúde (NutriSBioativoS) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), nas formas parcialmente purificada (ITT), purificada (ITTp) e nanoencapsulada. A literatura atribui a essa molécula propriedades anti-inflamatórias, hipoglicêmicas e sacietogênicas, além da capacidade de inibir a tripsina e a elastase neutrófila humana (Carvalho; Maciel; Morais, 2022). Estudos pré-clínicos conduzidos em ratos Wistar evidenciaram efeitos benéficos sobre o tecido adiposo, o epitélio intestinal, o fígado e o pâncreas, além de redução da ingestão alimentar, da glicemia de jejum e das concentrações plasmáticas de triglicerídeos, VLDL-c, TNF-α e leptina, sem evidências de toxicidade

relevante (Aguiar et al., 2021; Lima et al., 2021; Matias et al., 2019; Medeiros et al., 2018). A caracterização bioquímica e estrutural do ITTp também possibilitou o desenvolvimento de estudos computacionais voltados à identificação de peptídeos derivados com potencial bioativo, ampliando as perspectivas de aplicação terapêutica da molécula (Medeiros et al., 2021).

Para a validação pré-clínica desses efeitos, o peixe-zebra (Danio rerio) vem se consolidando como modelo experimental vantajoso para o estudo da obesidade induzida por dieta, por apresentar vias metabólicas e mecanismos de regulação do peso corporal conservados em relação a mamíferos, aliado a menor custo e tempo experimental reduzido (Faillaci et al., 2018).

Diante dessas evidências, o presente estudo teve como objetivo avaliar a multifuncionalidade do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo em modelo pré-clínico de obesidade induzida por dieta em peixe-zebra, investigando seus efeitos sobre o peso corporal e o perfil lipídico dos animais.

Metodologia

Obtenção do inibidor de tripsina de sementes de tamarindo (ITT). O ITT foi obtido a partir de sementes de Tamarindus indica L., seguindo protocolo padronizado pelo grupo NutriSBioativoS. Após descascamento, moagem e desengorduramento da farinha das sementes, as proteínas foram extraídas e submetidas a precipitação, diálise e purificação até a obtenção do ITT, cuja pureza e massa molecular foram confirmadas por SDS-PAGE, conforme Ribeiro et al. (2015), Costa et al. (2018) e Carvalho et al. (2020).

Modelo experimental de obesidade em peixe-zebra. Foram utilizados 225 peixes-zebra adultos (Danio rerio), submetidos à indução de obesidade por hiperalimentação com Artemia sp. (60–120 mg/peixe/dia) durante 11 semanas. Após a indução, os animais foram classificados pelo Body Condition Score (BCS) e distribuídos aleatoriamente em cinco grupos experimentais (n=45/grupo): eutróficos normoalimentados sem tratamento; obesos hiperalimentados sem tratamento; obesos hiperalimentados tratados com Orlistate (50 mg/kg); obesos hiperalimentados tratados com ITT (25 mg/L); e obesos normoalimentados tratados com ITT (25 mg/L). O tratamento foi administrado por exposição direta em água durante 1 hora diária, em jejum, ao longo de 10 dias. Foram monitorados peso corporal, atividade da lipase intestinal e perfil lipídico plasmático (colesterol total, VLDL, LDL, HDL e triglicerídeos). Os experimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFRN, protocolo nº 022/2024, certificado nº 397.022/2024, seguindo as diretrizes do CONCEA e as normas ARRIVE.

Análises estatísticas. Os dados foram expressos como média ± desvio-padrão e analisados no GraphPad Prism 5.0. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Dados paramétricos foram analisados por ANOVA de uma via seguida de pós-teste de Tukey; dados não paramétricos, por Kruskal-Wallis seguido de pós-teste de

Dunn. A variação de peso entre os dias 1 e 10 foi avaliada por teste t pareado. Adotou-se significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Obtenção do inibidor de tripsina de sementes de tamarindo. A fração proteica 2 (saturada com 30–60% de sulfato de amônio) foi submetida à cromatografia de afinidade em Tripsina-Sepharose CNBr 4B para isolamento do ITT, resultando em atividade antitríptica de 99,3%. A análise por SDS-PAGE (12%) revelou uma banda proteica predominante e enriquecida, com massa molecular aproximada de 20 kDa, confirmando o sucesso do isolamento e a reprodutibilidade do protocolo empregado, vide figura 1, conforme já demonstrado em estudos anteriores do grupo (Ribeiro et al., 2015; Costa et al., 2018; Carvalho et al., 2020).

Avaliação do peso corporal. Não houve diferença significativa entre o início e o final do experimento nos grupos eutrófico sem tratamento, obeso hiperalimentado sem tratamento e obeso hiperalimentado tratado com Orlistate ($p > 0,05$). Em contrapartida, os animais tratados com ITT apresentaram redução significativa de peso corporal, tanto no grupo hiperalimentado ($p = 0,0314$) quanto no grupo normoalimentado ($p = 0,0207$), vide figura 2. A busca por novos agentes antiobesidade tem se intensificado devido às limitações de disponibilidade e aos efeitos adversos dos medicamentos convencionais (Hall et al., 2022; Karri et al., 2019). O fato de o ITT ter promovido redução de peso em apenas 10 dias — inclusive nos animais hiperalimentados, cuja oferta calórica permaneceu elevada — reforça seu potencial biológico e sugere que o efeito não depende exclusivamente da redução da ingestão calórica durante o tratamento.

Um possível mecanismo envolvido nesse efeito está relacionado à ação de inibidores de tripsina sobre a secreção de colecistocinina (CCK), hormônio associado ao controle da saciedade (Fouda et al., 2020; Ribeiro et al., 2015). A participação da CCK é especialmente relevante no modelo utilizado, já que o peixe-zebra regula esse hormônio em resposta a alterações na dieta (Serquiz et al., 2016), atuando na liberação de enzimas pancreáticas, contração da vesícula biliar, motilidade intestinal e esvaziamento gástrico — processos que contribuem para a redução do consumo alimentar (Lo Cascio et al., 2017; Kwasek et al., 2020).

Atividade da lipase e perfil lipídico. A atividade da lipase intestinal apresentou aumento significativo nos grupos obesos em relação ao grupo eutrófico ($p = 0,0004$), sem diferença significativa entre os tratamentos com Orlistate e ITT, indicando que, nas condições testadas, nenhum dos dois inibiu a atividade da lipase in vivo. As concentrações de VLDL e triglicerídeos permaneceram elevadas nos grupos obesos independentemente do tratamento. Já as concentrações de HDL foram significativamente maiores nos grupos tratados com ITT em comparação a todos os demais grupos ($p = 0,0003$), achado relevante que reforça o potencial do ITT na prevenção de dislipidemia, vide figura 3.

Conclusão

Os resultados deste estudo confirmam que o ITT foi devidamente extraído e isolado, com qualidade e reprodutibilidade compatíveis com estudos anteriores do grupo. No modelo in vivo em peixe-zebra, o tratamento com ITT por 10 dias promoveu redução significativa do peso corporal, independentemente do aporte calórico recebido, e aumento significativo das concentrações plasmáticas de HDL, mesmo sem inibição direta da atividade da lipase intestinal, sugerindo que o ITT atua por vias metabólicas complementares, possivelmente associadas à sinalização de saciedade via CCK. Em conjunto, esses achados reforçam a multifuncionalidade do ITT e seu potencial como estratégia adjuvante no tratamento da obesidade e de doenças crônicas associadas, incentivando estudos adicionais para elucidar seus mecanismos de ação.

Referências

AGUIAR, A. J. F. C. et al. Beneficial effects of tamarind trypsin inhibitor in chitosan-whey protein nanoparticles on hepatic injury induced by high glycemic index diet: a preclinical study. International Journal of Molecular Sciences, 2021. No prelo.

CARVALHO, F. M. C. et al. Anti-TNF-α Agent Tamarind Kunitz Trypsin Inhibitor Improves Lipid Profile of Wistar Rats Presenting Dyslipidemia and Diet-induced Obesity Regardless of PPAR-γ Induction. Nutrients, v. 11, n. 3, p. 512, 2019.

CARVALHO, F. M. C.; MACIEL, B. L. L.; MORAIS, A. H. A. Tamarind Enzymatic Inhibitors: Activities and Health Application Perspectives. Food Reviews International, v. 38, supl. 1, p. 56-69, 2020.

COSTA, I. S. et al. Satietogenic Protein from Tamarind Seeds Decreases Food Intake, Leptin Plasma and CCK-1r Gene Expression in Obese Wistar Rats. Obesity Facts, v. 11, n. 6, p. 440-453, 2018.

FAILLACI, F. et al. Obese zebrafish: A small fish for a major human health condition. Animal Models and Experimental Medicine, v. 1, n. 4, p. 255-265, 2018.

FOUDA, Y. B. et al. Effects of Stem Bark Aqueous Extract of Fagara Tessmannii Engl (Rutaceae) on Cardiovascular Risks Related to Monosodium Glutamate-Induced Obesity in Rat: In Vivo and In Vitro Assessments. Journal of Ethnopharmacology, v. 260, p. 112972, 2020.

HALL, Kevin D. et al. The energy balance model of obesity: beyond calories in, calories out. The American Journal of Clinical Nutrition, v. 115, n. 5, p. 1243–1254, 2022.

KARRI, Sravani; SHARMA, Sanjay; HATWARE, Ketan; PATIL, Kiran. Natural anti-obesity agents and their therapeutic role in management of obesity: A future trend perspective. Biomedicine & Pharmacotherapy, v. 110, p. 224–238, 2019.

KWASEK, K. et al. Nutritional Programming Improves Dietary Plant Protein Utilization in Zebrafish Danio rerio. PLoS ONE, v. 15, n. 3, e0225917, 2020.

LIMA, V. C. O. et al. Tamarind Multifunctional Protein: Safety and Anti-Inflammatory Potential in Intestinal Mucosa and Adipose Tissue in a Preclinical Model of Diet-Induced Obesity. Obesity Facts, v. 14, n. 4, p. 357-369, 2021.

LIMA, V. C. O.; PIUVEZAM, G.; MACIEL, B. L. L.; MORAIS, A. H. A. Trypsin Inhibitors: Promising Candidate Satietogenic Proteins as Complementary Treatment for Obesity and Metabolic Disorders? Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 34, n. 1, p. 405-419, 2019.

LO CASCIO, P. et al. Effects of Fasting and Refeeding on the Digestive Tract of Zebrafish (Danio rerio) Fed with Spirulina (Arthrospira platensis), a High Protein Feed Source. Natural Product Research, v. 31, n. 13, p. 1478-1485, 2017.

MATIAS, L. L. R. et al. Tamarind Trypsin Inhibitor in Chitosan-Whey Protein Nanoparticles Reduces Fasting Blood Glucose Levels without Compromising Insulinemia: A Preclinical Study. Nutrients, v. 11, n. 11, p. 2770, 2019.

MEDEIROS, A. F. et al. Biochemical characterisation of a Kunitz-type inhibitor from Tamarindus indica L. seeds and its efficacy in reducing plasma leptin in an experimental model of obesity. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 33, n. 1, p. 334-348, 2018.

MEDEIROS, A. F. et al. Structural insights and molecular dynamics into the inhibitory mechanism of a Kunitz-type trypsin inhibitor from Tamarindus indica L. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 36, n. 1, p. 480-490, 2021.

RIBEIRO, J. A. N. C. et al. Trypsin Inhibitor from Tamarindus indica L. Seeds Reduces Weight Gain and Food Consumption and Increases Plasmatic Cholecystokinin Levels. Clinics, v. 70, n. 2, p. 136-143, 2015.

SERQUIZ, A. C. et al. Supplementation with a New Trypsin Inhibitor from Peanut Is Associated with Reduced Fasting Glucose, Weight Control, and Increased Plasma CCK Secretion in an Animal Model. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 31, n. 6, p. 1261-1269, 2016.

SOUSA, A. L. M. et al. Tamarind-Derived Trypsin Inhibitor as a Potential Therapeutic Agent for Obesity: Evidence from In Vitro and Zebrafish Models. ACS Omega, v. 10, n. 33, p. 38136-38148, 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. Geneva: WHO, 2021.

WORLD OBESITY FEDERATION. World Obesity Atlas 2021. London: World Obesity Federation, 2021.

Anexos



Figura 1. Obtenção do Inibidor de Tripsina isolado de sementes de Tamarindo.



Figura 2. Variação do peso médio dos peixes-zebra entre o dia 1 (início do experimento) e dia 10 (após tratamento).



Figura 3. Perfil lipídico em peixes-zebra submetidos a diferentes tipos de tratamento por 10 dias.

CÓDIGO: SB1315

AUTOR: HELOISA CRISTINA CARVALHO DOS SANTOS

ORIENTADOR: ANTONIO MANUEL GOUVEIA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Reações adversas a medicamentos em pacientes com Artrite Reumatoide acompanhados em ambulatório - incidência e características.

Resumo

A Artrite Reumatoide (AR) configura-se como uma doença autoimune crônica caracterizada por inflamação e lesões articulares progressivas, podendo comprometer múltiplos órgãos. O tratamento baseia-se em Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMDCs), que apresentam alta incidência de reações adversas a medicamentos (RAMs). O presente estudo avaliou a incidência das RAMs em pacientes com AR acompanhados em ambulatório. Foram incluídos 265 pacientes maiores de 18 anos, sendo 84,90% mulheres. Durante a avaliação, 22,64% relataram RAMs, totalizando 60 casos, com destaque para enjoo/náusea (presente em 21,66%) e reações cutâneas (presente em 10,77%). O Metotrexato foi o medicamento mais frequentemente associado às RAMs, estando presente em 19 casos, seguido pela leflunomida (presente em 14 dos casos) e o adalimumabe (presente em 12 dos casos). Os resultados encontrados ressaltam a importância do acompanhamento contínuo dos pacientes em uso de MMDCs para identificação precoce e manejo das RAMs, dado a alta complexidade do tratamento, além de evidenciar a necessidade de estudos adicionais sobre os efeitos adversos em pacientes ambulatoriais.

Palavras-chave: Artrite Reumatóide, Farmacoterapia, MMCDs, RAMs

TITLE: Adverse drug reactions in patients with Rheumatoid Arthritis monitored in an outpatient clinic - incidence and characteristics

Abstract

Rheumatoid Arthritis (RA) is a chronic autoimmune disease characterized by inflammation and progressive joint damage, which can affect multiple organs. Treatment is based on Disease-Modifying Antirheumatic Drugs (DMARDs), which present a high incidence of adverse drug reactions (ADRs). This study evaluated the incidence of ADRs in RA patients followed in an outpatient clinic. A total of 265 patients aged over 18 years were included, 84.90% of whom were women. During the evaluation, 22.64% reported

ADRs, totaling 60 cases, with a notable prevalence of nausea/vomiting (present in 21.66%) and skin reactions (present in 10.77%). Methotrexate was the drug most frequently associated with ADRs, being present in 19 cases, followed by leflunomide (present in 14 cases) and adalimumab (present in 12 cases).The findings emphasize the importance of continuous monitoring of patients using DMARDs for the early identification and management of ADRs, given the high complexity of the treatment, while also highlighting the need for further studies on adverse effects in outpatient settings.

Keywords: Rheumatoid Arthritis, Pharmacotherapy, DMARDs, ADRs

Introdução

A Artrite Reumatoide (AR) é uma doença autoimune crônica que provoca um processo inflamatório persistente, crônico e progressivo responsável por lesões articulares capazes de levar à incapacidade permanente (FINCKH, 2022). Esse processo pode também comprometer outros órgãos, como coração, rins, pulmões, trato digestivo, olhos, pele e sistema nervoso (CONFORTI, 2021). O tratamento da AR costuma ser contínuo ao longo da vida (FINCKH, 2022) e acarreta elevados custos indiretos, como a perda de produtividade (BIRNBAUM, 2010), além de custos diretos significativos decorrentes das novas terapias disponíveis (JOENSUU, 2015).

O tratamento da Artrite Reumatoide (AR) é complexo , visto que se baseia no uso de medicamentos com margens terapêuticas muito restritas e que estão fortemente associados a reações adversas (RAMs). Apesar da relevância do tema, ainda existem poucos estudos voltados especificamente para RAMs em pacientes com AR. Até o momento, foram identificadas apenas três pesquisas. A primeira, realizada em 2019 na Malásia, que avaliou 200 pacientes e encontrou RAM em 38,8% deles (MA, 2019). Em 2014, um estudo na Colômbia, com 1.364 participantes, apontou resultados semelhantes, relatando RAM em 30,7% dos casos e uma incidência anual de 32,8% (MACHADO-ALBA, 2014). Mais recentemente, em 2022, uma pesquisa prospectiva na Índia com 320 pacientes identificou uma frequência ainda maior, chegando a 88,4% de problemas relacionados a medicamentos (PRM) (SAH, 2022). Vale destacar que nenhum desses trabalhos foi conduzido em pacientes atendidos em regime ambulatorial, o que reforça a lacuna existente na literatura.

De acordo com a Conferência Internacional de Harmonização (EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2010), considera-se reação adversa a qualquer resposta prejudicial e não intencional a um medicamento, quando existe uma plausibilidade razoável de relação causal com o uso do fármaco. Isso abrange não apenas o uso dentro das doses recomendadas, mas também situações de erro de medicação, utilização inadequada ou até abuso. Já a European Medicines Agency define “produto medicinal” como qualquer substância, ou combinação de substâncias, destinada à prevenção ou ao tratamento de doenças, com a finalidade de restaurar, corrigir ou modificar funções fisiológicas por ação farmacológica, imunológica ou metabólica, podendo também ser usada para fins diagnósticos. Nessa definição não se incluem produtos para transfusão de sangue, células sanguíneas, enxertos e transplantes,

dispositivos médicos, preparações magistrais e oficinais, cosméticos e alimentos que não sejam apresentados como medicamentos.

Dito isso, o presente trabalho possui como objetivo avaliar a incidência de RAMs, suas características e medicamentos envolvidos, em pacientes com AR acompanhados em ambulatório em uso de Medicamentos Modificadores do Curso de Doença (MMCD) para AR.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional e transversal, com coleta prospectiva de dados. Os participantes serão recrutados no Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) da Unidade Central de Agentes Terapêuticos (UNICAT), em Natal.

A amostra coletada até o presente momento foi composta por 265 pacientes. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, maiores de 18 anos, com diagnóstico confirmado de Artrite Reumatoide (AR) segundo os critérios EULAR/ACR, em uso de pelo menos um Medicamento Modificador do Curso da Doença (MMCD), com capacidade de compreender os procedimentos da pesquisa e que assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Serão excluídas gestantes, lactantes e pessoas em uso exclusivo de suplementos vitamínicos ou minerais, uma vez que estes não serão considerados medicamentos no contexto do estudo.

Para caracterização da amostra, foram coletados dados demográficos e clínicos, além do registro de todos os medicamentos em uso no momento da avaliação. A identificação de reações adversas a medicamentos (RAMs) foi feita por meio de duas perguntas diretas ao paciente: “Você sentiu algum desconforto ou incômodo relacionado ao uso de algum medicamento?”; “Tem alguma queixa a relatar sobre o uso de medicamentos?”

Cada RAM identificada será analisada quanto à causalidade, utilizando a ferramenta Liverpool Adverse Drug Reaction Causality Assessment Tool (GALLAGHER, 2011) e o algoritmo de Naranjo (NARANJO, 1981), que classificam os eventos em definidos, prováveis, possíveis ou improváveis.

Os resultados serão apresentados de forma descritiva, por meio de estimativas pontuais e intervalos de confiança de 95%.

Resultados e Discussões

O estudo incluiu 265 pacientes com diagnóstico de Artrite Reumatoide em tratamento com Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMDCs), sendo 40 homens (15,1%) e 225 mulheres (84,9%), confirmando a maior prevalência da doença no sexo

feminino. A idade dos participantes variou entre 20 e 77 anos, com média de 52,8 anos, valores compatíveis com os dados epidemiológicos descritos na literatura.

Os pacientes foram questionados sobre desconfortos, incômodos ou queixas relacionadas aos medicamentos utilizados no tratamento da Artrite Reumatoide. Reações adversas foram relatadas por 22,64% dos participantes, enquanto 77,36% informaram não ter apresentado qualquer RAM (Reação Adversa a Medicamentos).

Ao todo, os pacientes relataram 60 RAMs, sendo as mais frequentes a náusea/enjoo (21,66% dos casos) e reações cutâneas (10,77% dos casos). Entre os medicamentos, o Metotrexato apresentou a maior incidência de possíveis reações adversas, estando presente em 19 casos, seguido pela leflunomida (14 casos) e o adalimumabe (12 casos).

Conclusão

O presente estudo evidencia a ocorrência significativa de reações adversas associadas aos Medicamentos Modificadores do Curso da Doença (MMDCs) utilizados no tratamento da Artrite Reumatoide, uma vez que uma parcela considerável dos pacientes relatou sintomas como náusea/enjoo e manifestações cutâneas. Esses resultados reforçam a importância do acompanhamento contínuo dos pacientes em uso de MMDCs, permitindo a identificação precoce e o manejo adequado de efeitos adversos, com vistas a aumentar a segurança e a adesão ao tratamento. Além disso, os achados destacam a necessidade de estudos adicionais que investiguem de forma mais aprofundada os efeitos dos medicamentos em pacientes ambulatoriais, especialmente considerando que a polimedicação e o limitado acompanhamento profissional a que muitos desses pacientes estão submetidos tornam complexa a identificação das drogas responsáveis pelos efeitos adversos relatados.

Referências

Birnbaum H, Pike C, Kaufman R, Marynchenko M, Kidolezi Y, Cifaldi M. Societal cost of rheumatoid arthritis patients in the US. Curr Med Res Opin. 2010; 26: 77-90.
Conforti A, di Cola I, Pavlych, et al. Beyond the joints, the extra-articular manifestations in rheumatoid arthritis. Autoimmun. Rev. 2021; 20: 102735.
European Parliament and The Council Of The European Union. Directive 2010/84/EU of the European Parliament and of the Council of 15 December 2010 amending, as regards pharmacovigilance, Directive 2001/83/EC on the Community code relating to medicinal products for human use. 2010; 348, 74-99.
Finckh A, Gilbert B, Hodkinson B, et al. Global epidemiology of rheumatoid arthritis. Nat Rev Rheumatol. 2022;18:591-602.
Joensuu JT, Huoponen S, Aaltonen KJ, Konttinen YT, Nordström, Blom M. The cost-effectiveness of biologics for the treatment of rheumatoid arthritis: a systematic review. PLoS ONE. 2015; 10: e0119683.
Ma SN, Zaman Huri H, Yahya F. Drug-related problems in patients with rheumatoid

arthritis. Ther Clin Risk Manag. 2019; 21:505-524.
Machado-Alba JE, Ruiz AF, Machado-Duque ME. Adverse drug reactions associated with the use of disease-modifying anti-rheumatic drugs in patients with rheumatoid arthritis. Rev Panam Salud Publica. 2014. 36:396–401.
Naranjo CA, et al. A method for estimating the probability of adverse drug reactions. Clin Pharm Ther 1981.30; 239–245.
Sah SK, Ramaswamy S, Ramesh M. Frequency and risk factors for the development of drug related problems among rheumatoid arthritis patients. Clin Epidemiol Glob Health 2022. 13: 100969.

CÓDIGO: SB1317

AUTOR: JOYCE EMILIA DE MORAIS GAMELEIRA

COAUTOR: PAULO VICTOR QUEIROZ SANTOS DE MACEDO

COAUTOR: IVANISE MARINA MORETTI REBECCHI

COAUTOR: KARLA PATRÍCIA DE OLIVEIRA LUNA

ORIENTADOR: JULIANA FELIX DA SILVA

TÍTULO: Estudo de interação com o fibrinogênio in vitro para investigação dos efeitos hemostáticos da peçonha da serpente Bothrops erythromelas

Resumo

A serpente *Bothrops erythromelas* (“jararaca-da-seca”) é de grande importância médica no Nordeste do Brasil por seus efeitos hemostáticos. Como a espécie não integra o pool antigênico do soro antibotrópico nacional, o que pode limitar a neutralização de seus efeitos tóxicos, caracterizar tais efeitos é essencial para propor terapias complementares. Este estudo investigou a atividade fibrinogenolítica *in vitro* da peçonha sobre o fibrinogênio. Para isso, padronizou-se o ensaio de degradação do fibrinogênio bovino através de eletroforese em gel de poliacrilamida com dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE). Em cada tubo, incubou-se 50 µg de fibrinogênio com diferentes quantidades de peçonha (1 a 10 µg) a 37 °C por 150 min. A reação foi interrompida com tampão redutor contendo Tris-HCl 50 mM pH 8,8 contendo glicerol 10%, β-mercaptoetanol 10%, SDS 2% e azul de bromofenol 0,05%. As amostras foram corridas em gel de SDS-PAGE 12% e os géis corados por Coomassie Brilliant Blue. Como resultado, observou-se marcante degradação concentração-dependente das bandas Aα e Bβ do fibrinogênio, enquanto a cadeia γ manteve-se intacta. A concentração de 7,5 µg de peçonha foi definida como a concentração mínima fibrinogenolítica a ser usada nos ensaios futuros. Esses dados preliminares validam a padronização metodológica, estabelecendo uma base robusta para futuros experimentos de cinética tempo-dependente, ensaios com inibidores específicos e triagem de novas terapias complementares ao soro.

Palavras-chave: Bothrops erythromelas. Fibrinogenólise. Peçonha. Perfil hemostático.

TITLE: In vitro fibrinogen interaction study to investigate the hemostatic effects of Bothrops erythromelas snake venom

Abstract

The snake *Bothrops erythromelas* ("jararaca-da-seca") is of great medical importance in Northeastern Brazil due to its hemostatic effects. Because the species is not part of the antigenic pool of the national antibothropic serum, which may limit the neutralization of its toxic effects, characterizing such effects is essential to propose complementary therapies. This study investigated the *in vitro* fibrinogenolytic activity of the venom on fibrinogen. To this end, the bovine fibrinogen degradation assay was standardized using sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). In each tube, 50 µg of fibrinogen were incubated with different amounts of venom (1 to 10 µg) at 37 °C for 150 min. The reaction was stopped with a reducing buffer containing 50 mM Tris-HCl pH 8.8, 10% glycerol, 10% β-mercaptoethanol, 2% SDS, and 0.05% bromophenol blue. Samples were run on a 12% SDS-PAGE gel, and the gels were stained with Coomassie Brilliant Blue. As a result, marked concentration-dependent degradation of the Aα and Bβ bands of fibrinogen was observed, while the γ chain remained intact. A venom concentration of 7.5 µg was defined as the minimum fibrinogenolytic concentration to be used in future assays. These preliminary data validate the methodological standardization, establishing a robust basis for future time-dependent kinetics experiments, assays with specific inhibitors, and the screening of new therapies complementary to the serum.

Keywords: Bothrops erythromelas. Fibrinogenolysis. Venom. Hemostatic profile.

Introdução

O envenenamento por acidentes ofídicos é um problema grave de saúde pública, afetando principalmente as populações rurais em regiões tropicais, resultando em altos índices de morbimortalidade e sequelas permanentes mundialmente (Gutiérrez et al., 2013). O gênero Bothrops engloba as serpentes de maior importância epidemiológica nas Américas, abrangendo cerca de 90% dos envenenamentos no continente americano (Carrasco et al., 2016). Clinicamente, o envenenamento botrópico é marcada por dano tecidual local (edema, hemorragia e necrose) e manifestações sistêmicas como choque hipovolêmico, disfunção renal e graves desordens de coagulação (Félix-Silva et al., 2017). Esses efeitos vêm da ação combinada das metaloproteinases (SVMPs), serinoproteinases (SVSPs) e fosfolipases A2 (PLA2), enzimas semelhantes à trombina (SVTLEs), lectinas do tipo C (CTLs), desintegrinas e ativadores de fatores da coagulação (como os ativadores de Fator V, Fator X e protrombina) (Félix-Silva et al., 2014; Alvitigala et al., 2024).

A principal alteração sistêmica do envenenamento botrópico é a coagulopatia de consumo induzida por peçonha, que mimetiza a coagulação intravascular disseminada (Slagboom

et al., 2017). Embora associados à redução acentuada dos níveis de fibrinogênio plasmático, a incoagulabilidade sanguínea não acontece exclusivamente nesse evento isolado (Alvitigala et al., 2024). Nesse processo, as SVSPs e SVMPs agem de forma determinante. Elas agem seja de maneira direta, clivando e degradando as cadeias do fibrinogênio, quanto indireta, através da ativação sistemática e descontrolada de outros fatores da cascata de coagulação, como a protrombina (Fator II) e o Fator X (Vivas-Ruiz et al., 2020; Slagboom et al., 2017).

No Brasil, a espécie Bothrops erythromelas, conhecida popularmente como "jararaca-da-seca", tem ampla distribuição na região Nordeste, sendo de grande relevância médica (Félix-Silva et al., 2017). Diferente das outras peçonhas desse gênero, a peçonha bruta da B. erythromelas destaca-se por possuir alta atividade pró-coagulante in vitro no plasma(altamente rica em ativadores de fator X e protrombina). Mas não apresenta atividade semelhante à trombina, sendo incapaz de coagular diretamente o fibrinogênio purificado devido à deleção do gene codificador da SVTLE (Lotto et al., 2021). Mas, a peçonha ainda é capaz de degradar diretamente essa molécula por hidrólise (atividade fibrinogenolítica direta), impedindo sua posterior conversão em fibrina (Rodríguez-Acosta et al., 2010).

A soroterapia antipeçonhenta polivalente é o único tratamento específico disponível para os acidentes botrópicos (Gutiérrez et al., 2011). No entanto, possui limitações clínicas relevantes, como a baixa eficácia contra os efeitos locais já estabelecidos, riscos de reações imunológicas adversas e a dificuldade de acesso em áreas remotas (Sachetto et al., 2018). Somam-se a essas limitações, o fato de que a peçonha de B. erythromelas não está incluída no pool antigênico para a produção do soro botrópico nacional, gerando questionamentos sobre a real eficácia de neutralização dos efeitos tóxicos decorrentes do envenenamento (Félix-Silva et al., 2017).

Diante disso, caracterizar as o perfil hemostático in vitro da peçonha de B. erythromelas é indispensável para compreender a fisiopatologia do envenenamento e propor terapias complementares ou o reposicionamento de fármacos (Albulescu et al., 2020). Desse modo, o presente estudo foca especificamente na padronização metodológica do ensaio de hidrólise do fibrinogênio bovino e na determinação da concentração mínima de peçonha capaz de hidrolisá-lo, visando conduzir posteriormente outros ensaios, como a cinética temporal da atividade fibrinogenolítica e os ensaios de inibição, fundamentais para uma caracterização robusta da atividade fibrinogenolítica da peçonha de B. erythromelas.

Metodologia

1. Materiais e equipamentos utilizados

Foram utilizados: Microtubos de 1,5 mL; ponteiras para micropipetas; micropipetas monocanal de volume variável; estante para microtubos, vortex, papel celofane; tampa de placa de Petri; balança analítica; banho-maria (37 ºC); banho fervente (100 ºC); freezer -20 ºC; scanner; solução tampão salina-fosfato (PBS); peçonha bruta de *Bothrops erythromelas* (BeV); fibrinogênio bovino (FIB); tampão Tris-HCl; glicerol; beta-

mercaptoetanol; dodecilsulfato de sódio (SDS); azul de bromofenol; Coomassie Brilliant Blue (corante); cuba de eletroforese vertical (Loccus Biotecnologia - modelo LCV 10x10) e fonte de alimentação para eletroforese (Bio-Rad PowerPac 300).

2. Peçonha

A peçonha de *Bothrops erythromelas* (BeV) foi coletada de espécimes adultos de ambos os sexos provenientes do Museu Vivo Répteis da Caatinga (Puxinanã, PB). Seguida a coleta, a peçonha foi liofilizada e armazenada a -20ºC. A coleta do material foi autorizada pelo Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN) (nº processo A590C61). A peçonha liofilizada foi ressuspendida em tampão salina-fosfato (PBS) no momento do uso e o teor de proteínas foi dosado pelo método de Bradford (Bradford, 1976).

3. Fibrinogênio bovino

Para o preparo da solução de trabalho, pesou-se 1 mg de fibrinogênio bovino, que foi dissolvido em um volume de 500 µL de PBS, obtendo-se a concentração final de 2 µg/µL. A solução foi armazenada a -20 ºC.

4. Preparação do tampão de parada

O tampão de parada (Tris-HCl 50 mM pH 8,8 contendo glicerol 10%, beta-mercaptoetanol 10%, SDS 2% e azul de bromofenol 0,05%) foi preparado misturando-se tampão Tris-HCl 1,5 M pH 8,8 (333,3 µL), glicerol 85% (1176,5 µL), SDS (0,2 g), azul de bromofenol (0,005 g) e água purificada (7490,2 µL), solubilizando-se previamente o azul de bromofenol no tampão Tris e no glicerol. A solução foi aliquotada em microtubos do tipo eppendorf em volumes de 900 µL armazenada a -20 ºC. Em 15 minutos antes do uso, adicionaram-se 100 µL de beta-mercaptoetanol no microtubo com o tampão a ser usado.

5. Preparação das amostras

Para a preparação das amostras do ensaio de atividade fibrinogenolítica, inicialmente foi realizada a diluição da solução-estoque de 50 µL BeV (10 mg/mL) para 1µg/µL por meio da adição de 450 µL PBS. As misturas reacionais foram preparadas em microtubos de 1,5 mL, contendo volumes variáveis da solução de peçonha de 1 µg/µL (correspondendo a massas de 1 a 10 µg de BeV). Os volumes das soluções foram completados com PBS para obter-se 30 µL por tubo, conforme o delineamento experimental (Tabela 1). Essas soluções contendo as diferentes concentrações de peçonha em 30 µL de PBS foram pré-incubadas por 30 minutos a 37 ºC. Em seguida, adicionaram-se 25 µL de fibrinogênio bovino a 2 µg/µL (totalizando 50µg de fibrinogênio por tubo, exceto no controle da

peçonha), para dar início a reação. Como ressalva metodológica, devido a um desvio operacional no momento da interrupção do ensaio, o tempo de incubação a 37ºC estendeu-se por mais 60 minutos além do planejado antes da adição de 25 µL de tampão de parada. Adicionalmente, decorreu um intervalo de 30 minutos entre a aplicação do tampão de parada e a fervura a 100 ºC por 5 minutos. Dessa forma, as amostras totalizaram um tempo de exposição acumulado de 150 minutos antes da completa desnaturação e inativação térmica das enzimas proteolíticas da peçonha.

6. Eletroforese em gel de poliacrilamida com dodecil sulfato de sódio (SDS-PAGE) para determinação da concentração mínima desfibrinogenante da peçonha de *Bothrops erythromelas*

A concentração mínima de BeV capaz de hidrolisar 50 µg do fibrinogênio bovino foi determinada através da visualização do perfil de degradação do fibrinogênio por eletroforese em gel de poliacrilamida com dodecilsulfato de sódio (SDS-PAGE) e a análise do perfil de bandas após a descoloração do gel (Félix-Silva *et al*., 2014). As amostras foram analisadas por SDS-PAGE 12%. Os géis de poliacrilamida (10 cm x 10 cm e 1 mm de espessura) foram preparados em sistema vertical Loccus Biotecnologia, consistindo em gel de empacotamento a 4% (Tris-HCl 0,5 M pH 6,8) e gel de separação a 12% (Tris-HCl 1,5 M pH 8,8). A corrida eletroforética foi realizada com aplicação de 20 µL de amostra por canal, sob voltagem (150 V) e amperagem (50 mA) constantes em tampão de corrida (Tris 25 mM, glicina 0,192 mM, SDS 1 %), com resfriamento em banho de gelo. Após isso, o gel foi corado com solução de Coomassie Brilliant Blue (Coomassie 0,1 %, metanol 40 %, ácido acético 10 %) sob agitação constante por 1 hora e submetido a descolorações sucessivas, substituindo-se a solução corante por solução corante (metanol 35 %, ácido acético 10 %), a cada 30 minutos até a completa remoção do corante de fundo do gel. Para a preservação e registro do ensaio, o gel descorado foi submetido à secagem em temperatura ambiente entre duas folhas de papel celofane esticadas em uma tampa de placa de Petri até a sua completa desidratação e foram digitalizados.

7. Análise dos resultados

A avaliação da atividade fibrinogenolítica foi realizada de forma qualitativa por meio da análise visual direta das bandas no gel de SDS-PAGE (12%). A ação proteolítica foi caracterizada pela diminuição ou desaparecimento das cadeias íntegras do fibrinogênio em comparação ao controle do substrato (Tubo 1), acompanhada do surgimento de fragmentos de menor massa molecular. A concentração mínima desfibrinogenante foi definida como a menor dose de peçonha capaz de promover redução visual nítida nas bandas originais, utilizando-se do controle de peçonha isolada (Tubo 7) para descartar interferências de bandas do própria peçonha.

Resultados e Discussões

A avaliação do perfil eletroforético em SDS-PAGE 12% demonstrou que a peçonha de *Bothrops erythromelas* (BeV) tem uma atividade fibrinogenolítica *in vitro* significativa, degradando o fibrinogênio bovino de maneira concentração-dependente. No canal correspondente ao controle (fibrinogênio bovino), visualizam-se as três bandas correspondentes às cadeias polipeptídicas íntegras do substrato (Aα, Bβ e γ). À medida que a concentração de BeV aumentou nas reações, observou-se uma degradação progressiva e marcante das bandas correspondentes às cadeias Aα e Bβ do fibrinogênio, acompanhadas do surgimento simultâneo de bandas de menor massa molecular características dos produtos de degradação, enquanto a cadeia γ permaneceu intacta e resistente ao ataque proteolítico direto. Diante disso, a concentração mínima da peçonha capaz de promover uma hidrólise efetiva e mais evidente de 50 µg do fibrinogênio bovino foi 7,5 µg (Figura 1), revelando um perfil nítido de hidrólise de fibrinogênio. O canal referente ao controle exclusivo da peçonha (BeV) confirmou a ausência de bandas interferentes na região de migração do fibrinogênio. Esses achados corroboram a capacidade da peçonha de *B. erythromelas* em interferir de forma direta na hemostasia, sugerindo que enzimas proteolíticas presentes na peçonha atuam ativamente na degradação direta do fibrinogênio, impedindo sua posterior conversão em fibrina, contribuindo para os distúrbios hemostáticos característicos dos acidentes botrópicos.

Bioquimicamente, o fibrinogênio bovino é uma glicoproteína dimérica simétrica de 340 kDa, composta por três pares de cadeias polipeptídicas distintas (Aα, Bβ e γ) unidas por pontes dissulfeto (Lotto *et al*., 2021; Vivas-Ruiz *et al*., 2020). Durante o envenenamento botrópico clássico, a coagulopatia de consumo induzida por peçonha é frequentemente impulsionada por enzimas semelhantes à trombina (SVTLEs), as quais clivam de forma limitada o fibrinogênio (geralmente liberando apenas o fibrinopeptídeo A ou B) para gerar coágulos instáveis e friáveis, facilmente removidos pela circulação (Slagboom *et al*., 2017; Vivas-Ruiz *et al*., 2020). Porém, a peçonha *B. erythromelas* destaca-se por não possuir atividade do tipo trombina, sendo incapaz de coagular diretamente o fibrinogênio purificado (Lotto *et al*., 2021).

Estudos genômicos comprovaram que a incapacidade da peçonha de *B. erythromelas* em apresentar atividade semelhante à trombina acontece devido a mutações deletérias severas e da deleção do gene funcional codificador de SVTLE (Lotto *et al*., 2021). Logo, o perfil de degradação concentração-dependente observado no gel de eletroforese representa uma atividade fibrinogenolítica direta e não-coagulante, na qual o substrato é hidrolisado em fragmentos menores que perdem a capacidade de polimerização (Vivas-Ruiz *et al*., 2020).

A literatura científica documenta que a atividade fibrinogenolítica de peçonhas botrópicas pode ser frequentemente atribuída à ação de s metaloproteinases de peçonha de serpente (SVMPs), que representam cerca de 50% do total de proteínas da peçonha de *B. erythromelas*, com predominância das SVMPs da classe P-III (Lotto *et al*., 2021). As SVMPs clivam preferencialmente a cadeia Aα do fibrinogênio de forma rápida, podendo também hidrolisar a cadeia Bβ de maneira mais lenta, enquanto a cadeia γ costuma apresentar resistência a esse ataque proteolítico direto (Slagboom *et al*., 2017). Esse mecanismo de ação é diferente de muitas serinoproteinases (SVSPs) fibrinogenolíticas típicas, as quais frequentemente clivam as cadeias Bb (beta) de forma preferencial (Sajevic.; Leonardi; Krizaj, 2011). Como a peçonha botrópica possui alta variabilidade interespecífica, os achados previamente descritos não isentam a realização de ensaios com

inibidores enzimáticos específicos para as principais classes de toxinas presentes nos lotes de peçonha utilizados no presente trabalho. Dessa maneira, a fisiopatologia da atividade fibrinogenolítica especificamente desencadeada pela peçonha de *B. erythromelas* será adequadamente caracterizada (Chippaux; Williams; White, 1991; Godoy *et al*., 2024).

Em razão da proeminência das SVMPs na fisiopatologia da incoagulabilidade e no estabelecimento de severo dano tecidual local induzidos por *B. erythromelas*, a busca por terapias complementares à soroterapia antibotrópica convencional tem se intensificado (Félix-Silva *et al*., 2017; Albulescu *et al.*, 2020). Uma das alternativas mais promissoras é o uso de quelantes de metais pesados, como o DMPS (unitiol) e o dimercaprol (BAL) (Albulescu *et al*., 2020). Esses fármacos clinicamente licenciados, com destaque para o DMPS, no qual a aprovação é documentada na Alemanha (Dimaval), demonstraram possuir uma excelente capacidade de inibir *in vitro* as metaloproteases através da quelação do zinco ao sítio catalítico das SVMPs (Albulescu *et al*., 2020). Esse bloqueio impede de forma drástica a clivagem do fibrinogênio e diminuindo os efeitos locais severos, como a hemorragia tecidual (Albulescu *et al*., 2020).

Outra forma terapêutica em potencial envolve compostos naturais bioativos. O extrato aquoso das folhas de Jatropha gossypiifolia (pinhão-roxo) demonstrou uma grande capacidade de neutralização *in vitro* das atividades enzimáticas da peçonha de B. *erythromelas*, incluindo os efeitos edematogênicos e hemorrágicos locais em modelos animais (Félix-Silva *et al*., 2017). Em ensaios eletroforéticos, esse extrato foi capaz de inibir a degradação das cadeias Aa e Bb do fibrinogênio de maneira dose-dependente, restabelecendo, assim, a integridade do perfil protéico no gel, provavelmente devido à precipitação de proteínas e à complexação direta com as toxinas da peçonha (Félix-Silva et al., 2014).

Ademais, o flavonoide rutina provou ser um modulador eficaz das desordens hemostáticas causadas por peçonhas botrópicas, demonstrando capacidade de atenuar a hemorragia local e prevenir a queda acentuada dos níveis de fibrinogênio circulante *in vivo* (Sachetto *et al*., 2018). Por fim, os achados deste presente estudo ressaltam que a caracterização detalhada e a padronização do ensaio de degradação do fibrinogênio por BeV, embora representem um avanço metodológico importante, de forma isolada possuem utilidade prática limitada. Contudo, esses achados preliminares cumprem um papel essencial ao abrir margem para futuras explorações, servindo como uma base experimental reprodutível.

Para ser dada a continuidade a este estudo, as próximas etapas consistirão em testar novas concentrações da peçonha bruta e realizar experimentos de cinética tempo-dependente. Somente com a realização dessas etapas complementares, nas quais permitirão determinar a velocidade de clivagem das cadeias individuais do fibrinogênio bovino, é que a atividade fibrinogenolítica da peçonha de *Bothrops erythromelas* estará plenamente caracterizada.

Conclusão

A padronização do método do ensaio de hidrólise do fibrinogênio bovino foi realizada com sucesso, apesar das ressalvas, confirmando a viabilidade e a reprodutibilidade do protocolo baseado em incubação a 37 °C e com o uso da eletroforese unidimensional SDS-PAGE (12%). Os ensaios demonstraram que a peçonha bruta de *Bothrops erythromelas* possui uma atividade fibrinogenolítica direta *in vitro* marcante, atuando sobre o substrato de maneira concentração-dependente. Os resultados obtidos até o momento evidenciam que a peçonha de *B. erythromelas* desencadeiam uma via direta de degradação do fibrinogênio apesar de não apresentar atividade semelhante à trombina.

Para mais, como os resultados apresentados neste estudo são preliminares, eles consolidam uma base metodológica essencial para o avanço das investigações sobre as alterações na hemostasia provocadas pela peçonha de *B. erythromelas*. O plano de trabalho terá continuidade a partir de ensaios realizados para testar novas concentrações da peçonha bruta, buscando detalhar a dinâmica de degradação em faixas de dose mais amplas. Além disso, serão conduzidos experimentos de cinética tempo-dependente para determinar a velocidade de clivagem das cadeias individuais do fibrinogênio.

Referências

ALBULESCU, L.-O. *et al*. Preclinical validation of a repurposed metal chelator as an early intervention therapeutic for hemotoxic snakebite. **Science Translational Medicine**, v. 12, n. 542, p. eay8314, 2020.

ALVITIGALA, B. Y. *et al*. Haemotoxicity of snakes: a review of pathogenesis, clinical manifestations, novel diagnostics and challenges in management. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 0, p. 1-21, 2024.

BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, n., p. 248-254, 1976.

CARRASCO, P. A. *et al*. Nomenclatural instability in the venomous snakes of the *Bothrops* complex: implications in toxinology and public health. **Toxicon**, v. 119, p. 111-124, 2016.

CHIPPAUX, J. P.; WILLIAMS, V.; WHITE, J. Snake venom variability: methods of study, results and interpretation. **Toxicon**, v. 29, n. 11, p. 1279-1303, 1991.

FÉLIX-SILVA, J. *et al*. Aqueous leaf extract of *Jatropha gossypiifolia* L. (Euphorbiaceae) inhibits enzymatic and biological actions of *Bothrops jararaca* snake venom. **PLoS One**, v. 9, n. 8, p. e104952, 2014.

FÉLIX-SILVA, J. *et al*. Inhibition of local effects induced by *Bothrops erythromelas* snake venom: Assessment of the effectiveness of Brazilian polyvalent bothropic antivenom and aqueous leaf extract of Jatropha gossypiifolia. **Toxicon**, v. 125, p. 74-83, 2017.

GODOY, T. A. *et al*. Analysis of the genus *Bothrops* snake venom: An inter and intraspecific comparative study. **Heliyon**, v. 10, n. 17, p. e37262, 2024.

GUTIÉRREZ, J. M. *et al*. Antivenoms for the treatment of snakebite envenomings: The road ahead. **Biologicals**, v. 39, n. 3, p. 129-142, 2011.

GUTIÉRREZ, J. M. *et al*. The Need for Full Integration of Snakebite Envenoming within a Global Strategy to Combat the Neglected Tropical Diseases: The Way Forward. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, n. 6, p. e2162, 2013.

LOTTO, N. P. et al. The absence of thrombin-like activity in *Bothrops erythromelas* venom is due to the deletion of the snake venom thrombin-like enzyme gene. **PLoS ONE**, v. 16, n. 4, p. e0248901, 2021.

RODRÍGUEZ-ACOSTA, A. *et al*. Hemostatic properties of Venezuelan *Bothrops* snake venoms with special reference to *Bothrops isabelae* venom. **Toxicon**, v. 56, p. 926-935, 2010.

SACHETTO, A. T. A. *et al*. Rutin (quercetin-3-rutinoside) modulates the hemostatic disturbances and redox imbalance induced by *Bothrops jararaca* snake venom in mice. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 12, n. 10, p. e0006774, 2018.

SAJEVIC, T.; LEONARDI, A.; KRIZAJ, I. Haemostatically active proteins in snake venoms. **Toxicon**, v. 57, n. 5, p. 627-645, 2011.

SLAGBOOM, J. *et al*. Haemotoxic snake venoms: their functional activity, impact on snakebite victims and pharmaceutical promise. **British Journal of Haematology**, v. 177, n. 6, p. 838-847, 2017.

VIVAS-RUIZ, D. E. *et al*. Fibrinogen-clotting enzyme, pictobin, from *Bothrops pictus* snake venom. Structural and functional characterization. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 153, p. 779-795, 2020.

Anexos



Tabela 1 – Delineamento experimental para o ensaio de atividade fibrinogenolítica da peçonha de Bothrops erythromelas (BeV).



Figura 1 – Perfil eletroforético em SDS-PAGE 12% da atividade fibrinogenolítica da peçonha bruta de Bothrops erythromelas (BeV) sobre o fibrinogênio bovino (FIB).

Legenda: FIB - Fibrinogênio bovino; BeV - Peçonha de Bothrops erythromelas (Bothrops erythro

CÓDIGO: SB1321

AUTOR: YOHANA SILVA MOREIRA

ORIENTADOR: FRANCISCA MARTA DE LIMA COSTA SOUZA

TÍTULO: INTERVENÇÃO EDUCATIVA SOBRE AS BOAS PRÁTICAS DO PARTO E NASCIMENTO

Resumo

A institucionalização do parto e o modelo tecnocrático resultaram na reprodução de intervenções desnecessárias, fragilizando a autonomia feminina. Este estudo objetivou avaliar os efeitos de uma intervenção educativa combinada (presencial e contínua via WhatsApp) sobre o conhecimento de gestantes referente às boas práticas do parto e nascimento. Trata-se de um Ensaio Clínico Controlado Randomizado (ECCR), alinhado ao CONSORT, realizado com gestantes primíparas no 2º trimestre em Unidades Básicas de Saúde de Natal/RN. As participantes foram alocadas no Grupo Controle (GC) ou Grupo Intervenção (GI). A coleta ocorreu em duas etapas (diagnóstico inicial com n=40 e avaliação pós-parto via telefone com n=28). Aplicou-se cegamento simples. A análise inferencial utilizou o Teste Exato de Fisher ($p < 0,05$). Inicialmente, ambos os grupos apresentaram lacunas em métodos não farmacológicos (GI: 47,4%; GC: 20,0%) e ingestão de líquidos (GI: 15,8%; GC: 10,0%). Na pós-intervenção, o GI atingiu 100% de reconhecimento em quase todos os indicadores, superando o GC em métodos não farmacológicos, oferta de líquidos, ausculta fetal ($p<0,0001$), clampeamento tardio do cordão ($p = 0,0008$) e apoio à amamentação ($p = 0,0067$). Infere-se que a tecnologia educacional digital via WhatsApp elevou significativamente o letramento em saúde, fortalecendo a autonomia e a segurança no processo de parturição.

Palavras-chave: Trabalho de parto.Parto Humanizado.Enfermagem Obstétrica.Ensaio Clínic

TITLE: :EDUCATIONAL INTERVENTION VIA WHATSAPP ON GOOD PRACTICES IN CHILDBIRTH AND BIRTH: RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL

Abstract

The institutionalization of childbirth and the technocratic model have contributed to the widespread use of unnecessary interventions, undermining women's autonomy. This study aimed to evaluate the effects of a combined educational intervention (in-person and continuous via WhatsApp) on pregnant women's knowledge of good practices in childbirth and birth. This Randomized Controlled Clinical Trial (RCT) followed the

CONSORT guidelines and included primiparous pregnant women in their second trimester attending Primary Health Care Units in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Participants were allocated to a Control Group (CG) or Intervention Group (IG). Data collection occurred in two stages: initial assessment (n = 40) and post-intervention assessment by telephone (n = 28). Single blinding was employed, and data were analyzed using Fisher's Exact Test ($p < 0.05$). At baseline, knowledge gaps were identified regarding non-pharmacological methods (IG: 47.4%; CG: 20.0%) and fluid intake (IG: 15.8%; CG: 10.0%). After the intervention, the IG achieved 100% recognition of nearly all indicators and outperformed the CG in non-pharmacological methods, fluid provision, fetal auscultation ($p < 0.0001$), delayed cord clamping ($p = 0.0008$), and breastfeeding support ($p = 0.0067$). The intervention, particularly WhatsApp-based education, improved health literacy and may strengthen women's autonomy and safety during childbirth.

Keywords: LaborObstrect. Humanizing Delivery. Obstetric nursing. Randomized cont

Introdução

O processo de nascimento carrega dimensões fisiológicas, sociais e subjetivas de grande relevância (Costa; Ferreira; Viana, 2021). A assistência obstétrica humanizada fundamenta-se no respeito aos direitos fundamentais da mulher e do recém-nascido, priorizando condutas baseadas em evidências científicas para assegurar desfechos materno-infantis favoráveis (Organização Mundial da Saúde, 2018; BRASIL, 2022). Historicamente, o parto era vivenciado no ambiente familiar com apoio de parteiras tradicionais, respeitando a fisiologia feminina de forma acolhedora. Contudo, ao longo do século XX, ocorreu a institucionalização hospitalar do nascimento (LEAL et al., 2014). Esse movimento deslocou o protagonismo da parturiente para a figura médica, transformando um evento natural em um procedimento altamente medicalizado e intervencionista (Dias; Quirino; Damasceno, 2022). Como consequência desse modelo tecnocrático, disseminou-se o uso de condutas rotineiras e obsoletas, como a episiotomia, a manobra de Kristeller e a administração indiscriminada de ocitocina, associadas a elevadas taxas de cesarianas sem indicação clínica (Silveira et al., 2022). O Brasil mantém índices de cesárea expressivamente superiores ao limite de 15% recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), registrando médias superiores a 50% em diversas regiões (Organização Mundial da Saúde, 2018). Nesse cenário, a consolidação das Boas Práticas de Atenção ao Parto e Nascimento busca resgatar a autonomia feminina por meio de condutas recomendadas, como o acompanhante de livre escolha, a liberdade postural, a oferta de dieta leve, o uso de métodos não farmacológicos para alívio da dor, o contato pele a pele imediato e o clampeamento tardio do cordão umbilical (Brasil, 2017; Fundação Oswaldo Cruz, 2023). No âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS), as ações educativas durante o pré-natal desempenham papel decisivo na preparação para o parto. Entretanto, abordagens pontuais nas consultas de rotina costumam deixar lacunas informacionais (MARQUES et al., 2021). O uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), em especial o aplicativo WhatsApp, surge como uma alternativa viável, acessível e de baixo custo para estender o cuidado contínuo, fortalecer o vínculo entre a enfermagem obstétrica e as gestantes, e promover o letramento em saúde (Souza et al., 2021; Moreira, 2018). Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de uma

intervenção educativa combinada (presencial e contínua via WhatsApp) sobre o conhecimento de gestantes referente às boas práticas do parto e nascimento. As hipóteses testadas foram: H1 (A intervenção digital combinada eleva o conhecimento das gestantes sobre boas práticas em comparação à orientação presencial isolada) e H0 (Não há diferença significativa no conhecimento entre os grupos expostos e não expostos ao acompanhamento digital).

Metodologia

2.1 Tipo e Delineamento do Estudo Trata-se de um estudo de abordagem quantitativa, prospectivo, com delineamento de Ensaio Clínico Controlado Randomizado (ECCR), desenvolvido para avaliar os efeitos de uma intervenção educativa sobre o conhecimento de gestantes acerca das boas práticas de atenção ao parto e nascimento. A condução e o relato do ensaio seguiram as recomendações do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT). O protocolo foi registrado na plataforma Universal Trial Number (UTN/International Clinical Registry Platform), sob o número U1111-1328-8927.4.2. 2.2 Local do Estudo e Aspectos Éticos O estudo foi realizado nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) do bairro Felipe Camarão, pertencente ao Distrito Sanitário Oeste de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. O território foi selecionado por possuir equipes da Estratégia Saúde da Família responsáveis pelo acompanhamento pré-natal de gestantes assistidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) na Atenção Primária à Saúde (APS). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sob CAAE nº 87096924.1.0000.5537. A participação ocorreu de forma voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou, quando aplicável, do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), acompanhado do consentimento do responsável legal. 2.3 População, Amostra e Critérios de Elegibilidade A população foi constituída por gestantes secundigestas cadastradas e acompanhadas no pré-natal das UBS selecionadas. Foram incluídas participantes com idade superior a 15 anos, classificação obstétrica de secundiparidade, no segundo trimestre gestacional no momento da captação, alfabetizadas, com dispositivo móvel próprio, aplicativo WhatsApp ativo e acesso contínuo à internet. Foram excluídas gestantes com diagnóstico registrado em prontuário de transtornos psiquiátricos graves ou histórico prévio ou diagnóstico atual de complicações obstétricas graves. A amostragem foi não probabilística, por conveniência e de forma sequencial, durante as consultas de rotina do pré-natal. 2.4 Alocação, Randomização e Cegamento As participantes foram randomizadas na proporção de 1:1 entre Grupo Controle (GC) e Grupo Intervenção (GI), visando reduzir o viés de seleção e favorecer o equilíbrio das características iniciais entre os grupos. Foi adotado cegamento simples, no qual as participantes não foram informadas sobre a divisão em grupos e sobre a hipótese específica testada. 2.5 Etapas da Coleta de Dados e Intervenção A coleta foi realizada em duas etapas. Etapa 1 – Linha de Base e Oficina Presencial (n = 40): foram incluídas inicialmente 40 gestantes, sendo 20 no GI e 20 no GC. Na linha de base, foi aplicado presencialmente o Instrumento A, contendo questões sociodemográficas, obstétricas e relacionadas ao conhecimento prévio sobre boas práticas de atenção ao parto e nascimento. Posteriormente, ambos os grupos participaram de uma oficina educativa presencial e padronizada sobre o período gravídico-puerperal. Etapa 2 – Intervenção Continuada e Avaliação Pós-Parto (n = 28): após a oficina, o GC manteve apenas o acompanhamento pré-natal habitual nas UBS. O

GI, além da rotina de pré-natal, recebeu acompanhamento longitudinal durante seis meses, por meio do envio semanal de mensagens educativas via WhatsApp. Foram utilizados materiais multimídia autorais, incluindo cartilhas digitais, infográficos e vídeos curtos, fundamentados em diretrizes do Ministério da Saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS). No período pós-parto, realizou-se contato telefônico com participantes de ambos os grupos para reaplicação do Instrumento A. Foram registradas 12 perdas de seguimento, resultando em amostra final de 28 mulheres, sendo 15 no GI e 13 no GC. 2.6 Variáveis do Estudo As variáveis foram organizadas em domínios sociodemográficos, clínicos, obstétricos e de conhecimento sobre boas práticas. Foram investigadas variáveis sociodemográficas e clínicas, como faixa etária, estado conjugal, escolaridade, ocupação, renda familiar, planejamento da gestação, convívio com o pai da criança, tabagismo, etilismo e comorbidades. As variáveis de conhecimento contemplaram: apoio ao parto, incluindo acolhimento, escolha do local do parto, direito à informação, ingestão de líquidos/dieta leve, ausculta dos batimentos cardíacos fetais, liberdade postural, suporte emocional e métodos não farmacológicos para alívio da dor; momento do parto, considerando presença de acompanhante de livre escolha e práticas respeitosas, como a não realização rotineira de episiotomia e manobra de Kristeller; e pós-parto, abrangendo contato pele a pele imediato, clampeamento tardio do cordão umbilical, amamentação na primeira hora de vida, avaliação neonatal, rastreamento de hemorragia pós-parto e suporte emocional materno. 2.7 Processamento e Análise Estatística Os dados foram submetidos à dupla entrada independente no Microsoft Excel®, visando verificar a consistência dos registros. Posteriormente, o banco foi exportado para o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). As variáveis categóricas foram analisadas por frequências absolutas (n) e relativas (%). Para a comparação inferencial entre GI e GC, foi utilizado o Teste Exato de Fisher, considerando as frequências esperadas nas tabelas de contingência. Adotou-se nível de significância estatística de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

Na primeira etapa da pesquisa (linha de base), participaram 40 gestantes (20 no GI e 20 no GC). Quanto ao perfil sociodemográfico, observou-se equivalência entre os grupos na faixa etária: 18 a 29 anos (GI: n=8/20,0%; GC: n=8/20,0%), 30 a 39 anos (GI: n=10/25,0%; GC: n=10/25,0%) e 40 anos ou mais (GI: n=2/5,0%; GC: n=2/5,0%). Em relação ao estado civil, 45,0% do GI (n=18) e 40,0% do GC (n=16) possuíam companheiro. Em relação à ocupação, 12,5% do GI (n=5) e 35,0% do GC (n=14) atuavam como trabalhadoras formais ou informais de baixa/média qualificação. Ao analisar o perfil inicial, identificou-se divergência estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em alguns indicadores, com o GI apresentando maior domínio prévio quanto ao recebimento de informações (p=0,031), liberdade de movimento (p=0,042) e apoio à amamentação (p=0,035). De modo geral, no momento inicial, o GI reunia 55,2% de acertos globais contra 44,8% no GC. No domínio Apoio ao Parto, o conhecimento inicial do GI variou entre 15,8% e 89,5%, destacando-se o direito à informação (89,5%) e à liberdade de movimento (73,7%). No GC, os itens mais reconhecidos foram suporte emocional (60,0%) e recebimento de informações (55,0%). Em ambos os grupos, o conhecimento mostrou-se criticamente baixo em relação ao uso de métodos não farmacológicos para alívio da dor (GI: 47,4%; GC: 20,0%) e à ingestão de líquidos via oral (GI: 15,8%; GC: 10,0%). Na categoria Momento do Parto, a presença do acompanhante foi o item mais reconhecido (GI: 95,0%; GC: 84,2%). No entanto, o GI

demonstrou maior clareza sobre o direito ao parto respeitoso sem intervenções desnecessárias (85,0%), enquanto esse indicador foi o menos citado no GC (47,4%; p=0,022). No domínio Pós-Parto, o contato pele a pele obteve índices elevados (GI: 90,0%; GC: 75,0%). O apoio à amamentação foi citado por 85,0% do GI contra 50,0% do GC (p=0,035). As práticas menos conhecidas no GC foram o rastreio de hemorragia pós-parto (50,0%) e a avaliação do estado emocional materno (40,0%). A segunda etapa (avaliação pós-intervenção no pós-parto) contou com 28 puérperas (15 no GI e 13 no GC). A Tabela 2 apresenta o conhecimento retido após os seis meses de intervenção via WhatsApp no GI em comparação ao GC. Na avaliação pós-intervenção, o GI atingiu 100,0% de reconhecimento em quase a totalidade dos indicadores analisados. A única exceção foi a oferta de líquidos via oral, reconhecida por 93,3% do grupo (n=14/15). Em contrapartida, o GC manteve perfil heterogêneo e lacunas persistentes. No domínio Apoio ao Parto, embora 92,3% do GC reconhecessem o direito à escolha do local do parto, apenas 15,4% (n=2/13) identificaram a importância da oferta de líquidos, da ausculta fetal e dos métodos não farmacológicos para alívio da dor. O Teste Exato de Fisher revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos no pós-parto: oferta de líquidos via oral ($p < 0,0001$), monitoramento por ausculta fetal ($p < 0,0001$), métodos não farmacológicos ($p < 0,0001$), liberdade de movimento ($p = 0,0165$), recebimento de informações ($p = 0,0353$) e suporte emocional ($p = 0,0353$). No pós-parto, destacaram-se o clampeamento tardio do cordão umbilical ($p = 0,0008$), o apoio à amamentação ($p = 0,0067$), a avaliação do recém-nascido ($p = 0,0097$), o rastreio de hemorragia pós-parto ($p = 0,0097$) e a avaliação emocional ($p = 0,0097$). O estudo evidenciou o potencial de intervenções educativas virtuais de baixo custo, como o aplicativo WhatsApp, na promoção do letramento em saúde sobre o parto e nascimento. Os achados iniciais demonstraram que as gestantes possuíam conhecimento prévio consolidado sobre garantias legais históricas, como a presença do acompanhante de livre escolha (95,0% no GI e 84,2% no GC), respaldada pela Lei Federal nº 11.108/2005. Esse nível elevado de informação inicial reflete o sucesso de políticas públicas consolidadas de humanização e o amplo domínio popular desse direito. Por outro lado, a linha de base revelou lacunas expressivas em aspectos clínicos e fisiológicos da assistência, configurando "pontos cegos" no pré-natal tradicional. A baixa identificação inicial do direito à dieta e hidratação hídrica (10,0% no GC) e aos métodos não farmacológicos de alívio da dor (20,0% no GC) corrobora os achados de Marques et al. (2021) e Leal et al. (2014), demonstrando que a assistência pré-natal convencional ainda se concentra primariamente no rastreio de patologias, relegando a segundo plano o preparo para o protagonismo no trabalho de parto. Essa disparidade global no preparo para o parto e na oferta de cuidados baseados em evidências é amplamente documentada na literatura internacional. Investigações recentes em países em desenvolvimento, como a revisão sistemática de Figa et al. (2024) na Etiópia e o estudo de Vignesh et al. (2025) sobre intervenções digitais em áreas rurais, apontam que consultas pré-natais breves e presenciais isoladas falham em prover letramento crítico e em assegurar a implementação contínua de boas práticas, gerando um déficе de conhecimento que perpetua a submissão das mulheres a rotinas assistenciais desnecessárias e invasivas. A intervenção contínua via WhatsApp reverteu esse cenário no Grupo Intervenção. O alcance do nível pleno de conhecimento (100,0%) no GI em relação a indicadores como o clampeamento tardio do cordão, métodos não farmacológicos e contato pele a pele demonstra que a disponibilização periódica de conteúdos multimodais consolida o aprendizado. Em contraste, o GC manteve índices reduzidos no pós-parto, com apenas 41,7% de reconhecimento para o clampeamento tardio do cordão e 15,4% para o uso de métodos não farmacológicos. Estes resultados

convergem com Souza et al. (2021) e com a metanálise de Lee et al. (2016), ao destacarem que mídias educativas móveis (mobile health/mHealth) preenchem lacunas da rotina presencial ao transformar recomendações técnicas em informação compreensível e aplicável em países de média e baixa renda. Diferentemente de abordagens pontuais restritas ao consultório, que apresentam baixas taxas de retenção de conhecimento a longo prazo (Cauble et al., 2021; Moreira, 2018), o acompanhamento assíncrono e continuado via smartphone proporciona suporte permanente durante a gestação, alinhando-se a pesquisas que evidenciam o impacto positivo do uso de aplicativos móveis e mídias de comunicação digital na redução do estresse pré-natal, no fortalecimento do apego materno e na promoção da educação em saúde (Mulyani et al., 2024; Nurdilan; Simge, 2026). A oferta de líquidos e dieta leve no trabalho de parto, reconhecida por 93,3% do GI contra 15,4% do GC ($p<0,0001$), contrapõe a prática ultrapassada do jejum prolongado. Conforme a OMS (2018) e as Diretrizes Nacionais de Assistência ao Parto Normal (Brasil, 2017; Brasil, 2022), a ingesta hídrica e alimentar adequada previne a desidratação e a cetose, reduzindo o estresse materno. O desconhecimento persistente no GC reflete a aceitação passiva de rotinas hospitalares rígidas, como a restrição alimentar e a venóclise profilática (Silveira et al., 2022; Costa; Ferreira; Viana, 2021). O empoderamento em relação à liberdade de movimentação e posicionamento (100,0% no GI vs. 61,5% no GC; $p=0,0165$) contrapõe o modelo tradicional centrado na posição litotômica. A litotomia, embora criticada por reduzir a perfusão uteroplacentária e desacelerar o período expulsivo (Fundação Oswaldo Cruz, 2023; World Health Organization, 2024), continua presente na rotina hospitalar brasileira (LEAL et al., 2014). Ao capacitar as mulheres sobre posições verticalizadas e movimentação, a enfermagem obstétrica atua na desconstrução desse paradigma, promovendo o protagonismo feminino (Jacob; Oliveira; Silva, 2021; Dias; Quirino; Damasceno, 2022). Os impactos das evidências geradas por este estudo desdobram-se em múltiplas dimensões e revelam a relevância social, clínica e econômica da intervenção. Para as gestantes, a estratégia promove o letramento em saúde, a autonomia corporal, a redução da ansiedade no pré-parto e a prevenção de violência obstétrica pelo conhecimento dos seus direitos, enquanto para a família estimula a inclusão ativa do acompanhante e da rede de apoio no nascimento, fortalecendo vínculos afetuosos precoces e o suporte emocional no puerpério. No âmbito social, contribui para a mudança cultural do modelo assistencial ao desmistificar o parto como um evento puramente médico e redefini-lo como um processo fisiológico e comunitário. Por fim, para a gestão do Sistema Único de Saúde (SUS), a ampliação do uso de boas práticas reduz intervenções desnecessárias, o que impacta na redução do tempo de internação, na diminuição das taxas de morbimortalidade materna e perinatal e na otimização dos recursos financeiros públicos. Esses achados alinham-se diretamente às diretrizes da Rede Alyne (Portaria GM/MS nº 3.064/2024), atual política pública do Ministério da Saúde que reformulou a Rede Cegonha. A Rede Alyne prioriza o combate às mortalidades materna e infantil com foco na equidade, humanização, redução de disparidades regionais e incorporação de tecnologias em saúde. A implementação de intervenções digitais como a testada neste estudo fortalece os pilares da Rede Alyne ao garantir que a gestante chegue à maternidade como sujeito ativo do cuidado, capacitada a tomar decisões informadas e a exigir o cumprimento das boas práticas obstétricas na Atenção Primária e Hospitalar. Apesar das contribuições substanciais dos achados, este ensaio clínico apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Destaca-se o atrito amostral decorrente da redução de participantes entre a fase inicial ($n=40$) e o pós-parto ($n=28$), provocado por fatores como mudança de telefone, alteração de domicílio, descontinuidade no uso do aplicativo e dificuldades de

contato no puerpério imediato, o que reduziu o poder estatístico da amostragem final. Adicionalmente, a exigência de smartphone com acesso ativo à internet e o requisito de alfabetização funcionaram como critérios restritivos que podem ter excluído gestantes em extrema vulnerabilidade social e digital, somando-se ao viés de resposta auto relatada nas entrevistas telefônicas pós-parto, sujeitas à memória das participantes, e ao cegamento único dos pesquisadores, uma limitação metodológica inerente a intervenções educativas e comportamentais desta natureza.

Conclusão

A intervenção educativa mediada pelo WhatsApp, fundamentada no uso de estratégias multimodais como cartilhas autorais, vídeos e evidências científicas simplificadas, demonstrou um potencial significativo para elevar o letramento em saúde de gestantes sobre as boas práticas de parto e nascimento. A estratégia contribuiu diretamente para o reconhecimento pleno (100%) de indicadores críticos que frequentemente configuram-se como "pontos cegos" na assistência tradicional, como o clampeamento tardio do cordão umbilical, o uso de métodos não-farmacológicos para alívio da dor e a liberdade de posição e movimento. Os resultados destacam que a educação em saúde digital, quando realizada de forma contínua e dinâmica, é capaz de superar as lacunas informacionais do pré-natal convencional, promovendo a autonomia feminina e o protagonismo no momento do parto. Para a enfermagem obstétrica, essa abordagem mostra-se como uma ferramenta de baixo custo e alta resolutividade, otimizando o tempo assistencial e fortalecendo o vínculo entre profissional e usuária por meio de uma comunicação dialógica baseada em evidências. Assim, enfatiza-se a relevância da incorporação dessas tecnologias nos protocolos de assistência pré-natal, ao mesmo tempo em que se recomenda a realização de futuras pesquisas com amostras expandidas e em diferentes contextos regionais. Tais estudos serão fundamentais para consolidar o impacto dessas intervenções na redução de intervenções desnecessárias e na consolidação de um modelo de atenção ao parto seguro, respeitoso e humanizado no país.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz nacional de assistência ao parto normal. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. BRASIL. Ministério da Saúde. Diretriz nacional de assistência ao parto normal: versão preliminar. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.064, de 22 de janeiro de 2024. Institui a Rede Alyne no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. CAUBLE, J. S. et al. A prenatal group based phone counseling intervention to improve breastfeeding rates and complementary feeding: a randomized, controlled pilot and feasibility trial. BMC PregnancyandChildbirth, v. 21, n. 1, p. 521, 2021. COSTA, R. S.; FERREIRA, J. P.; VIANA, M. R. P. Boas práticas na assistência ao parto natural. Research, Society andDevelopment, v. 10, n. 5, p. e53210515394, 2021. DIAS, J. C.; QUIRINO, S. R.; DAMASCENO, A. J. Atuação da enfermagem obstétrica na humanização do parto eutócico. Enfermagem em Foco, v. 13, e-202242ESP1, 2022. FIGA, Z.; ZEMESKEL, A. G.; ALEMU, A.; ABEBE, M. Evidence-based intrapartum care practice and associated factors among obstetrics

workers in Ethiopia, systematic review and meta-analysis. SAGE Open Medicine, v. 12, p. 20503121241261210, 2024. DOI: 10.1177/20503121241261210. FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Instituto Nacional de Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira. Principais Questões sobre Posições para o Parto. Rio de Janeiro: Portal de Boas Práticas em Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente, 2023. JACOB, B. M.; OLIVEIRA, A.; SILVA, L. Educação em saúde e empoderamento no parto: o papel da enfermagem obstétrica. Revista de Enfermagem, v. 27, n. 2, p. 56-63, 2021. LEAL, M. C. et al. Nascer no Brasil: inquérito nacional sobre parto e nascimento. Revista de Saúde Pública, v. 48, n. 4, p. 699-713, 2014. LEE, S. H. et al. Effectiveness of mHealth interventions for maternal, newborn and child health in low- and middle-income countries: Systematic review and meta-analysis. Journal of Global Health, v. 6, n. 1, e010401, jun. 2016. DOI: 10.7189/jogh.06.010401. MARQUES, B. L. et al. Orientações às gestantes no pré-natal: a importância do cuidado compartilhado na atenção primária em saúde. Escola Anna Nery, v. 25, n. 1, e20200098, 2021. MOREIRA, T. M. Efeito do uso de mensagens curtas de texto (Short Message Service) na satisfação das mulheres, nas boas práticas e na percepção de abuso e desrespeito no parto: ensaio clínico randomizado. 2018. Tese (Doutorado em Enfermagem em Saúde Pública) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018. MULYANI, E. Y.; RAKHMAWATI, T.; DAMAYANTI, S.; SUMAEDI, S. Digital communication media and maternal health education: Integration of bibliometric analysis, methodological analysis, and meta-synthesis. Digital Health, v. 10, p. 1-28, 2024. DOI: 10.1177/20552076241304819. NURDİLAN, Ş. Ç.; SİMGE, Ö. The effect of mobile applications used during pregnancy on prenatal distress and attachment. BMC Pregnancy and Childbirth, v. 26, n. 1, p. 169, 2026. DOI: 10.1186/s12884-026-08642-z ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Recomendações da OMS sobre cuidados intraparto para uma experiência de parto positiva. Genebra: OMS, 2018. SILVEIRA, N. B. et al. Indicadores de boas práticas durante a assistência à mulher no trabalho de parto e nascimento. Research, Society andDevelopment, v. 11, n. 2, p. e2611225319, 2022. SOUZA, A. N. et al. Tecnologia educacional sobre aleitamento materno para dispositivos móveis. Cogitare Enfermagem, v. 26, e78118, 2021. VIGNESH, V.; KUMAR, B.; KUMAR, D.; SWETHA. Intervenções digitais de saúde para melhorar os resultados de saúde materno-infantil em áreas rurais: uma revisão de escopo. TPM – Testes, Psicometria, Metodologia em Psicologia Aplicada, v. 32, n. S2, p. 2258–2265, 9 jun. 2025. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO intrapartum care guidelines for a positive childbirth experience: updated evidence and global implementation. Geneva: World Health Organization, 2024.

CÓDIGO: SB1327

AUTOR: KAUANY MARIA SILVA DE LIMA

COAUTOR: LUANA SILVA BATISTA

COAUTOR: THAIS SOUSA RODRIGUES GUEDES

COAUTOR: PRICILA MAYARA DA SILVA REZENDE

COAUTOR: BARBARA CAROLINY DOS SANTOS SILVA

ORIENTADOR: MARCELLO BARBOSA OTONI GONCALVES GUEDES

TÍTULO: VALIDAÇÃO DO SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36) PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA EM MULHERES SUBMETIDAS AO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA: ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA

Resumo

Introdução: O câncer de mama (CM) é o tipo de câncer que mais mata mulheres no Brasil e apresenta elevada incidência nessa população. Os efeitos adversos decorrentes do tratamento podem repercutir na qualidade de vida (QV), tornando sua avaliação relevante para o acompanhamento dessas mulheres.Objetivos: Investigar a estrutura fatorial do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do CM, utilizando Análise Fatorial Exploratória, para verificar o comportamento dos itens e a organização dos fatores nessa população. Método: Estudo metodológico, observacional, transversal e quantitativo, realizado com mulheres adultas submetidas ao tratamento do CM. A AFE foi realizada a partir da aplicação do SF-36 em 135 mulheres que passaram pelo tratamento do CM. Resultados: Foi identificada uma solução de quatro fatores, representando conjuntamente 54,9% da variância total. A adequação da matriz foi considerada satisfatória (KMO = 0,899; Bartlett $p < 0,001$; RMSEA = 0,091; TLI = 0,762). A solução apresentou nove itens com cargas cruzadas e alguns com elevada unicidade, o que pode refletir a inter-relação entre aspectos físicos e psicossociais, frequentemente associados no contexto oncológico, como dor, fadiga, limitações funcionais e alterações emocionais. Os resultados fornecem evidências preliminares de validade estrutural do SF-36 nessa amostra, mas recomenda-se a confirmação da estrutura em estudos posteriores.

Palavras-chave: Câncer de mama; Qualidade de vida; SF-36; Validação de instrumento;

TITLE: VALIDATION OF THE SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36) FOR ASSESSING QUALITY OF LIFE IN WOMEN UNDERGOING BREAST CANCER TREATMENT: EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS

Abstract

Introduction: Breast cancer (BC) is the type of cancer that causes the highest number of female deaths in Brazil and has a high incidence in this population. Adverse effects resulting from treatment may affect quality of life (QoL), making its assessment relevant for monitoring these women. Objectives: To investigate the factor structure of the Short-Form Health Survey (SF-36) in Brazilian women who underwent BC treatment, using Exploratory Factor Analysis (EFA), to assess the behavior of the items and the organization of factors in this population. Methods: This was a methodological, observational, cross-sectional, quantitative study conducted with adult women who had undergone BC treatment. EFA was performed based on the administration of the SF-36 to 135 women who had undergone BC treatment. Results:A four-factor solution was identified, jointly accounting for 54.9% of the total variance. The adequacy of the correlation matrix was considered satisfactory (KMO = 0.899; Bartlett's test, $p < 0.001$; RMSEA = 0.091; TLI = 0.762). The solution presented nine items with cross-loadings and some with high uniqueness, which may reflect the interrelationship between physical and psychosocial aspects frequently associated with the oncological context, such as pain, fatigue, functional limitations, and emotional changes. The results provide preliminary evidence of the structural validity of the SF-36 in this sample; however, confirmation of this structure in future studies is recommend.

Keywords: Breast cancer; Quality of life; SF-36; Instrument validation.

Introdução

O câncer de mama (CM) é um tumor maligno que se desenvolve decorrente de alterações genéticas nás células da mama, que passam a se dividir descontroladamente (WILD C.P. et al, 2020). O CM é o tipo mais comum em mulheres no mundo, especialmente acima dos 40 anos. No Brasil, é o segundo tipo de câncer mais frequente em mulheres (OMS, 2021) e o que mais mata mulheres, segundo o INCA (Instituto Nacional de Câncer) Em 2025 são estimados 73.610 novos casos.

O tratamento contra o CM pode envolver intervenção cirúrgica, terapia hormonal, quimioterapia e/ou radioterapia, de acordo com o tipo e estágio do câncer. A exposição ao tratamento contra o CM geralmente tem como consequência efeitos colaterais que se prolongam após a alta, causando uma mudança multifatorial na vida dessas mulheres e podendo impactar diretamente na sua qualidade de vida (MUTEBI et al., 2020; HO et al., 2018).

Qualidade de vida (QV) pode ser definida como um conceito pluridimensional que compreende fatores emocionais, físicos, sociais e funcionais (JANZ et al., 2014). Além de ter uma definição ampla, a QV também tem influência em diversos aspectos, como autoconfiança e autoimagem corporal, que podem estar interligados às mudanças físicas, mentais e outros fatores (BRAJKOVIC; SLADIC; KOPILAŠ, 2021; SHAFAEE

et al., 2018). Outros aspectos como fadiga, perda de cabelo, mudança de peso, insônia, sintomas relacionados à menopausa, o tipo de cirurgia, bem estar sexual, funcionalidade, alterações da percepção de imagem corporal, ansiedade, estresse, apoio da rede social, o tipo de tratamento e outros efeitos colaterais também trazem consequencias na QV dessas mulheres.

Avaliar de forma mais individualizada as repercussões do câncer de mama na QV dessas mulheres é de fundamental importância, uma vez que os impactos da doença e do seu tratamento podem perdurar após o tratamento para o CM. O SF-36 é um questionário amplamente utilizado para avaliar a QV relacionada à saúde de forma geral. Apesar do SF-36 ser utilizado também em mulheres com CM as evidências psicométricas específicas para essa população ainda são limitadas e heterogêneas, destacando a necessidade de avaliar sua estrutura interna em diferentes contextos. Por esse motivo, a avaliação do SF-36 em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do CM contribui para ampliar as evidências sobre suas propriedades psicométricas e sua adequação para essa população.

Embora já existam instrumentos específicos e validados para avaliação da QV das mulheres expostas ao câncer de mama, como o FACT-B (Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast) o SF-36 distingue-se por ser um instrumento genérico, amplamente utilizado é aplicável tanto na população saudável quando em indivíduos com alguma patologia. Além disso, favorece seu uso em pesquisas epidemiológicas e na Atenção Primária à Saúde.

A análise fatorial exploratória (AFE) é uma técnica dentro da análise fatorial cujo objetivo abrangente é identificar as relações subjacentes entre as variáveis medidas. A AFE é uma técnica estatística que estuda correlações entre um grande número de variáveis agrupando-as em fatores. Essa técnica permite a redução de dados, identificando as variáveis mais representativas ou criando um novo conjunto de variáveis, bem menor que o original (HAIR et al., 2009; KIRCH et al., 2017). Dessa forma, embora o SF-36 apresente estrutura dimensional previamente proposta, a AFE foi utilizada para investigar a estrutura interna do instrumento em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do CM.

Dessa forma, investigar a estrutura do SF-36 em mulheres brasileiras após o tratamento do câncer de mama pode contribuir para uma avaliação mais adequada da qualidade de vida. Assim, o presente estudo teve como objetivo investigar a estrutura fatorial do SF-36 em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do CM, utilizando AFE, a fim de verificar o comportamento dos itens e a organização dos fatores nessa população.

Metodologia

Métodos

Trata-se de uma pesquisa metodológica, descritiva, observacional, de abordagem quantitativa e delineamento transversal, destinada à avaliação das propriedades

psicométricas do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama.

Compõem a amostra mulheres com diagnóstico de neoplasia maligna da mama (C50), de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), submetidas ao tratamento oncológico (cirurgia e/ou quimioterapia e/ou radioterapia e/ou hormonioterapia) entre os anos de 2013 e 2025 nas unidades de tratamento oncológico da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, em Natal/RN, identificadas retrospectivamente após o diagnóstico da doença.

Foram incluídas mulheres com diagnóstico de neoplasia mamária há pelo menos 12 meses, submetidas ao tratamento oncológico, que permaneciam em acompanhamento clínico nas unidades selecionadas, com idade igual ou superior a 18 anos e que aceitaram participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídas mulheres com déficit cognitivo que compromete a compreensão dos questionários; portadoras de morbidades debilitantes ou incapacitantes não relacionadas ao câncer de mama e ao seu tratamento; pacientes em estado oncológico crítico sob cuidados paliativos; pacientes com recidiva da doença ou em tratamento oncológico no momento da pesquisa.

Coleta de dados

A coleta ocorreu em duas etapas. Inicialmente, foi realizado consulta aos prontuários eletrônicos previamente aleatorizados das pacientes diagnosticadas e tratadas nas unidades especializadas e posteriormente o contato telefônico .Foi realizada a triagem das potenciais participantes, verificando o atendimento aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para o estudo. As participantes que não atendiam aos critérios de inclusão foram excluídas nessa etapa.. Após essa etapa, foram coletados dados como nome completo, idade e número de telefone, conforme as informações disponíveis no prontuário eletrônico. Posteriormente, entramos em contato, apresentamos sobre a pesquisa, explicando de forma clara seus objetivos e como seria realizada a coleta de informações. Após o aceite, iniciamos a aplicação dos questionários, seguindo o protocolo estabelecido.

Instrumentos da pesquisa

O instrumento a ser validado será o Short-Form Health Survey (SF-36), desenvolvido por Ware e Sherbourne (1992) e validado para a população brasileira por Ciconelli et al. Trata-se de um questionário multidimensional composto por 36 itens distribuídos em oito domínios: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. O escore varia de 0 a 100, sendo zero correspondente ao pior estado geral de saúde e 100 ao melhor estado de saúde (CICONELLI et al., 1999).

Análise de dados

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) foi realizada pelo programa estatísticoJAMOVI Versão 2.7seguindo os princípios propostos por Hair et al.(12), considerando a

identificação de fatores latentes responsáveis pela variância comum compartilhada entre as variáveis observadas. A extração dos fatores foi realizada pelo método Principal Axis Factoring (PAF), que permite a identificação da estrutura de fatores comuns subjacente às variáveis. Para a rotação dos fatores, foi empregada a rotação oblíqua Oblimin, permitindo que os fatores extraídos apresentassem correlação entre si. Foram analisadas as correlações interfatoriais, a fim de verificar a magnitude da associação entre os fatores extraídos. A avaliação da solução fatorial foi complementada pelas medidas de ajuste do modelo Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) e Tucker-Lewis Index (TLI).

Para determinar a estrutura fatorial foram considerados os eigenvalues e o diagrama de sedimentação (Scree Plot). A adequação dos itens à estrutura fatorial foi examinada por meio das cargas fatoriais e Uniqueness, sendo consideradas as associações entre cada item e os fatores identificados. A variância explicada pelos fatores e a variância acumulada também foram avaliadas.

Aspectos éticos

Este trabalho é parte de um projeto guarda-chuva intitulado: “Função sexual de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama: Estudo de Coorte Retrospectivo”, o qual foi submetido e aprovado por meio do protocolo de nº 2.197.925 pelo CEP com seres humanos da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, sendo assim parte da coleta de dados já foi realizada.

Resultados e Discussões

Resultados

Neste estudo foram incluídas 135 mulheres, com idade média de 56,84 anos. Porém, houve dados ausentes para as variáveis citadas anteriormente (n=133). As variáveis sociodemográficas estão descritas na tabela 1. Em relação às características clínicas e comportamentais, destaca-se a predominância de mulheres na menopausa (81,5%). A maior parte da amostra realizou quimioterapia e radioterapia (71,9%, (88,9% respectivamente) e 14,8% das entrevistadas realizaram terapia de reposição hormonal.

Na tabela 2 estão presentes os resultados dos oito domínios avaliados pelo SF-36 nas 135 participantes. Os maiores valores de mediana foram encontrados nos domínios Aspectos Emocionais (100,0) e Aspectos Sociais (87,5). E o menor valor de mediana foi encontrado em Aspectos Físicos (50,0).

A matriz de cargas fatoriais evidenciou divergentes magnitudes de associação entre os itens do SF-36 e os fatores resultantes. Alguns dos itens demonstraram cargas fatoriais elevadas e associadas principalmente a um único fator, enquanto em outros foi possível observar cargas distribuídas entre mais de um fator. Quanto às unicidades, observou-se variação entre os itens avaliados. De modo geral, valores mais baixos indicam que uma maior proporção da variância dos itens é explicada pelos fatores comuns identificados

na análise, enquanto valores mais elevados indicam menor representação dos itens pela estrutura fatorial. Os valores das cargas fatoriais e das unicidades dos itens estão apresentados na Tabela 3.

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) observou que os itens dos questionários poderiam ser separados por quatro fatores diferentes, representando associadamente 54,9% da variância total . O primeiro fator obteve 16,3% de variância e foi denominado de “Limitações por aspectos físicos e emocionais ", constituídos por itens que envolvem os aspectos físicos, sociais e desempenho emocional. Já o segundo fator adquiriu 14,4% de variância e foi denominado como “Capacidade funcional”. O terceiro fator teve 12,7% de variância e foi denominado como "Saúde emocional e vitalidade", esse terceiro fator foi composto principalmente por itens relacionados à saúde mental, vitalidade, aspectos sociais e à percepção negativa do estado de saúde. Para finalizar, o quarto fator obteve uma variância de 11,5% denominado "Estado geral de saúde e bem-estar", que reúne de forma mais abrangente itens relacionados à dor, aspectos positivos da saúde e percepções gerais.

Os itens que expuseram cargas cruzadas (Q3a, Q3c, Q3e, Q3i, Q5a, Q6, Q7, Q8 e Q9h) foram alocados ao fator que apresentou maior carga fatorial em valor absoluto, tendo em vista também a adequação teórica desses itens aos fatores obtidos. Deve-se ressaltar também os os itens Q2, Q11a e Q11c, que apresentaram elevada unicidade, indicando baixa proporção de variância compartilhada com a solução fatorial e exigindo, portanto, uma maior cautela no momento da interpretação da estrutura.

A adequação da matriz para análise fatorial foi considerada satisfatória, de acordo com o índice KMO de 0,899 e pelo teste de esfericidade de Bartlett significativo ($p < 0,001$). Os índices de ajuste ficaram abaixo do ideal (RMSEA = 0,091; TLI = 0,762) em que o tamanho da amostragem pode ter contribuído para esse resultados, porém isso não anula o valor das outras características da estrutura.

Mesmo a estrutura encontrada diferindo da original,composta por oito domínios, já existem estudos internacionais demonstrando que esses domínios podem apresentar relações hierárquicas, organizando-se em componentes mais amplos relacionados à saúde física e mental (MC Horney, 1993; Ware, 1995) . Além disso, estudos realizados em diferentes grupos populacionais demonstram que a estrutura fatorial do SF-36 pode apresentar variações conforme as características culturais e sociodemográficas da população avaliada (Scott et al., 2000).

Discussão

Os resultados deste estudo permitiram avaliar aspectos relacionados à estrutura fatorial e às propriedades psicométricas do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama. A Análise Fatorial Exploratória identificou uma estrutura composta por quatro fatores, que, conjuntamente, explicaram 54,9% da variância total, apresentando uma organização diferente da estrutura original do instrumento, composta por oito domínios.

A solução apresentou quatro fatores relativamente bem determinados pelo número de itens, entretanto também apresentou nove itens com cargas cruzadas e alguns com elevada unicidade, o que pode refletir a inter-relação entre aspectos físicos e

psicossociais, frequentemente associados no contexto oncológico, como dor, fadiga, limitações funcionais e alterações emocionais.

Vivências e reflexões de iniciação científica

Segundo Gatti o ensino superior em seu nicho a nível universitário, é um ramo da atividade humana com grande relevância para a sociedade moderna que, por sua vez, depende fortemente das ciências e da tecnologia para sobreviver e assegurar um espaço digno e acessível aos diferentes grupos populacionais. A partir dessa reflexão podemos observar o impacto positivo da Iniciação Científica (IC) na graduação dos estudantes.

O grupo de pesquisa do qual a discente participou foi o Grupo de Estudos e Pesquisa em Atenção Primária à Saúde (GEPAPS). O presente trabalho é um recorte de uma pesquisa mais extensa nomeada “Função sexual de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama: um estudo de coorte retrospectivo”, cuja participação nos processos de coleta proporcionaram o desenvolvimento de diversas habilidades no âmbito científico.

As atividades desenvolvidas pela IC incluíram a participação das coletas do grupo exposto ao câncer de mama, bem como do grupo não exposto. Realizar as coletas permitiu o desenvolvimento de habilidades de comunicação, conhecimento sobre os instrumentos utilizados e agregou ainda conhecimento sobre os serviços de saúde. A participação em eventos também fez parte da experiência enquanto aluna IC, dentre eles, a apresentação do grupo GEPAPS em evento destinado aos calouros do curso de Fisioterapia, apresentação e publicação em anais no Congresso Potiguar Multidisciplinar sobre o Câncer, este com premiação de 2º lugar dentre os melhores resumos, com o trabalho intitulado “Disfunção Sexual em Mulheres com Câncer de Mama: Protocolo de Revisão Sistemática de Estudos Transversais”.

A experiência de iniciação científica durante a graduação foi de fundamental importância para a construção do conhecimento teórico e prático relacionado à pesquisa científica. Além de contribuir para o enriquecimento do currículo acadêmico, ampliando a preparação para a continuidade da formação acadêmica após a graduação, seja por meio de especializações ou programas de mestrado. Dessa forma, a participação em atividades de pesquisa contribuiu significativamente para minha formação acadêmica e profissional.

Deve-se ressaltar também a oferta de bolsas de pesquisa como uma forma de incentivo a busca de melhores condições para o estudante, contribuindo para melhores condições de permanência na universidade e possibilitando maior dedicação às atividades acadêmicas. Segundo Erdmann, através da disponibilidade de bolsas de IC ao graduando, o maior enfoque é a adesão ao meio da pesquisa, despertando-o para os saberes técnico-científicos, desta forma, a concessão de bolsas serve como incentivo ao surgimento de novos potenciais entre os acadêmicos, havendo a preparação para o ingresso na docência ao findar a graduação, contando com orientações de um pesquisador qualificado.

Conclusão

Concluímos que os resultados fornecem evidências preliminares de validade estrutural do SF-36 nessa amostra, porém recomenda-se que novos estudos sejam realizados com mais mulheres e diferentes contextos, a fim de verificar se a estrutura identificada se mantém e para ampliar as evidências sobre a validade e a confiabilidade do SF-36 em mulheres com com histórico de CM.

Por fim, espera-se que os resultados deste estudo contribuam para o entendimento das dificuldades enfrentadas pelas pacientes com câncer de mama e para o conhecimento sobre a avaliação da qualidade de vida de mulheres após o tratamento do CM e possam auxiliar na criação de uma avaliação mais individualizada para esse grupo de mulheres.

Referências

AKEL, R. et al. Anxiety, Depression and Quality of Life in Breast Cancer Patients in the Levant. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention : APJCP, v. 18, n. 10, p. 2809, 1 out. 2017.

BERZON, R.A. Understanding and using health-related quality of life instruments within clinical research studies. In: Staquet MJ, Hays RD, Fayers PM. Quality of life assessment in clinical trials: methods and practice. Oxford: Oxford University Press; 1998. p. 3-15.

BRADY, M. J. et al. Reliability and validity of the Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast quality-of-life instrument. Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology, v. 15, n. 3, p. 974–986, 1997.

BRAJKOVIC, L.; SLADIC, P.; KOPILAŠ, V. Sexual Quality of Life in Women with Breast Cancer. Health Psychology Research, v. 9, n. 1, p. 2021, 11 jun. 2021.

CICONELLI, R. M. et al. Tradução para a língua portuguesa e validação do questionário genérico de avaliação de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). Rev. bras. reumatol, v. 39, n. 3, p. 143–50, 1999.

CULBERTSON, M. G. et al. The psychosocial determinants of quality of life in breast cancer survivors: A scoping review. BMC Cancer, v. 20, n. 1, 2020.

ERDMANN, Alacoque Lorenzini et al. Vislumbrando o significado da iniciação científica a partir do graduando de enfermagem. Esc Anna Nery, v. 14, n. 1, p. 26-32, 2010.

GATTI, Bernardete A.. Pesquisa, educação e pós-modernidade: confrontos e dilemas. Cad. Pesqui., São Paulo , v. 35, n. 126, p. 595-608, Dec. 2005 .

GONZALEZ, L. et al. Health-Related Quality of Life in Patients with Breast Cancer in Latin America and the Caribbean: A Systematic Review and Meta-Analysis. Oncologist, v. 26, n. 5, p. e794–e806, 2021.

GUEDES, T. S. R. et al. BODY IMAGE OF WOMEN SUMITTED TO BREAST CANCER TREATMENT.. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention., v.19, p.1487 - 1493, 2018.

HAIR JF, BLACK WC, BABIN BJ, ANDERSON RE, TATHAM RL. Análise multivariada de dados. 6ª ed. São Paulo: Bookman; 2009.

HO, P. J. et al. Health-related quality of life in Asian patients with breast cancer: a systematic review. BMJ Open, v. 8, n. 4, 1 abr. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Estatísticas de câncer. Rio de Janeiro: INCA, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros. Acesso em: 25 ago. 2026.

JANZ, N. K. et al. Emotional well-being years post-treatment for breast cancer: prospective, multi-ethnic, and population-based analysis. J Cancer Surviv, v. 8, n. 1, p. 131–142, 2014.

KIRCH, J. L.; HONGYU, K.; SILVA, F. L.; DIAS, C. T. S. Análise Fatorial para Avaliação dos Questionários de Satisfação do Curso de Estatística de uma Instituição Federal. E&S Engineering and Science, v.6, n.1, 2017.

MICHELS, F. A. S.; LATORRE, M. DO R. D. DE O.; MACIEL, M. DO S. Validação e reprodutibilidade do questionário FACT-B+4 de qualidade de vida específico para câncer de mama e comparação dos questionários IBCSG, EORTC-BR23 e FACT-B+4. Cad. saúde colet., (Rio J.), 2012.

MUTEBI, M. et al. Breast cancer treatment: A phased approach to implementation. Cancer, v. 126, n. S10, p. 2365–2378, 2020.

SCOTT, Kate M. et al. A challenge to the cross-cultural validity of the SF-36 health survey: factor structure in Māori, Pacific and New Zealand European ethnic groups. Social Science & Medicine, v. 51, n. 11, p. 1655-1664, 2000.

OLIVEIRA, N. P. D.; GUEDES, T. S. R; HOLANDA, A. M.; REIS, M. A.; SILVA, C. P.; ROCHA, B. L.; CANCELA, M.; SOUZA, D. L. B. Influence of Social Conditions on the Quality of Life of Female Breast Cancer Survivors. The Breast Journal., v.24, p.1 - 3, 2018.

OLIVEIRA, N. P. D. DE et al. Functional Disability in Women Submitted to Breast Cancer Treatment. Asian Pac J Cancer Prev. v. 18, p. 1207–1214, 2017.

OMS. Câncer de mama agora forma mais comum de câncer: OMS tomando medidas. 2021. Disponível em: https://www.who.int/pt/news/item/03-02-2021-breast-cancer-now-most-common-form-of-cancer-who-taking-action

PEHLIVAN, S. et al. Comfort and quality of life in patients with breast cancer undergoing radiation therapy. Journal of B.U.ON., v. 21, n. 3, p. 549–555, 2016.

PEREIRA, L. D. A. et al. Quality of life of women with pre-and post-operative breast cancer. Investigacion y Educacion en Enfermeria, v. 35, n. 1, p. 109–119, 2017.

SETYOWIBOWO, H. et al. Quality of life and health status of Indonesian women with breast cancer symptoms before the definitive diagnosis: a comparison with Indonesian women in general. Plos One. p. 1–11, 2018.

SHAFAEE, F. S. et al. Self-Confidence and Quality of Life in Women Undergoing Treatment for Breast Cancer. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention : APJCP, v. 19, n. 3, p. 733, 1 mar. 2018.

SCHISTERMAN NJ, PERKINS AL, HOWARD B. Optimal Cut-point and Its corresponding youden index to discriminate individuals using pooled blood samples. Epidemiology. 2005;16:73-81.

SOCHA, M.; SOBIECH, K. A. Socio-demographic and general health factors associated with quality of life in long-term breast cancer survivors from southwestern Poland. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 17, 2021.

SOUSA, R. G. T. et al. Sexual dysfunction in women with breast cancer of Northeast Brazil: a retrospective longitudinal study. Scientific Reports.,v 13, p. 1-10, 2023.

SOUSA, R. G. T. et al. Sexual Dysfunction in Women with Cancer: A Systematic Review of Longitudinal Studies. International Journal of Environmental Research and Public Health., v.19, p.11921, 2022.

SOUSA, R. G. T. et al. Social support in the healthcare of women submitted to breast cancer treatment. Women & Health., v.60, p.899 - 911, 2020.

THOMPSON B. Exploratory and confirmatory factor analysis: understanding concepts and applications. Appl Psychol Meas. 2007;31(3):245-8.

TSAI, H. Y.; KUO, R. N. C.; CHUNG, K. P. Quality of life of breast cancer survivors following breast-conserving therapy versus mastectomy: A multicenter study in Taiwan. Japanese Journal of Clinical Oncology, v. 47, n. 10, p. 909–918, 2017.

WILD, C. P.; WEIDERPASS E.; STEWART, B. W.; editors (2020). World Cancer Report: Cancer Research for Cancer Prevention. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer. Available from: http://publications.iarc.fr/586. Licence: CC BY-NC-ND 3.0 IGO.

Anexos



Tabela 1. Características socioculturais, clínicas e comportamentais (n=135). Natal, RN, 2026.



Tabela 2. Domínios do Short-Form Health Survey (n=135). Natal, RN, 2026



Tabela 3. Correlações entre os fatores. Natal, RN, 2026.



Tabela 4. Cargas fatoriais rotacionadas com 4 Fatores Extraídos, 36 itens e suas respectivas unicidades do Short-Form Health Survey (SF-36). Natal, RN, 2026.

CÓDIGO: SB1333

AUTOR: VANESSA RODRIGUES DE ARAÚJO

ORIENTADOR: CARLOS JORDAO DE ASSIS SILVA

TÍTULO: ELEMENTOS DA ASSISTÊNCIA INTEGRAL À PESSOA IDOSA COM DEMÊNCIA PARA PROPOSIÇÃO DE LINHA DE CUIDADO: RESULTADOS PRELIMINARES

Resumo

As Doenças Crônicas Não-Transmissíveis (DCNT), como a demência e a depressão, podem afetar a funcionalidade das pessoas idosas, aumentando sua dependência para o desenvolvimento de atividades da vida diária (Brasil, 2007). Nesse sentido, o diagnóstico precoce e a implementação de tratamento e cuidados, pode contribuir para a qualidade de vida desse público.

Em resposta ao aumento exponencial da demência no Brasil e seus impactos sociais, econômicos e familiares foi instituída a Lei No 14.878, de 4 de junho de 2024 institui a Política Nacional de Cuidado Integral às Pessoas com Doença de Alzheimer e Outras Demências em que se tornam necessárias estratégias que contribuam para melhorar o acesso dessa clientela aos serviços de saúde para promoção da saúde, prevenção, diagnóstico precoce, tratamento e reabilitação, sobretudo, na Atenção Primária à Saúde (APS) (Brasil, 2024).

Todavia, ainda se percebe uma lacuna importante entre as medidas para prevenção, triagem, diagnóstico, tratamento e reabilitação da pessoa idosa com demência. Isso colabora para o avanço rápido da doença culminando com a perda da autonomia e independência da pessoa idosa.

Isso posto, observa-se a importância de uma Linha de Cuidado (LC) de forma a possibilitar a condução da assistência, de maneira oportuna, para promoção, prevenção, proteção, vigilância, diagnóstico, tratamento e reabilitação da Pessoa Idosa com demência e suas famílias.

Palavras-chave: Idoso, Demência, Alzheimer, Linha de cuidado

TITLE: Elements of Comprehensive Care for Older Adults with Dementia for Proposing a Care Pathway: Preliminary Results

Abstract

Chronic Non-Communicable Diseases (NCDs), such as dementia and depression, can affect the functionality of the elderly, increasing their dependence for the development of activities of daily living (Brasil, 2007). In this sense, early diagnosis and the implementation of treatment and care can contribute to the quality of life of this public.

In response to the exponential increase in dementia in Brazil and its social, economic, and family impacts, Law No. 14,878, of June 4, 2024, institutes the National Policy for Comprehensive Care for People with Alzheimer's Disease and Other Dementias, which requires strategies that contribute to improving this clientele's access to health services for health promotion, prevention, early diagnosis, treatment, and rehabilitation, especially in Primary Health Care (PHC) (Brasil, 2024).

However, there is still an important gap between measures for prevention, screening, diagnosis, treatment and rehabilitation of the elderly person with dementia. This contributes to the rapid advancement of the disease, culminating in the loss of autonomy and independence of the elderly person.

That said, the importance of a Line of Care (LC) is observed in order to enable the conduction of care, in a timely manner, for the promotion, prevention, protection, surveillance, diagnosis, treatment and rehabilitation of the Elderly with dementia and their families.

Keywords: Aged, Dementia, Alzheimer's, Line of Care

Introdução

O Sistema Único de Saúde (SUS) fundamenta-se nos princípios da universalidade, integralidade e equidade, buscando assegurar a toda a população o direito e o acesso aos serviços de saúde. Entretanto, na prática, a fragmentação entre os serviços e as dificuldades na organização da assistência podem comprometer a continuidade do cuidado e a resolutividade das ações em saúde. Nesse contexto, as Linhas de Cuidado (LC) constituem uma estratégia para organizar o percurso assistencial dos usuários na Rede de Atenção à Saúde (RAS), articulando a Atenção Primária à Saúde (APS) aos serviços de média e alta complexidade, de acordo com as necessidades da população (BRASIL, 2010).

As Linhas de Cuidado favorecem a organização de uma assistência integrada e contínua entre os diferentes níveis de atenção, fundamentada na longitudinalidade e no cuidado centrado na pessoa e em sua família. Esse modelo contribui para ampliar o acesso aos serviços, possibilitar a identificação precoce de agravos e garantir o acompanhamento contínuo das condições de saúde. Além disso, a articulação entre os diferentes pontos da

rede pode contribuir para a redução de hospitalizações evitáveis e para a diminuição da sobrecarga dos serviços de maior complexidade (BRASIL, 2017).

Nesse sentido, as LC assumem papel estratégico no SUS por organizarem a trajetória assistencial dos usuários conforme suas necessidades específicas. A Atenção Primária à Saúde, enquanto principal porta de entrada do sistema, exerce função fundamental nesse processo, especialmente por meio da coordenação do cuidado e da articulação dos serviços que compõem a rede, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Atenção Básica (BRASIL, 2017). Essa atuação favorece não apenas a ampliação do acesso, mas também a identificação oportuna de problemas de saúde e o acompanhamento longitudinal dos usuários.

A adoção de modelos de cuidado integrado também constitui uma tendência reconhecida internacionalmente para qualificar a assistência, ampliar a efetividade das ações e promover maior eficiência dos sistemas de saúde, aspecto que se torna ainda mais relevante diante das mudanças demográficas observadas em diferentes países (World Health Organization, 2017).

No Brasil, esse cenário está relacionado à transição demográfica e epidemiológica, caracterizada, entre outros aspectos, pela redução das taxas de fecundidade e pelo aumento da expectativa de vida. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao Censo Demográfico de 2022, demonstram que o índice de envelhecimento da população brasileira passou de 30,7% em 2010 para 55,2% em 2022, evidenciando um expressivo crescimento da população idosa (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022).

O envelhecimento populacional está associado ao aumento da ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como diabetes mellitus, hipertensão arterial e doenças neurodegenerativas, com destaque para a Doença de Alzheimer e outras demências. Essas condições apresentam caráter crônico e demandam acompanhamento prolongado, articulado e multiprofissional, reforçando a necessidade de reorganização dos serviços de saúde para responder adequadamente às novas demandas da população idosa (Silva et al., 2021).

A assistência à saúde da pessoa idosa com demência e de sua família apresenta relevância tanto no campo científico quanto para a organização das políticas públicas de saúde. A complexidade dessas condições e a necessidade de continuidade do cuidado evidenciam a importância de estratégias que favoreçam a integração dos diferentes níveis de atenção, com vistas à oferta de uma assistência integral, coordenada e centrada nas necessidades da pessoa idosa e de sua família.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo mapear os elementos necessários à assistência de pessoas idosas com demência com vistas à proposição de uma linha de cuidado no contexto do Sistema Único de Saúde.

Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão de escopo, segundo as orientações do JBI. Para isso, foram realizadas buscas em bases de dados PubMed/MEDLINE, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), SCOPUS, Base de Dados de Enfermagem (BDENF), Web of Science, Cochrane Library e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

A questão de pesquisa foi elaborada com base na estratégia PCC (População, Conceito e Contexto), sendo definida da seguinte forma: Quais são os elementos constituintes da assistência integral à pessoa idosa com demência, com vistas à proposição de uma linha de cuidado?

Para a busca utilizou-se os descritores idoso, demência, doença de alzheimer, assistência integral, política de saúde e gestão da saúde utilizando os operadores booleanos AND/OR. A partir da estruturação da estratégia de busca principal, tem-se a seguinte formulação (Idoso AND Demência OR Doença de Alzheimer And Assistência Integral OR Políticas de saúde OR Gestão da saúde) e seu correspondente na língua inglesa.

Foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão com o intuito de garantir a relevância e a consistência metodológica dos estudos. Serão incluídos estudos que abordem pessoas idosas (≥60 anos) com demência e que contemplem aspectos relacionados à assistência à saúde e à organização do cuidado. Serão excluídos estudos que abordem exclusivamente outros transtornos cognitivos que não a demência, bem como aqueles que tratem de população não idosa. Não serão aplicadas restrições quanto ao período de publicação, idioma ou delineamento metodológico, conforme recomendado para revisões de escopo (Peters et al., 2020).

Os dados serão analisados de forma descritiva e apresentados por meio de quadros, tabelas e gráficos, visando facilitar a organização, síntese e interpretação das evidências. A apresentação dos resultados seguirá as recomendações do PRISMA-ScR, no qual, garante transparência e reprodutibilidade do estudo (Tricco et al., 2018).

Por se tratar de uma revisão de literatura, este estudo não será submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme previsto nas normativas vigentes. No entanto, serão respeitados os preceitos éticos relacionados ao uso de informações científicas, em conformidade com a Lei nº 9.610/1998, que dispõe sobre os direitos autorais no Brasil (Brasil, 1998).

Resultados e Discussões

A análise preliminar dos estudos, foram achados 4000 estudos, sendo 893 na base PUBMED 19 na base LILACS 47 e 3112 na base WEB OF SCIENCE. No qual apontam que assistência à pessoa idosa com demência apresenta desafios importantes para os serviços de saúde, especialmente em razão do caráter crônico e progressivo dessas condições e da necessidade de acompanhamento contínuo. Nesse contexto, a organização da assistência por meio das Linhas de Cuidado mostra-se relevante para

favorecer a articulação entre os diferentes pontos da Rede de Atenção à Saúde e garantir maior continuidade do cuidado (BRASIL, 2010).

O envelhecimento populacional intensifica essa necessidade de reorganização dos serviços de saúde. O crescimento da população idosa observado no Brasil, evidenciado pelos dados do Censo Demográfico de 2022, está associado ao aumento da demanda por cuidados relacionados às doenças crônicas e às condições neurodegenerativas, entre elas a Doença de Alzheimer e outras demências (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022; Silva et al., 2021). Dessa forma, torna-se necessário desenvolver estratégias que considerem não apenas as necessidades clínicas da pessoa idosa, mas também todos os determinantes sociais em envolvem o cotidiano.

Além disso, modelos de cuidado integrado são apontados como estratégias importantes para melhorar a qualidade e a eficiência dos sistemas de saúde, principalmente diante do envelhecimento da população e do aumento das condições crônicas. A integração entre os serviços pode favorecer uma assistência centrada na pessoa e em sua família, fortalecendo a continuidade do cuidado e reduzindo a fragmentação da atenção (World Health Organization, 2017).

Nesse contexto, a estratégia da implementação da Linha de Cuidado específica para a pessoa idosa com demência tem como principal objetivo integrar ações de promoção, prevenção, diagnóstico, tratamento, acompanhamento e suporte aos familiares. A construção de uma assistência organizada e articulada pode contribuir para responder de maneira mais adequada às necessidades dessa população e fortalecer os princípios da integralidade e da longitudinalidade no SUS.

A presente revisão pretende identificar os principais elementos relacionados à assistência integral à pessoa idosa com demência e reconhecer os desafios presentes na organização do cuidado. Além de identificar estratégias e práticas que favoreçam a continuidade do cuidado, a participação da família, o acompanhamento multiprofissional e a integração entre os diferentes serviços da Rede de Atenção à Saúde. (BRASIL, 2017; World Health Organization, 2017).

Por fim, espera-se que os resultados possam subsidiar a organização de uma proposta de Linha de Cuidado voltada à pessoa idosa com demência, favorecendo maior integração dos serviços, ampliação do acesso e qualificação da assistência.

Conclusão

A implementação da linha de cuidados e de um acompanhamento contínuo e integral é de grande importância uma vez que as demandas decorrentes das doenças crônicas não transmissíveis, em especial o Alzheimer e outras demências vem se tornado cada vez mais evidentes na sociedade. Nesse contexto, a identificação dos desafios enfrentados por essa população constitui uma etapa essencial para o planejamento de estratégias de cuidado mais efetivas. Além disso, o fortalecimento da articulação entre os diferentes níveis de atenção à saúde pode favorecer a inserção dos usuários nas redes de atenção e

operacionalizar a implementação da Política Nacional de Cuidado Integral às Pessoas com Doença de Alzheimer e Outras Demências. Dessa forma, torna-se possível promover uma assistência integral, individualizada e centrada nas necessidades do usuário e de sua família, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e para a oferta de um cuidado mais qualificado e resolutivo.

Referências

ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, London, v. 8, n. 1, p. 19–32, 2005. Disponível em: https://doi.org/10.1080/1364557032000119616. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agenda de prioridades de pesquisa do Ministério da Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agenda_prioridades_pesquisa_ms.pdf. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas redes de atenção à saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Atenção Básica. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_atencao_basica_2017.pdf. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 4.279, de 30 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes para a organização da Rede de Atenção à Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 31 dez. 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt4279_30_12_2010.html. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 13 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.878, de 4 de junho de 2024. Institui a Política Nacional de Cuidado Integral às Pessoas com Doença de Alzheimer e outras demências. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br. Acesso em: 13 abr. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 13 abr. 2026.

MENDES, Eugênio Vilaça. As redes de atenção à saúde. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/redes_atencao_saude.pdf. Acesso em: 13 abr. 2026.

LEVAC, Danielle; COLQUHOUN, Heather; O'BRIEN, Kelly K. Scoping studies: advancing the methodology. Implementation Science, London, v. 5, n. 69, 2010. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1748-5908-5-69. Acesso em: 13 abr. 2026.

LIN, Chia Chen et al. La sobrecarga de cuidadores de adultos mayores con enfermedad de Alzheimer afecta su calidad de vida: un estudio transversal en Brasil. Salud Mental, v. 48, n. 4, p. 213-221, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.17711/sm.0185-3325.2025.014. Acesso em: 13 abr. 2026.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews, London, v. 5, n. 210, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4. Acesso em: 13 abr. 2026.

PETERS, Micah D. J. et al. Chapter 11: Scoping reviews. In: AROMATARIS, Edoardo; MUNN, Zachary (ed.). JBI Manual for Evidence Synthesis. Adelaide: Joanna Briggs Institute, 2020. Disponível em: https://jbi-global-wiki.refined.site/space/MANUAL. Acesso em: 13 abr. 2026.

SILVA, M. R. et al. Doença de Alzheimer na pessoa idosa/família: potencialidades, fragilidades e estratégias. Texto & Contexto Enfermagem, Florianópolis, v. 30, e20200164, 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cenf/a/8N5pZryQ6nsgBVbbxLGJhyp/. Acesso em: 13 abr. 2026.

TRICCO, Andrea C. et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. Annals of Internal Medicine, Philadelphia, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.7326/M18-0850. Acesso em: 13 abr. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Integrated care for older people: guidelines on community-level interventions to manage declines in intrinsic capacity. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-FWC-ALC-17.01. Acesso em: 13 abr.

CÓDIGO: SB1334

AUTOR: GUSTAVO HENRIQUE LOUREDO

ORIENTADOR: GRASIELA PIUVEZAM

TÍTULO: O USO DE FERRAMENTAS DA REALIDADE VIRTUAL COM ADOLESCENTES: ELABORAÇÃO DE EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS

Resumo

A adolescência é marcada por comportamentos de risco como alimentação inadequada, sono insuficiente e inatividade física, associados ao excesso de peso e às doenças crônicas na vida adulta. Nesse contexto, as tecnologias imersivas — realidade virtual (RV), realidade estendida (RE) e gamificação — apresentam-se como recursos promissores de educação em saúde por sua linguagem próxima ao cotidiano desse público. Assim sendo, esse projetou buscou reunir e analisar as evidências científicas sobre métodos, aplicações e efeitos da RV e da gamificação na educação em saúde de adolescentes escolares, isso através de revisões sistemáticas conduzidas no Lab-SYS/CNPq-UFRN, com protocolos registrados no PROSPERO e redigidos conforme o PRISMA-P; elegibilidade pelo acrônimo PI(E)COS; buscas em nove bases, sem restrição de idioma ou data; seleção pareada e independente no Rayyan; risco de viés pelo RoB 2.0 e ROBINS-I; síntese narrativa. Como resultado, das 1.323 referências recuperadas na revisão sobre realidade estendida, seis estudos foram incluídos; das 677 da revisão sobre gamificação, quatro. As intervenções adotaram estratégias de conquista/desafio e apontaram efeitos positivos sobre conhecimento, motivação e mudança de hábitos, ainda que em número reduzido de ensaios e com elevada heterogeneidade. Sendo assim, as evidências sustentam o uso de tecnologias imersivas na educação em saúde escolar e subsidiaram o desenvolvimento da ferramenta de RV na cooperação UFRN-UCAM.

Palavras-chave: Adolescente; Realidade Virtual; Educação em Saúde; Gamificação

TITLE: THE USE OF VIRTUAL REALITY TOOLS WITH ADOLESCENTS: DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC EVIDENCE

Abstract

Adolescence is marked by risky behaviors such as inadequate diet, insufficient sleep, and physical inactivity, associated with excess weight and chronic diseases in adulthood. In this context, immersive technologies—virtual reality (VR), extended reality (ER), and gamification—present themselves as promising resources for health

education due to their language close to the daily lives of this audience. Therefore, this project sought to gather and analyze the scientific evidence on methods, applications, and effects of VR and gamification in the health education of school-aged adolescents. This was done through systematic reviews conducted at Lab-SYS/CNPq-UFRN, with protocols registered in PROSPERO and written according to PRISMA-P; eligibility by the acronym PI(E)COS; searches in nine databases, without language or date restrictions; paired and independent selection in Rayyan; risk of bias by RoB 2.0 and ROBINS-I; and narrative synthesis. As a result, of the 1,323 references retrieved in the review on extended reality, six studies were included; Of the 677 studies reviewed on gamification, four interventions adopted achievement/challenge strategies and showed positive effects on knowledge, motivation, and habit change, albeit in a small number of trials and with high heterogeneity. Therefore, the evidence supports the use of immersive technologies in school health education and underpinned the development of the VR tool in the UFRN-UCAM cooperation.

Keywords: Adolescent; Virtual Reality; Health Education; Gamification

Introdução

As tecnologias imersivas correspondem a dispositivos de hardware e software que permitem ao usuário vivenciar ambientes virtuais e interagir com conteúdos criados artificialmente (Persky; McBride, 2009). Com a popularização das tecnologias computacionais, destacam-se a realidade virtual (RV), a realidade aumentada (RA), a realidade mista (RM) e a realidade estendida (RE), esta última compreendida como o construto que abrange as anteriores (Wang; Zhu; Lyn, 2022). No campo educacional, essas ferramentas vêm sendo incorporadas por possibilitarem uma aprendizagem mais interativa, conduzindo o estudante para além do mundo real por meio de óculos, capacetes e dispositivos móveis (Afonso, 2020), com ganhos descritos em colaboração, criatividade e motivação (Steed; Schroeder, 2015; Suh; Wang, 2018).

A adolescência, definida pela Organização Mundial da Saúde como o período entre 10 e 19 anos, corresponde à transição da infância para a vida adulta e reúne mudanças fisiológicas, cognitivas, emocionais e psicossociais que influenciam a adoção de hábitos (WHO, 2005; Spear, 2002). Trata-se de uma população frequentemente considerada saudável, o que leva a subestimar o impacto, na vida adulta, de comportamentos de risco instalados nessa fase (PAHO, 2019). O quadro epidemiológico brasileiro evidencia a coexistência de carências nutricionais e excesso de peso entre adolescentes, associada à ingestão inadequada de nutrientes (IBGE, 2011; Brasil, 2017), enquanto a inatividade física atinge 81% dos adolescentes no mundo (Guthold et al., 2020), configurando fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis (Chaput et al., 2020; Ekelund et al., 2019). Somam-se a esses fatores a duração e a qualidade insuficientes do sono, agravadas pelo uso de telas (Hale et al., 2018; Richards et al., 2016).

A escola constitui espaço privilegiado para o enfrentamento desse cenário. No Brasil, o Programa Saúde na Escola e o Programa Nacional de Alimentação Escolar articulam saúde e educação e preveem ações de educação alimentar e nutricional voltadas à formação de hábitos saudáveis (Brasil, 2013). Ainda assim, persiste o desafio de desenvolver estratégias de educação em saúde (EpS) capazes de sustentar a atenção e a

adesão do público adolescente. Nesse ponto, as tecnologias imersivas e a gamificação apresentam-se como recursos coerentes com a linguagem cotidiana desses estudantes: são de fácil administração, autoaplicáveis, alcançam público extenso e transformam o dispositivo eletrônico, frequentemente associado ao comportamento sedentário, em meio de promoção da saúde (Clark et al., 2010; González-González et al., 2021).

A literatura documenta aplicações consolidadas da RV na formação em saúde, como simulação clínica, sistemas de triagem e telemedicina, com melhora de desempenho prático e de capacidade cognitiva dos treinados (Alonso et al., 2016, 2017; Espinosa et al., 2019; Melgarejo et al., 2018). Contudo, apenas 1% dos estudos científicos publicados aborda a saúde do adolescente (Malik, 2021), e são escassas as sínteses que examinam o efeito dessas tecnologias sobre desfechos de EpS nessa população, especificamente consumo alimentar, qualidade do sono e atividade física. Essa lacuna justifica a produção de evidência sistematizada e prévia ao desenvolvimento de qualquer ferramenta, de modo que as decisões de construção do produto sejam fundamentadas na literatura disponível.

O presente plano de trabalho vincula-se ao projeto "Realidade Virtual (RV) na Educação em Saúde (EpS) de adolescentes: colaboração Brasil-Espanha no desenvolvimento de novas tecnologias" e às atividades do Systematic Review and Meta-analysis Laboratory (Lab-SYS/CNPq-UFRN), em cooperação com a Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). Seu objetivo é reunir e analisar as evidências científicas relativas aos métodos, às aplicações e aos efeitos da realidade virtual/estendida e da gamificação em intervenções de educação em saúde com adolescentes escolares.

Metodologia

Delineamento

O presente plano de trabalho integra pesquisa de desenvolvimento do tipo Design-Based Research, modalidade de investigação aplicada voltada à construção de soluções práticas e inovadoras para o processo de ensino-aprendizagem (Matta; Silva; Boaventura, 2014). A etapa executada pelo bolsista corresponde à produção de evidência científica que fundamenta o desenvolvimento do produto tecnológico, sendo conduzida sob a forma de revisões sistemáticas no âmbito do Systematic Review and Meta-analysis Laboratory (Lab-SYS/CNPq-UFRN), em cooperação com a Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM), Espanha.

O laboratório adota sequência padronizada de produção de revisões, composta por três etapas: 1) registro da proposta em base de registro prospectivo; 2) redação e publicação do artigo de protocolo; 3) execução e publicação da revisão sistemática. As atividades aqui relatadas situam-se nas etapas 2 e 3.

Registro e diretrizes de relato

Os protocolos foram registrados no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO), sob os números CRD42022373876 (realidade estendida), CRD42022373833 (gamificação) e CRD42023467642 (Minecraft Education), e redigidos conforme os Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Protocols (PRISMA-P) (Moher et al., 2015). A condução das revisões seguiu o PRISMA e o Cochrane Handbook of Systematic Reviews of Interventions. Por se tratarem de estudos baseados exclusivamente em literatura publicada, não houve necessidade de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

Critérios de elegibilidade

Os critérios foram estruturados pelo acrônimo PI(E)COS — população, intervenção ou exposição, controle, desfechos e desenho do estudo. População: crianças e adolescentes escolares de 10 a 19 anos, estudantes e adultos jovens. Intervenção: realidade estendida, incluindo realidade virtual e aumentada, em uma revisão; estratégias de gamificação, em outra; e Minecraft Education, na terceira. Controle: comparadores não escolares, ausência de intervenção, cuidado padrão ou outra intervenção. Desfechos: mudanças em parâmetros relacionados à saúde de adolescentes, especificamente consumo alimentar, qualidade do sono e prática de atividade física. Desenho: estudos de intervenção (ensaios clínicos randomizados ou não randomizados e estudos quase-experimentais) e estudos observacionais (transversais e de coorte).

Estratégia de busca

As buscas foram realizadas em nove bases de dados: MEDLINE/PubMed, Embase, Scopus, Science Direct, Web of Science, Cochrane Library (CENTRAL), LILACS, APA/ERIC e ADOLEC. Não houve restrição de idioma nem de data de publicação. Para ampliar a abrangência, procedeu-se à busca manual nas listas de referências dos estudos recuperados. As estratégias foram construídas com descritores controlados e seus sinônimos, combinados por operadores booleanos e adaptados à sintaxe de cada base.

Seleção dos estudos e extração de dados

Todas as referências recuperadas foram exportadas para o aplicativo Rayyan, com remoção de duplicatas. A seleção ocorreu em duas fases: leitura de títulos e resumos e, em seguida, leitura dos textos completos dos estudos potencialmente elegíveis. Em ambas as fases, pelo menos dois pesquisadores atuaram de forma independente e cega; as discordâncias foram resolvidas por consenso ou pela consulta a um terceiro revisor. A extração de dados foi realizada por dois revisores em formulário padronizado, contemplando autores, ano e local de publicação, objetivo, características da amostra e da intervenção, instrumentos utilizados, desenho do estudo, análise de dados e principais resultados. As divergências nessa etapa também foram dirimidas por terceiro pesquisador.

Avaliação do risco de viés

A qualidade metodológica foi avaliada por dois revisores de forma independente. Para os ensaios clínicos randomizados, utilizou-se a Cochrane Risk of Bias Tool for Randomized Trials (RoB 2.0) (Higgins et al., 2016), cujos domínios abrangem o

processo de randomização, desvios das intervenções pretendidas, dados de desfecho ausentes, mensuração do desfecho e seleção do resultado relatado. Para os estudos não randomizados e quase-experimentais, aplicou-se a Risk of Bias In Non-randomized Studies of Interventions (ROBINS-I) (Sterne et al., 2019). O julgamento de cada domínio foi consolidado em classificação global de risco baixo, moderado, alto ou com algumas preocupações, por desfecho avaliado.

Síntese dos dados

Estava prevista a realização de metanálise com o software RevMan 5.4.1. Entretanto, diante da heterogeneidade clínica e metodológica dos estudos incluídos — relativa ao formato e à duração das intervenções e aos instrumentos de mensuração dos desfechos —, o agrupamento estatístico foi considerado inadequado, optando-se pela síntese narrativa, alternativa prevista pelo Cochrane Handbook. Os achados foram organizados por desfecho (consumo alimentar, sono e atividade física), com comparação dos valores basais e pós-intervenção de cada estudo.

Atividades complementares de formação

Como parte da iniciação científica, o bolsista participou das reuniões técnicas do Lab-SYS, de treinamento em estratégias de busca e no uso do Rayyan, e do acompanhamento das etapas de desenvolvimento da ferramenta digital conduzidas junto ao XR Lab da UCAM, cujos cenários foram construídos na plataforma Wonda mediante consenso de experts pela técnica Delphi.

Resultados e Discussões

No período de vigência, as atividades concentraram-se na etapa de produção de evidência científica prevista no plano de trabalho, com a execução de duas revisões sistemáticas concluídas, o registro e a redação do protocolo de uma terceira revisão e o acompanhamento das etapas iniciais de construção da ferramenta digital desenvolvida na cooperação UFRN-UCAM. O Quadro 1 sintetiza a correspondência entre o previsto e o executado.

Quadro 1 – Correspondência entre as atividades previstas no plano de trabalho e as executadas

Revisão sistemática sobre realidade estendida/realidade virtual: executada, com síntese narrativa concluída.
Revisão sistemática sobre gamificação: executada, com síntese narrativa concluída.
Metanálise das revisões concluídas: não executada, substituída por síntese narrativa.
Revisão sistemática sobre Minecraft Education: protocolo registrado e redigido; revisão em execução.
Estratégias de realidade aumentada: analisadas de forma incorporada ao construto realidade estendida.
Estratégias de inteligência artificial: não contempladas como intervenção nas revisões registradas.
Acompanhamento do desenvolvimento da ferramenta digital: executado.

Aplicação e validação da ferramenta em escolas: não executada, prevista para o ciclo seguinte.

1 Revisão sistemática I – Realidade estendida como estratégia de educação em saúde de adolescentes escolares

As buscas nas nove bases de dados recuperaram 1.323 referências, às quais se somaram os registros identificados por busca manual nas listas de referências dos estudos recuperados. Após a remoção de duplicatas e a aplicação dos critérios de elegibilidade nas duas fases de triagem, seis estudos compuseram a síntese final, conforme o fluxograma PRISMA.

Os estudos incluídos foram publicados entre 2012 e 2021, sendo cinco conduzidos nos Estados Unidos e um na Espanha. Quanto ao delineamento, quatro são ensaios clínicos randomizados e dois são estudos quase-experimentais. As intervenções apresentaram metodologias semelhantes entre si: aplicativos digitais baseados em realidade virtual voltados à modificação do comportamento dos estudantes, dois deles estruturados em torno de animais de estimação virtuais. Todas as intervenções adotaram estratégias de conquista e desafio, nas quais o usuário é convidado a cumprir etapas para progredir na atividade, com possibilidade de recompensas e de acompanhamento de parâmetros comportamentais e físicos.

Na avaliação do risco de viés pela ferramenta RoB 2.0 no domínio consumo alimentar, um estudo foi classificado como de risco alto, decorrente sobretudo de preocupações no processo de randomização e na avaliação dos resultados apresentados. No domínio atividade física, os três ensaios randomizados avaliados foram classificados como de risco alto, principalmente quanto à mensuração dos desfechos, à seleção dos resultados relatados e ao processo de randomização. Os dois estudos quase-experimentais, avaliados pelo ROBINS-I, receberam classificação moderada, em razão das medidas de desfecho, da seleção dos resultados apresentados e de dados ausentes.

1.1 Consumo alimentar

Dois estudos avaliaram desfechos alimentares. No primeiro, o uso de um cão virtual como condição experimental promoveu efeito significativo sobre a escolha de frutas e hortaliças, com porções significativamente maiores servidas pelas crianças expostas à condição virtual em comparação à condição basal; não houve, contudo, diferença significativa entre a condição com o animal virtual e a condição em computador, o que sugere que parte do efeito pode ser atribuída ao próprio recurso digital, e não à imersão. No segundo, uma intervenção piloto quase-experimental com jogo móvel interativo associado a currículo de nutrição e horticultura demonstrou melhora de determinantes psicossociais do comportamento alimentar após três semanas, ainda que os grupos apresentassem diferenças de base quanto à ingestão de fibras e aos escores de motivação para o consumo de frutas e hortaliças.

1.2 Atividade física

Quatro estudos avaliaram desfechos de atividade física. Uma intervenção baseada em jogo de realidade alternada com universitários registrou, após sete semanas, aumento significativo do número de passos no grupo intervenção e redução significativa no

grupo comparação, além de queda da atividade física vigorosa no grupo controle. Um sistema de realidade mista com animal de estimação virtual resultou em maior tempo total de atividade no grupo tratamento em relação ao controle no período avaliado, com participantes do sexo feminino registrando menos minutos de atividade que os do sexo masculino. Outra intervenção de realidade mista com animais virtuais para crianças de 6 a 10 anos não encontrou evidência significativa de maior adesão no grupo tratamento, embora tenha demonstrado o potencial do recurso como ferramenta de estímulo à autonomia. Por fim, a intervenção com o aplicativo Pokémon GO entre adolescentes espanhóis apresentou, após oito semanas, melhora da aptidão cardiorrespiratória e do índice de massa corporal, com desempenho superior dos meninos quanto ao nível alcançado no jogo, à pontuação acumulada e ao número de capturas.

1.3 Qualidade do sono

Nenhum estudo elegível abordou a qualidade do sono com uso de realidade estendida. A ausência de estudos constitui, em si, um achado relevante da revisão e delimita uma lacuna explícita da literatura, considerando que o sono integrava os desfechos previstos no protocolo registrado.

2 Revisão sistemática II – Gamificação como estratégia de educação em saúde de adolescentes escolares

As buscas recuperaram 677 referências, acrescidas dos registros identificados por busca manual. Após a triagem, quatro estudos foram incluídos na síntese. Os estudos foram publicados entre 2019 e 2021, cada um conduzido em um país distinto: Alemanha, Brasil, Canadá e China. Quanto ao delineamento, foram incluídos dois ensaios clínicos randomizados, um estudo piloto quase-experimental e um estudo piloto com características de ensaio randomizado. Todas as intervenções empregaram programas de treinamento em aplicativos digitais voltados à mudança de comportamento e, à semelhança da revisão anterior, todas adotaram estratégias de conquista e desafio, com pontuação e recompensas por etapas concluídas.

Na avaliação do risco de viés no domínio consumo alimentar, um estudo foi classificado como de risco baixo e outro recebeu a classificação de algumas preocupações no processo de randomização, uma vez que não foi detalhada a geração e o ocultamento da sequência aleatória. Os estudos referentes ao sono e um dos estudos de atividade física foram classificados como de risco baixo. O estudo quase-experimental de atividade física, avaliado pelo ROBINS-I, recebeu classificação moderada.

2.1 Consumo alimentar

Uma intervenção alemã baseada em recomendações nacionais para alimentação saudável comparou um grupo submetido ao jogo e um grupo submetido a aulas com conteúdo equivalente, somando 83 crianças e adolescentes. Ambos os grupos apresentaram aumento significativo do conhecimento em nutrição após a intervenção, com elevação do percentual de acertos entre os momentos pré e pós-intervenção, o que sugere efetividade do jogo no curto prazo. Em estudo canadense com 301 adolescentes e seus responsáveis, ao longo de 4,5 meses de uso de aplicativo voltado à mudança de hábitos, os participantes foram classificados segundo o grau de engajamento com a ferramenta. Os grupos de maior engajamento apresentaram efeitos positivos sobre o

consumo de frutas e hortaliças, o conhecimento em nutrição, a motivação intrínseca para manter alimentação saudável e a autoeficácia relacionada a hábitos alimentares saudáveis, com magnitudes decrescentes conforme o menor envolvimento com o aplicativo.

2.2 Qualidade do sono

Diferentemente da revisão sobre realidade estendida, a revisão sobre gamificação identificou estudos com desfechos de sono. Uma intervenção conduzida em Taiwan com estudantes ingressantes, mediante jogos comunitários baseados em sensores em dispositivos móveis, obteve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à sonolência diurna excessiva e aos escores de insônia. No estudo canadense já descrito, avaliou-se o conhecimento dos adolescentes sobre as recomendações de duração do sono para a faixa etária, com resultados que variaram conforme o grau de envolvimento com o aplicativo.

2.3 Atividade física

No estudo canadense, os participantes com maior engajamento apresentaram melhora da motivação para a prática de atividade física e redução do comportamento sedentário. Em intervenção brasileira, na qual os participantes recebiam mensagens motivacionais diárias e podiam acompanhar o percentual de metas alcançadas em aplicativo, o grupo intervenção apresentou redução menos acentuada da atividade física no ambiente escolar em comparação ao grupo controle, embora não tenham sido observadas diferenças significativas quanto às atividades praticadas fora da escola. Observou-se ainda efeito positivo sobre a percepção de menos barreiras para a prática de atividade física no grupo intervenção, com resultados distintos segundo sexo e etapa de escolaridade.

3 Revisão sistemática III – Minecraft Education

O protocolo foi registrado no PROSPERO e redigido conforme o PRISMA-P, mantendo os mesmos desfechos e a mesma estrutura metodológica das revisões anteriores. A execução das etapas de triagem e extração encontra-se em andamento, em conformidade com a sequência de trabalho adotada pelo Lab-SYS, na qual a revisão propriamente dita sucede a consolidação do protocolo.

4 Acompanhamento do desenvolvimento da ferramenta digital

A ferramenta de educação em saúde vem sendo construída no XR Lab da Universidad Católica San Antonio de Murcia, com planejamento conduzido pela técnica Delphi junto a especialistas em educação em saúde, gamificação e tecnologias imersivas de ambos os países, cujas contribuições foram sintetizadas em árvore de decisão. Foram desenvolvidos três cenários virtuais nos quais o adolescente exerce autonomia sobre suas escolhas alimentares: uma cozinha residencial, uma cantina escolar e um supermercado. Os cenários são equivalentes para Brasil e Espanha, com adaptação transcultural dos itens alimentares apresentados em cada ambiente. Na dinâmica prevista, até dez usuários interagem simultaneamente por meio de avatares e acumulam pontuação conforme as escolhas alimentares realizadas, recebendo devolutiva ao final de cada etapa segundo a faixa de pontuação obtida.

5 Discussão

Os achados das duas revisões concluídas convergem em três aspectos. Primeiro, há uniformidade quanto ao mecanismo de engajamento: a totalidade das intervenções recorreu a estratégias de conquista e desafio, o que indica um repertório ainda restrito de recursos pedagógicos empregados nas tecnologias voltadas a esse público. Segundo, os efeitos positivos concentram-se em desfechos intermediários — conhecimento, motivação, autoeficácia e percepção de barreiras — e não em desfechos clínicos consolidados, o que limita as inferências sobre o impacto real dessas intervenções sobre o estado nutricional e o nível de atividade física. Terceiro, o benefício mostra-se dependente do grau de engajamento com a ferramenta, achado especialmente relevante para o desenho do produto tecnológico em desenvolvimento, pois indica que a adesão é variável mediadora e não apenas condição operacional.

Quanto ao consumo alimentar, os estudos sugerem que o ganho de conhecimento em nutrição pode refletir-se em mudança de comportamento alimentar, sem que os mecanismos envolvidos estejam elucidados e sem evidência quanto à persistência dessas mudanças no longo prazo. Essa limitação é coerente com a curta duração das intervenções analisadas, que variaram de poucas semanas a alguns meses, e reforça a necessidade de estudos com seguimento prolongado. No caso da realidade estendida, a ausência de diferença entre a condição imersiva e a condição em computador em um dos estudos sugere que parte do efeito observado pode decorrer do formato lúdico e digital, e não da imersão propriamente dita — questão metodológica que estudos futuros precisarão isolar por meio de comparadores adequados.

Quanto à atividade física, os resultados são consistentes na direção do efeito, ainda que heterogêneos em magnitude e em instrumentos de mensuração, que variaram entre contagem de passos, questionários autorreferidos e testes de aptidão física. Chamam atenção as diferenças por sexo observadas em mais de um estudo, com menor engajamento e menores níveis de atividade entre participantes do sexo feminino, aspecto que deve ser considerado no desenho de intervenções escolares para evitar a reprodução de desigualdades já documentadas na literatura sobre atividade física na adolescência.

Quanto ao sono, a assimetria entre as duas revisões é expressiva: enquanto a gamificação já dispõe de estudos com desfechos de sono, nenhum estudo elegível empregou realidade estendida para esse fim. Considerando a relevância da duração e da qualidade do sono para o desempenho cognitivo e o estado nutricional de adolescentes, e sua associação com o tempo de tela, trata-se de lacuna prioritária para pesquisas futuras.

Do ponto de vista metodológico, o conjunto de evidências é limitado. O número de estudos incluídos foi pequeno em ambas as revisões, apesar da amplitude das buscas em nove bases sem restrição de idioma ou de data. Predominaram estudos piloto, amostras reduzidas e classificações de risco de viés alto ou moderado, sobretudo quanto à mensuração dos desfechos e ao processo de randomização. Esse cenário, somado à heterogeneidade das intervenções e dos instrumentos, foi o que inviabilizou a metanálise inicialmente prevista e justificou a adoção da síntese narrativa. Cabe registrar que a escassez de literatura de alta qualidade é, ela própria, um resultado do

trabalho: confirma que apenas parcela mínima da produção científica se dedica à saúde do adolescente e sustenta a pertinência da linha de pesquisa.

As implicações desses achados para o produto em desenvolvimento são diretas. A concentração de efeitos em desfechos de conhecimento e motivação orientou a escolha de cenários que exercitam a tomada de decisão alimentar em situações cotidianas — cozinha, cantina e supermercado — em vez de conteúdos expositivos. A dependência do engajamento justificou a previsão de interação simultânea entre usuários e de devolutiva imediata por faixa de pontuação. A ausência de estudos sobre sono e a fragilidade das evidências sobre atividade física delimitam, por sua vez, o escopo realista da primeira versão da ferramenta, centrada no consumo alimentar, com as demais dimensões projetadas para etapas posteriores.

Como limitações do trabalho, destacam-se a impossibilidade de agrupamento estatístico dos resultados, a restrição das sínteses a desfechos autorreferidos em parte dos estudos e a concentração geográfica dos estudos de realidade estendida, majoritariamente conduzidos em um único país, o que limita a transferibilidade dos achados para o contexto escolar brasileiro.

6 Atividades não executadas no período e justificativas

O plano de trabalho previa a análise de quatro tecnologias: gamificação, realidade virtual, realidade aumentada e inteligência artificial. A realidade aumentada foi contemplada de forma incorporada, uma vez que os critérios de elegibilidade registrados no PROSPERO adotam o construto realidade estendida, que abrange as realidades virtual, aumentada e mista; não houve, entretanto, estudo elegível que empregasse a realidade aumentada de modo isolado, o que impossibilitou análise em separado. A inteligência artificial não foi objeto de síntese de evidência: nenhum dos protocolos registrados a contempla como intervenção, e sua inclusão exigiria nova pergunta de pesquisa e novo registro prospectivo, sob pena de desvio de protocolo.

A metanálise inicialmente proposta não foi realizada em nenhuma das duas revisões concluídas, pelas razões metodológicas já expostas. A terceira revisão, sobre o Minecraft Education, teve seu protocolo registrado e redigido, encontrando-se a revisão em execução, conforme a sequência metodológica adotada pelo laboratório. Por fim, as etapas de aplicação e de validação da ferramenta em ambiente escolar não foram alcançadas neste ciclo, dado que o produto permanece em fase de desenvolvimento, com os cenários construídos e os testes de usabilidade programados para a etapa subsequente, conforme a ABNT NBR ISO/IEC 25062:2011.

7 Contribuições formativas

A participação nas etapas descritas proporcionou ao bolsista o domínio das fases de uma revisão sistemática conduzida segundo diretrizes internacionais de relato, incluindo a construção de estratégias de busca em bases distintas, a triagem pareada e independente em aplicativo específico, a extração padronizada de dados e a aplicação das ferramentas RoB 2.0 e ROBINS-I. Somam-se a isso a convivência com o processo de registro prospectivo de protocolos e o acompanhamento de uma cooperação internacional de desenvolvimento tecnológico, experiências que consolidam a leitura crítica da literatura científica e a compreensão da lógica da pesquisa baseada em evidências.

Conclusão

As atividades desenvolvidas no período permitiram reunir e analisar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre o uso da realidade virtual/estendida e da gamificação em intervenções de educação em saúde com adolescentes escolares, cumprindo o objetivo central do plano de trabalho.

As duas revisões sistemáticas concluídas indicam que essas tecnologias produzem efeitos favoráveis sobre conhecimento em nutrição, motivação, autoeficácia e percepção de barreiras para a prática de atividade física, com resultados dependentes do grau de engajamento do usuário com a ferramenta. Todas as intervenções analisadas recorreram a estratégias de conquista e desafio, o que revela repertório pedagógico ainda restrito. Os benefícios, contudo, concentram-se em desfechos intermediários e de curto prazo, sem evidência consistente quanto à manutenção das mudanças comportamentais ao longo do tempo.

O conjunto de evidências mostrou-se limitado em quantidade e em qualidade metodológica: poucos estudos elegíveis, amostras reduzidas, predomínio de estudos piloto e classificações de risco de viés alto ou moderado, além de heterogeneidade nas intervenções e nos instrumentos de mensuração. Essa constatação, por si só, constitui resultado relevante, pois confirma a escassez de produção científica de qualidade voltada à saúde do adolescente e sustenta a pertinência da linha de pesquisa. Registra-se, ainda, a ausência completa de estudos que empreguem realidade estendida com desfechos de qualidade do sono, lacuna prioritária para investigações futuras.

Esses achados subsidiaram diretamente as decisões de construção da ferramenta digital desenvolvida na cooperação UFRN-UCAM, orientando a opção por cenários que exercitam a tomada de decisão alimentar em situações cotidianas, pela interação simultânea entre usuários e pela devolutiva imediata segundo a pontuação obtida.

As atividades não concluídas — a metanálise, a revisão sistemática sobre o Minecraft Education e a aplicação e validação da ferramenta em escolas — não decorrem de inviabilidade do projeto, mas do encadeamento metodológico adotado pelo grupo de pesquisa, no qual cada etapa depende da consolidação da anterior, e da própria natureza dos dados encontrados, que desaconselhou o agrupamento estatístico. Tais atividades permanecem como agenda para o ciclo seguinte, ao lado da incorporação das dimensões sono e atividade física à ferramenta.

Do ponto de vista formativo, a experiência proporcionou o domínio das etapas de uma revisão sistemática conduzida segundo diretrizes internacionais, o contato com o registro prospectivo de protocolos e a vivência de uma cooperação internacional de desenvolvimento tecnológico, consolidando a leitura crítica da literatura e a compreensão da pesquisa baseada em evidências como fundamento da prática em saúde coletiva.

Referências

AFONSO, G. B. Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. Revista Intersaberes, v. 15, n. 34, 2020. DOI: 10.22169/revint.v15i34.1800.

AHN, S. J. et al. Using virtual pets to increase fruit and vegetable consumption in children: a technology-assisted social cognitive theory approach. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, v. 19, n. 2, p. 86-92, 2016.

ALONSO, N. P.; RÍOS, M. P.; RODRIGUEZ, L. J. Randomised clinical simulation designed to evaluate the effect of telemedicine using Google Glass on cardiopulmonary resuscitation (CPR). Emergency Medicine Journal, 2017. DOI: 10.1136/emermed-2016-205998.

ALONSO, N. P. et al. Ensayo de simulación clínica aleatorizado para evaluar el efecto de la telemedicina, a través de las Google Glass, en la intubación orotraqueal. Emergencias, v. 28, p. 235-238, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 25062:2011. Engenharia de software: requisitos e avaliação de qualidade de produto de software (SQuaRe): formato comum da indústria (FCI) para relatórios de teste de usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BELL, B. M. et al. Using a mobile gardening game to improve dietary behaviors of minority youth: a quasi-experimental pilot study. Journal of Nutrition Education and Behavior, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Resolução nº 26, de 17 de junho de 2013. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Diário Oficial da União, Brasília, 18 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Proteger e cuidar da saúde de adolescentes na atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 234 p.

CAPUTO, E. L. et al. Effect of a gamified physical activity intervention on adolescents: a quasi-experimental pilot study. 2021.

CHAPUT, J. P. et al. 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5-17 years: summary of the evidence. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, v. 17, n. 141, p. 1-9, 2020.

CLARK, R. A. et al. Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance. Gait & Posture, 2010.

EKELUND, U. et al. Dose-response associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and all cause mortality: systematic review and harmonised meta-analysis. BMJ, v. 366, n. l4570, 2019.

ESPINOSA, C. C. et al. La realidad virtual como método de enseñanza de la reanimación cardiopulmonar: un estudio aleatorizado. Emergencias, v. 31, p. 43-46, 2019.

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, C. S. et al. Active game-based solutions for the treatment of childhood obesity. Sensors, v. 21, n. 4, p. 1266, 2021. DOI: 10.3390/s21041266.

GUTHOLD, R. et al. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. The Lancet Child & Adolescent Health, v. 4, n. 1, p. 23-35, 2020.

HAHN, L. et al. A mixed reality physical activity intervention with virtual pets for children. 2020.

HALE, L. et al. Youth screen media habits and sleep: sleep-friendly screen behavior recommendations for clinicians, educators, and parents. Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America, v. 27, n. 2, p. 229-245, 2018. DOI: 10.1016/j.chc.2017.11.014.

HIGGINS, J. P. T. et al. A revised tool for assessing risk of bias in randomized trials. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2016.

HOLZMANN, S. L. et al. Short-term effects of the serious game "Fit, Food, Fun" on nutritional knowledge: a pilot study among children and adolescents. Nutrients, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 150 p.

JOHNSEN, K. et al. Mixed reality virtual pets to reduce childhood obesity. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2014.

JOHNSTON, J. D. et al. Increasing physical activity: motivational considerations from an alternate reality game. Games for Health Journal, 2012.

LIN, Y.; MÂSSE, L. C. A mediation analysis of the Aim2Be app intervention on adolescents' lifestyle behaviours. 2021.

MALIK, S. Adolescent health research: a neglected field. 2021.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, E. J. et al. Effects of Pokémon GO on physical fitness and body composition in Spanish adolescents. 2021.

MATTA, A. E. R.; SILVA, F. P. S.; BOAVENTURA, E. M. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em

educação do século XXI. Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade, Salvador, v. 23, n. 42, p. 37-48, 2014.

MELGAREJO, F. S. et al. Influencia de la fatiga producida durante la reanimación cardiopulmonar sobre la capacidad cognitiva de los profesionales sanitarios: ensayo de simulación. Emergencias, v. 30, p. 205-210, 2018.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic Reviews, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2015.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Acelerar o progresso na saúde de adolescentes. Washington, D.C.: OPAS, 2019.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, v. 372, n. 71, 2021.

PERSKY, S.; MCBRIDE, C. M. Immersive virtual environment technology: a promising tool for future social and behavioral genomics research and practice. Health Communication, v. 24, n. 8, p. 677-682, 2009.

RICHARDS, A. et al. Sleep and cognitive performance from teens to old age: more is not better. Sleep, v. 40, n. 1, 2016. DOI: 10.1093/sleep/zsw029.

SANTOS, T. T. et al. Extended reality as a health education strategy of adolescents at school: protocol for systematic review and meta-analysis. BMJ Open, v. 13, e072438, 2023. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-072438.

SANTOS, T. T. et al. Gamification as a health education strategy of adolescents at school: protocol for a systematic review and meta-analysis. PLoS ONE, v. 18, n. 11, e0294894, 2023. DOI: 10.1371/journal.pone.0294894.

SANTOS, T. T. Tecnologias imersivas na educação em saúde de adolescentes escolares. 2024. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024. 307 f.

SPEAR, B. A. Adolescent growth and development. Journal of the American Dietetic Association, v. 102, p. 23-29, 2002. DOI: 10.1016/s0002-8223(02)90418-9.

STEED, A.; SCHROEDER, R. Collaboration in immersive and non-immersive virtual environments. In: Immersed in Media. Cham: Springer, 2015.

STERNE, J. A. C. et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. BMJ, v. 355, i4919, 2016.

STERNE, J. A. C. et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. BMJ, v. 366, l4898, 2019.

SUH, A.; WANG, G. Understanding the effects of virtual reality on learning. 2018.

WANG, C. H.; GAMBLE, J. H.; YANG, W. Sensor-based community games for improving students' sleep and academic outcomes. 2020.

WANG, Y.; ZHU, S.; LYN, S. Extended reality technologies: concepts and applications. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Nutrition in adolescence: issues and challenges for the health sector. Geneva: WHO, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Adolescent health. Geneva: WHO, 2023.

CÓDIGO: SB1335

AUTOR: JULIA MORAIS DE SOUSA PINTO

COAUTOR: AMANDA LISBOA DE ARAÚJO

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: APLICABILIDADE DE FERRAMENTA MÓVEL NO CUIDADO MULTIDIMENSIONAL NA PESSOA IDOSA EM INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA

Resumo

Introdução: O envelhecimento populacional amplia a necessidade de estratégias de cuidado às pessoas idosas, nas Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), envolvendo saúde, funcionalidade e relações sociais. A abordagem Integrated Care for Older People (ICOPE) propõe cuidado centrado na pessoa e coordenado, com tecnologias digitais para organizar e compartilhar informações. Objetivo: Identificar os impactos de uma ferramenta tecnológica na organização dos cuidados multidimensionais e na comunicação entre membros da equipe em uma ILPI. Método: Estudo exploratório, descritivo e quantitativo, realizado em uma ILPI filantrópica de Natal, Rio Grande do Norte, com 40 residentes. A coleta ocorreu entre setembro e outubro de 2025, por instrumento elaborado pela pesquisadora e disponibilizado no Google Forms, com dados extraídos dos prontuários por colaboradores capacitados. Resultados/Discussão: A implementação da ferramenta móvel não foi concluída devido a limitações operacionais e técnicas, impossibilitando avaliar seus impactos na organização dos cuidados e na comunicação da equipe. A experiência evidenciou que sua adoção depende de infraestrutura, conectividade, capacitação, suporte técnico e compatibilidade com o fluxo de trabalho. Conclusão: A experiência reforça que a adoção de tecnologias digitais depende de infraestrutura adequada, conectividade, suporte técnico, capacitação profissional e compatibilidade com a rotina institucional.

Palavras-chave: Tecnologia móvel. Pessoa idosa. Instituição de Longa Permanência

TITLE: APPLICABILITY OF A MOBILE TOOL IN MULTIDIMENSIONAL CARE FOR OLDER ADULTS IN LONG-TERM CARE INSTITUTIONS

Abstract

Introduction: Population aging increases the need for care strategies for older adults in Long-Term Care Facilities for Older Adults (LTCFs), involving health, functionality, and social relationships. The Integrated Care for Older People (ICOPE) approach proposes person-centered and coordinated care, with digital technologies to organize and share information. Objective: To identify the impacts of a technological tool on the organization of multidimensional care and communication among team members in an LTCF. Method: Exploratory, descriptive, and quantitative study conducted in a philanthropic LTCF in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, with 40 residents. Data collection took place between September and October 2025, using an instrument developed by the researcher and made available through Google Forms, with data extracted from medical records by trained collaborators. Results/Discussion: The implementation of the mobile tool was not completed due to operational and technical limitations, making it impossible to assess its impacts on care organization and team communication. The experience demonstrated that its adoption depends on infrastructure, connectivity, training, technical support, and compatibility with the workflow. Conclusion: The experience reinforces that the adoption of digital technologies depends on adequate infrastructure, connectivity, technical support, professional training, and compatibility with the institution's routine.

Keywords: Mobile Technology. Aged. Homes for the Aged

Introdução

O envelhecimento populacional tem ampliado a necessidade de estratégias de cuidado capazes de responder às demandas da pessoa idosa, especialmente no contexto das Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI), que assumem papel relevante na oferta de cuidados contínuos à população idosa institucionalizada (Silva, 2021). Nesse contexto, a assistência nas ILPI envolve demandas relacionadas às condições de saúde, à funcionalidade e às relações familiares e sociais, exigindo acompanhamento contínuo e atuação qualificada dos profissionais envolvidos no cuidado (Santos et al., 2021).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), por meio da abordagem Integrated Care for Older People (ICOPE), propõe uma assistência centrada na pessoa e coordenada, considerando diferentes dimensões da capacidade intrínseca e da funcionalidade. A abordagem contempla "cognition, mobility, vitality, vision, hearing and psychological capacity", além das necessidades de suporte social e de cuidados (World Health Organization, 2025).

Nesse contexto, o cuidado multidimensional requer a coleta, o registro e o compartilhamento de informações entre os profissionais envolvidos na assistência. A organização dessas informações constitui um aspecto relevante para o acompanhamento contínuo da pessoa idosa, especialmente em instituições nas quais diferentes profissionais participam do processo de cuidado. A Organização Mundial da Saúde

destaca que a atenção à pessoa idosa deve ser organizada de forma integrada, centrada na pessoa e coordenada, abrangendo diferentes contextos de cuidado, incluindo as instituições de longa permanência

Paralelamente, a incorporação de tecnologias digitais aos serviços de saúde tem possibilitado novas formas de registro e gerenciamento de informações. No campo da atenção à pessoa idosa, Molinari-Ulate et al., (2023) realizaram uma revisão sistemática sobre tecnologias digitais destinadas a apoiar a avaliação geriátrica abrangente em contextos de cuidados de longa duração e comunitários. Os autores destacam o potencial dessas tecnologias para favorecer a comunicação e a transferência de informações relacionadas às condições clínicas, aos planos de cuidado e à tomada de decisões em saúde.

No entanto, com os avanços da tecnologia, estratégias são desenvolvidas para ampliar o entendimento e garantir que o processo de comunicação em saúde seja eficaz (Miranda et al., 2023). Além disso, garantir uma comunicação eficaz é um desafio importante para promover a segurança do paciente, buscando aprimorar o serviço e fortalecer o vínculo entre a equipe e os usuários, especialmente quanto à organização do cuidado multidimensional (Castro et al., 2023).

Dessa forma, torna-se pertinente analisar a utilização de uma ferramenta móvel inserida no processo de trabalho da equipe, considerando suas possíveis repercussões sobre a organização das informações e a comunicação no cuidado à pessoa idosa institucionalizada.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo identificar os impactos de uma ferramenta tecnológica na organização dos cuidados multidimensionais e na comunicação entre os membros da equipe no cenário de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos.

Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório e descritivo, de abordagem quantitativa, realizado em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI), localizada no Distrito Sanitário Oeste, no município de Natal, Rio Grande do Norte. A instituição possui caráter filantrópico e sem fins lucrativos, com aproximadamente 40 residentes.

A população do estudo foi composta pelos prontuários de todas as pessoas idosas residentes na instituição. Foram incluídos os prontuários de residentes com idade igual ou superior a 60 anos, independentemente da condição de acamamento.

A coleta de dados ocorreu nos meses de setembro e outubro de 2025, após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Para a obtenção dos dados, foi utilizado um instrumento elaborado pela pesquisadora principal e disponibilizado por meio da plataforma Google Forms, contendo variáveis sociodemográficas e relacionadas às condições de saúde dos residentes. As informações foram extraídas dos

respectivos prontuários pela equipe do Grupo Longeviver, previamente capacitada pela pesquisadora responsável para a utilização do instrumento e o preenchimento padronizado das variáveis.

Anterior ao início da coleta, foram realizadas oficinas de capacitação com os colaboradores envolvidos no projeto, incluindo enfermeiros e cuidadores das ILPI participantes. As oficinas tiveram como finalidade uniformizar os procedimentos e esclarecer os critérios para o preenchimento do instrumento, contribuindo para a qualidade dos dados obtidos.

Além disso, a coleta foi realizada na sala da Responsável Técnica da própria instituição, conforme cronograma previamente estabelecido e adaptado à rotina da ILPI, de modo a não interferir nas atividades assistenciais.

Resultados e Discussões

Durante o desenvolvimento do estudo, foram realizadas as etapas de preparação do instrumento, capacitação dos colaboradores, organização e processo de coleta. Entretanto, a implementação da ferramenta móvel não foi concluída em razão de limitações operacionais e técnicas identificadas ao decorrer da execução. Dessa forma, não foi possível obter um conjunto de dados que permitisse analisar de maneira sistemática as repercussões do recurso tecnológico sobre a organização dos cuidados multidimensionais e a comunicação entre os profissionais da instituição.

A experiência observada demonstra que a introdução de uma tecnologia no contexto das Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI) envolve desafios que não se restringem à disponibilidade da ferramenta. Sua utilização depende da articulação entre recursos tecnológicos, infraestrutura institucional, preparo dos profissionais e características do processo de trabalho. Molinari-Ulate et al.,(2023), em revisão sistemática sobre o uso de tecnologias digitais para apoiar a avaliação geriátrica abrangente, identificaram que esses recursos podem favorecer a avaliação e o acompanhamento da pessoa idosa, mas sua implementação é influenciada por fatores como conectividade, acesso aos dispositivos, facilidade de uso, tempo necessário para o preenchimento e capacitação dos profissionais.

Essas barreiras são particularmente relevantes em serviços de cuidados de longa duração, nos quais a assistência ocorre de forma contínua e envolve diferentes categorias profissionais. Quando a tecnologia não se encontra adequadamente incorporada ao fluxo de trabalho, sua utilização pode representar uma atividade adicional, dificultando a adesão dos usuários e comprometendo a continuidade do processo. Destaca-se que a implementação de tecnologias digitais nesse cenário deve considerar as necessidades dos profissionais, a infraestrutura disponível e a compatibilidade do recurso com as práticas já estabelecidas, uma vez que dificuldades nesses aspectos podem comprometer sua adoção (Feenstra; Zuidema; Janu, 2023).

Apesar desses desafios, experiências descritas na literatura demonstram que tecnologias digitais podem contribuir para a qualificação dos processos assistenciais quando implementadas em condições adequadas. Apesar desses desafios, experiências descritas na literatura demonstram que a incorporação de tecnologias digitais pode favorecer a organização e o compartilhamento das informações em instituições de cuidados de longa duração.

Em estudo realizado com instituições de enfermagem nos Estados Unidos, a maioria das instituições participantes relatou utilizar prontuário eletrônico, embora ainda fossem observadas limitações relacionadas à capacidade de enviar, receber, integrar e pesquisar informações eletrônicas. A ausência de interoperabilidade foi identificada como uma das principais barreiras ao compartilhamento de informações, evidenciando que a disponibilidade da tecnologia, por si só, não garante sua utilização integrada ao processo assistencial (Vest et al., 2019).

A comparação entre essas experiências e os achados do presente estudo permite compreender que a efetividade de uma ferramenta digital está condicionada ao seu processo de implementação. No cenário investigado, as limitações encontradas impediram que a ferramenta alcançasse uma utilização suficientemente consistente para que seus possíveis benefícios fossem avaliados. Portanto, não se pode concluir que o recurso não seja capaz de melhorar a organização das informações ou a comunicação da equipe; o que se evidencia é a existência de obstáculos que precisam ser considerados antes e durante sua incorporação à prática institucional.

A literatura reforça que a preparação do ambiente e dos profissionais constitui elemento importante para a implementação de soluções digitais em serviços de cuidados de longa duração, considerando aspectos como treinamento, infraestrutura, conectividade e compatibilidade da tecnologia com o fluxo de trabalho (Molinari-Ulate et al., 2023; Feenstra; Zuidema; Janus, 2023).

Conclusão

O estudo evidenciou desafios relacionados à implementação de uma ferramenta tecnológica para apoiar a organização dos cuidados multidimensionais e a comunicação entre profissionais em uma ILPI. Apesar das etapas de planejamento e capacitação, limitações operacionais e técnicas impediram a conclusão da implementação, impossibilitando a avaliação de seus possíveis impactos na prática assistencial.

A experiência reforça que a adoção de tecnologias digitais depende de infraestrutura adequada, conectividade, suporte técnico, capacitação profissional e compatibilidade com a rotina institucional. Recomenda-se que estudos futuros adotem implementação gradual e acompanhamento ampliado, possibilitando avaliar a contribuição dessas ferramentas para a organização do cuidado e a comunicação da equipe.

Referências

CASTRO, J.V.R. et al. A comunicação efetiva no alcance de práticas seguras: concepções e práticas da equipe de enfermagem. Rev Enferm Atenção Saúde, [s.l.], v. 12, n. 1, p. e202359, 2023. DOI:10.18554/reas.v12i1.5153. Acesso em: 26 ago. 2026

FEENSTRA, M.; ZUIDEMA, S. U.; JANUS, S. I. Long-term care needs guidance for the implementation of digital health technologies. Age and Ageing, v. 52, n. 12, 2023. DOI: 10.1093/ageing/afad223. Acesso em: 30 ago. 2026

MOLINARI-ULATE, Mauricio; MAHMOUDI, Aysan; PARRA-VIDALES, Esther; MUÑOZ-SÁNCHEZ, Juan-Luis; FRANCO-MARTÍN, Manuel A.; VAN DER ROEST, Henriëtte G. Digital health technologies supporting the application of comprehensive geriatric assessments in long-term care settings or community care: a systematic review. Digital Health, v. 9, 2023. DOI: 10.1177/20552076231191008. Acesso em: 26 ago. 2026

MIRANDA, M.S. et al. A comunicação e o cuidado seguro e efetivo de enfermagem em centro cirúrgico e terapia intensiva: revisão integrativa. Revista Ciências em Saúde, [s.l.], v. 13, n. 2, p. 42-51. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/0e7a/ea5578fef91756b92e8b6ffe2d7ee91daa01.pdf. Acesso em: 26 ago. 2026

SANTOS, Maria José dos et al. As instituições de longa permanência para a pessoa idosa (ILPI) da cidade de Hortolândia, SP, diante dos cuidados ao(à) idoso(a) em período de quarentena frente à Covid-19. Revista Kairós-Gerontologia, São Paulo, v. 24, p. 259-279, 2021. DOI: 10.23925/2176-901X.2021v24i0p259-279. Disponível em: https://doi.org/10.23925/2176-901X.2021v24i0p259-279. Acesso em: 26 ago. 2026.

SILVA, Hudson José da. Sentidos das práticas de gestão qualificada produzidos por gestores de instituições de longa permanência para idosos. 2021. 116 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Acesso em: 26 ago. 2026

VEST, Joshua R.; JUNG, Hye-Young; WILEY JUNIOR, Kevin; KOOREMAN, Harold; PETTIT, Lorren; UNRUH, Mark A. Adoption of health information technology among US nursing facilities. Journal of the American Medical Directors Association, v. 20, n. 8, p. 995-1000.e4, 2019. DOI: 10.1016/j.jamda.2018.11.002. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6591108/. Acesso em: 30 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Integrated care for older people (ICOPE): guidance for person-centred assessment and pathways in primary care. 2. ed. Geneva: World Health Organization, 2025. ISBN 978-92-4-010372-6. Acesso em: 26 ago. 2026

CÓDIGO: SB1336

AUTOR: LARISSA DA SILVA BRAGA

COAUTOR: PAULA BEATRYZ SILVA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: RAQUEL COUBE DE CARVALHO YAMAMOTO

TÍTULO: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA: SINAIS DE ESTRESSE NA AVALIAÇÃO DA SUCÇÃO NÃO NUTRITIVA EM RNPTs EM USO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA.

Resumo

Objetivo: Investigar e descrever o estado atual da literatura acerca dos sinais de estresse manifestados durante a avaliação da sucção não nutritiva (SNN) em recém-nascidos pré-termo em uso de ventilação mecânica não invasiva (VMNI).

Método: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada a partir da busca nas bases de dados: PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram considerados artigos originais publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português, inglês ou espanhol.

Resultados: Foram encontrados 19 artigos ao total. Ao final das etapas de triagem dos artigos, restaram apenas 3 para composição da amostra final. Entre os estudos identificados, não foi identificado um trabalho que investigasse diretamente os sinais de estresse durante a avaliação da SNN em recém-nascidos pré-termo sob VMNI.

Conclusão: A literatura atual apresenta uma importante lacuna quanto à investigação dos sinais de estresse durante a avaliação da sucção não nutritiva em RNPTs sob uso de VMNI. Ressalta-se, portanto, a necessidade de estudos que abordem e descrevam esses sinais.

Palavras-chave: Prematuro; Comportamento de Sucção; Ventilação não Invasiva.

TITLE: Integrative literature review: stress signs during non-nutritive sucking assessment in preterm infants receiving non-invasive ventilation.

Abstract

Objective: To investigate the current state of the literature regarding signs of stress manifested during the assessment of non-nutritive sucking (NNS) in preterm newborns receiving noninvasive mechanical ventilation (NIMV).

Method: This is an integrative literature review based on a search of the following databases: PubMed, the Virtual Health Library (BVS), and the Scientific Electronic Library Online (SciELO). Original articles published between 2021 and 2026 in Portuguese, English, or Spanish were considered.

Results: A total of 19 articles were identified. After the article screening process, only 3 remained to form the final sample. Among the identified studies, none directly investigated signs of stress during the assessment of non-nutritive sucking in preterm newborns on NIMV.

Conclusion: The current literature has a significant gap regarding research on signs of stress during the assessment of non-nutritive sucking in preterm infants receiving NIV. Therefore, there is a need for studies that address and describe these signs.

Keywords: Infant, Premature; Sucking Behavior; Noninvasive Ventilation.

Introdução

O recém-nascido pré-termo (RNPT) é definido como todo aquele nascido vivo com idade gestacional (IG) inferior a 37 semanas (Who, 2023). A prematuridade apresenta etiologia multifatorial, associada a intercorrências durante o período gestacional, condições maternas pregressas e assistência pré-natal inadequada (Pitilin et al., 2021; Brasil, 2024).

Ainda no período intrauterino, por volta da 18ª semana de gestação, o feto já apresenta o reflexo de sucção. Posteriormente, em torno da 28ª semana, inicia-se a organização da sequência entre a sucção, a deglutição e a respiração, que se estabelece de forma mais

coordenada por volta da 34ª semana (Neiva; Leone, 2006). Diferentemente do recém-nascido a termo, o RNPT apresenta imaturidade neurológica e instabilidade fisiológica, especialmente dos sistemas respiratório e gastrointestinal, o que compromete a coordenação dessas funções. Sob essa ótica, observa-se que a sucção atua como um indicador do desenvolvimento e do estado maturacional do neonato (Foster; Psaila; Patterson, 2016).

A sucção não nutritiva (SNN) é caracterizada por uma sequência de sucções curtas e rítmicas, intercaladas por pausas e realizadas na ausência de ingestão de líquido. Na prática clínica fonoaudiológica, a SNN é frequentemente estimulada por meio do uso de dedo enluvado (Foster; Psaila; Patterson, 2016; Neiva; Leone, 2006; Figueiredo et al., 2025).

Devido à imaturidade pulmonar, grande parte dos RNPTs precisam de suporte respiratório, sendo a ventilação mecânica não invasiva (VMNI), como o CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), a intervenção mais comum nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN). Esse suporte é essencial para evitar a ventilação invasiva, o que contribui para a sobrevida dos recém-nascidos. No entanto, apesar de seus benefícios, o uso de VMNI associado à estimulação da SNN em prematuros ainda apresenta desafios clínicos (Ramaswamy; Devi; Kumar, 2023; Neiva; Leone, 2006; Moreira et al., 2014; Riley et al., 2025). Nessa população, a presença desses dispositivos terapêuticos pode interferir na organização da sucção e desencadear sinais de estresse. Isso se deve à forma como a sua fixação ocorre: os tubos corrugados são fixados à cabeça do bebê por meio de uma touca e tiras de velcro, além de um adesivo com velcro no lábio superior do bebê, que mantém a pronga posicionada no nariz para garantir a vedação necessária, exercendo uma força mecânica nessa região. Além disso, a pele do prematuro é mais suscetível à lesões, tendo em vista sua imaturidade. Assim, o uso contínuo desse mecanismo pode gerar desconforto considerável para o RN (Oliveira et al., 2022).

A exposição dos bebês a múltiplos estressores no ambiente terapêutico, como a rotina de cuidados intensivos, ruídos ambientais e procedimentos dolorosos, geram uma sobrecarga excessiva. Quando o limite fisiológico é ultrapassado, o recém-nascido manifesta sinais clínicos de estresse que ser observados e mensurados durante a SNN por meio de instrumentos padronizados, a exemplo do Preterm Oral Feeding Readiness Scale (POFRAS), que inclui a identificação desses sinais de estresse como critério de prontidão alimentar. Dentre as alterações mais frequentes descritas, destacam-se: o choro, náuseas, instabilidade respiratória, variações na coloração da pele e esforço respiratório acentuado (Neiva; Leone, 2006; Moreira et al., 2014; Riley et al., 2025; Neves et al., 2024).

Portanto, observa-se que o RNPT é exposto a diversos estressores nas UTINs. Dentre eles, destaca-se o uso da VMNI, que, embora essencial para a sobrevida, pode impactar o estado fisiológico do neonato. Adicionalmente, apesar de a literatura descrever os sinais de estresse durante a SNN, ainda há escassez de estudos que associam tais manifestações ao uso concomitante de VMNI em RN PTS. Dessa maneira, torna-se fundamental investigar o estado atual da literatura acerca da relação entre essas variáveis, a fim de contribuir para o reconhecimento desses sinais

Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método de pesquisa que permite a busca, a avaliação crítica e a síntese das evidências disponíveis do tema investigado, sendo o seu produto final o estado atual do conhecimento do tema investigado, a implementação de intervenções efetivas na assistência à saúde, assim como a identificação de lacunas que direcionam para o desenvolvimento de futuras pesquisas (Whittemore, 2005).

Foi realizada no período de abril a agosto de 2026, com o objetivo de investigar os sinais de estresse na avaliação da sucção não nutritiva em recém-nascidos prematuros sob ventilação mecânica não invasiva. Conforme preconizado por Noronha e Ferreira (2000), a revisão de literatura configura-se como um delineamento metodológico que fornece novas ideias e métodos para a área em que está sendo desenvolvida a pesquisa, sendo, portanto, imprescindível para a construção de um texto científico consistente.

A estratégia de busca foi delineada nas bases de dados eletrônicas: Scientific Electronic Library Online (SciELO), PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Adotaram-se como critérios de inclusão: artigos originais publicados entre 2021 e 2026, nos idiomas português, inglês ou espanhol, que abordassem recém-nascidos pré-termo submetidos à sucção não nutritiva e/ou ao uso de ventilação mecânica não invasiva, contemplando aspectos relacionados à avaliação da sucção, respostas fisiológicas ou comportamentais e sinais de estresse, por meio dos seguintes descritores controlados: Sucking Behavior; Infant, Premature; Noninvasive Ventilation; VMNI; CPAP e Intensive Care. Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, de acordo com as especificidades de cada base de dados. Foram excluídos estudos que focassem em recém-nascidos a termo, artigos duplicados entre as bases de dados ou que tratassem exclusivamente da sucção nutritiva (alimentação por via oral com líquidos).

Resultados e Discussões

De modo geral, os artigos apresentam que os recém-nascidos prematuros (RNPT), devido à sua imaturidade neurofisiológica, possuem dificuldade para coordenar as funções de sucção, deglutição e respiração (S/D/R). Dessa forma, investigam efeitos das intervenções, incluindo a estimulação sensório-motora oral e da Sucção Não Nutritiva (SNN), em RNPTs.

Nesse contexto, os estudos apontam, em concordância, a eficácia de intervenções sensório-motoras e da SNN para alcançar a prontidão para a alimentação por via oral e redução do tempo de internação em UTINs, principalmente quando combinadas com outras estratégias terapêuticas (Tong et al., 2025; Li et al., 2022). Contudo, cabe ressaltar que nenhum dos estudos encontrados apresentou uma associação direta entre a avaliação da SNN em RNPTs em uso de ventilação mecânica não invasiva (VMNI) e a manifestação de sinais de estresse gerados por essa estimulação. Tais temáticas foram abordadas de maneira fragmentada entre os artigos.

Acerca da avaliação da sucção não nutritiva, Ferreira et al. (2026) utilizaram o protocolo POFRAS (Preterm Oral Feeding Readiness Scale), monitorando os sinais de estresse (como episódios de dessaturação, taquipneia, choro ininterrupto) apenas como

critério de segurança para a interrupção da aplicação do protocolo. No entanto, os autores não detalharam a ocorrência ou não dos sinais durante o procedimento.

De forma semelhante, Tong et al. (2025) consolidaram a estimulação da SNN associada à colostroterapia como positiva para a redução do tempo de transição alimentar para via oral e para a redução da intolerância para a manutenção da alimentação em prematuros muito baixo peso sob uso de VMNI. No entanto, as respostas de estresse decorrentes dessas intervenções também não foram monitoradas ou descritas no estudo.

Quanto ao uso da ventilação mecânica não invasiva nas avaliações, foi observado que Ferreira et al. (2026) realizaram a avaliação do estado comportamental dos RNs com necessidade mínima ou nenhuma de oxigênio suplementar. Por outro lado, Li et al. (2022) e Tong et al. (2025) avaliaram intervenções em prematuros que permaneciam sob suporte não invasivo.

Conclusão

Diante dos achados, a presente revisão integrativa permitiu constatar que, embora a literatura reconheça o papel da sucção não nutritiva no processo de transição alimentar em prematuros, evidencia-se uma importante lacuna de conhecimento quanto ao mapeamento dos sinais de estresse nessa população quando submetidos à avaliação dessa habilidade, principalmente quando associado ao uso de ventilação mecânica não invasiva.

Dessa forma, os resultados deste estudo evidenciam a limitação presente na literatura atual e a necessidade de futuras pesquisas que monitorem e descrevam esses sinais fisiológicos e comportamentais, otimizando a assistência fonoaudiológica e a segurança do paciente.

Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Perfil epidemiológico dos nascimentos prematuros no Brasil, 2012 a 2022. Boletim Epidemiológico, Brasília, v. 55, n. 13, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2024/boletim-epidemiologico-volume-55-no-13.pdf/view. Acesso em: 27 mar. 2026.

FERREIRA, Érica Ximenes et al. Manutenção do estado comportamental para início da alimentação oral de prematuro com displasia broncopulmonar. Audiology - Communication Research, São Paulo, v. 31, e3014, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6431-2024-3014pt. Acesso em: 8 jul. 2026.

FIGUEIREDO, Inês Ferreira et al. Effect of oral stimulation on premature newborns' feeding performance: a systematic review. Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil, Recife, v. 25, e20240131, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9304202400000131. Acesso em: 27 mar. 2026.

FOSTER, Jann P.; PSAILA, Kim; PATTERSON, Tiffany. Non-nutritive sucking for increasing physiologic stability and nutrition in preterm infants. Cochrane Database of Systematic Reviews, n. 10, art. no. CD001071, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1002/14651858.cd001071.pub3. Acesso em 28 mar. 2026.

LI, Li et al. Clinical effects of oral motor intervention combined with non-nutritive sucking on oral feeding in preterm infants with dysphagia. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 98, n. 6, p. 635-640, nov./dez. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jped.2022.02.005. Acesso em: 8 jul. 2026.

MOREIRA, Cláudia M. D. et al. Efeitos da estimulação da sucção não nutritiva com dedo enluvado na transição alimentar em recém-nascido prematuro de muito baixo peso. Revista CEFAC, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 1187-1192, jul./ago. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1982-0216201424212. Acesso em: 27 mar. 2026.

NEIVA, Flávia Cristina Brisque; LEONE, Cléa Rodrigues. Sucção em recém-nascidos pré-termo e estimulação da sucção. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri, v. 18, n. 2, p. 141-150, ago. 2006. Acesso em: 28 mar. 2026. https://doi.org/10.1590/S0104-56872006000200003.

NEVES, Ana Paula Sabino de Medeiros et al. Estado comportamental e sucção de recém-nascidos pré-termo tardios submetidos a fototerapia. Audiology - Communication Research, v. 29, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-6431-2024-2950pt. Acesso em: 29 mar. 2026.

OLIVEIRA, J. da S. et al. Lesões nasais associadas ao uso de pressão positiva contínua nas vias aéreas em neonatos prematuros. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 8, n. 10, p. 68019–68032, out. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv8n10-195. Acesso em: 18 maio 2026.

PITILIN, Érica de Brito et al. Fatores perinatais associados à prematuridade em unidade de terapia intensiva neonatal. Texto & Contexto - Enfermagem, Florianópolis, v. 30, e20200031, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2020-0031. Acesso em: 27 mar. 2026.

RAMASWAMY, Viraraghavan Vadakkencherry; DEVI, Risha; KUMAR, Gunjana. Non-invasive ventilation in neonates: a review of current literature. Frontiers in Pediatrics, v. 11, 1248836, nov. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3389/fped.2023.1248836. Acesso em 27 mar. 2026.

RILEY, Christine et al. Understanding infant stress in neonatal and pediatric intensive care: a scoping review. Intensive Care Medicine – Paediatric and Neonatal, [S. l.], v. 3, art. 40, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s44253-025-00083-4. Acesso em: 30 mar. 2026.

TONG, Yanfen et al. Impact of colostrum combined with non-nutritive sucking in non-invasive ventilated very low birth weight preterm infant. BMC Pediatrics, London, v. 25, n. 1, p. 712-719, out. 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12887-025-06004-w. Acesso em: 8 jul. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preterm birth. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth. Acesso em: 27 mar. 2026.

Anexos



Figura 1 - Fluxograma de seleção dos artigos para a amostra.



Quadro 1 - Síntese dos estudos incluídos na amostra.

CÓDIGO: SB1341

AUTOR: INGRIDY CAMARA PEGADO

COAUTOR: STELLA MARIA ANDRADE GOMES BARRETO

COAUTOR: ZELITA MARIA SANTOS ROCHA

COAUTOR: MATHEUS HENRIQUE SILVA PEREIRA

COAUTOR: VANESSA COSTA FERNANDES

ORIENTADOR: MARCIO FERRARI

TÍTULO: Estudo dos parâmetros tecnolgócios e obtenção do extrato vegetal a partir do resíduo do sisal como uma alternativa eco-friendly e sustentável

Resumo

A crescente demanda por bioativos no setor cosmético, impulsionada pela ascensão do consumidor verde e pela valorização de práticas produtivas e sustentáveis, tem ampliado o interesse pelo aproveitamento de subprodutos. Nesse contexto, o resíduo agroindustrial de *Agave sisalana* (sisal) rico em polissacarídeos e polifenóis, surge como uma fonte promissora de bioativos com potencial aplicação cosmética. O objetivo deste estudo foi obter e caracterizar quimicamente um extrato multifuncional oriundo do resíduo do sisal, por meio de metodologias alinhadas à bioeconomia, visando à obtenção de um produto comercialmente viável. O resíduo foi coletado diretamente do local de cultivo, localizado na cidade de João Câmara (RN). Posteriormente, foi congelado e submetido à extração assistida por micro-ondas, seguido de secagem por *spray dryer*, obtendo-se um extrato seco (EASM). A caracterização química foi realizada por meio de métodos espectrofotométricos, apresentando um teor de 44,75 ± 3,16 % de açúcares totais, 40,28 ± 2,75 µg Eq.AG/mg de polifenóis totais e 1,08 ± 0,08 µg Eq.Q/mg de flavonoides. O método utilizado demonstrou bom rendimento de 5% e alinhamento aos princípios da química verde. Assim, pode-se sugerir que a tecnologia adotada demonstrou viabilidade técnica considerável para a obtenção de matérias-primas cosméticas sustentáveis e comercialmente viáveis.

Palavras-chave: Subproduto. Sisal. Bioeconomia. Cosméticos.

TITLE: Study of the technological parameters and obtaining plant extract from sisal residue as an eco-friendly and sustainable alternative

Abstract

The growing demand for bioactive compounds in the cosmetics sector, driven by the rise of the green consumer and the appreciation of productive and sustainable practices, has broadened the interest in the utilization of by-products. In this context, the agro-industrial disposal of *Agave sisalana* (sisal), rich in polysaccharides and polyphenols, emerges as a promising source of bioactive compounds with potential cosmetic applications. The objective of this study was to obtain and chemically characterize a multifunctional extract derived from sisal disposal, using methodologies compatible with the bioeconomy, resulting in a commercially viable product. The waste was collected directly from the cultivation site, located in the city of João Câmara (RN). Subsequently, it was frozen and subjected to microwave-assisted extraction, followed by spray drying, obtaining a dry extract (EASM). Chemical characterization was performed using spectrophotometric methods, showing a content of 44.75 ± 3.16% total sugars, 40.28 ± 2.75 µg Eq.AG/mg of total polyphenols, and 1.08 ± 0.08 µg Eq.Q/mg of flavonoids. The method used demonstrated a good yield of 5% and adherence to the principles of green chemistry. Thus, it can be suggested that the proposed technology is a specific technical approach for the supply of sustainable and commercially viable cosmetic raw materials.

Keywords: Agro-industrial waste. Sisal. Bioeconomy. Cosmetics.

Introdução

O Brasil ocupa o 3º lugar dentre os maiores mercados consumidores de produtos de Beleza e Cuidados Pessoais do mundo e representa o 4º mercado que mais lança produtos anualmente, destacando-se por ser dinâmico e voltado à inovação e ao desenvolvimento sustentável (ABIHPEC, 2026). A crescente demanda por compostos de origem natural nos setores cosmético e farmacêutico tem aumentado significativamente nos últimos anos, impulsionado pela mudança no perfil do consumidor, que passou a priorizar alternativas sustentáveis e consideradas mais seguras em relação aos compostos sintéticos (Mungmai *et al*., 2026). Diante dessa mudança, as inovações do setor estão cada vez mais voltadas à redução dos impactos ambientais, incentivando as empresas a incorporarem ingredientes naturais e princípios de sustentabilidade às suas práticas de produção, refletindo a ascensão do consumidor verde e consciente (Cavalcanti *et al*., 2026).

Neste cenário, os subprodutos agroindustriais têm ganhado destaque, uma vez que bilhões de toneladas de resíduos são gerados mundialmente, o que está

associado a riscos de poluição ambiental, além de problemas econômicos e de gestão (Oleszek *et al*., 2024). Com o surgimento de tecnologias verdes, avanços no bioprocessamento e na biotecnologia ambiental, esses subprodutos são cada vez mais reconhecidos como insumos sustentáveis, de baixo custo e contendo bioativos utilizados em diferentes áreas (Boudalia *et al*., 2026).

Entre esses subprodutos, destaca-se o resíduo agroindustrial de *Agave sisalana* Perrine, conhecida popularmente como sisal, uma planta que possui origem mexicana e foi introduzida no Brasil por motivações econômicas (Carneiro *et al*., 2021). Trata-se de uma espécie amplamente cultivada para a produção de fibra dura, mas cujo subproduto é habitualmente descartado, sem aproveitamento adequado. Na década de 1960, o mercado brasileiro se tornou o maior produtor mundial de fibra de sisal, mantendo a posição até os dias atuais e representando aproximadamente 36% da produção mundial anual de fibra de sisal correspondente a uma quantidade estimada de 127 mil toneladas no ano de 2024 (Ferraz-Almeida, Silva, 2025; FAO, 2026; IBGE, 2024). Das folhas do sisal, aproveitam-se aproximadamente 4% do seu peso em fibras, enquanto 96% representa os resíduos do desfibramento (Santos; Brandão, 2022). Tal cenário configura-se como uma oportunidade para o fomento de práticas sustentáveis e de economia circular, com capacidade para converter um material residual em produtos de alto valor agregado e alto potencial bioeconômico.

Além disso, o resíduo de *A. sisalana* apresenta em sua composição química metabólitos como polissacarídeos (Barreto *et al*., 2017) e derivados fenólicos (Daher *et al*., 2023; Mazo *et al*., 2024), comumente destinados aos cuidados da pele, demonstrando um perfil promissor como fonte de compostos bioativos para a indústria cosmética. Em estudos anteriores, diferentes extratos oriundos de resíduo agroindustrial do sisal, demonstraram potencial como fonte de bioativos capazes de atuarem como ativos hidratante (Barreto *et al*., 2020), antioxidante (Barreto *et al*., 2020) e fotoprotetor (Daher *et al*., 2023) ou ainda agindo como atenuante dos sinais do envelhecimento cutâneo (Barreto *et al*., 2020; Daher *et al*., 2023). Diante disso, o objetivo deste estudo foi obter e caracterizar quimicamente um extrato multifuncional oriundo do resíduo do sisal, por meio de metodologias alinhadas à química verde e a bioeconomia, visando à obtenção de um produto comercialmente viável.

Metodologia

2.1 OBTENÇÃO DO RESÍDUO DE *Agave sisalana*

O resíduo utilizado neste estudo consiste no subproduto descartado durante o processo de desfibramento das folhas de *A. sisalana*. Assim, a coleta do material foi realizada no dia 25 de fevereiro de 2025, diretamente na fazenda de cultivo localizada na cidade de João Câmara, Rio Grande do Norte, Brasil (5º30’16” S 35º52’41”O). A fim de assegurar a integridade da amostra, o subproduto foi acondicionado em gelo e transportado ao Laboratório de

Cosméticos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), onde foi armazenado sob congelamento.

2.2 DESENVOLVIMENTO DE PARÂMETROS TECNOLÓGICOS E OBTENÇÃO DO EXTRATO DO RESÍDUO DE *Agave sisalana*

O processo extrativo foi executado na planta industrial da empresa Plantus, localizada no município de Nísia Floresta, Rio Grande do Norte. Assim, o resíduo congelado foi submetido à extração por micro-ondas (Milestone, Ethos X, Itália) utilizando potência na faixa de 500 W a 1800 W, em temperatura inferior à 120 ºC em um intervalo de tempo de 20 à 60 minutos. O extrato líquido resultante foi resfriado e armazenado a temperatura entre -10 ºC e 5 ºC.

2.3 ESTUDO DOS PROCESSOS DE SECAGEM

A obtenção do extrato seco foi realizada por meio da técnica de secagem por atomização em *spray dryer* (Yamato, ADL3115, Japão), em uma faixa de vazão que variou entre 1,0 e de 10,0 mL/min e bico pneumático de 0,4 mm. O material final foi denominado como Extrato de *Agave sisalana* obtido por meio de micro-ondas (EASM). Após secagem o rendimento do processo extrativo foi calculado conforme equação 1.

equação 1. Rendimento (%) = (m extrato seco / m resíduo) x 100

2.4 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO EXTRATO

A caracterização química do extrato foi realizada por métodos espectrofotométricos, a fim de determinar as concentrações de açúcares totais, compostos fenólicos e flavonoides totais.

2.4.1 Dosagem de açúcares totais

A determinação do teor de açúcares totais foi realizada por meio do método colorimétrico do Fenol/Ácido Sulfúrico de acordo com a metodologia descrita por Dubois *et al*. (1956). A D-galactose foi utilizada como padrão de referência para a construção da curva de calibração. As amostras foram analisadas em triplicata (n=3) e as leituras de absorbância realizadas utilizando espectrofotômetro (Biospectro, SP-220, Brasil) em um comprimento de onda de 490 nm, sendo os resultados expressos em percentual de açúcares totais (média ± DP).

2.4.2 Dosagem de compostos fenólicos totais

A quantificação de compostos fenólicos nas amostras foi determinada por meio do método de Folin-Ciocalteu (Athukorala *et al*., 2006). As leituras de absorbância foram obtidas em espectrofotômetro (Biotek®, Synergy HT, EUA) à 760 nm. O teor fenólico total foi calculado a partir de uma curva de calibração utilizando como padrão o ácido gálico. A análise foi realizada em triplicata e os resultados foram expressos em µg equivalente ácido gálico /mg de amostra (µg Eq.AG / mg).

2.4.3 Dosagem de flavonoides totais

O teor total de flavonoides foi quantificado por meio do método colorimétrico de cloreto de alumínio, conforme a metodologia descrita por Chinedum *et al*. (2018), com adaptações. As leituras de absorbância das amostras foram realizadas no comprimento de onda de 425 nm (Biotek®, Synergy HT, EUA) realizadas em triplicata (n=3). O cálculo do teor flavonoides totais foi feito a partir de uma curva padrão de quercetina, sendo os resultados expressos em µg equivalente de quercetina por mg de amostra (µg Eq.Q / mg).

Resultados e Discussões

O processo de extração assistida por micro-ondas (microwave-assisted *extraction* - MAE), foi realizada sem o uso de solventes orgânicos, objetivando maximizar o rendimento do processo extrativo utilizando uma metodologia alinhada aos princípios de química verde. Essa metodologia fundamenta-se no aquecimento seletivo da matriz vegetal, o que viabiliza a liberação rápida e regulada dos metabólitos de interesse (Mali *et al*., 2023). Ademais, o uso da MAE apresenta diversas vantagens, como menor consumo energético, viabilidade econômica e otimização da quantidade qualidade e segurança do produto, assim como alinha-se diretamente aos princípios da química verde e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (Nayak *et al*., 2026). O extrato líquido obtido após MAE apresentou coloração esverdeada e aspecto límpido. Após secagem obteve-se um pó de coloração esverdeada apresentando pouca ou nenhuma característica higroscópica (avaliação macroscópica), o que foi considerado um aspecto positivo, tendo em vista as possibilidades de armazenamento e estabilidade físico química. O rendimento do processo extrativo foi calculado e determinado em 5,0%. Além disso, com o objetivo de elucidar a composição química do EASM, realizou-se a quantificação dos teores de açúcares, polifenóis e flavonoides (Tabela 01).

A composição do extrato apresentou predominância de açúcares associada a um elevado teor de polifenóis e a presença de flavonoides. Em contrapartida, Barreto *et al*. (2017) utilizando solvente hidroetanólico e um processo extrativo de maceração à frio, obtiveram uma concentração superior de açúcares totais (65%) e um menor teor de polifenóis (2,53%) e flavonoides (0,92 ± 0,26 µg *Eq*.Q/mg). Daher *et al*. (2023), utilizando técnica extrativa de ultrassom e solvente hidroetanólico obtiveram concentrações de 77,09 mg *Eq*.AG/g de polifenóis e 6,97± 0,04 mg EQ/g de flavonoides. Tais variações podem ser atribuídas às diferenças técnicas adotadas, tendo em vista a utilização de solvente extrator e técnicas extrativas distintas. Em estudos anteriores, tem sido apontado a obtenção de maiores teores de compostos bioativos obtidos por meio de processos extrativos assistidos por micro-ondas, em comparação às técnicas convencionais (Bandici *et al*., 2022; Mali *et al*., 2023). O método de extração assistida por micro-ondas atende aos princípios da química verde, visto que reduz ou elimina o uso de solventes tóxicos, podendo ser considerada uma metodologia química ecologicamente correta.

A literatura associa a atividade cosmética de bioativos antioxidante dos extratos vegetais à atuação de metabólitos primários e secundários, como polifenóis (Stojiljković; Arsic; Tadić, 2016), saponinas (Ribeiro *et al*., 2015) e polissacarídeos (Chou e*t al*., 2019; Zhao *et al*., 2017). Na indústria cosmética, os polifenóis podem ser empregados como ativos antioxidantes (Barreto *et al*., 2020; Daher *et al*., 2023) na prevenção de alterações cutâneas decorrentes do envelhecimento, enquanto os polissacarídeos também se destacam por apresentar potencial hidratante e também propriedades antioxidantes (Barreto *et al*., 2017, 2020). Nesse contexto, a caracterização química do extrato do resíduo industrial de *A. sisalana* configura-se como uma etapa essencial para avaliar o seu potencial como matéria-prima na formulação de produtos para o cuidado com a pele.

Ademais, os resultados evidenciam o potencial do EASM como matéria-prima de interesse cosmético, obtida por uma abordagem extrativa eficiente e alinhada aos princípios da química verde, associando a obtenção de compostos bioativos à redução do uso de solventes orgânicos e à adoção de práticas produtivas sustentáveis. Dessa forma, o EASM, obtido por meio de MAE e secagem por *spray dryer*, apresenta perspectiva tecnológica e comercial para o desenvolvimento de ingredientes cosméticos sustentáveis, contribuindo para estratégias de valorização de resíduos agroindustriais e para a transição em direção a modelos produtivos fundamentados na bioeconomia.

Conclusão

Os resultados demonstraram a viabilidade tecnológica para uso da extração assistida por micro-ondas seguida da secagem por atomização em *spray dryer* com o intuito de obter um extrato vegetal a partir do resíduo agroindustrial de *Agave sisalana* por meio de técnicas alinhadas aos princípios de química verde e comercialmente viável. O extrato apresentou elevado teor de bioativos com

potencial aplicação na área cosmética e perspectivas de agregação de valor comercial a um material de descarte. Destaque que o processo foi realizado na planta da indústria Plantus com o processo viável de escalonamento, o que sempre representa um gargalo entre o desenvolvimento em laboratório e na indústria. Os parâmetros tecnológicos foram desenvolvidos com a equipe técnica da indústria possibilitando o escalonamento e a viabilidade comercial.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HIGIENE PESSOAL, PERFUMARIA E COSMÉTICOS (ABIHPEC). **Panorama do Setor 2026**. São Paulo: ABIHPEC, 2026. Disponível em: https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2026. Acesso em: 10 ago. 2026.

ATHUKORALA, Y.; KIM, K. N.; JEON, Y. J. Antiproliferative and antioxidant properties of an enzymatic hydrolysate from brown alga, *Ecklonia cava*. **Food and Chemical Toxicology**, v. 44, n. 7, p. 1065-1074, 2006.

BANDICI, L. *et al*. The influence of microwave treatments on bioactive compounds and antioxidant capacity of *Mentha piperita* L. **Materials**, v. 15, n. 21, p. 7789, 2022.

BARRETO, S. M. A. G. *et al*. In vitro and in vivo antioxidant activity of *Agave sisalana* agro-Industrial Residue. **Biomolecules**, v. 10, n.10, p. 1435, 2020.

BARRETO, S. M. A. G. *et al*. Evaluation of in vitro and in vivo safety of the by-product of *Agave sisalana* as a new cosmetic raw material: Development and clinical evaluation of a nanoemulsion to improve skin moisturizing. **Industrial Crops and Products**, v. 108, p. 470-479, 2017.

BOUDALIA, S. *et al*. The valorization of agrifood byproducts and waste to advance the Sustainable Development Goals: current state and new perspectives. **Sustainability**, Basel, v. 18, p. 1-36, 2026.

BARBOSA, Cavalcanti Ana Paula *et al*. Innovation and Sustainability in the Cosmetics Industry: A Global Perspective with Local Insights. *Cosmetics*, v. 13, n. 2, p. 59, 2026.

CARNEIRO, J. S. *et al*. Atividades biológicas de *Agave sisalana* com ênfase para a ação antimicrobiana: uma revisão da literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e2510312734, 2021, p. 1-10, 2021.

CHINEDUM, E. *et al*. Effect of domestic cooking on the starch digestibility, predicted glycemic indices, polyphenol contents and alpha amylase inhibitory

properties of beans (*Phaseolis vulgaris*) and breadfruit (*Treculia africana*). **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 106, p. 200-206, 2018.

CHOU, C. H. *et al*. Chemical analysis, moisture-preserving, and antioxidant activities of polysaccharides from *Pholiota nameko* by fractional precipitation. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 131, p. 1021–1031, 2019.

DAHER, C. C. *et al*. Use of sisal industrial waste (*Agave sisalana* Perrine) in sustainable and multifunctional cosmetic products. **International Journal of Cosmetic Science**, v. 45, n. 6, p. 815–833, 2023.

DUBOIS, M. *et al*. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, v. 28, n. 3, p. 350-356, 1956.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 2026. FAOSTAT: Production Indices. Rome: FAO, 2026. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QI. Acesso em: 10 ago. 2026.

FERRAZ-ALMEIDA, R.; SILVA, O. R. R. F. da. Sisal fiber (*Agave sisalana*) production in the Brazilian semiarid from 1988 to 2024. **Journal of Natural Fibers**, v. 22, n. 1, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tabela 1613**: área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras temporárias. **SIDRA**: Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro: IBGE, [2024]. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1613. Acesso em: 10 ago. 2026.

MALI, P. S.; KUMAR, P. Simulation and experimentation on parameters influencing microwave-assisted extraction of bioactive compounds from *Punica granatum* waste and its preliminary analysis. **Food Chemistry Advances**, v. 3, p. 100344, 2023.

MAZO, G. S. *et al*. Development of an antioxidant, anti-aging, and photoprotective phytocosmetic from discarded *Agave sisalana* Perrine roots. **Cosmetics**, v. 11, n.104, p. 1-13, 2024.

MUNGMAI, L. *et al*. Stability, bioactivity, and skin penetration of *Prunus* leaf extracts in cream formulations: a clinical study on skin irritation. **Cosmetics**, v. 12, n. 4, p. 146, 2025.

NAYAK, A. *et al*. Ultrasound and microwave assisted extraction of bioactives from food wastes: an overview on their comparative analysis towards commercialization. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 124, p. 107712, 2026.

OLESZEK, M. *et al*. Phytochemicals derived from agricultural residues and their valuable properties and applications. **Molecules**, v. 28, n. 342, p. 1-50, 2023.

RIBEIRO, B. D.; BARRETO, D. W.; COELHO, M. A. Z. Use of micellar extraction and cloud point preconcentration for valorization of saponins from sisal (*Agave sisalana*) waste. **Food and Bioproducts Processing**, v. 94, p. 601-609, 2015.

SANTOS, R. A.; BRANDÃO, W. Cultivo de sisal no Brasil. **Brasil Agrícola**, 2015. Disponível em: https://www.brasilagricola.com/2015/04/cultivo-do-sisal-no-brasil.html. Acesso em: 10 ago. 2026.

STOJILJKOVIĆ, D.; ARSIĆ, I.; TADIĆ, V. Extracts of wild apple fruit (*Malus sylvestris* (L.) Mill. Rosaceae) as a source of antioxidant substances for use in production of nutraceuticals and cosmeceuticals. **Industrial Crops and Products**, v. 80, p. 165–176, 2016.

ZHAO, H. *et al*. Purification, in vitro antioxidant, and in vivo anti-aging activities of exopolysaccharides by *Agrocybe cylindracea*. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 102, p. 351-357, 2017.

Anexos



Tabela 01 - Caracterização química do Extrato proveniente do resíduo industrial de Agave sisalana obtido por micro-ondas.

CÓDIGO: SB1350

AUTOR: ZAILANA RICAELE DE SOUZA SILVA

COAUTOR: RODRIGO CESAR ARAUJO DE OLIVEIRA

COAUTOR: KARLA ASSUNÇÃO DE CARVALHO EMERENCIANO

ORIENTADOR: KARLA PATRICIA CARDOSO AMORIM

TÍTULO: Barreiras ao diagnóstico e ao tratamento do câncer de mama de mulheres com base nas suas experiências e vivências: uma análise bioética

Resumo

Introdução: Apesar dos avanços da oncologia em diagnóstico e terapias-alvo, o acesso a essas inovações permanece desigual, resultando frequentemente em diagnóstico tardio do câncer de mama entre usuárias do SUS. Objetivo: Investigar, a partir das vivências de mulheres com câncer de mama, as barreiras ao diagnóstico e tratamento, com enfoque bioético. Métodos: Estudo qualitativo, exploratório e descritivo, com 16 mulheres com câncer de mama confirmado, atendidas em serviço oncológico especializado no Rio Grande do Norte. Dados coletados por entrevistas semiestruturadas e analisados pela Análise de Conteúdo Temática de Bardin, à luz da bioética de proteção, da bioética de intervenção e da Declaração da UNESCO sobre Bioética e Direitos Humanos. Resultados: Emergiram barreiras relacionais, financeiras, territoriais e comunicacionais, como desvalorização de sintomas por profissionais, recurso ao setor privado diante da demora no SUS, ônus financeiro do itinerário diagnóstico, desigualdades territoriais, dependência de transporte municipal, lacunas de comunicação, sofrimento psíquico e risco de processo mistanásico entre mulheres em situação de vulneração cumulativa. Conclusão: As iniquidades vividas confirmam achados prévios da literatura e revelam que a humanização observada no serviço especializado não se estende ao percurso que o antecede, reforçando a necessidade de estender o cuidado protetivo desde a atenção primária.

Palavras-chave: Câncer de mama; bioética; acesso à saúde; SUS; mistanásia; equidade

TITLE: Barriers to the diagnosis and treatment of breast cancer in women based on their experiences: a bioethical analysis

Abstract

Background: Despite advances in oncologic diagnosis and targeted therapies, access to these innovations remains unequal, often resulting in delayed breast cancer diagnosis among SUS (Brazilian public health system) users. Objective: To investigate, based on the experiences of women with breast cancer, the barriers to diagnosis and treatment, with a bioethical focus. Methods: A qualitative, exploratory, descriptive study with 16 women with confirmed breast cancer, treated at a specialized oncology service in Rio Grande do Norte, Brazil. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using Bardin's Thematic Content Analysis, framed by the bioethics of protection, the bioethics of intervention, and the UNESCO Declaration on Bioethics and Human Rights. Results: Relational, financial, territorial and communicational barriers emerged, including dismissal of symptoms by professionals, reliance on private care due to delays in SUS, financial burden of the diagnostic pathway, territorial inequalities, dependence on municipal transportation, communication gaps, psychological distress, and risk of a mistanasic process among women facing cumulative vulneration. Conclusion: These inequities confirm prior literature and reveal that the humanization observed in the specialized service does not extend to the pathway leading to it, reinforcing the need to extend protective care from primary care onward.

Keywords: Breast cancer; bioethics; access barriers; SUS; mistanasia; equity

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A oncologia tem passado por transformações significativas nas últimas décadas. Avanços em diagnóstico, tratamentos personalizados e uso de terapias-alvo, como a imunoterapia, mudaram significativamente os desfechos clínicos e a sobrevida das pacientes (CORTES et al., 2022; FREIRE, 2019), contrastando com o passado, quando os tratamentos seguiam protocolos mais padronizados (TEMPORÃO et al., 2022).

Entretanto, o acesso às inovações terapêuticas ainda é marcado por desigualdades sociais, econômicas e institucionais. O diagnóstico do câncer de mama no Brasil, especialmente entre usuárias do SUS, ocorre frequentemente em estágios avançados (ROSA et al., 2020; BRASIL, 2019), em razão de dificuldades na atenção primária, baixa cobertura de rastreamento e deficiências na educação em saúde (TESTON et al., 2018; SIEGEL et al., 2022). Essa realidade impacta o prognóstico e a qualidade de vida das mulheres e revela barreiras sistêmicas que envolvem desde a estrutura dos serviços até aspectos culturais e subjetivos. A OMS estima que 40% dos casos de câncer poderiam ser prevenidos com medidas primárias, enquanto a detecção precoce reduziria significativamente a mortalidade (STEWART et al., 2016).

As iniquidades de acesso revelam dilemas éticos importantes: o acesso desigual aos tratamentos de ponta coloca em risco o princípio da equidade e suscita discussões sobre mistanásia — a morte miserável, evitável e precoce (MARTIN, 1998; GARRAFA; PORTO, 2003) —, sobretudo diante da convergência de barreiras entre mulheres em situações desfavoráveis.

A análise requer a delimitação de cinco conceitos correlatos, mas não sinônimos. Vulnerabilidade é a condição humana geral, ontológica e universal, inerente à

precariedade da existência (SCHRAMM; KOTTOW, 2001; SCHRAMM, 2008). Vulneração é o estado efetivo de dano e desproteção — sobre os vulnerados, e não sobre a vulnerabilidade em abstrato, recai o dever de proteção. Barreira é o obstáculo concreto — administrativo, financeiro, geográfico, comunicacional ou relacional — que impede o diagnóstico oportuno. Iniquidade é a desigualdade injusta e evitável, resultante de arranjos sociais modificáveis, e não de diferenças biológicas — noção que a bioética de intervenção busca desnaturalizar (GARRAFA; PORTO, 2003) e que a Declaração da UNESCO consagra em seu artigo 10 (2005).

Por fim, a mistanásia — morte evitável, precoce e miserável (MARTIN, 1998; GARRAFA; PORTO, 2003) — não deve ser tratada como sinônimo das demais categorias. Sua ocorrência efetiva não pode ser afirmada a partir de mulheres vivas e em tratamento; os dados permitem identificar apenas condições potencializadoras de mistanásia — um risco, não um fato consumado.

Este trabalho apresenta os resultados da etapa empírica da pesquisa, na qual 16 mulheres com câncer de mama foram entrevistadas sobre suas vivências ao longo do itinerário diagnóstico-terapêutico, à luz da bioética de proteção, da bioética de intervenção e da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (UNESCO, 2005).

Este plano de trabalho de Iniciação Científica vincula-se diretamente à dissertação de mestrado da discente Karla Assunção de Carvalho Emerenciano, intitulada "Itinerários terapêuticos no câncer de mama, barreiras de acesso e suas implicações bioéticas: narrativas de mulheres atendidas em um serviço especializado de referência no SUS", desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (PPGSCol) da UFRN, sob orientação da Profa. Dra. Karla Patrícia Cardoso Amorim, encontrando-se na fase de pré-qualificação.

Metodologia

2. METODOLOGIA

2.1 Pergunta de pesquisa

O estudo foi orientado pela seguinte pergunta central: como mulheres com câncer de mama vivenciam as barreiras presentes em seus itinerários diagnóstico-terapêuticos no Sistema Único de Saúde (SUS) e em que medida essas experiências revelam processos de vulneração e falhas de proteção?

2.2 Desenho do estudo

Trata-se de pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada na Análise de Conteúdo Temática proposta por Bardin (2011) e interpretada à luz da bioética de proteção (SCHRAMM; KOTTOW, 2001; SCHRAMM, 2008), da bioética de intervenção (GARRAFA; PORTO, 2003) e da Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos (UNESCO, 2005).

2.3 Local

O estudo foi realizado em serviço oncológico especializado do Rio Grande do Norte,

principal referência estadual para tratamento do câncer de mama pelo SUS, que recebe usuárias encaminhadas da capital, da região metropolitana e do interior do estado.

2.4 População e critérios de elegibilidade

Foram incluídas mulheres com idade igual ou superior a 18 anos, com diagnóstico confirmado de câncer de mama, em tratamento ou acompanhamento pelo SUS no serviço estudado, capazes de relatar sua experiência em língua portuguesa e que consentiram voluntariamente em participar. Foram excluídas pessoas em condição clínica ou emocional que inviabilizasse a entrevista no momento da abordagem, ou com limitação de comunicação sem possibilidade de apoio adequado.

2.5 Amostragem

A amostra foi de conveniência, e o encerramento da coleta se deu por saturação dos dados, considerando-se a adequação ao objetivo do estudo, a riqueza das narrativas e a diversidade de experiências relatadas, totalizando 16 participantes.

2.6 Coleta de dados

Os dados foram produzidos por meio de entrevistas semiestruturadas, conduzidas durante os atendimentos de consultas oncológicas em ambiente hospitalar/ambulatorial, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O roteiro abordou a percepção dos primeiros sinais, a trajetória até o diagnóstico, dificuldades de acesso e deslocamento, comunicação com os profissionais, acolhimento institucional, rede de apoio e sugestões de melhoria.

2.7 Transcrição e pseudonimização

As entrevistas foram integralmente transcritas e conferidas com os áudios originais. Para garantir o anonimato, as participantes foram identificadas por códigos alfanuméricos (P1 a P16); informações que pudessem individualizar as participantes (município de residência, vínculos familiares específicos, condições sociais muito particulares) foram generalizadas, de modo a reduzir o risco de reidentificação em uma população de pequeno porte.

2.8 Análise dos dados

Os dados foram analisados segundo a Análise de Conteúdo Temática de Bardin (2011), nas etapas de pré-análise (leitura flutuante do corpus), exploração do material (codificação e agrupamento em categorias) e tratamento dos resultados, com inferência à luz do referencial bioético adotado. Cada categoria foi submetida a uma leitura em três níveis: (1) a experiência relatada pela participante; (2) o mecanismo concreto de barreira identificado (relacional, financeira, territorial ou comunicacional); e (3) o problema bioético que essa barreira revela, distinguindo-se vulnerabilidade (condição ontológica universal), vulneração (dano concreto), barreira (obstáculo intermediário) e iniquidade (desigualdade injusta e evitável), evitando que relatos de dificuldade fossem tratados automaticamente como vulneração, ou toda vulneração como iniquidade.

2.9 Rigor qualitativo

Adotaram-se os seguintes procedimentos: conferência da transcrição contra os áudios originais; codificação de todo o corpus, com atenção equivalente a cada entrevista; definição explícita do núcleo de sentido de cada categoria; retorno constante aos trechos originais para sustentar cada inferência; e explicitação da passagem entre dado, categoria e interpretação bioética, tornando o percurso analítico verificável.

2.10 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob parecer nº 8.264.463 e CAAE nº 94888626.9.0000.5293, atendendo à Resolução CNS nº 466/2012.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Perfil das participantes e heterogeneidade do itinerário diagnóstico

As 16 participantes apresentaram perfis heterogêneos quanto à idade, ocupação, município de origem e itinerário percorrido até o diagnóstico. Houve mulheres residentes na capital (Natal) e em diversos municípios do interior e do litoral do Rio Grande do Norte, além de participantes provenientes de áreas rurais distantes e de ao menos uma localidade remota do estado, sem cobertura permanente por mastologista. As ocupações relatadas incluíram feirante, operadora de caixa, terapeuta/psicóloga autônoma, aposentadas e donas de casa, evidenciando diversidade de condições socioeconômicas. O tempo entre a percepção do primeiro sinal e a confirmação diagnóstica variou de forma expressiva: de poucos dias ou semanas em alguns casos a períodos superiores a seis meses, chegando a um ano e quatro meses em um dos relatos e a cerca de sete anos de sintomas negados ou ocultados em outro. Essa heterogeneidade sinaliza a existência de barreiras diferenciadas conforme o acesso prévio a vínculos profissionais, a capacidade de pagamento por exames particulares e o território de moradia — mostrando que o próprio tempo até o diagnóstico é um bem desigualmente distribuído, e não apenas uma variável clínica aleatória.

3.2. Experiência versus problema bioético: reconhecimento do sintoma e desvalorização da queixa

Na maioria dos casos, foi a própria paciente quem identificou o nódulo ou a alteração mamária, no banho ou ao se deitar: "Eu tava deitada e levantei o braço aí encontrei o caroço" (P11); "Olha descobri quando eu tomava banho e sempre passava na mão assim debaixo do sovaco, um dia eu encontrei um carocinho" (P15) — reforçando a centralidade da autopercepção corporal como porta de entrada no itinerário diagnóstico. Em outros relatos, o achado decorreu de exames de rotina, sem sintomas prévios, como no caso de P2: "Eu fiz uma ultra de rastreamento, de rotina mesmo, aí acusou na ultra", reforçando a relevância do rastreamento sistemático mesmo na ausência de queixas. No nível da experiência relatada, o achado do sintoma não constitui, por si, uma barreira: é o ponto de partida do itinerário.

A barreira aparece no momento seguinte, quando essa percepção é submetida ao julgamento profissional. Em pelo menos dois casos, a autopercepção não foi suficiente para acelerar o itinerário porque a queixa foi minimizada no primeiro contato com o serviço de saúde. P12 relatou: "Aí eu mostrei o médico, mostrei a ele tudo, aí ele foi aí

disse: é do desodorante, aí pedi um encaminhamento, mas ele não deu" — entre essa consulta e a confirmação diagnóstica transcorreu aproximadamente um ano e quatro meses. Situação semelhante ocorreu com P2, cuja médica inicialmente se recusou a solicitar mamografia por critério etário (a participante tinha 42 anos; o protocolo local previa a solicitação apenas a partir dos 50), sendo necessária insistência da própria paciente: "Ela nem queria passar mas ela passou já por causa da idade ela disse que ainda não precisava passar a mamografia. [...] Aí você fez o que eu insisti." Em ambos os casos, o mecanismo concreto de barreira é o mesmo: um julgamento clínico ou protocolar que desvaloriza a queixa da paciente e nega ou posterga o encaminhamento — uma barreira relacional e institucional, distinta de uma barreira geográfica ou financeira, ainda que produza efeito equivalente sobre o tempo até o diagnóstico.

É apenas no plano do problema bioético que esses episódios podem ser lidos como algo além de falha pontual de comunicação. Na chave da bioética de proteção, tratam-se de falhas protetivas na porta de entrada do sistema: a função de amparar precocemente a queixa da mulher, evitando que a vulnerabilidade inicial se converta em vulneração por doença avançada, não foi cumprida (SCHRAMM; KOTTOW, 2001). Na chave da bioética de intervenção, expressam distribuição desigual da escuta qualificada, contrariando o princípio da igualdade, justiça e equidade do artigo 10 da Declaração da UNESCO (2005) — configurando iniquidade, e não apenas desigualdade eventual, já que o mesmo tipo de falha se repete em relatos distintos e independentes. A literatura já indica que o diagnóstico do câncer de mama entre usuárias do SUS ocorre com frequência em estágios avançados, associando-se a dificuldades na atenção primária e baixa cobertura de rastreamento (ROSA et al., 2020; BRASIL, 2019; TESTON et al., 2018), e os relatos de P12 e P2 ilustram, em nível individual, exatamente esse tipo de falha estrutural.

3.3. Tempo, custo e capital social: da barreira estrutural à iniquidade no acesso ao SUS

As barreiras estruturais de acesso ao SUS aparecem de forma ainda mais explícita quando as participantes descrevem como conseguiram avançar no itinerário diagnóstico. Diversas relataram ter obtido acesso mais rápido a consultas, exames ou encaminhamentos por meio de conhecidos, parentes ou amigos no sistema de saúde: "O médico é uma pessoa conhecida da gente [...] E aí tem umas providências e foi rápido" (P1); "[a funcionária do posto] conseguiu a consulta [...] Ela que facilitou a minha chegada ao doutor porque assim não é fácil né marcar uma consulta para o mastologista" (P5). O mecanismo de barreira subjacente não é a ausência total de serviço, mas uma regulação de acesso que, na prática, funciona por capital social — conhecer alguém no sistema — e não exclusivamente pela organização formal do fluxo de atendimento.

Entre as participantes com alguma capacidade financeira, o pagamento particular de consultas, exames de imagem e biópsias foi estratégia recorrente, motivada pela percepção de que o SUS demoraria mais do que o quadro clínico poderia esperar: "Direto pro particular. Mas porque eu sabia que no SUS ia demorar" (P5); "Fiz tudo particular, porque pelo SUS ia demorar" (P13). Aqui, o mecanismo de barreira é financeiro, mas antecipado: a demora no SUS não é apenas percebida, é dada como certa a ponto de mobilizar recursos financeiros e vínculos pessoais antes mesmo de o serviço público falhar de fato. Em um dos relatos mais extremos, essa antecipação levou à liquidação de um bem patrimonial para custear exames que, segundo relatado por outra participante, deveriam ser oferecidos gratuitamente pelo SUS: "Paguei tomografia, paguei tudo. Foi uma coisa um absurdo. [...] eu tinha vendido um bem que era meu, por uma perda familiar

recente [...] pra pagar essa dívida e pra fazer esses exames" (P3, trecho adaptado para preservar o anonimato da participante).

No plano do problema bioético, esse conjunto de experiências configura iniquidade propriamente dita: a rapidez do diagnóstico converte-se em um bem distribuído conforme a capacidade de pagamento, o capital social e a capacidade de mobilização comunitária — precisamente o tipo de concentração de poder e de recursos que a bioética de intervenção se propõe a desnaturalizar (GARRAFA; PORTO, 2003). O caso de P3 ilustra a passagem da barreira financeira para a vulneração concreta: não se trata mais de um obstáculo hipotético, mas de um dano já instalado — a perda de patrimônio e o endividamento —, produzido pela insuficiência de proteção social, previdenciária e sanitária. Esse achado reproduz o já descrito por Rosa et al. (2020) sobre o impacto de fatores sociodemográficos e de cobertura por convênios nos desfechos do câncer de mama.

3.4. A barreira territorial: distância, mobilidade e o dever protetivo do Estado

A dimensão territorial reforça essa desigualdade. A concentração da assistência oncológica especializada na capital impôs deslocamentos longos e onerosos às participantes do interior, do litoral e de áreas rurais mais distantes, incluindo uma participante residente em localidade sem mastologista fixo disponível, dependente de ações esporádicas de atendimento itinerante: "Eu moro num lugar bem distante [...] tudo lá não é tão fácil [...] lá não tem mastologista." Outra participante, moradora de área rural distante da capital, descreveu rotina extenuante de deslocamento: "Sai de 3h00 da madrugada [...] Eu acordo de uma hora, me levanto de uma hora, pra poder esfriar o corpo, tomar banho e trocar de roupa, pra esperar." No plano da experiência, o que essas mulheres descrevem é cansaço físico e organização de vida em torno do deslocamento; no plano da barreira, trata-se de distribuição desigual da infraestrutura de saúde especializada no território do estado.

Para as participantes dependentes do transporte disponibilizado pelas prefeituras, o acesso ao tratamento ficou condicionado à disponibilidade de vagas e à gestão administrativa desse serviço, fonte recorrente de insegurança: "É uma luta, batalha [...] tem essa dificuldade de agendar o transporte [...] a dificuldade maior acho que hoje é o transporte" (P10). A barreira, nesse caso, não é a distância em si, mas a dependência de um serviço cuja disponibilidade não está sob controle da paciente.

Sob a ótica da bioética de proteção, o Estado — em seus entes municipal, estadual e federal — assume o papel de agente protetor por excelência diante de populações vulneradas pela distância e pela ausência de estrutura local (SCHRAMM; KOTTOW, 2001), dever articulado ao artigo 14 da Declaração da UNESCO (2005) sobre a responsabilidade social pela saúde. Os relatos evidenciam que esse dever protetivo permanece, na prática, condicionado ao local de moradia, configurando iniquidade à luz do artigo 10 da mesma Declaração: não se trata de desigualdade decorrente de características biológicas, mas de distribuição territorial de serviços passível de correção institucional. É significativa a saudade manifestada por uma participante em relação às antigas unidades móveis de mamografia do Outubro Rosa, contrapostas à percepção atual de divulgação "mais midiática e superficial" — avaliação que dialoga com a defesa, por Cestari e Zago (2005), de estratégias que aproximem fisicamente o exame da população vulnerada pela distância.

3.5. Comunicação, autonomia e acolhimento: contrastes dentro do serviço especializado

Uma vez iniciado o tratamento, a comunicação e a autonomia decisória mostraram-se igualmente heterogêneas — majoritariamente dentro do próprio serviço especializado, o que é analiticamente relevante: a barreira aqui não é de acesso, mas de qualidade e consistência da comunicação uma vez dentro dele. A maior parte avaliou positivamente a clareza das informações, como P2: "Fui atendida por doutora [...] uma equipe de estagiária e todos me orientaram bem não me deixaram em nenhum momento nervosa." Em contrapartida, algumas relataram lacunas de comunicação, sobretudo fora do serviço especializado: "Chegava pra fazer deitava tirava a roupa, todo o procedimento, mas nunca tive essa conversa assim [...] nunca recebi orientação" (P14); "Ela é meia calada, quer dizer que não tira todas as dúvidas, não deixa muito claro [...] Ela não esclareceu tudo" (P7). Alguns relatos evidenciaram participação decisória efetiva, como o de uma participante que solicitou e obteve mastectomia total mesmo diante de indicação inicial mais conservadora ("Ele disse a gente não tira mais a mama. Aí eu disse a minha o senhor vai tirar" — P11), e o de outra que consentiu de forma esclarecida em participar de estudo clínico (P9).

No plano do problema bioético, esse contraste evidencia que a autonomia permanece condicionada à qualidade da comunicação ofertada, sendo um recurso desigualmente distribuído mesmo entre pacientes já protegidas, em outros aspectos, pelo serviço de referência.

O acolhimento institucional seguiu padrão semelhante, ainda mais acentuado. As participantes atribuíram avaliações muito positivas ao acolhimento recebido, com notas máximas e comparações ao ambiente familiar: "Aqui eu me sinto bem. Como esteja em casa, acredita? [...] nota 10, gostei demais daqui" (P1); "Doutora não há palavras para explicar a excelência que eles têm. Eles são muito humanizados" (P14). Essa satisfação sugere que, uma vez alcançado o serviço de referência, o cuidado se aproxima do respeito à dignidade humana do artigo 3 da Declaração da UNESCO (2005). No entanto, relato trazido por familiar evidencia ruptura importante nesse padrão, ocorrida em outro serviço (não o especializado), quando a paciente, recém-saída do centro cirúrgico e com incontinência urinária, foi deixada sem troca por um técnico de enfermagem: "Ela saiu do centro cirúrgico já sem fralda [...] eu quando liguei a eles. Aí o rapaz fingiu que não tinha me ouvido [...] até quem já faleceu merece respeito porque tem uma família, tem uma história e merece respeito." Na chave da bioética de proteção, trata-se de falha protetiva justamente no momento de maior vulneração física — o pós-operatório imediato; na chave da bioética de intervenção, expressa relação de poder assimétrica que a organização do serviço não conseguiu neutralizar. De modo semelhante, a burocracia vivida por P2 para comprovar sua condição de pessoa com deficiência em filas de atendimento — "Eu devia agora vou ter que andar mostrando e ou então vou ter que gritar numa fila sou deficiente de tal tal coisa não obrigatória" — ilustra como exigências formais podem produzir constrangimento quando não conduzidas com sensibilidade. Note-se que esses dois episódios ocorreram fora do núcleo mais consistente do serviço especializado, reforçando que a barreira de humanização se concentra nas etapas e serviços periféricos ao cuidado de referência.

3.6. Sofrimento psíquico, redes de apoio e vulneração subjetiva

O enfrentamento subjetivo da doença revelou a centralidade da religiosidade e os limites das redes de apoio informal. A fé emergiu como o recurso de enfrentamento mais recorrente: "Eu tenho a certeza tão grande da cura. Porque minha vida tá na mão do Senhor" (P14). Enquanto a maioria descreveu redes familiares robustas, uma participante relatou experiência oposta, de ausência de suporte e exposição pela própria família: "É péssima minha família, elas ficam divulgando que eu tô com câncer muito agressivo [...] eu não tenho rede de apoio, não. Eu tenho os meus amigos" (P5). Dois relatos explicitaram ideação suicida ou desejo de morte associado ao diagnóstico: "Eu queria era me matar" (P16) e a fala da mesma P5 ("[...] eu pensei até em tirar a minha vida sabe no começo"). Já o relato de uma participante que ocultou por anos um sangramento mamário por vergonha e recusou-se a permitir exame físico completo ("Na UPA eu não deixei fazer que eu tinha vergonha né não deixei" — P4) ilustra como normas culturais relativas ao pudor podem operar como barreira subjetiva ao cuidado, tão relevante quanto as barreiras estruturais.

No plano da barreira, o que esses relatos indicam é a ausência de um mecanismo institucional sistemático de suporte psicológico e de identificação de risco, dependente da iniciativa individual da paciente ou da presença ocasional de rede familiar. No plano do problema bioético, o artigo 8 da Declaração da UNESCO (2005) determina que, ao aplicar e fazer avançar o conhecimento científico e a prática médica, a vulnerabilidade humana deve ser levada em conta, com atenção à integridade pessoal dos indivíduos vulneráveis e vulnerados — o que exige que o suporte psicológico não seja recurso residual, mas parte estrutural do dever de proteção diante de um momento de vulneração aguda. A heterogeneidade das redes de apoio reforça que os serviços de saúde não podem presumir automaticamente a existência de uma rede protetora informal; quando essa rede falha ou se torna fonte de sofrimento, é ao Estado e ao serviço de saúde que se transfere o dever de proteção, sob pena de a paciente permanecer duplamente vulnerada: pela doença e pelo isolamento.

3.7. Da vulneração à iniquidade: convergência de fatores e risco de processos mistanásicos

Transversal a todos os achados, observa-se, em pelo menos um dos casos, a convergência de fatores — idade avançada, perda familiar recente, baixa renda, isolamento e fragilidade das políticas de proteção social — que caracteriza trajetória de vulneração cumulativa e configura condições potencialmente produtoras de mistanásia, e não a mistanásia como fato consumado (MARTIN, 1998; GARRAFA; PORTO, 2003). A participante mencionada anteriormente (item 3.3), que liquidou parte de seu patrimônio e contraiu dívidas para custear exames, teve também seu pedido de benefício assistencial negado, permanecendo dependente de empréstimos informais. Nos termos da bioética de proteção, essa mulher não é apenas vulnerável: ela está vulnerada, já ferida por um conjunto concreto de falhas de proteção social — previdenciária, assistencial e sanitária — que se acumulam ao longo de sua trajetória. O correto, à luz da distinção conceitual adotada, é reconhecer que essa convergência de vulnerações constitui risco de processo mistanásico, condições sociais e institucionais que, mantidas, poderiam produzir uma morte evitável, precoce e miserável.

O mesmo padrão de convergência, embora sem o mesmo grau de acúmulo, aparece nas trajetórias territorialmente mais isoladas: redes informais de solidariedade — vizinhança, família estendida, comunidade — acabaram por suprir lacunas que deveriam ser

asseguradas pelo dever estatal previsto no artigo 14 da Declaração da UNESCO (2005). A intersecção entre vulnerabilidade etária, de gênero e socioeconômica é descrita pela bioética de intervenção como constitutiva das iniquidades em saúde na América Latina (GARRAFA; PORTO, 2003), e dialoga com a reflexão de Temporão et al. (2022) sobre os desafios da incorporação equitativa da medicina de precisão no SUS: de pouco adianta o avanço técnico-científico em terapias-alvo e imunoterapia (CORTES et al., 2022; FREIRE, 2019) se parcelas relevantes da população sequer conseguem percorrer, em tempo adequado e sem ruína financeira, as etapas mais básicas do itinerário diagnóstico, permanecendo vulneradas diante de um sistema que, no plano formal, lhes garante acesso universal.

3.8. Humanização no destino, barreiras no percurso: uma contradição estrutural

O achado mais consistente deste trabalho não está em nenhuma barreira isolada, mas na contradição que emerge quando os achados são lidos em conjunto: o serviço especializado de oncologia é descrito, de forma reiterada, como altamente humanizado — "nota 10", comparável ao ambiente familiar —, enquanto o percurso até alcançá-lo é sistematicamente marcado por barreiras relacionais, financeiras, territoriais e comunicacionais, e por estratégias privadas e informais de superação (pagamento particular, capital social, deslocamentos exaustivos). Essa contradição não é incidental: indica que o problema bioético central não está localizado no desfecho do cuidado, mas na desigualdade de condições para chegar até ele. O SUS, tal como vivido pelas participantes, mostra-se capaz de proteger de forma consistente a mulher que já conseguiu atravessar o itinerário até o serviço de referência, mas não garante, com a mesma consistência, que todas as mulheres atravessem esse itinerário nas mesmas condições de tempo, custo e integridade. Diante disso, a pergunta relevante passa a ser por que a humanização observada no destino não se estende, com a mesma consistência, a todo o percurso que a antecede.

Conclusão

4. CONCLUSÃO

Análise das experiências relatadas expõe, em nível vivido, as iniquidades de acesso e cuidado já documentadas na literatura epidemiológica e em saúde pública sobre o câncer de mama no Brasil, ao mesmo tempo em que revela dimensões subjetivas, institucionais e territoriais que somente a escuta qualitativa é capaz de captar. A leitura conjunta dos achados, contudo, não deve ser resumida a uma lista de dificuldades: o percurso de cada categoria analítica — da experiência relatada ao mecanismo concreto de barreira, e deste ao problema bioético que ele revela — mostra que barreiras de natureza distinta (relacional, financeira, territorial, comunicacional) produzem um mesmo tipo de efeito cumulativo, convertendo a vulnerabilidade inicial das participantes em vulneração concreta sempre que a proteção institucional falha em algum ponto do itinerário. Sob a perspectiva bioética adotada, esses achados mostram que a equidade em saúde não pode ser compreendida apenas como igualdade formal de acesso a serviços, mas como compromisso concreto com a redução das barreiras que impedem que esse acesso se traduza em cuidado efetivo, oportuno e digno. O itinerário diagnóstico-terapêutico, tal como relatado pelas participantes, não distribui apenas o acesso ao serviço especializado, mas distribui desigualmente o tempo até o diagnóstico,

a possibilidade de escolha terapêutica, os custos econômicos assumidos pelas famílias, a mobilidade territorial exigida e a capacidade de mobilizar recursos sociais informais para superar cada uma dessas barreiras — o que caracteriza iniquidade, e não mera desigualdade. Em pelo menos uma trajetória analisada, a convergência dessas iniquidades ao longo do tempo configura condições potencialmente produtoras de mistanásia, o que reforça a necessidade de que a discussão sobre o câncer de mama no SUS incorpore uma análise atenta aos determinantes sociais da saúde e às múltiplas vulnerabilidades que atravessam a vida dessas mulheres — sem que essa categoria seja empregada como sinônimo genérico de toda forma de sofrimento relatado. Ao mesmo tempo, a elevada avaliação positiva conferida pelas participantes ao serviço especializado de oncologia sugere que o cuidado centrado na pessoa e o acolhimento humanizado são absolutamente possíveis dentro do sistema público de saúde brasileiro. É precisamente esse contraste — entre um destino reconhecidamente humanizado e um percurso marcado por barreiras e estratégias privadas de superação — que constitui o achado mais relevante da pesquisa, e que fundamenta a recomendação central que dela se extrai: que o padrão de cuidado observado no serviço de referência seja estendido e garantido também nas etapas anteriores do itinerário diagnóstico, a partir da atenção primária e dos serviços territorialmente mais próximos das mulheres, de modo que a proteção institucional deixe de estar concentrada no ponto de chegada do cuidado oncológico e passe a acompanhar a mulher desde o primeiro sintoma perce

Referências

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Quanto custa o câncer? Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

CESTARI, M. E. W.; ZAGO, M. M. F. A prevenção do câncer e a promoção da saúde. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 58, n. 2, 2005.

CORTES, J. et al. Pembrolizumab plus chemotherapy in advanced triple-negative breast cancer. The New England Journal of Medicine, 2022.

FREIRE, D. Imunoterapia: a virada do sistema imunológico contra o câncer. Ciência e Cultura, v. 71, n. 4, 2019.

GARRAFA, V.; PORTO, D. Bioética, poder e injustiça: por uma ética de intervenção. Revista Bioética, v. 11, n. 1, 2003.

MARTIN, L. M. Eutanásia e distanásia. In: COSTA, S. I. F. et al. (org.). Iniciação à bioética. Brasília, DF: Conselho Federal de Medicina, 1998.

ROSA, D. D. et al. The impact of sociodemographic factors and health insurance coverage in the diagnosis... Breast Cancer Research and Treatment, 2020.

SCHRAMM, F. R. Bioética da proteção: ferramenta válida para enfrentar problemas morais na era da globalização. Revista Bioética, v. 16, n. 1, p. 11-23, 2008.

SCHRAMM, F. R.; KOTTOW, M. Princípios bioéticos en salud pública: limitaciones y propuestas. Cadernos de Saúde Pública, v. 17, n. 4, p. 949-956, 2001.

SIEGEL, R. L. et al. Cancer statistics, 2022. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2022.

STEWART, B. W. et al. Cancer prevention as part of precision medicine. Carcinogenesis, 2016.

TEMPORÃO, J. G. et al. Desafios atuais e futuros do uso da medicina de precisão... Cadernos de Saúde Pública, 2022.

TESTON, E. F. et al. Feelings and difficulties experienced by cancer patients... Escola Anna Nery, 2018.

UNESCO. Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos. Paris: UNESCO, 2005.

CÓDIGO: SB1356

AUTOR: AMANDA LISBOA DE ARAÚJO

COAUTOR: MARIA CAROLINE NASCIMENTO PEREIRA DA LUZ

COAUTOR: JULIA MORAIS DE SOUSA PINTO

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: DIAGNÓSTICO DAS LESÕES POR PRESSÃO EM PESSOAS IDOSAS RESIDENTES EM INSTITUIÇÕES DE LONGA PERMANÊNCIA

Resumo

Introdução: As lesões por pressão constituem um agravo relevante no cuidado à pessoa idosa, especialmente na população residente em instituições de longa permanência (ILPI). Objetivo:Realizar um levantamento diagnóstico dos tipos de Lesão Por Pressão (LP) nas pessoas idosas acometidas em instituições de longa permanência. Método:Estudo descritivo e retrospectivo, realizado em seis ILPI, localizadas no município de Natal/RN, baseado na análise de prontuários de idosos vivos e/ou com certidão de óbito datada entre os anos de 2020 e 2024, que apresentaram LP em áreas de proeminência óssea. A coleta de dados ocorreu entre novembro e dezembro de 2025. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob parecer n°4.267.762. Resultados: Foram encontrados 375 registros de lesões/localizações anatômicas, sendo identificados 243 registros classificados como “não se aplica” e 76 como “sem informação”. Entre as localizações descritas, a região sacral apresentou maior frequência (28), seguida pelas regiões calcânea (10), trocantérica (5), maleolar (4) e outras partes do corpo (9). A diferença entre o número de pessoas e de registros anatômicos evidencia a ocorrência de mais de uma lesão em alguns indivíduos. Conclusão: Os achados reforçam a importância da avaliação sistemática da integridade cutânea e da qualificação dos registros para favorecer a identificação, o acompanhamento e o planejamento.

Palavras-chave: Lesão por pressão. Idoso. Instituição de longa permanência.

TITLE: DIAGNOSIS OF PRESSURE INJURIES IN OLDER ADULTS RESIDING IN LONG-TERM CARE INSTITUTIONS

Abstract

Introduction: Pressure injuries are a significant health issue in the care of the elderly, particularly among residents of long-term care institutions (LTCIs). Objective: To

conduct a diagnostic survey of the types of pressure injuries (PI) affecting elderly individuals in long-term care institutions. Method: A descriptive, retrospective study conducted in six LTCIs in the city of Natal, RN. It was based on the analysis of medical records of elderly individuals—either living or deceased (with death certificates dated between 2020 and 2024)—that documented PIs over bony prominences. Data collection took place between November and December 2025. The study was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Rio Grande do Norte (opinion no. 4,267,762). Results: A total of 375 records regarding injuries/anatomical locations were found; of these, 243 were classified as "not applicable" and 76 as "no information." Among the described locations, the sacral region showed the highest frequency (28), followed by the calcaneal (10), trochanteric (5), and malleolar (4) regions, and other body parts (9). The discrepancy between the number of individuals and the anatomical records indicates that some individuals had more than one injury. Conclusion: The results underscore the importance of systematic assessment and the quality of documentation to facilitate identification, monitoring, and care planning.

Keywords: Pressure Injury. Older Adult. Long-Term Care Facility.

Introdução

O envelhecimento é um processo natural e individual, marcado por alterações progressivas que afetam diferentes sistemas do organismo. Entre essas mudanças, destacam-se as alterações cutâneas (Postanovski et al., 2024). As lesões por pressão (LP) são danos localizados na pele e/ou nos tecidos subjacentes, geralmente relacionados à pressão prolongada ou à combinação da pressão com forças de cisalhamento, que ocorrem principalmente sobre proeminências ósseas ou em áreas submetidas à pressão por dispositivos médicos (Velozo et al., 2025).

Quanto à gravidade, as LP podem apresentar diferentes níveis de comprometimento tecidual, sendo classificadas conforme a extensão e a profundidade da lesão. A classificação adequada é importante para caracterizar o comprometimento dos tecidos e orientar o acompanhamento e a assistência às pessoas acometidas (Song et al., 2019).

À luz dessas considerações, as Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas (ILPIs) são espaços destinados ao cuidado contínuo de pessoas idosas com diferentes níveis de dependência e necessidades assistenciais. Nesse contexto, a manutenção da integridade da pele é um aspecto relevante do cuidado, especialmente diante de fatores como redução da mobilidade, comprometimento funcional e permanência prolongada em determinadas posições, que podem aumentar o risco de desenvolvimento de lesões por pressão (Eulálio et al., 2025).

O diagnóstico e a identificação precoce das LP em ILPI requerem avaliação sistemática da integridade da pele e dos fatores de risco associados. Essa avaliação deve considerar condições como idade avançada, alterações da percepção sensorial, incontinência, umidade e comprometimento nutricional, que podem aumentar a vulnerabilidade ao desenvolvimento dessas lesões. (Lopes; Teixeira, 2024).

Dessa forma, a reavaliação periódica do risco e da integridade cutânea permite a identificação oportuna de alterações e a adoção de intervenções voltadas à minimização

da pressão, manejo da umidade, cuidados com a pele e otimização da nutrição e hidratação, contribuindo para a prevenção, o diagnóstico precoce e o manejo adequado das LP nessa população (Distrito Federal, 2019).

A localização anatômica das LP é um elemento relevante para sua caracterização e acompanhamento, uma vez que permite identificar as regiões corporais acometidas e direcionar a avaliação da integridade cutânea para áreas submetidas à maior pressão. Além disso, o registro adequado dessas informações contribui para o acompanhamento das alterações observadas e para o planejamento do cuidado.

Diante da complexidade das LP no contexto da assistência às pessoas idosas institucionalizadas, a caracterização de sua distribuição nas diferentes regiões corporais mostra-se relevante para o direcionamento das práticas de cuidado e para o acompanhamento da integridade cutânea. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento diagnóstico dos tipos de Lesão Por Pressão (LP) nas pessoas idosas acometidas em instituições de longa permanência.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo e retrospectivo, realizado em seis ILPI, localizadas no município de Natal/RN, baseado na análise de prontuários de idosos vivos e/ou com certidão de óbito datada entre os anos de 2020 e 2024, que apresentaram LP em áreas de proeminência óssea. A coleta de dados ocorreu entre novembro e dezembro de 2025. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob parecer n°4.267.762.

A coleta dos dados foi realizada por estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a partir das informações disponibilizadas nos prontuários pelas ILPI participantes. Foram analisados dados agregados relacionados à localização anatômica das LP, considerando exclusivamente as informações disponíveis na base consolidada.

A análise contemplou 363 pessoas idosas e identificou 375 registros de lesões/localizações anatômicas. Essa diferença decorre da possibilidade de uma mesma pessoa apresentar mais de uma lesão, de modo que o número de registros anatômicos não corresponde necessariamente ao número de indivíduos avaliados.

Não foram utilizados dados individuais, nomes, prontuários ou quaisquer informações que permitissem identificar as pessoas idosas. Dessa forma, a unidade de análise correspondeu ao conjunto de dados agregados das instituições participantes, enquanto a variável localização anatômica foi analisada a partir dos registros de lesões informados pelas instituições.

Resultados e Discussões

A análise contemplou dados referentes a 363 pessoas idosas residentes em seis Instituições de Longa Permanência para Pessoas Idosas. Foram identificados 375 registros de lesões/localizações anatômicas, considerando que uma mesma pessoa poderia apresentar mais de uma lesão por pressão. Na variável relacionada à localização das lesões por pressão, foram identificados registros classificados como “não se aplica”, “sem informação” e diferentes localizações anatômicas. A categoria “não se aplica” apresentou 243 registros, enquanto a categoria “sem informação” apresentou 76. Entre as localizações anatômicas informadas, a região sacral concentrou o maior número de registros, com 28 ocorrências. Na sequência, foram identificados 10 registros na região calcânea, 5 na região trocantérica e 4 envolvendo o maléolo. As demais localizações apresentaram 9 registros em outras partes do corpo.

A predominância da região sacral entre as localizações informadas merece atenção, considerando as características anatômicas e funcionais dessa região. A área sacral apresenta contato frequente com superfícies de apoio durante a permanência no leito, especialmente quando a pessoa permanece por períodos prolongados em posição supina. Em indivíduos com mobilidade reduzida, a menor capacidade de realizar mudanças espontâneas de posição pode contribuir para a manutenção da pressão sobre o local (Fecchio et al., 2024).

Esse resultado é semelhante ao observado por Fecchio et al. (2024), que identificaram a região sacral como a área de maior ocorrência de lesões por pressão seguida da região calcânea. Entretanto, a interpretação do achado deve considerar as particularidades da população estudada. No presente estudo, não foi possível estabelecer relação entre a localização das lesões e características individuais, como grau de dependência, mobilidade, estado nutricional ou tempo de permanência na instituição, em razão da utilização de dados agregados.

Os registros nas regiões trocantérica e maleolar, embora menos frequentes, evidenciam que as lesões por pressão podem acometer diferentes regiões corporais, não se restringindo aos locais de maior ocorrência. Nesse contexto, a avaliação da integridade cutânea deve ser realizada de forma sistemática, considerando as características individuais da pessoa idosa, especialmente sua mobilidade, capacidade funcional e condições clínicas. Em pessoas idosas institucionalizadas, a redução da mobilidade e da capacidade de realizar mudanças espontâneas de posição pode favorecer a permanência prolongada sob determinadas áreas corporais, aumentando a exposição à pressão e ao cisalhamento (Eulálio et al., 2025).

Além da distribuição anatômica, chamou atenção a quantidade expressiva de registros classificados como “não se aplica” e “sem informação”. Esse achado limita a interpretação dos dados, uma vez que essas categorias não permitem distinguir, isoladamente, a ausência de lesão da inexistência ou inadequação do registro no momento da avaliação. Essa limitação é relevante para a continuidade da assistência, pois o registro sistemático das condições da pele possibilita acompanhar alterações, subsidiar a tomada de decisão e orientar a adoção de medidas preventivas e terapêuticas. Evidências nacionais apontam que a ausência de informações essenciais nos registros constitui uma barreira para a implementação de boas práticas de prevenção das lesões por pressão, reforçando a necessidade de qualificar a documentação assistencial e o acompanhamento sistemático desses agravos (Sichieri et al., 2024).

Nesse contexto, a enfermagem possui papel estratégico na prevenção e no acompanhamento das lesões por pressão, por participar diretamente da avaliação contínua da pessoa idosa e da implementação das medidas de cuidado. Sua atuação envolve a inspeção sistemática da pele, a identificação precoce de alterações e a avaliação dos fatores de risco, possibilitando o planejamento de cuidados individualizados, como a redistribuição da pressão, o reposicionamento, o manejo da umidade e a manutenção da integridade cutânea. Além disso, o registro adequado das alterações e a comunicação com a equipe multiprofissional favorecem a continuidade do cuidado e contribuem para a prevenção e a redução da progressão das lesões por pressão em pessoas idosas institucionalizadas (Oliveira et al., 2025).

O diagnóstico das lesões por pressão deve fundamentar-se na avaliação sistemática da pele, especialmente nas regiões corporais submetidas à pressão e sobre proeminências ósseas, associada à análise das condições que podem favorecer o desenvolvimento do agravo. Essa avaliação deve considerar aspectos como mobilidade, restrição ao leito, capacidade de reposicionamento e presença de alterações na integridade cutânea (Brasil, 2013).

A identificação precoce de sinais de comprometimento da pele possibilita a adoção imediata de medidas de prevenção e manejo, reduzindo a possibilidade de progressão da lesão. Nesse sentido, a avaliação contínua da pele constitui componente essencial da assistência, particularmente entre pessoas idosas com maior vulnerabilidade ao desenvolvimento de lesões por pressão (Brasil, 2013).

Conclusão

A análise dos dados evidenciou a concentração dos registros de lesões por pressão na região sacral, seguida pelas regiões calcânea, trocantérica e maleolar. A caracterização dos registros permitiu identificar as principais regiões anatômicas acometidas nas instituições investigadas, contribuindo para a compreensão da distribuição das lesões por pressão entre as pessoas idosas residentes em ILPI.

Também foi identificada elevada quantidade de registros classificados como “não se aplica” e “sem informação”. Esse resultado constitui uma importante limitação para a interpretação dos dados, pois essas categorias não permitem determinar, isoladamente, a ausência ou presença de lesão por pressão.

Nesse sentido, a identificação e o acompanhamento das lesões por pressão dependem tanto da avaliação sistemática da integridade cutânea quanto da qualidade das informações registradas. O registro adequado da localização anatômica pode favorecer o acompanhamento das alterações, a continuidade da assistência e o planejamento das ações de cuidado e prevenção.

A prevenção das lesões por pressão deve estar integrada à rotina assistencial das ILPI, envolvendo avaliação periódica da pele, identificação dos fatores de risco, reposicionamento, redução da pressão sobre áreas vulneráveis, manejo da umidade e

atenção às condições nutricionais e de hidratação. Nesse processo, a enfermagem exerce papel fundamental na avaliação, identificação precoce, prevenção e acompanhamento das alterações cutâneas. Dessa forma, os resultados apontam para a necessidade de fortalecer práticas sistematizadas de prevenção e qualificar os processos de registro nas instituições investigadas. A melhoria da qualidade das informações poderá contribuir tanto para o acompanhamento individual dos residentes quanto para o planejamento de ações de cuidado e prevenção.

Recomenda-se que estudos posteriores utilizem dados individualizados e incorporem variáveis clínicas, funcionais e sociodemográficas, permitindo aprofundar a compreensão das características relacionadas às lesões por pressão e dos fatores associados à sua ocorrência em pessoas idosas residentes em instituições de longa permanência.

Referências

POSTANOVSKI, Sandra de Moraes et al. Prevenção e tratamento de lesões por pressão em pessoas idosas: revisão integrativa. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 98, n. 4, e024401, 2024. DOI:https://doi.org/10.31011/reaid-2024-v.98-n.4-art.2069 Acesso em: 15 ago. 2026.

VELOZO, Bruna Cristina; HONG, Michelle Venâncio; BERNARDO, Larissa Cassiano; NOVELLI E CASTRO, Meire Cristina; CONTRERAS-RUIZ, Jose; ABBADE, Luciana Patricia Fernandes. Lesão por pressão: atualização sobre conceitos gerais, aspectos clínicos e achados laboratoriais – Parte I. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 100, n. 5, 2025, 501187. DOI: 10.1016/j.abdp.2025.501187.

SONG, Yi-Ping; SHEN, Hong-Wu; CAI, Ji-Yu; ZHA, Man-Li; CHEN, Hong-Lin. The relationship between pressure injury complication and mortality risk of older patients in follow-up: a systematic review and meta-analysis. International Wound Journal, v. 16, n. 6, p. 1533-1544, 2019. DOI: 10.1111/iwj.13243.

EULÁLIO, Rafaela Beatriz Nóbrega Mota et al. Avaliação do risco de lesão por pressão em idosos institucionalizados. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 99, n. 1, 2025. DOI: 10.31011/reaid-2025-v.99-n.1-art.2439. Disponível em:https://revistaenfermagematual.com.br/revista/article/view/2439. Acesso em: 15 ago. 2026

LOPES, Milena Anselmo; TEIXEIRA, Fábio Braga. Fatores predisponentes para o desenvolvimento de lesão por pressão: revisão integrativa. Saúde Dinâmica, v. 6, e062403, 2024. DOI: 10.4322/2675-133X.2024.003. Disponível em:https://revista.faculdadedinamica.com.br/index.php/saudedinamica/article/view/240. Acesso em: 21 ago. 2026

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Saúde. Comissão Permanente de Protocolos de Atenção à Saúde. Segurança do paciente: prevenção de lesão por pressão

(LP). Brasília, DF: Secretaria de Estado de Saúde, 2019. Disponível em:https://www.saude.df.gov.br/documents/37101/87400/Segurança+do+Paciente+–+Prevenção+de+Lesão+por+Pressão.pdf/b37bdaa2-4554-3d56-737d-d041479be6f5?t=1648647893741. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em:https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view. Acesso em: 19 ago. 2026

SICHIERI, Karina; MATOS, Tatiane Martins de; SANTOS, Talita Raquel; SECOLI, Sílvia Regina. Prevenção de lesões por pressão em unidade de terapia intensiva: implementando as melhores práticas. Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, v. 45, spe. 1, p. e20240166, 2024. DOI: 10.1590/1983-1447.2024.20240166.

FECCHIO, Carolina Amadeu; TANOUE, Mariana Kato; DIAS, Jhenicy Rubira; MANSANO, Victória Adryelle Nascimento; LUZ, Kelly Cristina Suzue Iamaguchi; RADOVANOVVIC, Cremilde Aparecida Trindade; RODRIGUES, Thamires Fernandes Cardoso da Silva. Lesão por pressão em adultos e idosos: revisão de escopo. Cogitare Enfermagem, Curitiba, v. 29, e95368, 2024. DOI: 10.1590/ce.v29i0.95368 Disponível: https://www.scielo.br/j/cenf/a/rvK5y8FFngPLhKjsWz59rYC/?lang=pt. Acesso em: 19 ago. 2026.

OLIVEIRA, Maria Clara Nascimento; SOUSA NETO, Antonio Rosa de; PIEROT, Esteffany Vaz; MACHADO, Winner Gomes; PEREIRA, Francisco Gilberto Fernandes; MACHADO, Ana Larissa Gomes. Estratégias adotadas pela equipe de enfermagem para prevenção de lesões por pressão em pessoas idosas hospitalizadas: revisão de escopo. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 59, e20240362, 2025. DOI:https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0362pt. Disponível em:https://www.scielo.br/j/reeusp/a/XGYsKgwVrtWpC3J9jm4qKDp/?lang=pt. Acesso em: 21 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA); FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Protocolo para prevenção de úlcera por pressão. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em:Protocolo para prevenção de úlcera por pressão – Ministério da Saúde. Acesso em: 21 ago. 2026.

CÓDIGO: SB1360

AUTOR: CAIO MATEUS DA SILVA PEREIRA

COAUTOR: LARA EMILY OLIVEIRA SOUSA

ORIENTADOR: ERICKA JANINE DANTAS DA SILVEIRA

TÍTULO: Estudo da associação da via mTOR com escore clínico de agressividade em Queilites actínicas: um estudo imunohistoquímico

Resumo

Introdução: A queilite actínica (QA) é uma desordem potencialmente maligna induzida por radiação ultravioleta. A proteína pS6 é um marcador celular da via mTOR, podendo estar associado com a patogênese da QA. O objetivo desse estudo, portanto, é avaliar a imunoexpressão de pS6 e sua relação com a gradação histopatológica em casos de QA atendidos no Serviço de Estomatologia do DOD-UFRN. Metodologia: Foi conduzido um estudo parcial quantitativo e transversal, retrospectivo, com 28 casos de QA, a partir de prontuários clínicos, fichas de biópsia e lâminas com cortes histológicos. Foi feita uma análise estatística do perfil clínico-demográfico, a gradação histopatológica e a imunoexpressão de pS6. Resultados: Observou-se predominância de homens (85,7%) e agricultores (42,9%). Histologicamente, 39,3% apresentavam displasia leve, 28,6% moderada, 17,9% severa e 7,1% hiperceratose. O pS6 apresentou intensidade intensa em 75,0% das amostras e distribuição >50% em 89,3% dos casos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na quantidade, nem na intensidade, de marcação de pS6 entre os graus histopatológicos. Conclusão: Enfatiza-se que a importância da conclusão do estudo para obtenção de mais dados para análise robusta.

Palavras-chave: Queilite actínica; mTOR; pS6

TITLE: Study of the association between the mTOR pathway and the clinical aggressiveness score in actinic cheilitis: an immunohistochemical study

Abstract

Introduction: Actinic cheilitis (AC) is a potentially malignant disorder induced by ultraviolet radiation. The pS6 protein is a cellular marker of the mTOR pathway and may be associated with the pathogenesis of AC. Therefore, the aim of this study is to evaluate pS6 immunoexpression and its relationship with histopathological grading in AC cases treated at the Stomatology Service of DOD-UFRN. Methodology: A retrospective, cross-sectional, partially quantitative study was conducted involving 28 AC cases, utilizing clinical records, biopsy forms, and histological slides. Statistical analysis was performed regarding the clinical-demographic profile, histopathological

grading, and pS6 immunoexpression. Results: A predominance of men (85.7%) and farmers (42.9%) was observed. Histologically, 39.3% of cases showed mild dysplasia, 28.6% moderate, 17.9% severe, and 7.1% hyperkeratosis. pS6 staining showed high intensity in 75.0% of samples and a distribution of >50% in 89.3% of cases. No statistically significant differences were observed in the quantity or intensity of pS6 staining across histopathological grades. Conclusion: The importance of completing the study to obtain further data for robust analysis is emphasized.

Keywords: Actinic cheilitis; mTOR; pS6

Introdução

INTRODUÇÃO

A queilite actínica (QA), também conhecida como queilose solar, é uma desordem potencialmente maligna que afeta os lábios, causada pela exposição crônica à radiação ultravioleta (Carneiro et al., 2023). A QA que acomete principalmente pacientes do gênero masculino, de pele clara, acima de 60 anos que exercem atividade associadas à exposição solar (Vasilovici et al., 2022; Pierin et al., 2024). Geralmente exibe um curso crônico e assintomático e pode evoluir para o carcinoma de células escamosas de lábio (CCEL), com uma taxa de transformação maligna estimada entre 10 e 17% (Carneiro et al., 2023).

Clinicamente, a QA apresenta-se como ressecamento, descamação, placas esbranquiçadas, atrofia progressiva que culmina em erosão e úlceras, e perda de demarcação clara entre o vermelhão do lábio e a pele (Medeiros et al., 2022). A ocorrência simultânea de tais achados dificulta, para o cirurgião-dentista, a diferenciação de lesões com indicação de biópsia incisional. Histopatologicamente, a QA é caracterizada por degeneração basofílica de fibras colágenas (elastose solar), infiltrado inflamatório de intensidade variável, espessamento vertical da camada de queratina, aumento da lâmina própria e diferentes graus de displasia epitelial (Sarmento et al., 2014; Santana et al., 2020). A displasia epitelial (DE) é o principal fator preditivo de malignidade, embora não haja consenso sobre a relação proporcional exata entre os diferentes graus de DE e o potencial maligno da QA (Gonzaga et al., 2019).

Diante das lacunas existentes na literatura em relação aos mecanismos relacionados à transformação maligna das QAs e em relação à possível associação das características clínicas, bem como o grau de displasia epitelial, com esse risco de transformação, alguns estudos imuno-histoquímicos têm sido realizados na busca de elucidar esses questionamentos. Neste contexto, os biomarcadores moleculares incluíram componentes da via de sinalização da fosfatidilinositol-3-quinase (PI3K), proteína quinase B (Akt) e o alvo da rapamicina em mamíferos (mTOR) (Roy et al., 2023).

A via de sinalização PI3K-Akt-mTOR desempenha um papel crítico em várias condições. Uma vez que a via é iniciada pela ligação de mitógenos, a PI3K ativada catalisa uma sequência de reações que fosforilam Akt. P-Akt irá aumentar a atividade do complexo 1 de mTOR (Camcheu et al., 2019).

No estado ativado, mTORC1 regula o metabolismo, o crescimento, a autofagia e a

angiogênese, por meio de proteínas como a quinase S6 ribossomal beta-1 (S6K1). P-S6K1 fosforila a S6 da subunidade ribossomal 40S (S6), melhorando a tradução do mRNA. Sugere-se que isso contribui para a sobrevivência celular (Ryan et al., 2017). Como atividade extrarribossomal, p-S6 favorece a transição epitélio-mesenquimal, contribuindo para metástase tumoral (Yi et al., 2021). Estudos já demonstraram aumento na ativação de S6 em DE e no câncer de boca (CB) (Chaisuparat et al., 2012), conquanto seja inversamente proporcional ao tamanho e progressão da lesão (De Vicente et al., 2017).

Dessa forma, é importante a realização de mais estudos que esclareçam os mecanismos associados a patogênese da QA, a fim de fornecer o subsídio teórico para o uso de marcadores que possam predizer uma maior possibilidade de transformação maligna. Esta pesquisa objetiva analisar, mais especificamente, a imunoexpressão de p-mTOR e p-S6 em lesões de QA, devido à inexistência de estudos anteriores avaliando esses sinalizadores nessa condição. Busca-se, com isso, aperfeiçoar a compreensão acerca do papel das vias envolvidas na ativação dos marcadores, contribuindo para guiar e afinar o desenvolvimento e a escolha de fármacos inibitórios ao seu tratamento. Ademais, elucidar os participantes da patogênese em lesões potencialmente malignas como a QA pode viabilizar o uso de novos critérios de auxílio diagnóstico e prognóstico, de modo a otimizar o manejo e o tratamento desses pacientes.

Metodologia

METODOLOGIA

Delineamento da pesquisa

Trata-se de um estudo transversal, observacional, retrospectivo, descritivo e comparativo, caracterizado pela observação, análise e registro da expressão imunohistoquímica de p-mTOR e p-RPS6 em espécimes teciduais de QA.

Aspectos éticos

O projeto foi cadastrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, na Plataforma Brasil, e foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), respeitando a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), sob parecer de número 8.060.285. A identidade e informações pessoais dos pacientes serão protegidas, cumprindo a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), garantindo que apenas a equipe de pesquisa tenha acesso.

População e Amostra

A população objeto deste estudo foi constituída pelos casos de QAs diagnosticados no Serviço de Estomatologia da UFRN e submetidos às biópsias com espécimes registrados no Serviço do Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DOD-UFRN), em Natal (RN), compreendidos no período entre 2015 e 2025.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos os pacientes diagnosticados clinicamente como QA e submetidos à biópsia para diagnóstico histopatológico, cujos espécimes apresentaram quantidade suficiente de material biológico e armazenamento adequado, para o processamento imuno-histoquímica; ademais, os prontuários deviam apresentar informações para a realização do estudo clínico-demográfico.

Foram excluídos os pacientes que não tiveram material biológico suficiente para o estudo, bem como os que não tiveram registro fotográfico para gradação clínica da QA ou informações suficientes no prontuário.

Avaliação

Foi realiza a coletada de informações dos prontuários dos pacientes diagnosticados clinicamente como QA, atendidos no Serviço de Estomatologia da UFRN e submetidos às biópsias com espécimes registrados no Serviço do Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DOD-UFRN), em Natal (RN), compreendidos no período entre 2015 e 2025. Foram coletados dados demográficos (idade, sexo, profissão) e clínicos (lábios secos, áreas claras, máculas esbranquiçadas, descamação, atrofia labial, placas brancas, máculas ou placas esbranquiçadas e avermelhadas, eritema, erosão, pouca demarcação entre vermelhão de lábio e pele, perda de elasticidade labial, fissuras, ulcerações, crostas, endurecimento, sangramento), conforme Medeiros et al., 2022. A nova analise histopatológicafoirealizada com os especimes de QA enviados e arquivados no Laboratório deAnatomia Patológica e Citopatologia do DOD/UFRN, previamente submetidos à rotina de coloração por Hematoxilina e Eosina, A análise foi realizada sob microscopia de luz (Olympus CX31, Olympus Japan Co,Tokyo, JPN) por dois avaliadores para QA sem displasia, QA com displasia epitelial leve, QA com displasia epitelial moderada e QA com displasia epitelial severa, conforme os criteriosmorfológicos preconizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2022). Casos com divergência entre os doisavaliadores necessitam da analise de uma terceira avaliadora, uma patologista experiente, para estabelecer o novo diagnóstico histopatológico.

A análise imuno-histoquímica foi realizada a partir de lâminas obtidas a partir de cortes dos tecidos emblocados em parafina, incubadas com o anticorpo primário anti-pS6 (clone ARC53843; ABClonal, EUA; diluição 1:500, Overnight). As reações serão reveladas com 3,3'-diaminobenzidina (DAB; Sigma-Aldrich, EUA), resultando em uma reação de produto marrom. Finalmente, os cortes serão contra corados com hematoxilina QS (H-3404; Vector Laboratories, EUA). O passo a passo foi seguido conforme as instruções dos fabricantes para garantir a correta realização das colorações. Dois avaliadores analisaram cada espécime como um todo, sob microscopia de luz (Nikon Eclipse-E200). A imunoexpressão das proteínas foi avaliada de forma semiquantitativa em toda sua extensão epitelial, recebendo imunorreatividade negativa (pontuação 0), para 0-10% de células imunopositivas, pontuação 1 para 11-50% de células positivas, e 2 para 51-100% de células positivas; também receberam um valor para intensidade de marcação (0– ausente; 1- leve; 2– moderada; 3– intensa) (Ariotti et al. 2020).

Análise estatística

Os dados clinico-patológicos e os diagnósticos histopatológico e imunohistoquímico (padrão-ouro) foram tabulados no Software Microsoft Excel®(Microsoft Corporation, USA). Foi realizada uma análise descritiva. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk, para verificar distribuição dos dados, e foi realizado o teste de teste de Kruskal-Wallis para variáveis independente categórica e variável dependente quantitativa.

Resultados e Discussões

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 28 casos diagnosticados clinicamente como QA. Conforme observado na Tabela 1, os pacientes do presente estudo foram majoritariamente do sexo masculino (85,7%), leucodermas (71,4%) e agricultores (42,9%), com mediana de idade de 60,5 anos (IQR: 42-83 anos). Esse perfil clínico é compatível ao descrito por Silva et al.(2020) e está relacionado, principalmente, aos danos cumulativos ao longode toda vida resultados da exposiçãocrônica solar, visto que amelanina tem efeito protetor contra à radiação UV (Sarmento et al, 2014; Rodriguez-Archilla e Irfan-Bhatti,2021). A menor incidência de QA em mulheres pode ser reflexo da utilização de itens de fotoproteção somado ao fato de que indivíduos do sexo masculino tende a desempenhar atividades ocupacionais comexposição ao sol por tempo prolongado, além de terem a aposentadoria tardia quando comparada a dasmulheres (Lopes et al, 2015).

Quanto a análise histopatológica, os resultados podem ser observados na Tabela 2. Essa análise revelou que a maioria dos casos apresentou algum grau de displasia, sendo a displasiaepitelial leve a mais frequente, acometendo 39,3% (n=11) dos casos, seguida pela displasia moderada(28,6%; n=8), coerente aos achados de Azevedo et al. (2021) e Carneiro et al.(2023). Por outro lado, no estudo desenvolvido por Sarmento et al (2014), foi observado que 40% de sua amostra não apresentava alteraçõesdisplásicas, sendo esse o grupo mais frequente em sua amostra.Nesse contexto, ressalta-se a importância do monitoramento contínuo e prolongado, associado ao manejo adequado das lesões de QA, a fim de possibilitar a identificação precoce de alterações displásicas mais graves e, consequentemente, a intervenção oportuna diante do risco de transformação maligna (Gonzaga et al., 2019).

Conforme a Tabela 3, a maioria dos casos apresentou altos escores de intensidade e distribuição de marcação para pS6, respectivamente, 21 casos (75%) e 25 casos (89,3%). Porém, não houve diferença estatisticamente significativa entre esses parâmetros analisados e os graus de displasia (Tabela 4 e Tabela 5). Apesar de não existirem estudos que explorem a expressão de PS6 em QA, o estudo correlato desenvolvido por Ariotti et al. (2020) encontrou relação estatisticamente significativa entre a fosforilação de RPS6 (associado a mTORc1, na via do supressor tumoral PTEN)e a evolução dos casos de queilite actínica para CEC de lábio inferior. Dessa forma, são necessários novos estudos para explorar a relação da via mTOR, especificamente da proteína PS6 no processo de transformação maligna. Possivelmente,

outras vias moleculares a montante estejam relacionadas às alterações proliferativas do epitélio, de tal forma que a perda da regulação negativa da carcinogênese não se expresse entre diferentes graus de displasia epitelial.

Conclusão

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, o perfil clínico-demográfico foi constituído predominantemente por pacientes do sexo masculino, leucodermas e agricultores, na sétima década de vida. Além disso, destaca-se a presença de algum grau de displasia na maior parte da amostra. Dessaforma, ressalta-se a importância do diagnóstico precoce e da intervençãoclínica apropriada para prevenir aprogressão para o CEC. E, por fim, apesar dos altos escores de intensidade e distribuição, não foi possível identificar associação estatística entre essas variáveis e o grau de displasia. Diante disso, é necessária análise estatística mais detalhada, com os novos dados a serem obtidos pela continuação da pesquisa, para elucidar o papel da via mTOR no processo de transformação maligna da QA, bem como sua possível contribuição para a progressão das alterações epiteliais associadas a essa condição.

Referências

REFERENCIA

ARIOTTI, C. et al. PI3K/AKT/mTOR pathway activation in actinic cheilitis and lip squamous cell carcinomas. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, v. 34, n. 9, p. 505-506, sep, 2020.

CAMCHEU C. J. Role and Therapeutic Targeting of the PI3K/Akt/mTOR Signaling Pathway in Skin Cancer: A Review of Current Status and Future Trends on Natural and Synthetic Agents Therapy. In: HUANG, S. mTOR Signaling in Metabolism and Cancer Cells, 1. ed. Basel: MDPI, 2020. p. 130-134.

GONZAGA, G. K. A. et al. Actinic cheilitis: Morphometric parameters and its relationship with the degree of epithelial dysplasia. Acta Histochemica, v. 122, n. 1, jan, 2020.

HUANG, S. mTOR Signaling in Metabolism and Cancer. In: HUANG, S. mTOR Signaling in Metabolism and Cancer Cells, 1. ed. Basel: MDPI, 2020. p. 1.

MEDEIROS, S. K. C. et al. Actinic cheilitis: Proposal of a clinical index. Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal, v. 27, n. 4, p. 310-318, jul, 2020.

PIERIN G. E.; SASSI M. L.; SCHUSSEL L. J. Malignant Transformation of Actinic Cheilitis: A Decade-long Retrospective Study in Southern Brazil. Jornal of Clinical and Experimental Dentistry, v. 16, n. 6, p. 666-669, 2024.

RYAN, W. K. et al. Activation of S6 signaling is associated with cell survival and multinucleation in hyperplastic skin after epidermal loss of AURORA-A Kinase. Cell Death & Differentiation, v. 26, p. 548–564, 2019.

SANTANA, T. et al. Can immunohistochemical biomarkers distinguish epithelial dysplasia degrees in actinic cheilitis? A systematic review and meta-analysis. Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal, v. 25, n. 1, p. 106-116, jan, 2020.

VARELA-CENTELLES, P. et al. Therapeutic approaches for actinic cheilitis: therapeutic efficacy and malignant transformation after treatment. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, v. 49, p, 1343-1350, mar, 2020.

VASILOVICI, A. et al. Actinic Cheilitis – From Risk Factors to Therapy. Frontiers in medicine, v. 9, feb, 2022.

ABRANTES, C. T. et al. Epithelial dysplasia in actinic cheilitis: microscopic study of 70 cases from Brazil. Headand Neck Pathology, v. 15, p. 566-571, 2021.

DE AZEVEDO, Alexandro Barbosa et al. Oral leukoplakia, leukoerythroplakia, erythroplakia and actinic cheilitis:analysis of 953 patients focusing on oral epithelial dysplasia. Journal of Oral Pathology & Medicine, v. 50, n. 8,p. 829-840, 2021.

EL-NAGGAR A. K. et al. WHO Classification of head and neck tumours. 4th ed, Lyon. International Agency forResearch on Cancer. 2017;66:10-12

FERGUSON, A. G. Big data and predictive reasonable suspicion. University of Pennsylvania Law Review, v. 163,n 2, p. 327-410, 2015.

FERRO, A .; KOTECHA, S .; FAN, K. Machine learning in point-of-care automated classification of oral potentiallymalignant and malignant disorders: a systematic review andmeta-analysis. Sci Rep, v. 12, n. 1, p. 13797,2022.

JADOTTE, Y. T .; SCHWARTZ, R. A. Solar chellosis: An ominous precursor: part I. Diagnostic insights. Journal ofthe American Academy of Dermatology, v. 66, p. 173-184, 2012.

LUCENA, E. E. S. et al. Prevalence and factors associated to actinic cheilitis in beach workers. Oral Diseases, v.18, n. 6, p. 575-579, 2012.

LOPES, Maria Luiza Diniz de Sousa et al. Clinicopathological profile and management of 161 cases of actiniccheilitis. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 90, p. 505-512, 2015.

MARKOPOULOS, A .; ALBANIDOU-FARMAKI, E .; KAYAVIS, I. Actinic cheilitis: dinical and pathologiccharacteristics in 65 cases. Oral Diseases., v. 10, n. 4, p. 212-216, 2004,

PIRES, Alessandra Lais Pinho Valente et al. Desordens orals potencialmente malignas: o que o cirurgião-dentista precisa saber ?. Rev. Ciênc. Méd. Biol.(Impr.), p. 137-145, 2023.

POITEVIN et al. Actinic cheilitis: proposition and reproducibility of a clinical criterion, BDJ Open, v. 3, 17016,2017.

RODRIGUEZ-ARCHILLA, Alberto; IRFAN-BHATTI, Amna. Risk factors for actinic cheilitis: A meta-analysis.Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects, v. 15, n. 4, p. 285, 2021.

RODRIGUEZ-BLANCO, I. et al. Actinic Cheilitis Prevalence and Risk Factors: A Cross-sectional, Multicentre Studyin a Population Aged 45 Years and Over in North-west Spain. Acta Dermato-Venereologica, v. 98, n. 10, p. 970-974, 2018.

SALGUEIRO, A, P. et al. Treatment of actinic cheilitis: a systematic review. Clinical Oral Investigation, v. 23, n.5, p. 2041-2053, 2019.

SARMENTO, Dmitry Jose Santana et al. Actinic cheilitis: clinicopathologic profile and association with degree ofdysplasia. International journal of dermatology, v. 53, n. 4, p. 466-472, 2014.

SILVA, L. V. O. et al. Demographic and clinicopathologic features of actinic cheilitis and lip squamous cellcarcinoma: a Brazilian multicentre study. Head and Neck Pathology, v. 14, p. 899-908, 2020.

TRAGER, M. H. et al. Actinic cheilitis: a systematic review of treatment options. Journal of the EuropeanAcademy of Dermatology and Venereology, v. 35, n. 4, p. 815-823, 2021.

VIEIRA, R. A. M. A. R. et al. Actinic cheilitis and squamous cell carcinoma of the lip: dinical, histopathologicaland immunogenetic aspects. Anais Brasileiros de Dermatologia, v. 87, n. 1, p. 105-114, 2012

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Tabela 4



Tabela 5

CÓDIGO: SB1361

AUTOR: ELYSSA ESTERFANY RODRIGUES SANTANA

ORIENTADOR: ZENEWTON ANDRÉ DA SILVA GAMA

TÍTULO: Integração de bases nacionais para análise da cultura de segurança e de desfechos maternos e perinatais

Resumo

A organização do cuidado pode influenciar a capacidade dos serviços de reconhecer e responder a complicações obstétricas. Este estudo investigou a relação entre a percepção institucional da cultura de segurança e a ocorrência de óbitos maternos, neonatais e natimortos. Realizou-se análise transversal, em nível hospitalar, com vinculação pelo código CNES e pelo ano de referência de dados da Plataforma Nacional de Autoavaliação da Cultura de Segurança do Paciente, do CNES, do SINASC e do SIM. A amostra reuniu 197 maternidades e hospitais com leitos obstétricos, após seleção da avaliação mais recente e exclusão dos estabelecimentos abaixo do primeiro quartil de nascidos vivos. A exposição foi o Percentual de Respostas Positivas (PRP) global do E-Questionário, versão 1.0, e o desfecho principal reuniu óbitos maternos, neonatais e natimortos. Aplicaram-se correlação de Spearman e regressão binomial negativa, com offset para nascidos vivos e ajuste pelas proporções de cesariana e baixo peso entre os óbitos neonatais. O PRP apresentou relação inversa com o desfecho composto, a natimortalidade e a mortalidade neonatal. No modelo ajustado, cada ponto percentual adicional no PRP correspondeu a uma redução de 1,1% na taxa do desfecho composto (IRR=0,989; IC95%: 0,981–0,996; p=0,002). Os resultados sugerem que contextos organizacionais mais orientados à segurança acompanham menores taxas de mortalidade materna e perinatal, sem permitir inferência causal.

Palavras-chave: Cultura de segurança do paciente. Obstetrícia. Mortalidade perinatal.

TITLE: Integration of National Databases for the Analysis of Patient Safety Culture and Maternal and Perinatal Outcomes

Abstract

The organization of care can influence health services' ability to recognize and respond to obstetric complications. This study investigated the relationship between institutional perceptions of safety culture and maternal deaths, neonatal deaths, and stillbirths. A cross-sectional hospital-level analysis was conducted by linking data by CNES code and reference year from the National Patient Safety Culture Self-Assessment Platform, CNES, SINASC, and SIM. The sample comprised 197 maternity hospitals and hospitals with obstetric beds, after selection of the most recent assessment and exclusion of institutions below the first quartile of live births. Exposure was the overall Percentage of Positive Responses (PPR) from the E-Questionnaire, version 1.0, and the main outcome comprised maternal deaths, neonatal deaths, and stillbirths. Spearman correlation and negative binomial regression were applied, with an offset for live births and adjustment for the proportions of cesarean delivery and low birth weight among neonatal deaths. PPR was inversely associated with the composite outcome, stillbirth rate, and neonatal mortality. In the adjusted model, each additional percentage point in PPR corresponded to a 1.1% reduction in the composite outcome rate (IRR=0.989; 95%CI: 0.981–0.996; p=0.002). The results suggest that organizational contexts more oriented toward safety are accompanied by lower maternal and perinatal mortality rates, without allowing causal inference.

Keywords: Patient safety culture. Obstetrics. Perinatal mortality.

Introdução

A cultura de segurança do paciente (CSP) representa o conjunto de valores, atitudes e práticas compartilhadas por profissionais e gestores que influenciam a forma como os riscos assistenciais são identificados, comunicados e gerenciados nas organizações de saúde (AHRQ, 2025; ANVISA, 2025). Instituições que desenvolvem ambientes favoráveis à segurança tendem a estimular a aprendizagem organizacional, a comunicação aberta e o aprimoramento contínuo dos processos de trabalho, aspectos reconhecidos como fundamentais para a qualidade da assistência (WHO, 2021).

No contexto da atenção obstétrica, a consolidação de uma cultura de segurança assume importância particular diante da complexidade do cuidado prestado à gestante, ao parto e ao recém-nascido. A ocorrência de situações clínicas potencialmente graves exige integração entre equipes multiprofissionais, comunicação efetiva e resposta oportuna às intercorrências, fatores que podem influenciar tanto a prevenção de eventos adversos quanto os desfechos maternos e perinatais (HÜNER et al., 2023; SKOOGH et al., 2021) .

Entre os indicadores utilizados para avaliar a qualidade da assistência obstétrica, destacam-se a mortalidade materna, a mortalidade neonatal e a natimortalidade, eventos que permanecem relevantes desafios para os sistemas de saúde (BRASIL, 2023). Embora esses desfechos sejam influenciados por fatores clínicos, sociais e estruturais, características organizacionais dos serviços também podem contribuir para seu desempenho, reforçando a necessidade de investigar elementos institucionais associados à segurança do cuidado.

Nos últimos anos, o fortalecimento de bases nacionais de informação possibilitou integrar avaliações institucionais de cultura de segurança a sistemas oficiais de registro

da assistência e da mortalidade. Entretanto, ainda são limitadas as evidências que exploram a associação entre indicadores organizacionais de cultura de segurança e desfechos obstétricos em escala nacional, especialmente utilizando dados provenientes de diferentes sistemas de informação.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a associação entre a cultura de segurança do paciente e a ocorrência de óbitos maternos, neonatais e natimortos em instituições obstétricas brasileiras, a partir da integração de bases nacionais de informação referentes ao período de 2021 a 2024.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, de abordagem quantitativa, baseado na integração de bases nacionais de dados referentes à cultura de segurança do paciente (CSP), características institucionais e indicadores de mortalidade obstétrica. Foram utilizados dados da Plataforma Nacional de Autoavaliação da Cultura de Segurança do Paciente, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), compreendendo o período de 2021 a 2024.

Inicialmente, as instituições participantes da Plataforma Nacional de Autoavaliação da CSP foram vinculadas ao respectivo código do CNES, permitindo a integração com as demais bases nacionais. Quando uma mesma instituição possuía mais de uma avaliação da cultura de segurança, foi considerada apenas a aplicação mais recente do instrumento.

Foram incluídas maternidades e hospitais com leitos obstétricos que apresentavam registros de nascidos vivos no período analisado. Com o objetivo de reduzir a instabilidade dos indicadores em estabelecimentos com baixa produção assistencial, foram excluídas as instituições cujo número de nascidos vivos foi inferior ao primeiro quartil da distribuição. A amostra final foi composta por 197 instituições distribuídas em diferentes regiões do país.

A cultura de segurança foi mensurada por meio do Percentual de Respostas Positivas (PRP) obtido pelo E-Questionário de Cultura de Segurança do Paciente, versão 1.0, considerando-se o escore global da instituição. Como desfecho principal, utilizou-se o número composto de óbitos, definido pela soma dos óbitos maternos, óbitos neonatais e natimortos registrados em cada estabelecimento durante o período estudado.

As variáveis foram inicialmente descritas por meio de estatística descritiva das variáveis institucionais e dos indicadores de mortalidade. Em seguida, investigou-se a associação entre o PRP e os desfechos por meio da correlação de Spearman. Posteriormente, ajustou-se um modelo de regressão binomial negativa, utilizando como variável dependente o número composto de óbitos e como variável independente principal o escore global de cultura de segurança. O modelo incluiu como offset o logaritmo do

número de nascidos vivos e foi ajustado para variáveis assistenciais relacionadas aos óbitos neonatais.

Com base no modelo ajustado, foram estimadas taxas preditas de mortalidade composta segundo diferentes níveis de cultura de segurança. Adicionalmente, empregou-se o funnel plot para representar graficamente a distribuição do desempenho institucional, considerando a razão entre o número observado e esperado de óbitos e limites de controle derivados da distribuição de Poisson.

As análises estatísticas foram realizadas em ambiente R, adotando-se nível de significância de 5%. Por se tratar de estudo desenvolvido exclusivamente com dados secundários, públicos e anonimizados, sem identificação individual dos participantes, foram observados os princípios éticos aplicáveis à utilização dessas bases.

Resultados e Discussões

Os indicadores de mortalidade apresentaram variação entre as instituições analisadas. A taxa média de mortalidade neonatal foi de 4,0 óbitos por 1.000 nascidos vivos, com mediana de 3,2 e intervalo interquartil de 1,4 a 5,2. A taxa de mortalidade materna apresentou média de 74,5 óbitos por 100.000 nascidos vivos, mediana de 32,8 e intervalo interquartil de 0,0 a 104,1. A diferença entre a média e a mediana, associada ao elevado desvio-padrão, evidenciou maior dispersão desse indicador. A taxa de natimortalidade apresentou média de 11,6 por 1.000 nascidos vivos, mediana de 10,4 e intervalo interquartil de 7,2 a 14,3.

Entre os óbitos neonatais registrados, a proporção média de nascimentos por cesariana foi de 56,6%, a de recém-nascidos com baixo peso ao nascer foi de 66,3% e a de prematuros foi de 65,4%.

A análise de correlação de Spearman evidenciou associação inversa entre o Percentual de Respostas Positivas (PRP) da cultura de segurança do paciente e o número composto de óbitos ($\rho = -0,16$; $p < 0,05$). Também foram observadas correlações negativas entre o PRP e a taxa de natimortalidade ($\rho = -0,22$; $p < 0,01$) e entre o PRP e a taxa de óbito neonatal ($\rho = -0,17$; $p < 0,05$).

Não foram identificadas correlações estatisticamente significativas entre o PRP e a taxa de óbito materno ($\rho = -0,04$), tampouco com as taxas de cesariana, baixo peso ao nascer e prematuridade.

A matriz de correlação também evidenciou associação positiva entre alguns indicadores obstétricos e os desfechos de mortalidade. Destacaram-se as correlações entre a taxa de prematuridade e a taxa de baixo peso ao nascer ($\rho = 0,76$; $p < 0,001$), entre o número de óbitos totais e as taxas de óbito neonatal ($\rho = 0,64$; $p < 0,001$) e natimortalidade ($\rho = 0,67$; $p < 0,001$), além das correlações moderadas entre mortalidade neonatal e mortalidade materna ($\rho = 0,41$; $p < 0,001$) e entre natimortalidade e mortalidade neonatal ($\rho = 0,45$; $p < 0,001$). A distribuição das correlações é apresentada na Figura 1.

A associação entre cultura de segurança e o número composto de óbitos permaneceu significativa após ajuste mediante regressão binomial negativa.

O modelo demonstrou associação inversa entre o escore global da cultura de segurança e a taxa do número composto de óbitos. Especificamente, cada incremento de um ponto percentual no Percentual de Respostas Positivas esteve associado à redução aproximada de 1,1% na taxa do desfecho composto (IRR = 0,989; IC95%: 0,981–0,996; p = 0,002).

Entre as variáveis de ajuste, a proporção de recém-nascidos de baixo peso entre os óbitos neonatais permaneceu associada ao desfecho composto, enquanto a proporção de cesarianas entre os óbitos neonatais não apresentou associação estatisticamente significativa. Os coeficientes estimados pelo modelo final são apresentados na Tabela 1.

A partir do modelo ajustado, observou-se redução progressiva da taxa predita do número composto de óbitos conforme aumentava o percentual de respostas positivas da cultura de segurança, evidenciando comportamento inverso entre as variáveis analisadas. A curva de predição é apresentada na Figura 2, demonstrando o comportamento esperado da mortalidade composta em diferentes níveis de cultura de segurança.

A avaliação do desempenho institucional por meio do funnel plot evidenciou distribuição heterogênea entre as instituições analisadas. A maior parte dos estabelecimentos permaneceu dentro dos limites de controle esperados para seu volume assistencial, enquanto um conjunto reduzido de instituições apresentou valores acima ou abaixo desses limites, indicando desempenho discrepante em relação ao esperado. A distribuição do desempenho institucional é apresentada na Figura 3.

Discussão

O principal achado deste estudo foi a associação inversa entre a cultura de segurança do paciente e a taxa institucional do número composto de óbitos maternos, neonatais e natimortos. A direção dessa relação foi observada inicialmente nas correlações com o desfecho composto, com a mortalidade neonatal e com a natimortalidade e permaneceu significativa no modelo ajustado. Embora as correlações bivariadas tenham apresentado baixa magnitude, a manutenção da associação após a consideração do número de nascidos vivos e das características dos óbitos neonatais indica que o resultado não se explicou apenas pelas diferenças de volume assistencial entre as instituições analisadas.

A cultura de segurança constitui um atributo organizacional e, portanto, não atua sobre os desfechos da mesma forma que uma intervenção clínica isolada. Sua possível influência ocorre por meio das condições em que o cuidado é planejado e executado. Em instituições com ambientes mais favoráveis à segurança, os profissionais podem encontrar melhores condições para comunicar riscos, reconhecer alterações clínicas, compartilhar informações durante transições assistenciais, seguir práticas essenciais e coordenar respostas às emergências. Da mesma forma, a análise de incidentes e a aprendizagem decorrente de falhas podem favorecer mudanças nos processos antes que situações semelhantes produzam novos danos. Essa interpretação oferece plausibilidade à associação encontrada, mas não demonstra que a elevação do PRP, por si só, provoque redução da mortalidade.

A relação identificada é coerente com evidências que associam a organização e a qualidade do cuidado a melhores resultados maternos e perinatais. Em seis maternidades públicas brasileiras, Gama et al. (2026) observaram que níveis mais favoráveis de cultura de segurança se relacionavam à maior adesão a práticas essenciais durante o parto e à menor ocorrência de desfechos adversos maternos e neonatais. Lee et al. (2022), ao examinarem a qualidade do sistema de atenção materna e neonatal na Índia, mostraram que os resultados do parto institucional dependiam das condições de qualidade dos serviços. No Brasil, Sousa et al. (2022) identificaram melhora da adesão a práticas essenciais e redução de desfechos adversos compostos após a implementação do Safe Childbirth Checklist. Embora esses estudos tenham desenhos, exposições e contextos distintos, convergem ao indicar que a efetividade das práticas clínicas depende também da capacidade organizacional dos serviços.

A correlação do PRP foi mais evidente com a natimortalidade e a mortalidade neonatal do que com a mortalidade materna. Uma possível explicação é a menor frequência dos óbitos maternos em cada instituição, que produz maior instabilidade das taxas e reduz a capacidade de detectar associações quando esse componente é analisado separadamente. Essa característica ficou evidente na elevada dispersão da taxa de mortalidade materna. A ausência de correlação estatisticamente significativa com esse indicador isolado, portanto, não deve ser interpretada como demonstração de que a cultura de segurança seja irrelevante para a assistência à mulher. O resultado indica apenas que, nesta amostra e com a unidade de análise adotada, não foi possível identificar uma relação bivariada consistente para um evento relativamente raro e influenciado por múltiplos determinantes.

A associação entre a proporção de baixo peso ao nascer entre os óbitos neonatais e o desfecho composto reforça a importância do perfil de gravidade dos recém-nascidos na interpretação da mortalidade institucional. O baixo peso está frequentemente relacionado à prematuridade e a condições que elevam o risco de morte neonatal, o que também se refletiu na forte correlação observada entre essas duas características. Entretanto, as proporções utilizadas no estudo foram calculadas exclusivamente entre os óbitos neonatais. Elas não representam a prevalência de baixo peso, prematuridade ou cesariana entre todos os nascimentos e, por isso, não devem ser interpretadas como indicadores gerais da assistência de cada hospital.

A ausência de associação estatisticamente significativa da proporção de cesarianas no modelo final também requer cautela. O achado não permite concluir que a via de parto não tenha relação com os desfechos maternos e perinatais. A indicação da cirurgia pode refletir tanto práticas assistenciais quanto a gravidade e a complexidade clínica dos casos. Assim, o resultado se restringe à forma específica como a variável foi construída e empregada neste estudo.

A curva de valores preditos complementou o modelo ao demonstrar visualmente a redução da taxa esperada do desfecho composto com o aumento do PRP. A maior dispersão nos níveis mais baixos de cultura sugere que instituições com percepções menos favoráveis apresentam resultados mais heterogêneos. Ainda assim, a presença de variabilidade em diferentes faixas de PRP mostra que a cultura de segurança não explica isoladamente o desempenho em mortalidade. Condições clínicas e sociais da população atendida, nível de complexidade, capacidade de referência, disponibilidade de recursos e organização da rede assistencial também podem influenciar os óbitos observados.

O funnel plot reforçou essa heterogeneidade ao mostrar que a maioria dos estabelecimentos apresentou variação compatível com o esperado para seu volume assistencial, enquanto alguns se posicionaram fora dos limites de controle. Esses casos não devem ser classificados automaticamente como instituições seguras ou inseguras, nem como evidência definitiva de boa ou má qualidade. A representação funciona como ferramenta de rastreamento e sinaliza unidades que podem demandar análise mais detalhada dos dados, do perfil dos pacientes e dos processos assistenciais.

Entre as contribuições do estudo, destaca-se a integração de uma avaliação padronizada da cultura de segurança com sistemas nacionais de estabelecimentos, nascimentos e mortalidade. Essa estratégia permitiu examinar, em escala nacional e no nível institucional, uma relação ainda pouco explorada na assistência obstétrica brasileira. A vinculação pelo código CNES e pelo ano de referência aproximou temporalmente a mensuração da cultura e os desfechos, enquanto o uso do número de nascidos vivos como offset possibilitou considerar diferenças na atividade assistencial.

Conclusão

A integração de dados da Plataforma Nacional de Autoavaliação da Cultura de Segurança do Paciente com informações do CNES, SINASC e SIM possibilitou analisar, em escala nacional, a relação entre aspectos organizacionais da segurança e desfechos maternos e perinatais. A amostra foi composta por 197 maternidades e hospitais com leitos obstétricos que atenderam aos critérios estabelecidos para a análise.

Os resultados demonstraram associação inversa entre o Percentual de Respostas Positivas da cultura de segurança e a ocorrência do desfecho composto por óbitos maternos, neonatais e natimortos. No modelo ajustado, cada aumento de um ponto percentual no escore global de cultura de segurança esteve associado a uma redução aproximada de 1,1% na taxa do desfecho composto. Também foram observadas correlações negativas entre a cultura de segurança, a mortalidade neonatal e a natimortalidade, enquanto não foi identificada associação estatisticamente significativa com a mortalidade materna analisada isoladamente.

Esses achados indicam que instituições com ambientes organizacionais mais favoráveis à segurança tendem a apresentar melhores resultados maternos e perinatais. Contudo, a cultura de segurança não deve ser interpretada como fator isolado ou como causa direta da redução dos óbitos, uma vez que esses eventos também são influenciados pelo perfil clínico e social da população atendida, pela complexidade assistencial, pela disponibilidade de profissionais e recursos e pela organização da rede de atenção.

O delineamento transversal, o uso de dados agregados e a possibilidade de diferenças na qualidade dos registros limitam o estabelecimento de relações causais. Ainda assim, o estudo evidencia o potencial da integração de sistemas nacionais de informação para o acompanhamento da qualidade da assistência obstétrica e para a identificação de aspectos organizacionais relacionados aos resultados institucionais.

Recomenda-se o fortalecimento de estratégias voltadas à comunicação entre profissionais, ao trabalho em equipe, à aprendizagem com incidentes, à participação da liderança e à melhoria contínua dos processos assistenciais. Estudos longitudinais, com avaliações repetidas da cultura de segurança e maior controle de características clínicas e institucionais, poderão aprofundar a compreensão dessa relação e verificar se a melhoria dos indicadores organizacionais é acompanhada por redução posterior da mortalidade materna e perinatal.

Referências

AGENCY FOR HEALTHCARE RESEARCH AND QUALITY (AHRQ).SOPS® Hospital Survey: Surveys on Patient Safety Culture® (SOPS®) Hospital Survey. Rockville, MD: AHRQ, [2025]. Disponível em:https://www.ahrq.gov/sops/surveys/hospital/index.html. Acesso em: 29 out. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA).Cinco passos para avaliar e melhorar a cultura de segurança do paciente: manual do usuário do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar. 2. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2025. Disponível em:https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/seguranca-do-paciente/Manualrevisado.pdf. Acesso em: 3 dez. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde.Boletim Temático da Biblioteca do Ministério da Saúde: saúde materno-infantil. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023.

GAMA, Zenewton A. S. da et al. Association between patient safety culture, adverse events, and essential practices during childbirth in six Brazilian maternity hospitals. International Journal of Gynecology & Obstetrics, 2026. DOI:https://doi.org/10.1002/ijgo.70890. Acesso em: 13 mar. 2026.

HÜNER, B. et al. Reducing preventable adverse events in obstetrics by improving interprofessional communication skills: results of an intervention study. BMC Pregnancy and Childbirth, v. 23, p. 55, 2023. DOI:https://doi.org/10.1186/s12884-022-05304-8. Acesso em: 29 out. 2025.

LEE, Hwa-Young et al. The association between institutional delivery and neonatal mortality based on the quality of maternal and newborn health system in India. Scientific Reports, v. 12, n. 1, p. 6220, 2022. DOI:https://doi.org/10.1038/s41598-022-10214-y. Acesso em: 6 fev. 2026.

SKOOGH, A. et al. Adverse events in women giving birth in a labor ward: a retrospective record review study. BMC Health Services Research, v. 21, p. 1093, 2021. DOI:https://doi.org/10.1186/s12913-021-07109-5. Acesso em: 29 out. 2025.

SOUSA, K. M. et al. Impact of the implementation of the WHO Safe Childbirth Checklist on essential birth practices and adverse events in two Brazilian hospitals: a before and after study. BMJ Open, v. 12, e056908, 2022. DOI:https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-056908. Acesso em: 6 fev. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION.Global patient safety action plan 2021–2030: towards eliminating avoidable harm in health care. Geneva: World Health Organization, 2021.

Anexos



Figura 1. Correlação entre o percentual de respostas positivas da cultura de segurança do paciente e os indicadores de mortalidade em instituições obstétricas brasileiras, 2021–2024.



Tabela 1. Modelo de regressão binomial negativa com offset para nascidos vivos, ajustado para fatores assistenciais, na avaliação da taxa de óbitos (maternos, neonatais e natimortos) em instituições obstétricas brasileiras, 2021-2024



Figura 2. Curva de risco predito da mortalidade composta segundo nível de Cultura de Segurança do Paciente em instituições obstétricas brasileiras, 2021-2024



Figura 3. Distribuição das instituições obstétricas segundo a razão entre óbitos observados e esperados (funnel plot), Brasil, 2021–2024.

CÓDIGO: SB1364

AUTOR: KAUAI MARCELO NASCIMENTO PEIXOTO

ORIENTADOR: ARNOBIO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: NANOCARREADORES HÍBRIDOS CARREGADOS COM BENZNIDAZOL E ANTIOXIDANTES PARA AÇÃO CONTRA TRIPANOSSOMATÍDEOS

Resumo

O colesterol (CHO) é uma molécula estrutural importante para a fisiologia do Trypanosoma cruzi, que adquire ativamente esteróis do hospedeiro. Nanoemulsões modificadas com colesterol (NEC) aumentam a internalização de benznidazol (BNZ) por células infectadas, mas podem induzir estresse oxidativo, a associação com a quercetina (QUE) pode ajudar a modular esse efeito. Desse modo, o carregamento duplo de fármacos foi testado, e as formulações foram avaliadas ao longo de 6 semanas por espalhamento de luz dinâmico (DLS), diâmetro hidrodinâmico médio e índice de polidispersão (IPd). A incorporação de colesterol alterou o tamanho e a estabilidade das gotículas. Amostras com 0,125–0,5% de CHO permaneceram estáveis durante todo o período, variando de 105,5 ± 4,6 (IPd 0,18 ± 0,02) a 119,0 ± 10,6 nm (IPd 0,19 ± 0,15), a concentração de 0,5% foi selecionada para os experimentos de carregamento de fármacos, já as concen]tração de 0,75% e 1% apresentaram instabilidades após 28 dias e 24 horas após formuladas. As NEC carregadas com ambos os fármacos foram obtidas com sucesso (90,81 ± 5,91 nm; PdI = 0,23 ± 0,03), permanecendo estáveis por seis semanas. A atividade antioxidante in vitro apresentou valor de 82,1% ± 3,64% de sequestro de radical DPPH para as nanoemulsões funcionalizadas com CHO a 0,5%, comparável à solução de fármaco livre. O desenvolvimento de nanoemulsões modificadas com CHO e co-carregadas são formulações promissoras para a liberação de fármacos anti-Trypanosoma.

Palavras-chave: Nanotecnologia. Benznidazol. Quercetina. Trypanosoma Cruzi

TITLE: Hybrid nanocarriers loaded with benznidazole and antioxidants for action against trypanosomatids

Abstract

Cholesterol (CHO) is an important sterol for the physiology of Trypanosoma cruzi, which actively acquires sterols from the host. Cholesterol-modified nanoemulsions (NEC) enhance benznidazole (BNZ) internalization by infected cells, but may induce oxidative stress; association with quercetin (QUE) can help modulate this effect.

Therefore, dual drug loading was tested, and formulations were evaluated over 6 weeks by dynamic light scattering (DLS), mean hydrodynamic diameter, and polydispersity index (PdI). Cholesterol incorporation altered droplet size and stability. Samples with 0.125–0.5% CHO remained stable throughout the period, ranging from 105.5 ± 4.6 (PdI 0.18 ± 0.02) to 119.0 ± 10.6 nm (PdI 0.19 ± 0.15), and the 0.5% concentration was selected for drug-loading experiments, whereas concentrations of 0.75% and 1% showed instabilities after 28 days and 24 hours of formulation, respectively. CHO-NEs loaded with both drugs were successfully obtained (90.81 ± 5.91 nm; PdI = 0.23 ± 0.03), remaining stable for six weeks. In vitro antioxidant activity showed a value of 82.1% ± 3.64% of DPPH radical scavenging for 0.5% CHO-functionalized nanoemulsions, comparable to the free drug solution. The development of CHO-functionalized nanoemulsions co-loaded with QUE and BNZ represents promising formulations for anti-Trypanosoma drug delivery.

Keywords: Nanotechnology. Benznidazole. Quercetin. Trypanosoma Cruzi.

Introdução

Os tripanossomatídeos são protozoário pertencentes à classe dos Cinetoplastídeos ,sendo dotados de flagelos e sendo providos de cinetoplasto, formado por uma massa de DNA contido em uma única mitocôndria, sendo, ainda, parasitas intracelulares obrigatórios, responsáveis por infectar desde insetos até mamíferos, como os seres humanos (Kaufer, 2019; Stuart, 2008). Com isso, contidos dentro dessas classificações, podem ser listados como principais agentes etiológicos de condições importantes para a saúde pública o os gêneros Trypanosoma e Leishmania, principais causadores das doenças tropicais negligenciadas (DNT) que assolam há séculos o território da América do Sul, principalmente (Rojas-Varga, 2025; Amisigo, 2026).

As DNT são um grupo de doenças que afetam, principalmente localidades marginais do planeta, apresentando, representando um mercado desinteressante para empresas farmacêuticas investem grandes quantias de recursos demandados para o desenvolvimento de medicamentos modernos e mais eficazes que os já existentes (Rojas-Varga, 2025). A doença de Chagas (DC) é uma DNT, causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi, também chamada de tripanossomíase americana, é responsável por infectar cerca de 8 milhões de pessoas no continente americano, além de causar mais de 10 mil mortes anuais, caracterizando assim uma das principais condições endêmicas do continente sul-americano (WHO, 2026).

Diante desse cenário, há poucos medicamentos disponíveis para o tratamento da doença de Chagas, sendo representados principalmente pelo benznidazol (BNZ) e pelo nifurtimox (Brasil, 2018). O BNZ é o fármaco de primeira linha de tratamento de DC sendo utilizado como tratamento tanto para sua forma crônica quanto aguda, entretanto, gerando discordâncias ainda com relação a sua segurança, principalmente em indivíduos idosos (Hasslocher-Moreno, 2025; Vega-Costa, 2026; Brasil, 2018). Ademais, para combate a DC, o fármaco atua gerando radicais livres por interação com enzimas parasitárias, logo, tais radicais podem ser danosos, também, para os hospedeiros, gerando estresse oxidativo, responsável por grande parte da toxicidade da molécula.(Téllez, 2019).

A combinação do antiparasitário com substâncias antioxidantes tem como objetivo mitigar o estresse oxidativo induzido pelo fármaco durante o tratamento de infecções parasitárias. Por sua vez, a quercetina (QUE) é um composto bioativo da classe dos flavonóides, está presente em diversas espécies vegetais, sendo de expressivo valor bioativo, atuando como agente antioxidante, anti-inflamatório e modulador do sistema imune (Vásquez-Garzón et al., 2025; Jiang et al, 2024). Sua propriedade primordial reside na habilidade de sequestrar radicais livres gerados por condições de estresse oxidativo, como os gerados pelo BNZ. Ainda, pode ser prospectado potencial antiparasitário atuando em sinergismo com o fármaco (Yoncheva, 2025)

Nesse contexto, devido às condições adversas de solubilidade, estabilidade e biodisponibilidade desses compostos, uma estratégia para favorecer a administração é a encapsulação em nanoemulsões (NE) (Arrúa, 2019). Além disso, sistema nanocarreadores são interessantes por controlar a entrega de fármaco, havendo a possibilidade de direcionamento do fármaco ao parasito, como também uma diminuição de dose devido essa maior especificidade (Tenorio, 2025)

Para o melhor direcionamento das NE é fundamental o conhecimento dos alvos parasitários a serem explorados. Assim, é possível prospectar o colesterol como um promotor de especificidade, tendo em vista que o T. cruzi, em sua forma amastigota, apresentam a maior partes de seus esteróis totais como em forma de colesterol, sendo assim possível a captação de colesterol a partir da célula hospedeira para promoção de sua proliferação (Medeiros, 2025; Liendo, 1999). Dessa forma o colesterol pode atuar como um facilitador para a entrada do fármaco no ambiente interno do parasito, gerando uma melhor ação antiparasitária.

Metodologia

Materiais: O triglicerídeo de cadeia média (TCM) foi adquirido pela Sasol (Hamburgo, Alemanha), polissorbato 80 (P80), monooleato de sorbitano (MS80), a Quercetina (QUE) foram fornecidas pela Sigma-Aldrich Brasil Ltda (Saint Louis, EUA), glicerina foi adquirida da Sciavicco (Sabará, Brasil), o colesterol (CHO) foi fornecido pela Vetec® . A água ultrapurificada (resistividade 18,2 MΩ.cm) foi preparada a partir do equipamento de ultrapurificação Synergy UV da Merck Millipore (Burlington, EUA).

2.1 Obtenção das nanoemulsões contendo colesterol
Os sistemas contendo apenas colesterol foram tomados como base para a incorporação dos ativos BNZ e QUE. Dessa forma, para obtenção de uma NE base sem o colesterol foi prospectada uma formulação já conhecida no grupo de trabalho, sendo composta por uma fase oleosa de triglicerídeos de cadeia média (TCM), glicerina, utilizado como cossolvente da formulação, e uma mistura de tensoativos de composta por polissorbato 80 e monooleato de sorbitano em proporção 3:1, já a fase aquosa é composta por água purificada, sendo gotejada lentamente sob agitação a 1500 rpm, após o fim do gotejamento, é mantida em agitação por 30 minutos para formação do sistema (Pereira, 2024).
Com isso, a introdução do colesterol foi realizadas variando sua concentração em 0,125% a 1%, sendo mantidas fixas as porções de óleo, tensoativos, cossolvente. Assim a fase oleosa, incluindo o colesterol, foi levada à banho termostatizado de 60° C por 15

minutos para solubilização do colesterol em pó na fase orgânica, sob agitação magnética 1000 rpm. Após isso, é resfriada e, posteriormente, gotejada a fase aquosa em temperatura ambiente, após o fim do gotejamento é mantida em agitação durante uma hora.

2.2 Análise macroscópica das nanoemulsões com colesterol

2.2.1 Potencial Hidrogeniônico
A medida foi realizada com pHmetro Gehaka PG 2000, sendo realizada uma diluição de 1:10 em água ultrapurificada (V/V), para uma melhor precisão do equipamento.

2.2.2 Diâmetro hidrodinâmico e Índice de polidispersão (IPd)
A análise do diâmetro hidrodinâmico e do índice de polidispersão (IPd) foi conduzida por meio da técnica de espalhamento dinâmico de luz no equipamento Zetasizer Nano ZS (Malvern Instruments Corp., UK), com o auxílio do software Zeta Plus® Particle Sizing (v. 8.01). Para as medições, as amostras foram previamente diluídas em água na proporção de 1:100 (v/v). O sistema foi ajustado a um comprimento de onda de 659 nm e ângulo de detecção de 173º. Realizados em triplicata, sendo os dados apresentados em média e desvio padrão.

2.3 Estudo de estabilidade das nanoemulsões contendo colesterol
Diante da constatação de parâmetros iniciais de tamanho de partícula, polidispersão e características macroscópicas, as formulações foram mantidas em frascos acondicionados à temperatura ambiente (25°C), sendo avaliadas durante um período de 1 a 42 dias.

2.4 Avaliação da incorporação dos fármacos por excesso
Para prospecção de uma faixa utilizável de ativo, foi realizada incorporação por excesso tanto dos ativos , ambos isoladamente, sendo realizado com 1% de fármaco para uma alíquota de já com colesterol incorporado. O excesso foi adicionado e posto em agitação magnética a 1000 rpm durante 16 horas, seguindo então para avaliação de potencial hidrogeniônico, diâmetro de partícula e IPd seguindo para a diluição.
Para realização do doseamento dos ativos, foi inicialmente centrifugada a NE a 2000 rpm durante um período de 10 minutos. Com isso, foi realizada a diluição do sobrenadante em etanol, atuando tanto como solvente no meio como uma forma de quebrar a partícula e liberar o fármaco para uma melhor leitura no espectrofotômetro.

2.5 Construção das curvas padrão para doseamento
Para identificação dos fármacos, em comprimento de onda de UV-vis, foi inicialmente confrontada a literatura, apresentando picos significativos de identificação em 315 nm e em torno de 375 nm para o BNZ e QUE, respectivamente (Streck, 2011; Mondal, 2019). Ademais, foi realizado um scanning, para confirmação no espectrofotômetro.
Para a preparação do método de análise, foi preparada uma solução estoque de 400 Ug/ml. Esta foi obtida a partir da diluição de 20 mg de quercetina em 50 ml de etanol PA. A curva padrão consistia em oito pontos de concentração, sendo eles de 0,5 a 12,0 mcg/ml.
A construção de curva padrão para quantificação de benznidazol nas NE’s, foi produzida a partir de uma metodologia já descrita na literatura, sendo desenvolvida inicialmente uma solução do fármaco em metanol a 500 Ug/mL, em seguida diluídas para pontos 2,5 a 30 Ug/ mL em etanol P.A (Streck, 2013).

2.6 Incorporação dos fármacos nas nanoemulsões contendo colesterol
Utilizando a metodologia de formulação previamente descrita para as formulações contendo colesterol, foi utilizando a formulação com maior teor de colesterol e desempenho comparável para a incorporação dos fármacos, sendo realizado diretamente na fase orgânica e levado juntamente ao banho termostatizado à 60°C. Após o término do gotejamento da fase aquosa, a formulação foi mantida em agitação overnight.

2.7 Avaliação de estabilidade físico-química
A avaliação físico-química das NE co-encapsuladas se deu por meio da avaliação do diâmetro hidrodinâmico, pH e IPd, seguindo as metodologias previamente descritas. Dessa forma as amostras foram avaliadas no tempo de 1 a 75 dias, sendo acondicionadas em frascos de vidro com tampa e a temperatura ambiente.

2.8 Testes de atividade antioxidante
Foi utilizado o teste de DPPH, sendo esse determinado na capacidade de transferência de elétrons da molécula para o radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazila), sendo realizada a diluição da amostra em 1:100 (v/v) e posteriormente adicionada quantidade igual ao volume da amostra diluída, em uma placa de 96 poços, do reagente DPPH. Sendo realizada a leitura da placa no comprimento de onda de 517 nm.
Sequestro de radical DPPH % = (1- ABS Amostra - ABS B Amostra ABS controle - ABS B Controle) * 100%

Resultados e Discussões

3.1 Obtenção das nanoemulsões c contendo colesterol

A variação da alíquota de colesterol utilizada foi dividida em cinco pontos: 1 (0,125%), 2 (0,25%), 3 (0,50%), 4 (0,75%) e 5 (1%). As formulações foram preparadas conforme a metodologia anteriormente descrita. Dessa forma, foi inicialmente obtido êxito, após 24 horas de produzidas em todos os quatro primeiros pontos, sendo a única exceção o quinto, apresentando a formação de um decantado proveniente do excesso de colesterol. As formulações 1, 2, 3 e 4 apresentaram aspecto coloidal nas primeiras 24 horas, sendo a as três primeiras estáveis durante todo período de estudo, enquanto a formulação 4 apresentou um fenômeno de cremagem durante a semana do dia 28, sendo interrompido seu estudo, devido a instabilidade apresentada. O aspecto macroscópico da formulação pode ser observado na Figura 1.

Os parâmetros de estabilidades podem ser observados nas nas Figuras 1 e 2, além da Tabela 2, evidenciando uma comparação entre as formulações avaliadas no período de 42 dias.

Desse modo, a NEC 3, apresentando 0,50% de colesterol foi a amostra de maior concentração a trazer melhor performance para a formulação, tendo em vista que apesar

de sua concentração, ainda manteve os parâmetros avaliados estáveis durante todo tempo de estudo.

3.2 Preparo das curvas de calibração para doseamento do fármaco

O preparo das curvas de calibração foi iniciado com o scanning dos fármacos com a utilização de espectrofotômetro, sendo analisado no comprimento de onda de 200 a 700 nm identificando picos de 373 nm e 315 nm para a QUE e o BNZ respectivamente, como pode está representado na figura 3. Com base nesses dados foi seguido a construção da curva para identificação.

Inicialmente a QUE foi solubilizada em etanol, sendo utilizados 20 mg para um volume total de 50 mL, seguindo para diluições que fornecessem mínima e máxima absorbância no equipamento, foram realizadas concentrações de 0,5 Ug/mL a 12 Ug/mL, sendo obtida uma equação de correlação linear: $Y = 0,07821*X - 0,007740$; $R^2=0,9994$, sendo observado os pontos por absorbância na Figura 4.

Já para identificação do BNZ foi realizado um protocolo diferente, solubilizando inicialmente em metanol uma alíquota de 12,5 mg em um volume inicial de 25 mL, já para as diferentes concentrações a serem analisadas, foram realizadas diluições em etanol, essas seguiram o mesmo padrão da QUE, seguindo até próximo do limite de linearidade do equipamento, sendo utilizados sete pontos de 2,5 mcg/mL a 30 mcg/mL. Foi obtida a equação de absorbância igual a $Y = 0,03082*X - 0,002112$ e um $R^2=0,9975$, sendo a regressão linear observada na figura 5.

3.3 Incorporação dos fármacos por excesso

Após o estudo com as diferentes concentrações de colesterol, a formulação 3 se mostrou mais promissora por seus parâmetros tendo em vista a taxa de colesterol utilizada, assim foi utilizada para o estudo de incorporação por excesso. Dessa forma, ao ser posto em um sistema já pronto, tanto BNZ quanto QUE causaram modificações na NEC utilizada para o estudo, elevando o tamanho hidrodinâmico e também o IPd, entretanto pôde ser observada uma perturbação maior ao sistema a adição de QUE, sendo evidenciado na figura 3 e também na tabela 3.

Durante o doseamento, foram observadas concentrações de 0,957±41,08 mg/g de QUE e 0,296,8±11,08 de BNZ sendo a distribuição dos parâmetros físico-químicos podendo ser observado na figura 6.

3.4 Incorporação de ativos na fase oleosa

Com base nos resultados da adsorção das moléculas pela NEC, foi prospectada uma concentração de 50% da máximo encontrado em cada doseamento, sendo realizada uma proporção de 1:3 BNZ:QUE (p/p). Assim, as formulações produzidas modificando ligeiramente a metodologia inicial da NEC, tendo em vista que, após uma hora apenas de agitação após o gotejamento, pôde ser observado a formação de cremagem, como observado na figura 7. Assim, as formulações foram mantidas em agitação overnight .

Após preparadas, as formulações co-encapsuladas de benznidazol e quercetina (NEC-BQ), foram submetidas a avaliação físico química quanto ao diâmetro hidrodinâmico,

IPd e pH. Sendo acompanhada durante 9 semanas, as formulações mantiveram estabilidade durante todo o tempo. Além desses, pode-se ainda, observar uma diminuição do diâmetro de partícula da formulação, quando compara a NEC utilizada como base para sua produção, entretanto, também pode ser observado uma variação do IPd, sendo mais próxima aos sistemas que foram incorporados à quercetina por excesso. Podem ser comparados quando comprados na figura 8 a qual contém o gráfico de dispersão de ambos os sistemas , também, observado conforme a tabela 4, que compara parâmetros de ambas NE's com 24 horas de produção.

As nanoemulsões com encapsuladas apresentaram uma média geral de 90,2±5,56 nm de diâmetro hidrodinâmico e um IPd de 0,228±0,03, apresentando um diferença estatística ($p<0,05$) nos dias 28 e 35, tais parâmetros podem ser observados na Figura 9, ainda, apresentou um pH médio de 5,65±015 , durante o período analisado. A Figura 10 mostra a foto da formulação testada.

3.5 Teste de atividade antioxidante

Para determinação de atividade antioxidante, foi inicialmente preparada uma soluçãode BNZ e QUE, em etanol absoluto, em proporção e concentração igual a da nanoemulsão, sendo concentrado inicialmente a 1:3, assim como a NEC-BQ, dessa forma após a diluição de 1:100 para ambos, foram incubados com igual volume de solução de DPPH em etanol. Assim, foi apresentada uma atividade média de 82,11±3,64 para a NEC-BQ, 82,11±1,37 para a solução das moléculas juntas e 21,67±2,50 para a NEC (Figura 11) . Não foi observada diferença estatística entre a solução em etanol dos ativos e o sistema nano, no primeiro momento testado.

4: Discussão

A incorporação do colesterol na fase oleosa das NE demonstrou viabilidade até um limite crítico na concentração de 0,75% na formulação 4, como visto na figura 2, As formulações de 1 a 3 mantiveram estabilidade durante todo o período estudado, sendo apresentado diâmetro hidrodinâmico abaixo de 120 nm e índices de polidispersão abaixo de 0,2. entretanto, acima da concentração da formulação 3, foram observadas instabilidades macroscópicas, no caso das formulações 4, foram observados fenômenos de cremagem na semana do dia 28 inviabilizando assim a continuidade do estudo com as formulações. Já para as concentrações da formulação 5, houve uma decantação inicial menos de 24 horas após sua formulação, inviabilizando qualquer estudo que vise a estabilidade macroscópica ou por DLS.

A premissa de que o T. cruzi em sua forma amastigota necessitar da molécula de colesterol para sua proliferação nas células do hospedeiro, levou a escolha das formulações com maior teor de colesterol (0,50%), que mantiveram sua estabilidade durante 42 dias, para a continuidade com a incorporação dos fármacos e seguintes testes.

O processo de incorporação por excesso mostra uma maior perturbação de QUE ao sistema quando comparado ao BNZ, tendo em vista a maior alteração de padrões de diâmetro e iPd quando comparado a NEC. Entretanto, ao otimizar as formulções co-encapsuladas (NEC-BQ), pode ser observado uma diminuição do tamanho de partícula, mesmo quando comparado com as formulações base, mantendo valores abaixo de 100

nm (90,004,77 nm) e IPd adequado (0,2200,015). Tais resultados podem ser originados da reorganização dos fármacos juntando à matriz oleosa, tendo em vista a diferença de metodologia quando comparada a incorporação por absorção que ocorre na metodologia de excesso de fármaco. Embora ocorrida uma diferença estatística dentro dos dias 28 e 35 no parâmetro de iPd, não pode ser observado quaisquer fenômenos correlatos em diâmetro hidrodinâmico ou nas análises macroscópicas, chegando ao dia 75 sem diferença estatística ou macroscópica, quando comparado ao dia 1.

Ademais, uma das questões que frequentemente limita a utilização do benznidazol é o estresse oxidativo relacionado, além de radicais livres relacionados a enzimas liberadas pelo parasito que acabam por lesar o tecido do hospedeiro (Téllez, 2019). Dessa forma, a atividade antioxidante in vitro da NEC-BQ foi significativa, tendo em vista um consumo de 82,11% ± 3,64% do radical DPPH para uma solução de 1:100 da formulação. Dessa forma é possível a hipótese de modulação dos radicais livres gerados pelo BNZ.

Conclusão

As formulações co-encapsuladas foram obtidas com sucesso, apresentando um bom diâmetro hidrodinâmico, sendo ele, em média, abaixo de 100 nm, além de um IPd abaixo de 0,3, caracterizando uma boa homogeneidade da formação. Entretanto, tanto o BNZ quando QUE apresentaram condições de incorporação baixo, ambos ficando abaixo de 1 mg/g de formulação, quando mono-encapsulados. Ademais, o sistema mostrou atividade antioxidante satisfatória, tendo em vista que, mesmo em alta diluição pode promover um sequestro de radicais acima de 80% .

Com isso, é possível realizar prospecções de mais análises dessas formulações, como testes de viabilidade celular e de liberação para avaliação da segurança e eficácia da formulação no combate ao parasito. Além de ensaios de ensaio de hemocompatibilidade e análises de infravermelho com transformada de Fourier, também podem ser utilizados para melhor entendimento da interação entre os componentes da formulação.

Referências

AMISIGO, C. M. et al. Alkyl gallates disrupt Trypanosoma brucei lipid droplets. PLOS ONE, [S. l.], v. 21, n. 4, e0347099, 15 abr. 2026. DOI:https://doi.org/10.1371/journal.pone.0347099.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas da Doença de Chagas. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

HASSLOCHER-MORENO, A. M. Trypanocidal treatment for chronic Chagas disease: past, present, and future. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, [S. l.], v. 58, e02422025, 2025.

JIANG, L. et al. Oral infectivity through carnivorism in murine model of Trypanosoma cruzi infection. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, [S. l.], v. 14, 1297099, 2024.

KAUFER, A. et al. The parasitic intracellular lifestyle of trypanosomatids: parasitophorous vacuole development and survival. Frontiers in Cell and Developmental Biology, [S. l.], v. 8, 396, 2020.

MELO-SILVEIRA, R. F. et al. Synthesis of silver nanoparticle employing corn cob xylan as a reducing agent with anti-Trypanosoma cruzi activity. International Journal of Nanomedicine, [S. l.], v. 15, p. 965-979, 2020.

MONDAL, D. et al. Eliminating visceral leishmaniasis in South Asia: the road ahead. BMJ, [S. l.], v. 364, k5224, 2019.

PEÑA-CALLEJAS, G. et al. Enfermedad de Chagas: biología y transmisión de Trypanosoma cruzi. TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas, [S. l.], v. 25, e449, 2022.

REIFLER, K. et al. Diagnosing Chagas in Pregnancy and Childhood: What's Old and New. Clinics in Laboratory Medicine, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 73-86, 2025.

PEREIRA, Eron Lincoln Alves. Nanoemulsões contendo coenzima Q10 e resveratrol como potencial estratégia para o tratamento de hiperpigmentação cutânea induzida por quimioterapia. 2025. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.

ROJAS-VARGAS, J. et al. Multitarget anti-parasitic activities of isoquinoline alkaloids isolated from Amaryllidaceae with anti-Trypanosoma cruzi activity. Pharmaceuticals, [S. l.], 2025.

SACCUCCI DE VASCONCELOS, L. C. et al. Perfil epidemiológico e tendência temporal das doenças tropicais negligenciadas no Brasil de 2012 a 2022. Revista de Epidemiologia e Saúde Pública, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 66–81, 2025.

STRECK, L. et al. Tailoring microstructural, drug release properties, and antichagasic efficacy of biocompatible oil-in-water benznidazol-loaded nanoemulsions. International Journal of Pharmaceutics, [S. l.], v. 555, p. 36–48, 2019.

STUART, K. et al. Kinetoplastids: related protozoan pathogens, different diseases. The Journal of Clinical Investigation, [S. l.], v. 118, n. 4, p. 1301-1310, 2008.

Téllez J, Romero I, Romanha AJ, Steindel M. Drug transporter and oxidative stress gene expression in human macrophages infected with benznidazole-sensitive and naturally benznidazole-resistant Trypanosoma cruzi parasites treated with benznidazole.

Parasit Vectors. 2019 May 24;12(1):262. doi: 10.1186/s13071-019-3485-9. PMID: 31126349; PMCID: PMC6534881.

VEGA-COSTA, J. et al. Safety and tolerability of benznidazole in older patients with chronic Chagas disease. Travel Medicine and Infectious Disease, [S. l.], v. 71, 102981, 2026.

YONCHEVA, Y.; RADEVA, L.; YONCHEVA, K. Preliminary evaluation of the in vitro and in vivo efficacy of a novel nanovesicle-doped nanoemulsion co-loading artemisinin and quercetin as a promising strategy to improve the oral malaria therapy. Molecules, [S. l.], 2025.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Tabela 3



Figura 7



Figura 8



Tabela 4



Figura 9



Figura 10



Figura 11

CÓDIGO: SB1368

AUTOR: JOSE MATHEUS DA SILVA

COAUTOR: GABRIELA DE MEDEIROS RIBEIRO GONÇALES

COAUTOR: LILIANE DA SILVA OLIVEIRA

COAUTOR: RAUL BRENER DANTAS

ORIENTADOR: DANDARA NAYARA AZEVEDO DANTAS

TÍTULO: Cuidado transcultural: desafios e possibilidades para um cuidado seguro, eficaz e respeitoso

Resumo

Introdução: O acesso à saúde por pessoas refugiadas é influenciado por fatores linguísticos, culturais, sociais e institucionais que podem comprometer a continuidade e a qualidade do cuidado. Objetivo: Analisar a percepção de profissionais de saúde sobre os desafios, barreiras e perspectivas relacionados ao atendimento de pessoas refugiadas no Sistema Único de Saúde (SUS). Método: Estudo exploratório, descritivo, de abordagem qualitativa, realizado em duas unidades de atenção primária à saúde de Natal, Brasil. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com profissionais de saúde com experiência no atendimento dessa população. Os dados foram submetidos à análise de conteúdo e ao processamento lexical para identificação de classes temáticas. Resultados: Foram identificadas cinco classes: atendimento e demandas de saúde (20,5%), família e continuidade do cuidado (19,7%), cultura, direitos e compreensão sobre a população refugiada (19,4%), preparo profissional e organização dos serviços (20,5%) e comunicação e barreiras linguísticas e culturais (19,9%). As principais dificuldades envolveram a comunicação, a necessidade de capacitação profissional e a adaptação cultural do cuidado. Conclusão: É necessário fortalecer a qualificação das equipes, ampliar recursos de mediação linguística e cultural e aperfeiçoar a organização dos serviços para garantir um atendimento mais acessível, equânime e culturalmente sensível.

Palavras-chave: Refugiados; Saúde; Profissionais de saúde; Acesso à saúde; Cultura.

TITLE: Transcultural Care: Challenges and Opportunities for Safe, Effective, and Respectful Healthcare.

Abstract

Introduction: Refugees' access to healthcare is influenced by linguistic, cultural, social, and institutional factors that may affect the continuity and quality of care. Objective: To analyze healthcare professionals' perceptions of the challenges and barriers related to refugee care within the Brazilian Unified Health System (SUS). Methods: An exploratory, descriptive qualitative study was conducted in two primary healthcare units in Natal, Brazil. Semi-structured interviews were carried out with healthcare professionals experienced in refugee care. Data were examined using content analysis and lexical processing to identify thematic classes. Results: Five thematic classes emerged: healthcare delivery and health needs (20.5%), family and continuity of care (19.7%), culture, rights, and understanding of refugees (19.4%), professional preparedness and service organization (20.5%), and communication and linguistic and cultural barriers (19.9%). Communication difficulties, insufficient professional training, and the need for culturally adapted care were the main challenges identified. Conclusion: Strengthening professional training, expanding linguistic and cultural mediation, and improving service organization are essential to ensure accessible, equitable, and culturally sensitive healthcare for refugees.

Keywords: Refugees; Health; Healthcare Professionals; Access to Healthcare;

Introdução

O deslocamento forçado constitui uma realidade que envolve diferentes dimensões da vida das pessoas, incluindo condições de saúde, relações sociais, acesso a direitos e adaptação ao país de acolhimento. Pessoas refugiadas deixam seus países de origem em decorrência de situações que ameaçam sua integridade e segurança, como perseguições, conflitos armados, violações de direitos humanos e pertencimento a determinados grupos sociais (ACNUR, 2016). Dessa forma, o processo de refúgio não se limita ao deslocamento territorial, mas pode produzir repercussões sociais, culturais e de saúde que permanecem após a chegada ao país receptor.

No Brasil, a garantia dos direitos das pessoas refugiadas encontra respaldo na legislação nacional. A Lei nº 9.474/2007 estabelece mecanismos relacionados à implementação do Estatuto dos Refugiados e reconhece a responsabilidade do Estado brasileiro na proteção dessa população. Nesse contexto, o Sistema Único de Saúde (SUS), fundamentado nos princípios de universalidade, integralidade e equidade, constitui importante instrumento para a garantia do direito à saúde dessa população.

Entretanto, a existência formal do direito não significa que seu acesso ocorra de maneira igual para todos. O acesso à saúde é compreendido como um fenômeno multidimensional, influenciado por fatores relacionados tanto às características dos indivíduos quanto à organização dos serviços e às condições sociais nas quais estão inseridos (VIACAVA et al., 2012). Para pessoas refugiadas, podem se somar a essas questões barreiras linguísticas, desconhecimento sobre o funcionamento dos serviços, dificuldades econômicas, diferenças culturais, preconceito e ausência de estratégias específicas de acolhimento.

A literatura demonstra que essas dificuldades também repercutem na qualidade da assistência. Estudos apontam problemas relacionados à continuidade de tratamentos, vacinação, acompanhamento de doenças crônicas, saúde mental e utilização dos

serviços de atenção primária. Além disso, a falta de profissionais preparados para trabalhar considerando os contextos socioculturais e biopsicossociais das pessoas refugiadas pode constituir uma barreira adicional ao cuidado (LIMA JUNIOR et al., 2022; MORINA et al., 2018).

Nesse cenário, os profissionais de saúde ocupam posição importante, uma vez que são responsáveis pelo contato direto com os usuários e pela execução das ações de cuidado. A assistência às pessoas refugiadas pode exigir adaptações na comunicação, compreensão de práticas culturais e negociação entre as necessidades do usuário e as recomendações clínicas. A Teoria Transcultural de Madeleine Leininger contribui para essa discussão ao considerar a cultura como elemento fundamental para a construção de um cuidado que respeite os valores, crenças e práticas dos indivíduos (GUALDA; HOGA, 1992).

Dessa maneira, compreender como os profissionais percebem sua própria atuação e a preparação dos serviços pode contribuir para identificar obstáculos que não são necessariamente evidenciados quando o acesso é analisado apenas pela perspectiva dos usuários. Assim, este estudo teve como objetivo Analisar a percepção de profissionais de saúde acerca dos desafios, barreiras e perspectivas relacionados ao atendimento de pessoas refugiadas no contexto do Sistema Único de Saúde.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e de abordagem qualitativa, desenvolvida no estado do Rio Grande do Norte, tendo como cenário serviços integrantes da rede pública de saúde. A escolha da abordagem qualitativa esteve relacionada à necessidade de compreender experiências, percepções e significados atribuídos pelos profissionais ao atendimento de pessoas refugiadas.

O estudo integra uma pesquisa mais ampla que busca analisar os desafios, barreiras e perspectivas relacionadas ao acesso das pessoas refugiadas aos serviços de saúde no Brasil a partir das percepções de pessoas refugiadas, profissionais de saúde e gestores. O recorte deste estudo foi desenvolvido em duas unidades de saúde de um Municipio do Estado. A população de interesse deste recorte foi composta por profissionais de saúde que atuaram diretamente no atendimento ou assistência a pessoas refugiadas. O projeto estabeleceu como critério de inclusão a atuação em serviços do SUS e o contato com pessoas refugiadas nos 12 meses anteriores à participação na pesquisa. Foram excluídos os profissionais de férias no período da coleta de dados.

A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas semiestruturadas individuais, utilizando um instrumento elaborado pelos pesquisadores. O formulário destinado aos profissionais foi organizado em diferentes blocos, contemplando características profissionais, frequência de atendimento a refugiados, formação específica, preparação dos serviços, existência de protocolos e materiais de apoio, efetividade das políticas públicas, valores e práticas de saúde percebidos nos usuários, barreiras culturais, estratégias de adaptação do cuidado, mediação linguística e sugestões para melhoria da assistência.

A construção do instrumento teve como uma das bases a Teoria de Enfermagem Transcultural de Madeleine Leininger, além de referências relacionadas à elaboração de entrevistas em pesquisas qualitativas.

Antes das entrevistas, os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa, à participação voluntária e ao caráter sigiloso das informações. O projeto também previu a utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e, quando autorizada, a gravação das entrevistas para posterior transcrição.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob Parecer nº 8.495.431 e CAAE 94575225.0.0000.5537, conforme registrado no desenvolvimento do estudo.

Após a coleta, as entrevistas foram transcritas e organizadas em documento eletrônico. Para garantir o anonimato, os participantes foram identificados por códigos, utilizando-se a letra “P” para profissionais, conforme previsto no projeto.

Para análise dos dados, foi realizado processamento lexical das entrevistas utilizando o software Iramuteq, resultando em um dendrograma com cinco classes temáticas. A classificação permitiu observar a aproximação entre diferentes conjuntos de palavras presentes no corpus e identificar os principais eixos relacionados à experiência dos profissionais no atendimento às pessoas refugiadas.

Resultados e Discussões

A análise das entrevistas com os profissionais possibilitou a identificação de cinco classes temáticas, apresentadas no dendrograma obtido a partir do processamento lexical. As classes apresentaram distribuição relativamente equilibrada no corpus analisado, sendo a Classe 1 correspondente a 20,5%, a Classe 2 a 19,9%, a Classe 3 a 19,7%, a Classe 4 a 19,4% e a Classe 5 a 20,5%.

Figura 1 – Dendrograma das classes identificadas a partir da análise das entrevistas com profissionais de saúde.

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

A distribuição relativamente próxima entre as cinco classes indica que diferentes dimensões fizeram parte das percepções dos profissionais, não havendo concentração do discurso em apenas uma temática. Os resultados apontam para uma relação entre questões assistenciais, culturais, comunicacionais e institucionais, demonstrando que o atendimento às pessoas refugiadas é atravessado por diferentes fatores.

A Classe 1, responsável por 20,5% do corpus, apresentou termos relacionados principalmente às necessidades concretas de saúde e ao atendimento, com destaque para palavras como tratamento, doença, paciente, hospital, medicamento, consulta, cirurgia, tuberculose, escabiose, dor e visita.

A presença desse conjunto de palavras demonstra que, na experiência dos profissionais, o atendimento à população refugiada está fortemente relacionado às demandas clínicas apresentadas nos serviços de saúde. As pessoas refugiadas não chegam aos serviços exclusivamente por questões relacionadas ao processo migratório, mas também por necessidades de prevenção, diagnóstico, tratamento e acompanhamento de doenças.

Esse aspecto é importante porque permite compreender o refugiado como usuário do SUS em sua integralidade. A condição de refúgio pode produzir vulnerabilidades específicas, mas não substitui outras necessidades de saúde existentes ao longo da vida. A literatura já aponta a presença de doenças crônicas e infecciosas entre populações refugiadas, além de dificuldades relacionadas ao acompanhamento de condições de saúde e à vacinação (LIMA JUNIOR et al., 2022).

Entre as palavras identificadas também aparecem referências a doenças como tuberculose e escabiose. Entretanto, a análise lexical não permite afirmar, isoladamente, que essas condições apresentaram determinada prevalência entre os participantes ou entre a população refugiada atendida. O que pode ser observado é que essas expressões fizeram parte do conjunto de termos associados às experiências relatadas pelos profissionais.

Esse resultado reforça a necessidade de que os serviços estejam preparados para realizar tanto o atendimento das demandas imediatas quanto o acompanhamento longitudinal. O cuidado não deve estar limitado ao tratamento de episódios agudos, especialmente considerando que a continuidade da assistência pode ser prejudicada por barreiras de acesso, comunicação e organização da rede.

A Classe 3, correspondente a 19,7%, reuniu termos como família, criança, mãe, vacina, levar, medicação, consulta, rede, doente e esperar. O agrupamento demonstra uma dimensão relacionada ao cuidado familiar e às ações de acompanhamento e prevenção.

A presença de palavras relacionadas às crianças e à vacinação é particularmente relevante. A vacinação constitui uma das principais ações preventivas realizadas pelo SUS e pode exigir atenção específica no atendimento de pessoas que vieram de outros países, considerando possíveis diferenças nos calendários vacinais, disponibilidade de registros e histórico de imunização.

O acompanhamento familiar também evidencia que a assistência não deve ser compreendida de maneira individualizada apenas no momento da consulta. Crianças, mães e demais integrantes da família podem compartilhar condições sociais, dificuldades de comunicação e obstáculos para chegar aos serviços. Dessa maneira, a atuação da equipe precisa considerar a rede familiar e comunitária na qual o usuário está inserido.

Essa perspectiva se aproxima do conceito de integralidade do cuidado, uma vez que as necessidades de saúde são influenciadas pelas condições de vida e pelos vínculos sociais. A literatura sobre pessoas refugiadas demonstra que dificuldades de moradia, desemprego, insegurança e isolamento social podem interferir tanto na busca por atendimento quanto na continuidade dos cuidados (NOUBANI et al., 2020; RADHAMONY et al., 2023).

A relação entre a Classe 1 e a Classe 3 também chama atenção no dendrograma, uma vez que ambas aparecem agrupadas em um mesmo ramo. Esse resultado pode indicar proximidade entre as falas relacionadas às demandas de saúde propriamente ditas e aquelas relacionadas à família, prevenção e continuidade do cuidado.

Assim, o atendimento parece ultrapassar o momento pontual da consulta, envolvendo a necessidade de inserção dos usuários na rede de atenção à saúde. Para os profissionais, conhecer o percurso do usuário e suas necessidades familiares pode ser importante para que o cuidado não seja fragmentado.

A Classe 4, que correspondeu a 19,4%, apresentou termos como país, refugiar, brasileiro, questão, direito, respeito, refugiado, contato, pessoa, conhecimento, cidadão, atender, religião, cultura, higiene e vida.

Essa classe apresenta uma característica diferente das duas anteriores, aproximando-se de uma dimensão sociocultural do atendimento. Os termos relacionados a país de origem, religião, cultura, direitos e respeito demonstram que a experiência profissional também envolve a necessidade de compreender o usuário para além da condição clínica.

A pessoa refugiada carrega consigo valores, crenças, costumes e práticas de saúde construídos ao longo de sua trajetória. Quando esses elementos não são considerados no atendimento, pode haver dificuldades na comunicação e na construção do vínculo entre profissional e usuário.

A Teoria Transcultural de Leininger contribui justamente para compreender essa dimensão. A proposta de um cuidado culturalmente congruente considera que os valores e práticas culturais precisam ser reconhecidos no planejamento da assistência, buscando uma relação entre os conhecimentos profissionais e as experiências culturais dos usuários (GUALDA; HOGA, 1992).

Nesse sentido, respeitar a cultura não significa aceitar de maneira indiscriminada qualquer prática que possa colocar o usuário em risco. O desafio profissional consiste em compreender essas práticas e, quando necessário, negociar formas de cuidado que preservem a segurança clínica e, ao mesmo tempo, respeitem os valores do indivíduo.

Essa questão aparece de maneira bastante direta no instrumento utilizado na pesquisa, que questionava os profissionais sobre diferenças entre os valores de saúde dos refugiados e os padrões do sistema brasileiro, práticas tradicionais, crenças e possíveis conflitos entre práticas culturais e recomendações clínicas.

Além da dimensão cultural, a presença das palavras direito, cidadão e respeito é relevante para a compreensão do atendimento. O acesso à saúde da população refugiada não deve ser entendido como uma concessão, mas como parte dos direitos que devem ser assegurados pelo Estado brasileiro. A legislação brasileira estabelece a proteção dos refugiados e a garantia de direitos fundamentais, enquanto o SUS representa um dos principais mecanismos de efetivação do direito à saúde (JUBILUT, 2007).

Portanto, conhecer a trajetória e a cultura do usuário não deve ser visto como uma etapa adicional ou opcional do atendimento. Trata-se de uma estratégia que pode contribuir para uma assistência mais integral e equânime.

A Classe 5, correspondente a 20,5% do corpus, foi marcada por termos como profissional, preparado, UBS, material, preparar, apoio, saúde, específico, enfermeiro, município, acesso, palestra, assistência, odontologia, médico e cuidado.

Esse resultado apresenta uma das dimensões mais diretamente relacionadas ao objetivo deste recorte da pesquisa: a preparação dos profissionais e dos serviços para atender pessoas refugiadas.

A presença de palavras como preparado, material, treinar e apoio sugere que a capacidade de atendimento não está relacionada somente à disposição individual do profissional, mas também aos recursos disponibilizados pela instituição. Um profissional pode possuir interesse em oferecer um cuidado adequado, mas encontrar limitações quando não dispõe de protocolos, materiais em outros idiomas, capacitação ou apoio para mediação cultural e linguística.

A literatura apresenta resultados semelhantes. Estudos sobre acesso de refugiados aos serviços de saúde apontam dificuldades relacionadas à ausência de profissionais capacitados para trabalhar com diferentes contextos culturais e à insuficiência de recursos destinados à mediação cultural (COLODETTI; ORTEGA, 2025; DAVIDSON et al., 2025).

Essa questão também pode ser relacionada aos resultados encontrados na revisão realizada pela colega, na qual a falta de preparo dos sistemas e de profissionais para lidar com as especificidades culturais apareceu como uma das barreiras presentes na literatura sobre o acesso dos refugiados à saúde.

No contexto da atenção primária, essa preparação assume importância ainda maior. A UBS constitui uma das principais portas de entrada do SUS e possui papel fundamental na promoção, prevenção e acompanhamento dos usuários. Portanto, a existência de materiais educativos, protocolos e estratégias de comunicação adaptadas pode facilitar o primeiro contato e a continuidade do cuidado.

A formação dos profissionais também merece atenção. O atendimento culturalmente sensível não depende apenas de conhecimentos técnicos sobre doenças ou tratamentos, mas da capacidade de reconhecer diferenças culturais, identificar barreiras de comunicação e adaptar a abordagem sem comprometer a segurança do usuário.

Nesse aspecto, a educação permanente em saúde pode constituir uma estratégia importante. Capacitações sobre migração, refúgio, direitos, diversidade cultural e comunicação podem contribuir para aumentar a segurança dos profissionais diante de situações que não fazem parte de sua formação habitual.

A Classe 2, responsável por 19,9%, apresentou um dos agrupamentos mais claros do corpus. Entre os termos identificados estão dificuldade, comunicar, espanhol, maneira, dialeto, sistema, conversar, falar, diferente, entender, conseguir, através, culturalmente, contexto, língua, entendimento, explicar, orientação, comunicação, troca, retorno e barreira.

A presença desses termos demonstra a centralidade da comunicação na experiência dos profissionais. A comunicação é fundamental em todas as etapas do cuidado: desde a

identificação da queixa até a explicação do diagnóstico, orientação sobre medicamentos, realização de procedimentos e acompanhamento posterior.

Quando profissional e usuário não compartilham o mesmo idioma ou possuem formas diferentes de expressão, essa comunicação pode se tornar mais complexa. A dificuldade não necessariamente está apenas em falar uma língua diferente, mas também em compreender expressões, costumes, conceitos de saúde e formas de explicar sintomas.

Esse resultado dialoga diretamente com a revisão sobre a percepção das pessoas refugiadas realizada no mesmo projeto. Nela, as barreiras linguísticas apareceram de maneira recorrente e foram relacionadas à dificuldade de compreensão das orientações, ao vínculo com os profissionais e à continuidade do cuidado.

A aproximação entre as perspectivas é importante. Enquanto os refugiados podem vivenciar a dificuldade de compreender o que está sendo orientado, os profissionais também enfrentam dificuldades para transmitir informações e compreender aquilo que o usuário está tentando comunicar. Assim, a barreira linguística não deve ser interpretada como uma responsabilidade exclusiva do usuário.

Outro ponto relevante é que a comunicação não deve ser reduzida à tradução literal de palavras. O cuidado culturalmente sensível exige atenção ao contexto no qual determinada prática ou crença está inserida. Por isso, a mediação linguística e cultural pode ser importante para facilitar não apenas a comunicação verbal, mas também a compreensão mútua entre profissional e usuário.

Estudos anteriores demonstram que a ausência de intérpretes e de materiais de apoio em diferentes idiomas pode comprometer a efetividade das orientações e dificultar a construção de confiança entre usuários refugiados e profissionais (AHMED; BOWEN; XINFENG, 2017; ALWAN et al., 2020; BALLA; TADAKAMADLA; TADAKAMADLA, 2024).

A comunicação também está diretamente relacionada à segurança do cuidado. Orientações sobre uso de medicamentos, preparo para exames, sinais de alerta e retorno ao serviço precisam ser compreendidas pelo usuário. Quando isso não ocorre, aumenta-se a possibilidade de falhas na continuidade do tratamento.

Dessa forma, a criação de materiais educativos em diferentes idiomas, o uso de intérpretes ou mediadores culturais e a capacitação dos profissionais para utilização de estratégias simples de comunicação podem contribuir para reduzir essa barreira.

Embora as classes tenham sido apresentadas separadamente, os resultados indicam que elas não devem ser entendidas como fenômenos isolados. O dendrograma mostra aproximações entre diferentes classes, enquanto o conteúdo das palavras demonstra que as questões culturais, comunicacionais e institucionais se relacionam.

Um exemplo é a relação entre comunicação e preparo profissional. Se o profissional não recebeu formação sobre atendimento intercultural e não dispõe de recursos para mediação linguística, uma dificuldade de comunicação pode ser interpretada simplesmente como uma dificuldade do usuário em compreender o serviço. Entretanto,

a análise permite perceber que existe também uma responsabilidade institucional na criação das condições necessárias para que essa comunicação aconteça.

Da mesma maneira, diferenças culturais podem interferir na adesão às orientações clínicas. Práticas tradicionais, crenças religiosas e diferentes concepções sobre saúde podem fazer parte da vida dos refugiados. O profissional precisa reconhecer essas características para compreender possíveis recusas, dúvidas ou formas diferentes de lidar com o adoecimento.

A literatura sobre saúde de refugiados reforça essa necessidade. Morina et al. (2018) identificaram importante ocorrência de transtornos mentais associados às experiências de deslocamento forçado, destacando também a carência de estratégias e profissionais preparados para responder a essas demandas. Lima Junior et al. (2022), por sua vez, apontaram vulnerabilidades relacionadas às doenças crônicas e infecciosas e às dificuldades de acesso à atenção primária.

Nesse sentido, o profissional precisa considerar que a trajetória migratória pode influenciar a maneira como o indivíduo percebe a doença, busca ajuda e se relaciona com o sistema de saúde.

As cinco classes identificadas permitem compreender algumas necessidades para o aprimoramento da assistência. A primeira está relacionada à qualificação profissional. Os termos associados a preparo, treinamento, material e apoio indicam a necessidade de oferecer aos profissionais ferramentas que possibilitem um atendimento mais seguro.

A segunda está relacionada à comunicação. A presença expressiva de termos ligados à língua, dificuldade de falar, entender, explicar e orientar demonstra que estratégias de mediação linguística devem fazer parte da organização dos serviços.

A terceira diz respeito à sensibilidade cultural. O cuidado precisa considerar crenças, tradições, religião e valores sem deixar de garantir a segurança clínica. Isso exige do profissional uma postura de escuta e negociação, evitando tanto a imposição de práticas quanto a desconsideração das recomendações técnicas.

Por fim, existe uma dimensão institucional e política. A preparação para atender refugiados não pode depender apenas da iniciativa individual dos profissionais. A oferta de materiais, protocolos, capacitações, mecanismos de encaminhamento e apoio para comunicação deve ser incorporada à organização dos serviços.

O Plano Estadual de Atenção aos Refugiados, Apátridas e Migrantes do Rio Grande do Norte já estabelece entre suas metas a articulação de políticas públicas e ações de promoção e prevenção em saúde que considerem as necessidades específicas dessa população. Nesse sentido, os resultados reforçam a importância de transformar essas diretrizes em ações concretas no cotidiano dos serviços.

Conclusão

A análise das entrevistas permitiu identificar cinco classes temáticas relacionadas às experiências e percepções dos profissionais de saúde no atendimento às pessoas refugiadas. As classes abordaram as demandas de saúde, a família e a continuidade do cuidado, os aspectos culturais e os direitos, o preparo profissional e a organização dos serviços e, de maneira bastante evidente, as dificuldades de comunicação e as barreiras linguísticas e culturais.

Os resultados demonstram que o atendimento à população refugiada apresenta desafios que ultrapassam a oferta de consultas e procedimentos. Para que o acesso ocorra de maneira efetiva, é necessário que os serviços estejam preparados para lidar com diferenças de idioma, cultura, crenças e trajetórias de vida, garantindo que as orientações sejam compreendidas e que o usuário possa participar das decisões relacionadas ao próprio cuidado.

Nesse contexto, a preparação dos profissionais e das instituições aparece como aspecto fundamental. A capacitação das equipes, a disponibilização de materiais em diferentes idiomas, a criação de protocolos e o fortalecimento da mediação linguística e cultural podem contribuir para reduzir barreiras e favorecer a continuidade da assistência.

Também se destaca a importância da enfermagem, considerando sua proximidade com os usuários e seu papel na educação em saúde, no acolhimento, na coordenação do cuidado e na articulação com a rede. A perspectiva transcultural pode contribuir para que as práticas de cuidado sejam construídas de forma mais respeitosa e adequada às necessidades de cada pessoa.

Por fim, entende-se que garantir o acesso à saúde das pessoas refugiadas exige ações que envolvam tanto os profissionais quanto a organização dos serviços e as políticas públicas. Recomenda-se o fortalecimento da educação permanente sobre migração e refúgio, da comunicação intercultural e de estratégias institucionais que favoreçam um cuidado integral, equânime e culturalmente sensível.

Referências

AHMED, A.; BOWEN, A.; XINFENG, C. Maternal depression in Syrian refugee women recently moved to Canada: a preliminary study. BMC Pregnancy and Childbirth, v. 17, n. 240, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1186/s12884-017-1433-2. Acesso em: 17 ago. 2026.

ALWAN, R. M.; SCHUMACHER, D. J.; CICEK-OKAY, S. et al. Beliefs, perceptions, and behaviors impacting healthcare utilization of Syrian refugee children. PLoS ONE, v. 15, n. 8, e0237081, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237081. Acesso em: 17 ago. 2026.

BALLA, S. B.; TADAKAMADLA, J.; TADAKAMADLA, S. K. The Letter Says I May or May Not Be Eligible… It Is a Big Doubt and Frustrating: A Qualitative Study on Barriers and Facilitators to Children's Oral Healthcare From the Perspective of Karen

Refugee Parents in Victoria. Health Expectations, v. 27, n. 6, e70110, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1111/hex.70110. Acesso em: 17 ago. 2026.

BRASIL. Decreto nº 30.670, de 21 de junho de 2021. Dispõe sobre o Plano Estadual de Atenção aos Refugiados, Apátridas e Migrantes do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte, 2021.

COLODETTI, P.; ORTEGA, F. "Não tem vaga, só se conhecer alguém": percepção do acesso à saúde por mulheres congolesas residentes no Rio de Janeiro, Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v. 41, n. 10, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0102-311XPT196524. Acesso em: 17 ago. 2026.

DAVIDSON, N.; HAMMABERG, K.; FISHER, J. et al. 'But Because I Don't Know About It, That's Why I Haven't Done It': Experiences of Access to Preventive Sexual and Reproductive Health Care for Refugee Women from Iraq and Syria Living in Melbourne, Australia—A Qualitative Study. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 22, n. 2, p. 149, 2025. Disponível em:https://doi.org/10.3390/ijerph22020149. Acesso em: 17 ago. 2026.

GUALDA, D. M. R.; HOGA, L. A. K. Estudo sobre teoria transcultural de Leininger. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 26, n. 1, p. 75-86, 1992. Disponível em:https://www.scielo.br/j/reeusp/a/sRqCdypkWN46S8PqNXYN7LG/. Acesso em: 8 jun. 2025.

JUBILUT, L. L. O Direito internacional dos refugiados e sua aplicação no orçamento jurídico brasileiro. São Paulo: Método, 2007.

LIMA JUNIOR, L. P.; LIMA, K. C. O.; BERTOLOZZI, M. R. et al. Vulnerabilities of Arab refugees in primary health care: a scoping review. Revista de Saúde Pública, v. 56, p. 15, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056003691. Acesso em: 26 jul. 2026.

MORINA, N.; AKHTAR, A.; BARTH, J. et al. Psychiatric Disorders in Refugees and Internally Displaced Persons After Forced Displacement: A Systematic Review. Frontiers in Psychiatry, v. 9, n. 433, 2018. Disponível em:https://doi.org/10.3389/fpsyt.2018.00433. Acesso em: 7 jun. 2025.

NOUBANI, A.; DIACONU, K.; GHANDOUR, L. et al. A community-based system dynamics approach for understanding factors affecting mental health and health seeking behaviors in Beirut and Beqaa regions of Lebanon. Globalization and Health, v. 16, n. 28, 2020. Disponível em:https://doi.org/10.1186/s12992-020-00556-5. Acesso em: 17 ago. 2026.

RADHAMONY, R.; CROSS, W. M.; TOWNSIN, L. et al. Perspectives of culturally and linguistically diverse (CALD) community members regarding mental health services: a qualitative analysis. Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing, v. 30, n. 4, p. 850-864, 2023. Disponível em:https://doi.org/10.1111/jpm.12919. Acesso em: 17 ago. 2026.

SCLIAR, M. História do conceito de saúde. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 17, n. 1, p. 29-41, 2007. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-73312007000100003. Acesso em: 26 jul. 2026.

SILVA, C. A.; SILVA, G. R. C.; MARTINS, T. L. S. et al. Conhecer para cuidar: prevalência e fatores associados às Infecções Sexualmente Transmissíveis em imigrantes de Goiás. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 57, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2023-0034pt. Acesso em: 7 jun. 2025.

VIACAVA, F.; UGÁ, M. A. D.; PORTO, S. et al. Avaliação de desempenho de sistemas de saúde: um modelo de análise. Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 4, p. 921-934, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000400014. Acesso em: 26 jul. 2026.

Anexos



Figura 1 – Dendrograma das classes identificadas a partir da análise das entrevistas com profissionais de saúde.

CÓDIGO: SB1373

AUTOR: VITOR CHAVANTE SILVA

ORIENTADOR: CLECIO DE OLIVEIRA GODEIRO JUNIOR

TÍTULO: AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA, CARDIOLÓGICA E POLISSONOGRÁFICA EM PACIENTES COM ATAXIA DE FRIEDREICH NO HUOL

Resumo

A Ataxia de Friedreich (AF) é uma doença neurodegenerativa, hereditária, caracterizada por comprometimento progressivo multissistêmico, com envolvimento dos sistemas esquelético, endocrinológico, oftalmológico, cardíaco e nervoso. Essa condição é causada por mutações no gene FXN, o qual provoca deficiência na proteína frataxina, que é essencial para a função mitocondrial. O objetivo deste estudo é avaliar os aspectos neurológicos, cognitivos, a presença de apneia do sono, assim como o ritmo cardíaco e as alterações morfoestruturais cardíacas nos pacientes com esse diagnóstico genético definido. Informações epidemiológicas como presença de consanguinidade, histórico familiar, idade de início, tempo e o curso que o paciente levou até um centro de referência serão também analisados. Para esse intuito, será realizado um estudo transversal de pacientes atendidos no Ambulatório de Distúrbios do Movimento do HUOL/EBSERH. Ao final do estudo, esperamos obter informações epidemiológicas, correlacionar o tempo de sintomas e o nível de comprometimento neurológico e cognitivo, assim como identificar comprometimento de ritmos cardíacos que podem estar presentes de forma assintomática ou não, além de correlacionar a alterações da estrutura cardíaca. Essa última análise poderá permitir uma mudança de conduta em relação aos cuidados cardiológicos desses pacientes, o que poderá impactar positivamente no cuidado e na sobrevida.

Palavras-chave: Ataxia de Friedreich; Alterações Cardíacas; Neurocognição.

TITLE: Neurological, Cardiologic, and Polysomnographic Evaluation in Patients with Friedreich's Ataxia: A Preliminary Analysis

Abstract

Friedreich's ataxia is an autosomal recessive neurodegenerative disease caused by a mutation in the frataxin gene, leading to mitochondrial dysfunction, intracellular iron accumulation, and multisystemic cellular damage. Neurological and cardiovascular involvement are prevalent in a large proportion of patients. Furthermore, sleep-disordered breathing may be associated with greater disease severity. This study aims to

analyze the clinical, functional, cognitive, cardiological, and sleep aspects of diagnosed patients. This is an ongoing, cross-sectional observational study conducted at a specialized hospital. Participants underwent neurological, cardiological, and sleep assessments. Data collection included a total of eight patients. Patients diagnosed with Friedreich's ataxia present, in addition to neurological impairment, with cardiovascular dysfunction evidenced by subepicardial myocardial fibrosis and myocardial hypertrophy on cardiac magnetic resonance imaging. Findings suggestive of sleep-disordered breathing are corroborated by relatively high oxygen desaturation indices. Although preliminary, these findings reinforce the multisystemic nature of this neurodegenerative disease.

Keywords: Friedreich's Ataxia; Cardiac Changes; Neurocognition.

Introdução

A Ataxia de Friedreich é uma doença neurodegenerativa autossômica recessiva causada por mutação no gene da frataxina, levando à disfunção mitocondrial, acúmulo intracelular de ferro e dano celular multissistêmico. O acometimento neurológico e cardiovascular são prevalentes em grande parcela dos pacientes. Ademais, os distúrbios respiratórios do sono podem estar associados à maior gravidade da doença. Objetiva-se com este estudo a análise clínica, funcional, cognitiva, cardiológica e do sono dos pacientes diagnosticados.

Metodologia

Estudo observacional, transversal, em andamento, em um hospital especializado. Os participantes foram submetidos à avaliação neurológica, cardiológica e do sono. A coleta de dados estimou um total de oito pacientes. A gravidade da ataxia foi mensurada pela Escala para Avaliação e Graduação de Ataxia e pela Modified Friedreich Ataxia Rating Scale. A investigação cardiológica foi conduzida com ressonância magnética cardíaca e com o exame Holter de 07 dias. O estudo das alterações respiratórias durante o sono foi realizado com a polissonografia tipo IV. O perfil clínico foi complementado mediante análise de dados demográficos.

Resultados e Discussões

Os resultados preliminares obtidos em cinco pacientes demonstraram valores médios de 25,6 na Escala para Avaliação e Graduação de Ataxia e de 58,5 na Modified Friedreich Ataxia Rating Scale. A fibrose miocárdica de padrão subepicárdico foi visualizada em dois pacientes e a hipertrofia miocárdica leve, com predomínio na região septal do ventrículo esquerdo, foi diagnosticada em três pacientes. A função sistólica ventricular esquerda de todos os pacientes se apresentou como preservada ou no limite inferior da normalidade. Ademais, a monitorização eletrocardiográfica ambulatorial contínua por 7 dias demonstrou ritmo sinusal predominante nos dois pacientes submetidos ao exame. Evidenciou-se baixa carga de ectopia supraventricular, com episódios de taquicardia atrial não sustentada em ambos os casos. Quanto às arritmias ventriculares, um dos pacientes apresentou extrassístoles ventriculares polimórficas isoladas em baixa carga,

totalizando 42 batimentos. O outro paciente apresentou prolongamento do intervalo QT corrigido. A análise das polissonografias demonstraram o Índice de Dessaturação de Oxigênio médio de 15, sem tempo significativo de hipoxemia.

Conclusão

Os pacientes com diagnóstico de Ataxia de Friedreich apresentam, além do comprometimento neurológico, disfunção cardiovascular evidenciada por fibrose miocárdica subepicárdica e por hipertrofia miocárdica à Ressonância Magnética Cardíaca. Os achados sugestivos de distúrbios respiratórios do sono são corroborados pelos Índices de Dessaturação de Oxigênio relativamente elevados. Embora preliminares, os achados reforçam o caráter multissistêmico da doença neurodegenerativa.

Referências

Pandolfo M. Friedreich Ataxia: An (Almost) 30-Year History After Gene Discovery. Neurol Genet. 2025 Jan 13;11(1):e200236. doi: 10.1212/NXG.0000000000200236. PMID: 39810753; PMCID: PMC11731367. Cook A, Giunti P. Friedreich's ataxia: clinical features, pathogenesis and management. Br Med Bull. 2017 Dec 1;124(1):19-30. doi: 10.1093/bmb/ldx034. PMID: 29053830; PMCID: PMC5862303. Nieto A, Correia R, de Nóbrega E, et al. Cognition in Friedreich ataxia. Cerebellum 2012;11:834–44. 10.1007/s12311-012-0363-9. Eshaghi K, Rao P, Shen M, Lynch D. Genetic and phenotypic variability in siblings with Friedreich ataxia. Neurol Genet. 2025;11:e200234. doi:10.1212/NXG.0000000000200234. Sanz-Alcázar A, Britti E, Delaspre F, Medina-Carbonero M, Pazos-Gil M, Tamarit J, Ros J, Cabiscol E. Mitochondrial impairment, decreased sirtuin activity and protein acetylation in dorsal root ganglia in Friedreich Ataxia models. Cell Mol Life Sci. 2023 Dec 21;81(1):12. doi: 10.1007/s00018-023-05064-4. PMID: 38129330; PMCID: PMC10739563. Harding IH, Corben LA, Delatycki MB, Stagnitti MR, Storey E, Egan GF, Georgiou-Karistianis N. Cerebral compensation during motor function in Friedreich ataxia: The IMAGE-FRDA study. Mov Disord. 2017 Aug;32(8):1221-1229. doi: 10.1002/mds.27023. Reetz K, Dogan I, Hohenfeld C, et al. Nonataxia symptoms in Friedreich ataxia: report from the registry of the European Friedreich's ataxia Consortium for translational studies (EFACTS). Neurology 2018;91:e917–30. 10.1212/WNL.0000000000006121. Weidemann F, Rummey C, Bijnens B, Störk S, Jasaityte R, Dhooge J, Baltabaeva A, Sutherland G, Schulz JB, Meier T; Mitochondrial Protection with Idebenone in Cardiac or Neurological Outcome (MICONOS) study group. The heart in Friedreich ataxia: definition of cardiomyopathy, disease severity, and correlation with neurological symptoms. Circulation. 2012 Apr 3;125(13):1626-34. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.059477. Epub 2012 Feb 29. PMID: 22379112. Hundley WG, Bluemke DA, Bogaert J, Flamm SD, Fontana M, Friedrich MG, et al. Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) guidelines for reporting cardiovascular magnetic resonance examinations. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance. 2022 Apr 28;24(1). Braga-Neto P, Godeiro-Junior C, Dutra LA, Pedroso JL, Barsottini OG. Translation and validation into Brazilian version of the Scale of the Assessment and Rating of Ataxia (SARA). Arq Neuropsiquiatr. 2010 Apr;68(2):228-30.

doi: 10.1590/s0004-282x2010000200014. PMID: 20464290. Lynch DR, Chin MP, Delatycki MB, Subramony SH, Corti M, Hoyle JC, Boesch S, Nachbauer W, Mariotti C, Mathews KD, Giunti P, Wilmot G, Zesiewicz T, Perlman S, Goldsberry A, O'Grady M, Meyer CJ. Safety and Efficacy of Omaveloxolone in Friedreich Ataxia (MOXIe Study). Ann Neurol. 2021 Feb;89(2):212-225. doi: 10.1002/ana.25934. Epub 2020 Nov 5. Erratum in: Ann Neurol. 2023 Dec;94(6):1190. doi: 10.1002/ana.26808. PMID: 33068037; PMCID: PMC7894504. Lynch DR, Farmer JM, Tsou AY, Perlman S, Subramony SH, Gomez CM, Ashizawa T, Wilmot GR, Wilson RB, Balcer LJ. Measuring Friedreich ataxia: complementary features of examination and performance measures. Neurology. 2006 Jun 13;66(11):1711-6. doi: 10.1212/01.wnl.0000218155.46739.90. PMID: 16769945. Rummey C, Corben LA, Delatycki MB, Subramony SH, Bushara K, Gomez CM, Hoyle JC, Yoon G, Ravina B, Mathews KD, Wilmot G, Zesiewicz T, Perlman S, Farmer JM, Lynch DR. Psychometric properties of the Friedreich Ataxia Rating Scale. Neurol Genet. 2019 Oct 29;5(6):371. doi: 10.1212/NXG.0000000000000371. PMID: 32042904; PMCID: PMC6927357. Hoche F, Guell X, Vangel MG, Sherman JC, Schmahmann JD. The cerebellar cognitive affective/Schmahmann syndrome scale. Brain. 2018 Jan 1;141(1):248-270. doi: 10.1093/brain/awx317. PMID: 29206893; PMCID: PMC5837248. de Oliveira Scott SS, Pedroso JL, Elias VV, Nóbrega PR, Sobreira EST, de Almeida MP, Gama MTD, Massuyama BK, Barsottini OGP, Frota NAF, Braga-Neto P. Translation, Cross-Cultural Adaptation, and Validation to Brazilian Portuguese of the Cerebellar Cognitive Affective/Schmahmann Syndrome Scale. Cerebellum. 2023 Apr;22(2):282-294. doi: 10.1007/s12311-022-01391-7. Epub 2022 Mar 19. Erratum in: Cerebellum. 2023 Apr;22(2):295. doi: 10.1007/s12311-022-01423-2. PMID: 35305246. Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. J Gen Intern Med. 2001 Sep;16(9):606-13. doi: 10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x. PMID: 11556941; PMCID: PMC1495268. de Lima Osório F, Vilela Mendes A, Crippa JA, Loureiro SR. Study of the discriminative validity of the PHQ-9 and PHQ-2 in a sample of Brazilian women in the context of primary health care. Perspect Psychiatr Care. 2009 Jul;45(3):216-27. doi: 10.1111/j.1744-6163.2009.00224.x. PMID: 19566694. Leite M de F, Faro A. Evidências de Validade da GAD-7 em Adolescentes Brasileiros. Psico-USF. 2022 Jun;27(2):345–56. Mossman SA, Luft MJ, Schroeder HK, Varney ST, Fleck DE, Barzman DH, Gilman R, DelBello MP, Strawn JR. The Generalized Anxiety Disorder 7-item scale in adolescents with generalized anxiety disorder: Signal detection and validation. Ann Clin Psychiatry. 2017 Nov;29(4):227-234A. PMID: 29069107; PMCID: PMC5765270. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Pedro VD, Menna Barreto SS, Johns MW. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. Jornal Brasileiro de Pneumologia. 2009 Sep;35(9):877–83. Scharf MT. Reliability and Efficacy of the Epworth Sleepiness Scale: Is There Still a Place for It? Nat Sci Sleep. 2022 Dec 13;14:2151-2156. doi: 10.2147/NSS.S340950. PMID: 36536636; PMCID: PMC9759004. Morsch A. Holter 7 dias: o que é, usos e orientações ao paciente [Internet]. Telemedicina Morsch: Referência em laudo a distância no Brasil. 2022 [cited 2025 Jun 2]. Available from: https://telemedicinamorsch.com.br/blog/holter-7-dias. Morsch A. Como colocar eletrodos no paciente para exame de eletrocardiograma [Internet]. Telemedicina Morsch: Referência em laudo a distância no Brasil. 2025 [cited 2025 Jun 2]. Available from: https://telemedicinamorsch.com.br/blog/como-colocar-eletrodos-no-paciente?srsltid=AfmBOoqu4tJTh9TmCm9sPrsX7U1xEVn4haIp02u42CAoAEinciQcZGf4. Sara L, Szarf G, Tachibana A, Shiozaki A, Villa A, Oliveira A, et al. II Diretriz de

Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e do Colégio Brasileiro de Radiologia. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2014;103(6). Takazaki KAG, Quinaglia T, Venancio TD, Martinez ARM, Shah RV, Neilan TG, Jerosch-Herold M, Coelho-Filho OR, França MC Jr. Pre-clinical left ventricular myocardial remodeling in patients with Friedreich's ataxia: A cardiac MRI study. PLoS One. 2021 Mar 26;16(3):e0246633. doi: 10.1371/journal.pone.0246633. PMID: 33770103; PMCID: PMC7996973. Morsch A. Ressonância magnética com contraste: como é feita, doenças e riscos [Internet]. Telemedicina Morsch: Referência em laudo a distância no Brasil. 2024 [cited 2025 Jun 2]. Available from: https://telemedicinamorsch.com.br/blog/ressonancia-magnetica-com-contraste?srsltid=AfmBOopXLqivkK1fyicAKbg2vHtqMxu7vUrfZ56csnUBKFpK9LsMZnkX. Exame de polissonografia: para que serve, como funciona e indicações [Internet]. Telemedicina Morsch: Referência em laudo a distância no Brasil. 2018. Available from: https://telemedicinamorsch.com.br/blog/exame-de-polissonografia.

CÓDIGO: SB1374

AUTOR: BEATRIZ AMARAL SILVA DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: AMANDA KATARINNY GOES GONZAGA

TÍTULO: ANÁLISE CLÍNICA, RADIOGRÁFICA E MORFOLÓGICA DE ODONTOMAS: UM ESTUDO RETROSPECTIVO.

Resumo

Introdução: O odontoma é uma lesão odontogênica hamartomatosa, de etiologia indefinida, classificada em composto e complexo. Embora frequentemente identificados ocasionalmente em exames radiográficos, são escassos estudos locais sobre essa lesão em serviços públicos odontológicos. **Objetivos:** Avaliar as características clínicodemográficas, radiográficas e histopatológicas dos odontomas diagnosticados no Serviço de Imaginologia do Departamento de Odontologia da UFRN. **Materiais e métodos:** Estudo retrospectivo, descritivo e transversal dos casos atendidos entre 2013 e 2022. Foram analisados dados clínicodemográficos, tamanho da lesão, subtipo, localização anatômica, efeitos em estruturas adjacentes e parâmetros morfológicos dos tecidos mineralizados. Realizou-se análise estatística descritiva e testes de associação, com significância de 5%. **Resultados parciais e discussão:** Houve predomínio do sexo feminino, indivíduos feodermas, na segunda década de vida, e na região anterior da maxila. O subtipo composto foi o mais frequente. Cerca de 90% dos casos eram assintomáticos e sem associação com outras lesões. As principais repercussões dentárias foram o atraso na erupção e o deslocamento dentário. **Conclusão:** Nos achados predominaram odontomas compostos, assintomáticos e localizados na maxila, tendo o atraso na erupção dentária como principal repercussão, destacando a importância do diagnóstico e acompanhamento precoce.

Palavras-chave: Odontoma; características radiográficas; características clínicas.

TITLE: CLINICAL, RADIOGRAPHIC AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF ODONTOMAS: A RETROSPECTIVE STUDY.

Abstract

Introduction: Odontoma is a hamartomatous odontogenic lesion of undefined etiology, classified as compound or complex. Although often incidentally detected on radiographic examinations, few local studies have addressed this lesion in public dental services. **Objective:** To evaluate the clinicodemographic, radiographic, and histopathological characteristics of odontomas diagnosed at the Oral Imaging Service of

the Department of Dentistry, UFRN**. Materials and methods:** A retrospective, descriptive, cross-sectional study of cases treated between 2013 and 2022. Clinicodemographic data, lesion size, subtype, anatomical location, effects on adjacent structures, and morphological parameters of mineralized tissues were analyzed. Descriptive statistical analysis and association tests were performed, with a 5% significance level. **Partial results and discussion:** There was a predominance of females, federma individuals, patients in the second decade of life, and lesions in the anterior maxilla. The compound subtype was the most frequent. Approximately 90% of cases were asymptomatic and not associated with other lesions. The main dental effects were delayed eruption and tooth displacement. An association with other lesions, such as cysts, was also observed. **Conclusion:** Compound, asymptomatic odontomas located in the maxilla predominated, with delayed tooth eruption as the main effect, highlighting the importance of early diagnosis and follow-up.

Keywords: Odontoma; radiographic features; clinical features.

Introdução

O odontoma é classificado atualmente como uma lesão odontogênica de natureza hamartomatosa, apresentando-se em duas principais variantes: composta e complexa (Soluk-Tekkesin et al., 2022). Os odontomas complexos caracterizam-se pela disposição desorganizada dos tecidos dentários mineralizados, incluindo esmalte, dentina e cemento, sem formar estruturas semelhantes a dentes. Em contraste, os odontomas compostos apresentam múltiplas formações rudimentares com morfodiferenciação que se remete à estrutura dentária (Bilodeau et al., 2021; Alhazmi, 2024). A ocorrência de características de ambas as variantes em uma única lesão representa uma condição rara na prática odontológica (Alhazmi, 2024).

A etiologia dessa lesão ainda permanece pouco compreendida, sendo associada a fatores como traumas locais, processos infecciosos, síndromes hereditárias e alterações genéticas (Kesami, Popovski., 2020; Bueno et al., 2020). A respeito do perfil demográfico, trata-se de uma lesão que acomete, com maior frequência, indivíduos do sexo masculino entre a segunda e a terceira década de vida, com predileção pela região anterior da maxila (Levi-Duque et al., 2019; Nguyen et al., 2023). Quanto à classificação do odontoma, o tipo composto apresenta-se como a forma mais prevalente em relação ao odontoma complexo (Hamada et al., 2021).

Radiograficamente, o odontoma composto apresenta-se como uma massa radiopaca constituída por múltiplas estruturas calcificadas de morfologia semelhante à de dentes, envolvidas por uma fina zona radiolúcida. Por sua vez, o odontoma complexo apresenta-se como uma massa calcificada radiopaca, de contorno amorfo e desorganizado, sem correspondência anatômica com elementos dentários, igualmente delimitada por uma estreita faixa radiolúcida periférica (Cheng et al., 2022). Os odontomas compostos apresentam predileção pela região anterior dos maxilares, ao passo que os odontomas complexos ocorrem com maior frequência nas regiões posteriores (Gedik e Müftüoğlu, 2014). Vale ressaltar que os odontomas podem provocar alterações significativas nos dentes adjacentes e nas estruturas anatômicas próximas. Dentre os achados radiográficos mais comuns, destacam-se distúrbios de

erupção, deslocamento de elementos dentários, reabsorção radicular, atraso na erupção e expansão óssea (Nguyen et al., 2023).

O diagnóstico adequado dos odontomas requer uma abordagem abrangente, que envolva exame clínico detalhado, avaliação por meio de exames de imagens e análise histopatológica (Maltagliati et al., 2020). A identificação dos odontomas ocorre, com elevada frequência, de forma ocasional em exames radiográficos, sobretudo por meio da radiografia panorâmica (Nguyen et al., 2023). Vale destacar que o diagnóstico precoce dos odontomas possibilita a adoção de condutas terapêuticas menos complexas e com melhores perspectivas prognósticas (Ahuja et al., 2020; Maltagliati et al., 2020).

Embora as características clínicas, radiográficas e epidemiológicas dos odontomas estejam amplamente descritas na literatura, estudos com análises locais ainda são escassos, especialmente em serviços públicos odontológicos. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar as características clínicas e radiográficas dos odontomas diagnosticados nas no Serviço de Imagenologia do Departamento de Odontologia da UFRN.

Metodologia

Considerações Éticas:

Para realização do estudo, este projeto foi submetido conforme a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e aprovado (parecer nº 8.416.117)(ANEXO A) pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Caracterização Do Estudo

A presente pesquisa consiste em um estudo retrospectivo, descritivo e transversal.

Amostra

A amostra foi selecionada retrospectivamente a partir das radiografias panorâmicas digitais provenientes do Serviço de Imaginologia do Departamento de Odontologia da UFRN (DOD-UFRN), no período entre 2013 e 2022.

Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de inclusão:

Para a análise clínico-radiográfica, foram incluídos apenas casos com radiografias panorâmicas obtidas no Serviço de Imaginologia do Departamento de Odontologia da UFRN (DOD-UFRN), no período de 2013-2022, e que apresentavam diagnóstico de odontoma confirmado histopatologicamente pelo Laboratório de Anatomia Patológica e Citopatologia da UFRN.

Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo casos com fichas clínicas com informações incompletas e sem lâminas coradas por hematoxilina e eosina ou com material biológico insuficiente para a realização de novos cortes.

Coleta de dados

Inicialmente foram obtidas as radiografias panorâmicas dos pacientes no Serviço de Imaginologia do Departamento de Odontologia da UFRN com diagnóstico radiográfico de odontoma. Os casos identificados foram analisados quanto à localização anatômica da lesão, interferência em dentes e estruturas anatômicas adjacentes, bem como aspectos demográficos e clínicos, tais como idade, sexo, cor da pele, queixa principal e sintomatologia associada. Essas informações foram extraídas dos prontuários, das fichas de encaminhamento e fichas de biópsia dos pacientes. As lesões foram classificadas de acordo com o osso gnático envolvido (maxila ou mandíbula) e a região acometida (anterior ou posterior), sendo a região anterior definida como a área de canino-a-canino e a região posterior como qualquer área posterior ao canino, conforme DeColibuset al., (2023). As lesões também foram submetidas à mensuração no software ImageJ, com o diâmetro determinado a partir do maior eixo da massa observada nas radiografias panorâmicas, utilizando-se a escala métrica presente na própria imagem para calibração das medidas, de acordo com a metodologia adaptada proposta por Xianbin et al. (2023). As dimensões das lesões foram avaliadas em milímetros (mm) e distribuídas conforme sua extensão.

Quanto à análise morfológica, os cortes histológicos foram analisados em hematoxilina e eosina, sob microscopia de luz (Olympus CX31, Olympus Japan Co, Tokyo, JPN) por dois avaliadores experientes para confirmação do diagnóstico. O tipo de odontoma foi classificado conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), publicada em 2022, a qual o classifica como complexo ou composto. Quanto às características histopatológicas, serão analisados conforme o arranjo formado pelos tecidos mineralizados. Além disso, será avaliada a presença de matriz de esmalte, matriz ameloide, fendas de esmalte, tecido pulpar, cemento, hialinização, infiltrado inflamatório, epitélio folicular, epitélio odontogênico ameloblástico, células fantasmas, células granulares e tipo de tecido conjuntivo (Apêndice B).

Análise de Dados

Uma vez realizada a coleta de dados, os resultados obtidos serão organizados com o auxílio do Microsoft Excel® (Microsoft Corporation, Redmond, EUA) e posteriormente informatizado com o auxílio do programa estatístico Jamovi (Versão 2.7.38). Inicialmente, os dados foram analisados por meio de estatística descritiva. As variáveis quantitativas foram apresentadas na forma de frequências absolutas e relativas. Depois, os dados foram submetidos ao Teste Exato de Fisher para associação das variáveis categóricas e ao teste de Mann-Whitney para as variáveis quantitativas. Foi adotado um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Dentre as 29.865 radiografias panorâmicas provenientes do Serviço de Imaginologia do Departamento de Odontologia da UFRN no período de 2013 a 2022, 49 possuíam caráter sugestivo de odontoma dos quais apenas 21 contemplaram apresentaram confirmação diagnóstica pelo histopatológico, configurando valor inferior a 1% da amostra estudada.

A Tabela 1 apresenta as características clínicorradiológicas dos pacientes diagnosticados com odontomas. Entre os pacientes avaliados, observou-se discreto predomínio do sexo feminino (57,1%), com maior frequência de indivíduos feodermas (52,9%). A idade variou de 4 a 29 anos, com média de 15,7 ± 6,23 anos, sendo a segunda década de vida a faixa etária predominante (71,4%). A predominância feminina observada neste estudo divergiu do discreto predomínio masculino relatado por Kokubun et al. (2022), evidenciando que a distribuição segundo o sexo pode apresentar variações entre diferentes populações. Por outro lado, a maior frequência na segunda década de vida observada neste estudo também foi identificada por DeColibus et al. (2023). Esses achados reforçam a maior ocorrência dos odontomas em indivíduos jovens, especialmente durante o período de desenvolvimento e erupção dentária (Ruslin et al., 2023).

A maxila foi o osso gnático mais acometido (61,9%). No que diz respeito à localização anatômica, a região anterior apresentou maior frequência de ocorrência (66,7%). A predominância do envolvimento dos ossos gnáticos e da região anterior também se aproxima dos achados descritos por Levi-Duque & Ardila (2019). Neste estudo, a maioria dos casos foi assintomática (95,2%). Essa predominância descrita pelos autores reforça o caráter frequentemente incidental dessas lesões e pode contribuir para diagnósticos tardios, retardando a instituição de uma abordagem terapêutica mais rápida e eficaz (Kämmerer et al., 2016).

O subtipo composto foi mais predominante (73,3%), em comparação ao complexo (26,7%), conforme evidenciados na Tabela 1 e representados na Figura 1. Em dois casos, observou-se a associação de odontomas com lesões odontogênicas císticas. Um deles foi classificado de forma inespecífica como cisto de origem odontogênica, enquanto o outro foi diagnosticado como cisto odontogênico calcificante. Esses resultados são compatíveis com achados de DeColibus et al. (2023), que identificaram predominância do odontoma composto (71,4%) em sua pesquisa, e Raza et al (2023), que identificaram lesões associadas a odontomas. Por outro lado, no estudo desenvolvido por Ruslin et al (2023) , foi observada ligeira predominância de odontomas complexos em relação a odontomas compostos.

As principais repercussões sobre as estruturas dentárias foram o distúrbio de erupção (61,9%) e o deslocamento dentário ou radicular (57,1%), sendo a reabsorção dentária pouco frequente (4,8%). Em consonância com nossos resultados,, Nguyen & Huynh (2023) destacaram que o atraso eruptivo, decorrente da impactação dentária causada pelo odontoma, foi a principal alteração observada em seu estudo. Esse achado reforça a importância do acompanhamento odontológico durante a infância e adolescência, período em que podem ser identificadas e manejadas oportunamente visando minimizar tais repercussões dentárias.

Em relação à dimensão das lesões, o tamanho variou entre 7,56 mm e 51,8 mm (média 22mm ± 12mm), com maior frequência de lesões entre 11mm e 20mm (Tabela 1). Quanto à distribuição apresentada na Figura 2, observa-se maior dimensão dos odontomas localizados na região posterior em comparação aos localizações anteriores ($p < 0,001$). Esses achados são compatíveis com os descritos por Ruslin et al., (2023) e Yamada et al., (2021), os quais evidenciaram maior frequência de odontomas medindo de 10 a 19 mm, com tamanho médio de 15,3 mm, e lesões de maiores dimensões localizadas na região anterior.

Quanto às associações entre osso gnático, localização anatômica e envolvimento de estruturas dentárias, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$), conforme observadas na Tabela 2. Possíveis divergências em relação aos padrões descritos na literatura podem estar relacionadas às características específicas da população estudada e aos critérios empregados na seleção e classificação dos casos.

A análise histopatológica dos casos selecionados permanece em andamento, contemplando a caracterização dos aspectos morfológicos das lesões e sua correlação com os achados clínicos e radiográficos. Em razão da etapa ainda não ter sido integralmente concluída, os dados histopatológicos não foram consolidados para a apresentação de resultados parciais.

Conclusão

Foram avaliados até então radiograficamente, os 21 casos de odontomas com diagnóstico radiográfico e histopatológico no serviço da UFRN. Os odontomas apresentaram comportamento predominantemente assintomático, com maior ocorrência do subtipo composto e localização preferencial na maxila. O atraso na erupção dentária constituiu a principal repercussão observada, destacando a relevância do diagnóstico precoce e do acompanhamento odontológico durante as primeiras décadas de vida.

Referências

AHUJA, VIPIN R et al. “Impacted Mandibular Premolar Concomitant with Compound-Complex Odontome in a 13-year-old Girl: A Case Report.” International journal of clinical pediatric dentistry vol. 13,6 (2020): 729-733. doi:10.5005/jp-journals-10005-1858.

ALHAZMI, YASER ALI. “The Enigma Unveiled: Expansile Compound-complex Odontoma in the Anterior Maxila of a Teenager. International Journal of clinical pediatric dentistry vol. 17,1 (2024): 82-85. doi:10.5005/jp-journals-10005-2735.

BILODEAU, E. A. et al. “Odontogenic and Developmental Oral Lesions in Pediatric Patients.” Head and neck pathology vol. 15,1 (2021): 71-84. doi:10.1007/s12105-020-01284-3

BUENO, NP et al. “Unusual Giant Complex Odontoma: A Case Report.” Journal of Stomatology Oral and Maxillofacial Surgery vol. 121,5 (2020): 604-607.

DeColibus, Katherine A et al. “Clinicoradiopathologic Analysis of Odontomas: A Retrospective Study of 242 Cases.” Dentistry journal vol. 11,11 253. 30 Oct. 2023, doi:10.3390/dj11110253

GEDIK, R, and MÜFTÜOĞLU, S. “Compound Odontoma: Differential Diagnosis and Review of the Literature.” The West Indian Medical Journal vol. 63,7 (2014): 793–795.

HAMADA, M et al. “Compound Odontoma Removed by Endoscopic Intraoral Approach: Case Report.” Dentistry Journal vol. 9,7 (2021): 81.

Kämmerer, Peer W et al. “Clinical parameter of odontoma with special emphasis on treatment of impacted teeth-a retrospective multicentre study and literature review.” Clinical oral investigations vol. 20,7 (2016): 1827-35. doi:10.1007/s00784-015-1673-3

KASAMI, N et al. “Giant Complex Odontoma of the Mandible: A Case Report and Literature Review.” Acta Medica Balkanica vol. 5,9–10 (2020): 58–64.

Kokubun, Katsutoshi et al. “Frequency of Odontogenic Tumors: A Single Center Study of 1089 Cases in Japan and Literature Review.” Head and neck pathology vol. 16,2 (2022): 494-502. doi:10.1007/s12105-021-01390-w

Levi-Duque F, Ardila CM. Association between odontoma size, age and gender: Multivariate analysis of retrospective data. J Clin Exp Dent. 2019;11(8):e701-6. http://www.medicinaoral.com/odo/volumenes/v11i8/jcedv11i8p701.pdf.

MALTAGLIATI, A et al. “Complex Odontoma at the Upper Right Maxilla: Surgical Management and Histomorphological Profile.” European Journal of Paediatric Dentistry vol. 21,3 (2020): 199–202. doi:10.23804/ejpd.2020.21.03.0.

MENG, Xianbin et al. Application of panoramic radiographs in the diagnosis of temporomandibular disorders. Medicine, v. 103, n. 5, p. e36469, 2023.

Nguyen DK, Van Huynh D. Clinical and radiological characteristics of odontomas: A retrospective study of 90 cases. Imaging Sci Dent. 2023 Jun;53(2):117-126. https://doi.org/10.5624/isd.20220184.

RUSLIN, Muhammad et al. The epidemiology and management of odontomas: a European multicenter study. Springer, 2022.

RAZA, Muhammad et al. Hybrid odontogenic lesions: A case series of a rare entity. Heliyon, v. 9, n. 5, 2023.

YAMADA, Shinichiro et al. A pilot survey of odontomas for size constancy using cone-beam computed tomography: effect of age, sex, lesion location, and histological type: a case series. Open J Stomatol, v. 11, p. 2042, 2021.

SOLUK-TEKKESIN, MERVA et al. “The World Health Organization Classification of Odontogenic Lesions: A Summary of the Changes of the 2022 (5th) Edition.” Turk Patoloji Dergisi vol. 38,2 (2022): 168–184.

Anexos



Tabela 1 pt1



Tabela 1 pt2



Tabela 2



Figura 1



Figura 2

CÓDIGO: SB1379

AUTOR: ANDRESSA LUANY COSME DA SILVA

ORIENTADOR: ZENEWTON ANDRÉ DA SILVA GAMA

TÍTULO: Qualidade no SUS em perspectiva comparada: aplicação do instrumento QualiSys em secretarias de saúde do Brasil e do México

Resumo

Introdução: A institucionalização de estratégias de qualidade é relevante para o fortalecimento da gestão dos sistemas públicos de saúde, envolvendo liderança, informação, regulação, participação, organização dos serviços e capacidade institucional. Nesse contexto, instrumentos de avaliação podem identificar como essas estratégias estão incorporadas aos processos de planejamento e gestão. **Objetivo**: Avaliar a institucionalização das estratégias de qualidade nos instrumentos de planejamento e gestão de secretarias de saúde, por meio da aplicação do QualiSys em experiências-piloto no Rio Grande do Norte. **Metodologia**: Estudo qualitativo, exploratório e descritivo, vinculado ao projeto “PVD18922-2021". Utilizou-se o QualiSys, desenvolvido na tese de doutorado de Márcia Pellense (2025), composto por 30 questões distribuídas em seis intervenções estratégicas. O pré-teste foi iniciado na SESAP-RN, com entrevistas, organização das informações e análise inicial dos instrumentos de planejamento. **Resultados**: As entrevistas subsidiaram o preenchimento inicial do QualiSys e a análise documental, permitindo sistematizar evidências e relacioná-las às intervenções estratégicas. **Conclusão**: Os resultados preliminares contribuíram para a operacionalização e o aprimoramento da ferramenta. As próximas etapas incluem a aplicação na SMS-Natal, a conclusão da análise documental e, posteriormente, a comparação entre Brasil e México.

Palavras-chave: Quality Management. Planejamento em saúde. Gestão do SUS

TITLE: Quality in Brazil’s Unified Health System (SUS) from a Comparative Perspective: Application of the QualiSys Instrument in Health Departments in Brazil and Mexico

Abstract

Introduction: The institutionalization of quality strategies is essential to strengthening public health systems, involving leadership, information, regulation, participation, service organization, and institutional capacity. Assessment instruments can help identify how these strategies are incorporated into planning and management processes. **Objective**: To assess the institutionalization of quality strategies in the planning and

management instruments of health departments through the application of QualiSys in a pilot experience in Rio Grande do Norte, Brazil. **Methodology**: This qualitative, exploratory, and descriptive study was conducted as part of the project "PVD18922-2021." QualiSys, developed in Márcia Pellense's doctoral dissertation (2025), comprises 30 questions distributed across six strategic interventions. The pre-test was initiated at the Rio Grande do Norte State Department of Health (SESAP-RN), involving interviews, information organization, and initial documentary analysis. **Results**: Interviews supported the initial completion of QualiSys and the systematization of evidence related to the strategic interventions. **Conclusion**: Preliminary findings contributed to the operationalization and refinement of the instrument. Next steps include application at the Natal Municipal Health Department, completion of the documentary analysis, and subsequent comparison between Brazil and Mexico.

Keywords: Health quality. Unified Health System. Health Management

Introdução

A qualidade em saúde constitui uma dimensão estruturante dos sistemas de saúde, pois envolve não apenas o cuidado prestado nos serviços, mas também a capacidade de governos e organizações de sustentar processos permanentes de melhoria. Nessa perspectiva, a qualidade depende de intervenções articuladas em diferentes níveis do sistema, abrangendo liderança, sistemas de informação, participação de usuários e comunidades, regulação, padrões assistenciais, capacidade organizacional e modelos de atenção (Bengoa et al., 2006). A Organização Mundial da Saúde (OMS) reforça esse entendimento ao recomendar que a qualidade seja incorporada como eixo transversal dos sistemas de saúde, por meio de políticas e estratégias nacionais voltadas ao monitoramento e à melhoria contínua (World Health Organization, 2018).

No Brasil, essa abordagem relaciona-se diretamente à organização do planejamento do Sistema Único de Saúde (SUS). O Decreto nº 7.508/2011 estabelece que o planejamento da saúde deve ser ascendente e integrado, articulando as esferas municipal, estadual e federal, considerando as necessidades de saúde da população, a participação social e a disponibilidade de recursos financeiros. Esse processo materializa-se por meio de instrumentos como o Plano de Saúde, a Programação Anual de Saúde (PAS) e os Relatórios Anuais de Gestão, responsáveis por orientar a definição de prioridades, metas, execução, monitoramento e avaliação das políticas públicas.

A literatura demonstra que esses instrumentos desempenham papel estratégico na organização da gestão em saúde. Revisão de escopo realizada por Fontes, Silva e Borges (2025) identificou os planos de saúde como os instrumentos de planejamento mais frequentemente abordados na produção científica, destacando sua contribuição para a organização das ações governamentais, o fortalecimento da cultura de planejamento e o apoio ao processo decisório dos gestores.

Entretanto, persistem fragilidades relacionadas à elaboração, integração e utilização desses instrumentos, especialmente quanto à articulação entre documentos, ao monitoramento de metas e à qualidade das informações registradas (Fuginami, Colussi & Ortiga, 2020). Essas limitações dificultam a avaliação sistemática das estratégias de

qualidade e evidenciam a necessidade de ferramentas capazes de analisar como as políticas e intervenções são efetivamente institucionalizadas na gestão do SUS.

Nesse cenário, Pellense e Gama (2023) identificaram a escassez de instrumentos destinados à avaliação de políticas e estratégias de qualidade no nível dos sistemas de saúde. Como resposta a essa lacuna, Pellense (2025) desenvolveu o QualiSys, instrumento resultante da adaptação transcultural do Questionnaire for Quality of Care Interventions in Health Systems para o contexto brasileiro. Sua construção foi fundamentada em ampla investigação da literatura nacional e internacional sobre políticas, estratégias e mecanismos de avaliação da qualidade, culminando em uma ferramenta direcionada à análise da institucionalização das intervenções estratégicas de qualidade nas Secretarias de Saúde.

Diante desse contexto, o presente trabalho teve como objetivo descrever a etapa inicial de aplicação e análise do instrumento em secretarias de saúde do Rio Grande do Norte, com ênfase no processo de pré-teste realizado na Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN) e no início da análise documental dos instrumentos de planejamento.

Metodologia

O estudo possui abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, e integra o projeto de pesquisa “PVD18922-2021 – Análise da implantação de práticas seguras no sistema de saúde e de mecanismos regulatórios”, desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A pesquisa utiliza o QualiSys, instrumento desenvolvido por Pellense em sua tese de doutorado, defendida em 2025 no Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da UFRN, com a finalidade de apoiar a avaliação de políticas e estratégias relacionadas à qualidade nos sistemas de saúde.

Nesta etapa da pesquisa, foi adotada a versão final do QualiSys adaptada ao contexto brasileiro. O instrumento reúne 30 questões destinadas à análise de estratégias relacionadas à qualidade nos sistemas de saúde, contemplando seis dimensões: Liderança; Sistemas de Informação; Participação popular e controle social; Regulação e padrões; Capacidade Organizacional; e Modelos de Atenção Integrados. Para cada questão, a avaliação considera cinco níveis de conformidade — não conforme, planejado, mas não conforme, conformidade parcial, conformidade plena e conformidade sobressalente —, permitindo caracterizar a situação das estratégias de qualidade investigadas no contexto institucional (PELLENSE, 2025).

O campo definido para a pesquisa compreende duas instituições gestoras do SUS no Rio Grande do Norte: a Secretaria de Estado da Saúde Pública (SESAP-RN) e a Secretaria Municipal de Saúde de Natal (SMS-Natal). No período de desenvolvimento deste trabalho, entretanto, as atividades não se encontravam no mesmo estágio nas duas instituições. Na SESAP-RN, foi iniciado o pré-teste do QualiSys, incluindo a realização de entrevistas e a organização das informações obtidas. Nesse processo, a bolsista participou do acompanhamento das atividades, da sistematização das informações e do apoio à aplicação inicial do instrumento. A etapa correspondente à SMS-Natal ainda não

havia sido iniciada e, portanto, não foram produzidos dados dessa secretaria para análise neste trabalho.

Paralelamente ao pré-teste, foi iniciada a análise dos instrumentos de planejamento da SESAP-RN, utilizando como fontes documentais o Plano de Saúde, o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). O preenchimento inicial foi realizado com base nas informações obtidas durante as entrevistas e contou com o auxílio da mestranda responsável pelo acompanhamento da atividade. Nessa etapa, procurou-se relacionar os conteúdos identificados nos instrumentos de planejamento às seis intervenções estratégicas contempladas pelo QualiSys, buscando reconhecer evidências de incorporação das estratégias de qualidade nos documentos institucionais.

As informações provenientes das entrevistas e da análise documental foram organizadas em planilhas eletrônicas para facilitar sua sistematização e posterior análise. O procedimento adotado foi de natureza qualitativa, considerando o conteúdo das informações obtidas e sua correspondência com os itens avaliados pelo instrumento. A análise documental não buscou, neste momento, estabelecer uma classificação definitiva da SESAP-RN, mas estruturar o processo de identificação e organização das evidências relacionadas à qualidade.

Por se tratar de uma etapa inicial do plano de trabalho, foram considerados somente os procedimentos efetivamente desenvolvidos durante o período analisado. Assim, não foram incluídas neste estudo informações referentes à aplicação do QualiSys na SMS-Natal, à conclusão da análise documental das duas secretarias ou à comparação entre os contextos brasileiro e mexicano, etapas que permaneciam previstas para a continuidade da pesquisa.

Resultados e Discussões

As atividades da pesquisa concentraram-se na Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP-RN), campo inicialmente definido juntamente com a Secretaria Municipal de Saúde de Natal (SMS-NATAL). Na SESAP-RN, foram desenvolvidas atividades relacionadas à análise documental dos instrumentos de planejamento e ao pré-teste do instrumento QualiSys. A aplicação na SMS-Natal ainda não havia sido iniciada no período considerado. Dessa forma, os resultados apresentados correspondem às atividades efetivamente realizadas na SESAP-RN, sem antecipar etapas ainda não executadas.

Análise documental e aproximação com o QualiSys

A primeira etapa desenvolvida consistiu na análise dos instrumentos de planejamento relacionados à SESAP-RN, considerando o Plano de Saúde, o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). A análise teve como finalidade identificar, nos documentos institucionais, elementos relacionados às estratégias de qualidade contempladas pelo QualiSys. A escolha desses documentos

está relacionada à importância do planejamento para a organização das políticas e ações de saúde, considerando que, no SUS, o planejamento constitui um processo contínuo, ascendente e integrado, orientado pelas necessidades de saúde da população e pela disponibilidade de recursos (BRASIL, 2011; BRASIL, 2013).

Nesse processo, buscou-se reconhecer nos documentos conteúdos que apresentassem relação com as seis intervenções estratégicas avaliadas pelo QualiSys: liderança; sistemas de informação; participação popular e controle social; regulação e padrões; capacidade organizacional; e modelos de atenção integrados. Essa aproximação permitiu observar como aspectos relacionados à qualidade podem estar presentes nos instrumentos formais de planejamento da gestão. Entretanto, a identificação de determinado tema ou estratégia nos documentos não foi considerada, isoladamente, como evidência de sua implementação ou institucionalização, uma vez que a presença documental representa apenas uma das fontes necessárias para compreender a incorporação das estratégias de qualidade.

Essa perspectiva está de acordo com a compreensão de qualidade nos sistemas de saúde apresentada pela Organização Mundial da Saúde, segundo a qual políticas e estratégias de qualidade devem estar articuladas à governança, ao planejamento, ao monitoramento e à capacidade institucional para promover melhorias contínuas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018). De maneira semelhante, OECD, WHO e World Bank (2018) destacam que a melhoria da qualidade dos serviços de saúde requer mecanismos de governança, sistemas de informação, monitoramento e processos permanentes de melhoria. Assim, a análise dos instrumentos de planejamento constitui uma fonte relevante para identificar como as estratégias relacionadas à qualidade são formalmente incorporadas à gestão, ainda que não permita, de forma isolada, avaliar sua efetiva execução.

Pré-teste e entrevistas na SESAP-RN

Após o início da análise documental, foram realizadas entrevistas na SESAP-RN como parte do processo de pré-teste do questionário. Essa etapa possibilitou ampliar a compreensão sobre o contexto institucional e sobre os aspectos relacionados às estratégias de qualidade investigadas pelo instrumento. As informações obtidas nas entrevistas contribuíram para complementar o entendimento inicialmente construído a partir dos documentos de planejamento, permitindo relacionar as questões propostas pelo QualiSys às características e aos processos observados no contexto da secretaria.

As informações provenientes das entrevistas foram utilizadas como subsídio para o início do preenchimento da planilha de avaliação do QualiSys, atividade realizada com o apoio da mestranda responsável pelo acompanhamento da pesquisa. A articulação entre as informações obtidas nas entrevistas e os elementos identificados nos documentos possibilitou compreender quais evidências poderiam ser consideradas para o preenchimento dos itens do instrumento. Esse processo foi importante para a aproximação entre o conteúdo teórico e metodológico do QualiSys e a realidade institucional na qual sua aplicação está sendo desenvolvida.

O preenchimento da planilha, contudo, não foi concluído no período analisado. Dessa forma, essa atividade permanece em desenvolvimento e deverá continuar ao longo da pesquisa, à medida que novas informações e evidências sejam identificadas.

Consequentemente, não foram estabelecidas classificações definitivas para todos os itens do instrumento, uma vez que os dados disponíveis até o momento ainda não permitem concluir o grau de conformidade ou de institucionalização das estratégias de qualidade na SESAP-RN.

Relação entre as evidências e as dimensões do QualiSys

A análise desenvolvida permitiu iniciar a relação entre as evidências identificadas na SESAP-RN e as seis intervenções estratégicas contempladas pelo QualiSys. Na dimensão de liderança, foram consideradas questões relacionadas ao compromisso da gestão com a melhoria da qualidade, à definição de responsabilidades e à existência de mecanismos de apoio à atuação dos gestores. Em sistemas de informação, a atenção esteve direcionada aos elementos relacionados à produção, utilização, integração e disponibilização de informações capazes de apoiar o planejamento e a tomada de decisão. A dimensão de regulação e padrões, por sua vez, envolve normas, regulamentos, processos de avaliação e mecanismos utilizados para orientar a organização e a qualidade dos serviços.

A participação popular e o controle social constituem outra dimensão considerada na análise, especialmente em razão da participação social integrar a organização do SUS. Nesse sentido, os instrumentos de planejamento podem apresentar elementos relacionados à participação dos usuários e das instâncias de controle social na definição, acompanhamento e avaliação das políticas de saúde. Os modelos de atenção integrados, por sua vez, relacionam-se à articulação entre diferentes níveis de atenção, à organização das redes de serviços e à continuidade do cuidado, aspectos associados à compreensão da qualidade como característica que depende da organização do sistema de saúde em sua totalidade (OECD; WHO; WORLD BANK, 2018).

A capacidade organizacional para a melhoria da qualidade envolve aspectos relacionados à capacidade técnica e institucional para analisar informações, identificar problemas, acompanhar resultados e implementar mudanças. Essa dimensão apresenta relação direta com os processos de planejamento, monitoramento e avaliação, uma vez que a melhoria da qualidade depende da capacidade institucional de utilizar informações para orientar decisões e aperfeiçoar as ações desenvolvidas. A análise dessas dimensões, entretanto, ainda se encontra em fase de construção, sendo utilizada neste momento principalmente para orientar o preenchimento inicial da planilha do QualiSys.

Síntese dos resultados da etapa desenvolvida

Os resultados obtidos até o momento demonstram um avanço inicial na operacionalização do QualiSys no contexto da SESAP-RN. A análise documental constituiu o primeiro contato sistematizado com os instrumentos formais de planejamento, permitindo identificar conteúdos potencialmente relacionados às estratégias de qualidade. Posteriormente, as entrevistas realizadas durante o pré-teste contribuíram para ampliar a compreensão sobre o contexto institucional e fornecer informações que auxiliaram no início do preenchimento da planilha de avaliação.

A articulação entre essas fontes de informação possibilitou construir o entendimento necessário para iniciar o preenchimento da ferramenta, relacionando as evidências disponíveis às questões e dimensões propostas pelo QualiSys. Entretanto, o preenchimento permanece em andamento e deverá ser continuado conforme o

desenvolvimento da pesquisa. Assim, os resultados desta etapa não permitem afirmar quais estratégias apresentam maior ou menor grau de institucionalização na SESAP-RN, uma vez que a avaliação ainda não foi concluída.

Quanto às demais etapas previstas no plano de trabalho, a aplicação do QualiSys na SMS-Natal ainda não havia sido iniciada no período analisado. Da mesma forma, a análise documental completa das instituições previstas e a comparação entre os contextos brasileiro e mexicano ainda não foram realizadas. Portanto, não foram estabelecidas comparações ou conclusões que ultrapassassem as evidências efetivamente produzidas nesta etapa.

Os resultados apresentados devem, portanto, ser compreendidos como parte do processo inicial de desenvolvimento da pesquisa, especialmente no que se refere à análise dos instrumentos de planejamento, à realização das entrevistas e à operacionalização do preenchimento do QualiSys. A continuidade dessas atividades permitirá ampliar o conjunto de evidências e, posteriormente, avançar para as demais etapas previstas no plano de trabalho.

Conclusão

A etapa desenvolvida permitiu avançar na operacionalização inicial do instrumento QualiSys no contexto da gestão estadual de saúde do Rio Grande do Norte. Na Secretaria de Estado da Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP-RN), foi realizada a análise inicial dos instrumentos de planejamento e, posteriormente, o pré-teste do instrumento, com realização de entrevistas e organização das informações obtidas. Esse processo possibilitou uma aproximação entre as evidências institucionais e as dimensões de qualidade avaliadas pelo QualiSys.

As informações obtidas nas entrevistas contribuíram para ampliar a compreensão sobre o contexto institucional e orientar o início do preenchimento da planilha de avaliação, com apoio da mestranda. O preenchimento, entretanto, ainda não foi concluído, permanecendo como atividade em desenvolvimento. Dessa forma, os resultados alcançados nesta etapa não permitem estabelecer o grau de institucionalização das estratégias de qualidade na SESAP-RN, mas contribuíram para estruturar e operacionalizar o processo de aplicação do instrumento.

A experiência desenvolvida também evidenciou a importância da articulação entre diferentes fontes de informação para a aplicação, especialmente entre os instrumentos formais de planejamento e as informações obtidas junto aos participantes. Essa articulação possibilitou compreender melhor como as questões do instrumento podem ser relacionadas à realidade institucional e aos conteúdos presentes no planejamento da secretaria.

Considerando o estágio de execução da pesquisa, a aplicação do QualiSys na Secretaria Municipal de Saúde de Natal (SMS-Natal), a conclusão da análise documental e a

comparação entre Brasil e México ainda constituem etapas a serem desenvolvidas. Assim, não foram estabelecidas conclusões comparativas neste momento.

Como continuidade da pesquisa, recomenda-se a conclusão do preenchimento do QualiSys na SESAP-RN, a realização das etapas previstas na SMS-Natal e o aprofundamento da análise dos documentos de planejamento. Posteriormente, a ampliação da aplicação do instrumento e a comparação entre diferentes contextos poderão contribuir para avaliar sua utilidade na identificação de avanços, fragilidades e lacunas relacionadas à institucionalização das estratégias de qualidade nos sistemas públicos de saúde.

Referências

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Decreto nº 7.508, de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde – SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa e dá outras providências. Brasília, DF, 2011. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7508.htm. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.135, de 25 de setembro de 2013. Estabelece diretrizes para o processo de planejamento no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em:https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt2135_25_09_2013.html. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual de Planejamento no SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2016. Disponível em:https://www.gov.br/saude/pt-br/acesso-a-informacao/gestao-do-sus/articulacao-interfederativa/publicacoes/volume-4. Acesso em: ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.802, de 10 de janeiro de 2024. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2024 a 2027. Brasília, DF, 2024. Disponível em:https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14802.htm. Acesso em: ago. 2026.

BENGOA, Rafael et al.. Quality of care: a process for making strategic choices in health systems. World Health Organization. 2006. Disponível em: https://apps.who.int/iris/handle/10665/43470.Acesso em: ago. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DE SAÚDE (CONASS). Plano Plurianual (PPA). Guia de Apoio à Gestão Estadual do SUS. Brasília, DF: CONASS. Disponível em:https://www.conass.org.br/guiainformacao/plano-plurianual-ppa/. Acesso em: ago. 2026.

FONTES, Francisco Lucas de Lima; SILVA, Erisonval Saraiva da; BORGES, José Wicto Pereira. Instrumentos de planejamento e promoção da saúde na conjuntura do sistema de saúde brasileiro: scoping review. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 35, n. 2, e350205, 2025. DOI: 10.1590/S0103-73312025350205pt. Disponível em:https://doi.org/10.1590/S0103-73312025350205pt. Acesso em: ago. 2026.

FUGINAMI, C. N.; COLUSSI, C. F.; ORTIGA, A. M. B. Análise dos instrumentos de planejamento e gestão do SUS. Revista de Saúde Pública, 2020. Disponível em:https://www.scielo.br/j/sdeb/a/MbJGP6zfSjvLR3h3j5NZZwL/?lang=pt. Acesso em: ago. 2026.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; WORLD HEALTH ORGANIZATION; WORLD BANK GROUP. Delivering quality health services: a global imperative for universal health coverage. Paris: OECD Publishing, 2018. Disponível em:https://www.who.int/publications/i/item/9789241513906. Acesso em: ago. 2026.

PELLENSE, Márcia Cunha da Silva. Políticas e estratégias para a qualidade em sistemas de saúde: lições globais e proposta de um instrumento para o Sistema Único de Saúde. 2022. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/items/6ec8739e-9d3c-4024-bd3a-54c7dfa2664e. Acesso em: ago. 2026.

PELLENSE, Márcia Cunha da Silva et al. Evaluation of quality policies and strategies in health systems: a scoping review. BMJ Open, v. 15, n. 2, e092654, 2025. DOI: 10.1136/bmjopen-2024-092654. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39933811/ Acesso em: ago. 2026.

TEIXEIRA, Carmen Fontes de Souza. Planejamento em saúde: conceitos, métodos e experiências. Salvador: EDUFBA, 2010. Disponível em:https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/6720/1/Teixeira,%20Carmen.%20Cap.%201%20Planejamento%20em%20saude.pdf. Acesso em: ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Handbook for national quality policy and strategy: a practical approach for developing policy and strategy to improve quality of

care. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em:https://www.who.int/publications/i/item/9789241565561. Acesso em: ago. 2026.

CÓDIGO: SB1381

AUTOR: LUCAS PINHEIRO GUEDES OLIVEIRA

ORIENTADOR: ADLEY ANTONINI NEVES DE LIMA

TÍTULO: Complexos de betaciclodextrina e óleo de copaíba obtidos por impressão 3D por extrusão e atividade anti chagas

Resumo

A Doença de Chagas (DC), causada pelo Trypanosoma cruzi e transmitida pelo "barbeiro", é uma doença negligenciada que afeta cerca de 40% do território brasileiro, com maior incidência no norte e nordeste, somando aproximadamente 1 milhão de portadores. Devido às condições socioeconômicas associadas, a pesquisa sobre tratamentos é essencial.Este estudo foca na complexação do Óleo de Copaifera multijuga com Hidroxipropil Gama Ciclodextrina (HPGCD) para melhorar sua solubilidade e avaliar sua atividade antitrypanosoma in vitro. Os complexos foram preparados por malaxagem (MLG) e mistura física (MF) e analisados por métodos como Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC), Difratometria de Raio-X (DRX), Espectroscopia Infravermelha (FTIR) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV).Os resultados mostraram picos endotérmicos, confirmaram a formação do complexo e revelaram diferenças morfológicas entre os métodos. Em testes de viabilidade colorimétrica, o complexo demonstrou atividade significativa em altas concentrações, embora sem efeito em baixas. As diferenças entre MF e MLG apontam para a necessidade de mais estudos e testes pré-clínicos.

Palavras-chave: Trypanosoma Cruzi, Ciclodextrinas; Óleo de Copaifera multijuga;

TITLE: RESEARCH PROJECT: INCLUSION COMPLEXES WITH CYCLODEXTRINS TO ENHANCE THE SOLUBILITY AND ANTI-TRYPANOSOMA CRUZI ACTIVITY OF COPAIBA OIL (Copaifera multijuga Hayne)

Abstract

Chagas Disease (CD), caused by Trypanosoma cruzi and transmitted by the "kissing bug," is a neglected disease affecting about 40% of Brazilian territory, with the highest incidence in the northern and northeastern regions, totaling approximately 1 million carriers. Given the associated socioeconomic conditions, research into treatments is crucial.

This study focuses on the complexation of Copaifera multijuga oil with Hydroxypropyl Gamma Cyclodextrin (HPGCD) to enhance its solubility and evaluate its anti-trypanosomal activity in vitro. The complexes were prepared through malaxation (MLG) and physical mixing (MF) and analyzed using methods such as Differential Scanning Calorimetry (DSC), X-Ray Diffraction (XRD), Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), and Scanning Electron Microscopy (SEM).
The results showed endothermic peaks, confirmed the formation of the complex, and revealed morphological differences between the methods. In colorimetric viability tests, the complex demonstrated significant anti-trypanosomal activity at high concentrations, although there was no effect at lower concentrations. Differences between MF and MLG suggest the need for further studies and preclinical testing.

Keywords: Trypanosoma cruzi, Cyclodextrins; Copaifera multijuga oil

Introdução

A Doença de Chagas, descoberta por Carlos Chagas em 1909, é uma doença negligenciada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), afetando principalmente as camadas marginalizadas da América (Pinto Dias et al., 2015). A doença se espalha desde os EUA até a Argentina (Vinhaes, C.M., Pintos Dias, J.C., 2000). No Brasil, estima-se que cerca de 40% do território esteja afetado, com maiores incidências em Minas Gerais, Goiás, Bahia, São Paulo, Acre, Amazonas e Amapá (Lima et al., 2019). Dados epidemiológicos indicam maior incidência em homens de 20 a 39 anos, predominantemente em áreas rurais (Souza S. B. et al., 2021; Pereira C.M.L. et al., 2017). O Trypanosoma cruzi, o protozoário causador da doença, tem um ciclo de vida complexo envolvendo triatomíneos, insetos conhecidos como barbeiros (Costa M. et al., 2016). A infecção ocorre quando as formas tripomastigotas do parasita entram no corpo através das fezes contaminadas dos vetores. No organismo, o parasita se transforma em diferentes formas, incluindo amastigota e tripomastigota, que infectam novas células e vetores, continuando o ciclo (Pita S.R. et al., 2011; Costa et al., 2013). A transmissão também pode ocorrer de forma congênita ou através de alimentos e água contaminada, especialmente na região amazônica. A Doença de Chagas pode se manifestar de forma aguda ou crônica. A forma aguda é caracterizada por sintomas como o sinal de Romaña, chagoma de inoculação, e aumento do baço e fígado, além de sintomas comuns como febre e dor de cabeça. O tratamento farmacológico atual inclui Benzonidazol e Nifurtimox, com o primeiro sendo preferido devido à menor toxicidade. No entanto, a eficácia do Benzonidazol diminui com a progressão da doença, e ambos os medicamentos têm efeitos colaterais significativos que podem levar ao abandono do tratamento (Agulhari P., 2022). A falta de novos tratamentos para a Doença de Chagas é uma preocupação, especialmente em países emergentes onde as farmacêuticas não priorizam novas terapias (Wilton Hideki et al., 2019). Neste cenário, o óleo de copaíba surge como uma alternativa promissora. Este óleo, derivado da árvore Copaifera multijuga, é amplamente utilizado na medicina popular da região amazônica para tratar infecções e inflamações (PARECIDA SILVA LIMA, C. et al., 2021). O óleo contém β-cariofileno e outros compostos com propriedades antimicrobianas e anti-inflamatórias, e estudos indicam que pode ser eficaz contra o T. cruzi (Mendonça et Onofre, 2009). Para melhorar a absorção do óleo de copaíba, a formação de complexos de inclusão com ciclodextrinas pode ser uma solução. Ciclodextrinas são oligossacarídeos que ajudam a solubilizar e estabilizar compostos farmacêuticos. Derivados como a hidroxipropil-β-

ciclodextrina (HP-β-CD) e a hidroxipropil-γ-ciclodextrina (HP-γ-CD) são preferidos devido à sua maior solubilidade (Jonas Gabriel de Oliveira Pinheiro, 2017). Esses complexos são amplamente usados para aumentar a biodisponibilidade de medicamentos e têm diversas aplicações na indústria (SANTOS, C. R. da S.; SILVA, Édson A. da, 2022).

O presente projeto visa explorar novas possibilidades de tratamento para a Doença de Chagas utilizando o óleo de copaíba e sua complexação com HP-γ-CD, focando na avaliação de sua atividade anti-T. cruzi in vitro.

Metodologia

3.1 Misturas Físicas

As misturas físicas entre o Óleo de Copaifera multijuga Hayne e a HP-γ-CD serão preparadas nas razões molares de 1:1. Cada proporção será pulverizada e misturada completamente em um gral de porcelana com o auxílio de um pistilo, até obter uma mistura homogênea. As misturas serão peneiradas em tamis de 250 µm, transferidas para placas de Petri e armazenadas em dessecador com umidade controlada (18% UR) até peso constante para experimentos futuros.

3.2 Malaxagem

Esse método é adequado para compostos com baixa solubilidade em água. Consiste em criar uma pasta adicionando quantidades mínimas de líquido (água ou uma mistura de etanol e água) para umedecer a mistura em pó do composto e da ciclodextrina. No laboratório, essa etapa é feita em um almofariz com um pistilo, enquanto em escala industrial, a mistura é realizada em uma malaxadora. A secagem pode ser feita em um dessecador ou diretamente na malaxadora, com pulverização para garantir a uniformidade do tamanho das partículas. Apesar de sua simplicidade e eficiência, essa técnica tem menor eficácia na complexação comparada a outras técnicas e pode ser inadequada com solventes orgânicos devido ao risco de formação de complexos potencialmente tóxicos.

3.3 Complexos de Inclusão

Os complexos de inclusão entre o Óleo de Copaifera multijuga Hayne e a γ-CD e HP-γ-CD serão preparados pelos métodos de malaxagem nas mesmas razões molares das misturas físicas. A malaxagem envolve triturar a massa dos sistemas binários Óleo de Copaifera multijuga Hayne-β-CD e Óleo de Copaifera multijuga Hayne-HP-β-CD em um gral de porcelana, com adição de uma pequena quantidade de água destilada para formar uma pasta. A mistura será mantida em banho-maria a 37°C até secar completamente, protegida da luz. O material resultante será triturado, dessecado e armazenado em frasco de vidro hermeticamente fechado em um dessecador.

3.4 Difratometria de Raios-X (DRX)

A DRX analisa a estrutura cristalina das amostras para identificar e quantificar fases cristalinas. A caracterização cristalina e o perfil cristalino do Óleo de Copaifera multijuga-HP-β-CD e Óleo de Copaifera multijuga Hayne-HP-γ-CD, assim como das misturas físicas e dos complexos de inclusão, serão obtidos em um difratômetro de raios-X de pó. O método utiliza um tubo CuKα na faixa de 3-65° (2θ) com um tempo de passagem de 1s, seguindo a técnica de Difração de Raios-X do pó descrita por Siqueira-Lima et al. (2014).

3.5 Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR)

A FTIR será utilizada para identificar os grupos funcionais dos complexos de inclusão de eugenol/β-ciclodextrina, conforme Camila Auad Beltrão de Freitas (2019).

3.6 Termogravimetria

A análise termogravimétrica medirá a variação de massa da amostra em função da temperatura. A análise será conduzida em uma termobalança com uma faixa de temperatura de 25 a 900°C. Utilizando cadinhos de platina com cerca de 3 mg de amostras, o procedimento será realizado em uma atmosfera de nitrogênio dinâmico (50 mL/min), com uma taxa de aquecimento de 10°C/min. O TG/DTG será calibrado utilizando oxalato de cálcio monoidratado, seguindo as diretrizes do padrão ASTM (Siqueira-Lima et al., 2014).

3.8 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

A MEV permitirá avaliar a morfologia e o tamanho das partículas. A avaliação morfológica será realizada por microscopia eletrônica de varredura após a fixação das amostras em fita dupla face de carbono e metalização em ouro por 15 minutos, conforme Couto Carneiro Vieira, Alexandre (2011).

3.9 Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC)

A análise térmica por DSC será realizada em atmosfera de nitrogênio, com fluxo de 50 mL/min. Aproximadamente 5,5 mg de amostras serão analisadas em um porta-amostra de alumina hermeticamente fechado. A análise abrangerá uma faixa de temperatura de 25 a 600°C com uma taxa de aquecimento de 10°C/min. Serão analisados o Óleo de Copaifera multijuga-HP-β-CD, o Óleo de Copaifera multijuga Hayne-HP-γ-CD, o óleo, as misturas físicas e os complexos de inclusão, conforme descrito por Aguiar et al. (2014).

3.10 Avaliação de Atividade Anti-Trypanosoma

Para avaliar a atividade anti-T. cruzi, as células infectadas por estágios evolutivos do Trypanosoma cruzi serão usadas em estudos observacionais e microscópicos após aplicação de uma quantidade específica em um ambiente adequado. As formas evolutivas de tripomastigotas em concentrações definidas (0,2; 0,5; 1 µg/mL) serão tratadas com BCP/HP-γ-CD em placas de cultura de 96 poços por 24 horas a 24°C (Tempone et al., 2005). Serão selecionados apenas os complexos com a proporção molar mais favorável encontrada durante a caracterização. A quantidade adequada de óleo de copaíba será definida através de testes preliminares com um conjunto limitado de células.

Resultados e Discussões

4.1 Mistura Física

Foram utilizados 1,5494 g de HP-G-CD e 0,20561 g de óleo de copaíba, em uma proporção molar de (1:1), misturados em gral de porcelana por 10 segundos e posteriormente armazenadas em microtúbulo e sob refrigeração até sua utilização.

4.2 Malaxagem

Primeiramente, uma quantidade de 0,20561 g foi combinada em um gral de porcelana com 1,5494 g de HP-Ɣ-CD, logo após adicionamos 0,5ml de água destilada e realizamos a homogeneização até obter uma pasta, a qual foi colocada no dessecador por 70 minutos à 100°C. O resultado desse processo foi armazenado em microtúbulo, aguardando para a utilização.

4.3 Termogravimetria

Foram submetidas nessa etapa a HPGCD, o óleo de copaíba (OLC) e os complexos formados em MLG e MF. A OLC começou a exibir perda gradual de massa a partir dos 150°C (Figura 1) ao contrário a HPGCD que apresentou decomposição a partir de 350°C (Figura 2), bem como as amostras complexadas demonstraram maior resistência

à decomposição em comparação ao OLC não complexado, apresentando pontos de decomposição apenas em 330°C e 347°C, para MF (Figura 3) e MLG (Figura 4), respectivamente, resultado que contribui ainda para observar a interferência do processamento nas características térmicas dos compostos resultantes.
Esses resultados distintos possivelmente estão relacionados com o grau de complexação dos compostos, uma vez que a HPGCD pode estar agindo como camada protetora evitando a degradação precoce observada para o OLC não complexado, melhorando a sua estabilidade térmica.

4.4 Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC)

A análise da termodinâmicas das moléculas pode nos informar muito sobre as características das reações que transformam aquela molécula em uma variação de temperatura, geralmente se apresentando na forma de reações endotérmicas (absorvem energia na forma de calor) e exotérmicas (liberam energia na forma de calor). Essa dinâmica é crucial para entender como as substâncias reagem às mudanças de temperatura e como isso influencia suas propriedades físicas e químicas (Bernal C et al., 2002).
Durante as análises se pode notar efeitos térmicos para HPGCD na faixa de 25°c à 125°C com pico endotérmico aos 70° cuja atribuição se deu à evaporação de moléculas de água presentes na cavidade da molécula, não obstante, o OLC apresentou consequências térmicas na faixa 25°C e 135°C devido à perda de água cristalina e um pico também endotérmico aos 110°C resultado da volatilização do óleo (Figura 5). Tais resultados nos fazem alusão ao comportamento e a reatividade das moléculas à aumento de temperatura bem como sobre sua estabilidade, dados importantes para manipulação, armazenamento, produção, processamento e para estudos de estabilidade em outros ambientes.
Podemos separar assim dois eventos característicos, a volatilização do OLC e a perda de água da cavidade da HPGCD. Na DSC feita para a MF se pode notar a ausência do pico relacionado à volatilização do OLC e continuidade do pico endotérmico da HPGCD sugerindo a interação que resulta na não volatilidade, isto é, uma maior estabilidade com o aumento da temperatura, assim como na MLG, porém esta apresenta pico endotérmico ainda menor no evento da perda de moléculas de água, sugerindo que ambos os complexos são formados porém de maneiras distintas, de modo que podemos atribuir esse pico endotérmico menor da DSC da MLG à uma menor perda de água o que pode ser resultado de um melhor ajuste do complexo.

4.5 Difratometria de Raio X (DRX)

Os resultados de técnicas como a Termogravimetria com Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) servem não somente para caracterizarmos o comportamento das moléculas sob variação térmica, mas também para observarmos a formação ou não do complexo. Com o mesmo objetivo parecido podemos utilizar a DRX como uma forma de estudar especificamente a cristalinidade do complexo em questão e das amostras no estado sólido Al-Marzouqi AH, et al., 2009)
As diferenças estruturais expostas na DRX, assim como nos resultados das análises anteriores, não se limita somente em aparecerem somente para o OLC não complexado e complexado, mas também entre os diferentes processamentos MF e MLG. Para fins de comparação iniciou-se a análise pelo difratograma de raio X da HPGCD que exibe 6 reflexões distintas das quais as três mais amplas se apresentam como bandas em 11,12°, 17,2° e 21,94°, uma reflexão acentuada em 43,92° e duas de menor intensidade em 64,26° e 77,36°, conforme a figura 7.
Na análise dos padrões de difração de raios X das amostras, observamos semelhanças marcantes entre a mistura física (MF) e a malaxagem (MLG) do complexo

HPGCD/OLC. Ambos os métodos mostram seis reflexões cristalinas, indicando a presença de estruturas cristalinas nessas amostras. A difração da MF revela três picos mais amplos em 10,52°C, 17,18°C e 21,52°C. Além disso, há uma reflexão mais aguda e visível em 43,94°C, junto com duas menores e agudas em 64,2°C e 77,04°C (Figura 8).

Da mesma forma, a malaxagem (MLG) do complexo HPGCD/OLC também apresenta seis reflexões cristalinas, com três mais amplas em 10,9°C, 16,78°C e 21,4°C. Além disso, há uma reflexão mais aguda e extremamente visível em 43,94°C, e duas menores e mais agudas em 64,26°C e 77,4°C (Figura 9).

Os dados nos apontam para a observação de moléculas com 3 reflexões cristalinas bem definidas e outras 3 com acentuadas porém com menos definição para todas as amostras (MLG, MF e HPGCD), evidenciando suas semelhanças estruturais e caráter semi cristalino, caráter que encontra sua égide na presença de reflexões mais agudas e acentuadas, característica de moléculas mais cristalinas, e reflexões com sinais mais largos, características de moléculas mais amorfas.

No tocante às já observadas diferenças nos resultados entre os métodos de processamento que surgiram em outras análises, nos difratogramas de raio X da MLG é possível observar reflexões mais acentuadas e por tanto mais cristalinas. Tal observação depreende uma maior organização dos materiais ou aglutinação dos materiais cristalinos no processamento por malaxagem em detrimento da MF, como observado na tabela 1.

4.6 Espectroscopia infravermelha por transformada de Fourier (FTIR)

A técnica de FTIR pode revelar importantes aspectos acerca das funções que compõem determinado composto e consequentemente informações cruciais para análise da sua estrutura. Na presença de radiação infravermelha ligações e os grupos moleculares iniciam um processo de rotações e vibração. Essa interação pode ser analisada a partir do aumento da amplitude das vibrações causadas pela absorção de energia, viabilizando a análise das estruturas (Lopes WA, Fascio M, 2004).

No espectros da HPGCD podemos elencar como características principais as bandas que ocorreram em 2930 cm-1 apresentadas devido ao estiramento das ligações C - H, bandas em 3370 cm-1 características do estiramento simétricos e assimétricos de ligações C - O, juntamente com ondas de frequência baixa.

De estrutura menos homogênea o OLC apresentou bandas em 2922 cm-1 e 2854 cm-1, representando as vibrações de estiramento da ligação C-H, 1695 cm-1 para as vibrações de estiramento da ligação C=O, 1640 cm-1 para as vibrações de estiramento da ligação C=C em cicloalcenos, 1449 cm-1 para vibrações de deformação assimétrica da ligação C-H no grupo metila, 1369 cm-1 para vibrações de deformação simétrica da ligação C-H no grupo metila, e 887 cm-1 para a vibração de deformação fora do plano da ligação C-H em alcenos (Manisha Prajapati and Thorsteinn Loftsson, 2022; Goswami, Sathi and Sarkar, Munna, 2018; Pinheiro O.G.J. et al., 2007; B. Singha, T. Naiya et al.2011). Como podemos observar no gráfico comparativo (Figura 10)

Os espectros exibidos para os complexos MLG e MF bem como suas bandas apresentaram maiores semelhanças com o espectro da HPGCD do que o do OLC não complexado com supressão das bandas em 885 cm-1, 1449 cm-1, 2854 cm-1 e 1695 cm-1, presentes antes no espectro do OLC sugerindo o encobrimentos das bandas pela HPGCD.

As marcações 1, 2, 3 e 4 na Figura 11 destacam as principais bandas no infravermelho do sistema, mostrando variações na intensidade que indicam interações entre o OLC e o HPGCD. Esses resultados sugerem que a formação dos complexos HPGCD/OLC-MF e HPGCD/OLC-MLG modifica a estrutura molecular, mas ainda preserva semelhança com o HPGCD em sua forma pura.

4.7 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Obtemos 6 imagens de cada composto, HPGCD, MF e MLG, com 3 diferentes aumentos de 1000x, 5000x e 10000x usando MEV, sendo 2 imagens por aumento, realizando observações nas dimensões 50 µm, 10 µm e 5 µm, nesta mesma ordem. As imagens da MF apresentaram partículas mistas, algumas esféricas com aspecto liso e algumas partículas com cavidades e superfície irregular (Figura 13) , uma mudança morfológica notável em relação à HPGCD,de aspecto mais uniforme com menos cavidades.(Figura 13).

Outra característica importante é a semelhança com a HPGCD na análise de componentes livres, a qual atribuímos ao intenso processo de agitação ao qual os compostos foram submetidos devido ao contato com o pistilo e o almofariz durante a mistura, processo que desgasta as partículas mais esféricas e reduz seu tamanho, ação necessária para facilitar a incorporação do óleo è molécula receptora e que ao mesmo tempo altera sua morfologia.

As mudanças mais drásticas são detectadas na MLG, não se assemelhando quase em nada com as imagens com HPGCD, aparentam agregados de compostos amorfos com poros de diferentes diâmetros, destacando mais uma vez os diferentes resultados para os diferentes processamentos. Tais revelações nos indicam uma transformação mais drástica quando comparado com a MF, informações importantes para entender a dinâmica de complexação.

4.8 Análise anti trypanosoma

4.8.1 Manutenção dos parasitos

Cepas de T. cruzi TcII (cepa Y) foram cultivadas em meio LIT (Liver Infusion Tryptose) suplementado com 10% (v/v) de soro fetal bovino (FBS) e 100 UI/mL de estreptomicina/penicilina. A cepa foi gentilmente cedida pelo Laboratório de Parasitologia (FCFAr), Araraquara, Brasil. O cultivo dos epimastigotas de T. cruzi foi mantido a 27°C em uma câmara de incubação BOD (ASP, SP-500).

4.8.2 Planejamento do teste antiparasitária in vitro contra cepa de Trypanosoma cruzi

A forma epimastigota da cepa Y de T. cruzi TcI foi empregada neste ensaio. Os parasitas foram inoculados em placas de 96 poços (Figura 35) a uma concentração de 1 × 10^7 parasitas/mL e expostos a diferentes concentrações de 1, 2.5, 5, 10, 25, 50 e 100 microgramas por mililitro por 24 horas a 28°C. Após a exposição, os parasitas foram submetidos a um ensaio de viabilidade colorimétrica utilizando resazurina, conforme descrito por Oliveira (2021). Os resultados foram expressos como uma porcentagem (%) de mortalidade dos parasitas. O benznidazol foi utilizado como controle positivo no teste antiparasitário.

4.8.3 Resultados do teste

A atividade anti-T. cruzi de HPGCD/OLC-MF e HPGCD/OLC-MLG foi avaliada após 24 horas de exposição aos epimastigotas. As porcentagens (%) de mortalidade dos parasitas usando os complexos HPGCD/OLC-MF e HPGCD/OLC-MLG não mostraram atividade em concentrações de 1, 2.5, 5 e 10 microgramas por mL. Entretanto, observou-se atividade parasitária nas concentrações de 25, 50 e 100 microgramas por mL para cada complexo testado. O Benznidazol, utilizado como controle, demonstrou atividade em todas as concentrações. Isso sugere que, embora os complexos não tenham (Tabela 2) sido eficazes em concentrações mais baixas, eles mostraram eficácia comparável ao Benznidazol em concentrações mais elevadas.

Conclusão

A complexação do Óleo de Copaíba com Hidroxipropil Gama Ciclodextrina (HPGCD), independentemente do processo, sugere mudanças morfológicas e de importantes propriedades para aplicação farmacêutica como a dinâmica de conservação da estrutura frente ao aumento de temperatura evidenciando não só a interação efetiva mas também o efeito protestos da molécula receptora sobre o óleo.

É evidente durante o estudo a maior eficiência na malaxagem, destacando a importância de escolher os processos corretos para diferentes formulações. A reestruturação morfológica completa e a complexação mais clara fazem coro no horizonte de uma maior estabilização da molécula.

Por fim a eficiência do complexo, mesmo que manifesta apenas em altas concentrações, excele perspectivas para possbilidades farmacêuticas e novos estudos como testes in vivo do complexo com diferentes proporções HPGCD/OLC e outras otimizações que aumentem seu potencial anti trypanossoma e sua estabilidade.

Referências

Agulhari,P.Monografia.UFOP.disponívelem:https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/28/simple-search?filterquery=Agulhari%2C+J%C3%BAlia+Pereira&filtername=author&filtertype=equals.

Alves Morais,J.et al.Propriedades de antigenotoxicidade da oleorresina de Copaifera multijuga e seu marcador químico, o ácido diterpeno (-)-copálico. Jornal de Toxicologia e Saúde Ambiental, Parte A.Volume 81, 2018 - Edição 5.Páginas 116-129 | Recebido em 23 de outubro de 2017, aceito em 19 de dezembro de 2017, publicado online: 29 de dezembro de 2017.https://doi.org/10.1080/15287394.2017.1420505.

Amina Bahi et al.O β-cariofileno, um agonista do receptor CB 2 , produz múltiplas mudanças comportamentais relevantes para ansiedade e depressão em camundongos. Fisiologia e Comportamento, Volume 135, agosto de 2014 , páginas 119-124. https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.06.003.

ANA LUISA AYORA FERNÁNDEZ, (2014).Técnicas de diagnóstico para a detecção de corpos anti-Trypanosoma cruzi em mulheres embarazadas na área No. 11 da cidade de Guayaquil 2011-2012. ID do Corpus: 164988442. DISPONIVEL EM : https://api.semanticscholar.org/CorpusID:164988442.

Anita Yovas et al.Efeitos protetores do β-cariofileno no dano mitocondrial e nas vias de hipertrofia cardíaca em ratos com infarto do miocárdio induzido por isoproterenol. Jornal Europeu de Farmacologia Volume 952, 5 de agosto de 2023 , 175785. https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2023.175785.

Antonio Cid-Samamed, et al (2022).Cyclodextrin inclusion complex: Preparation Methods,
analytical techniques and applications in the food industry. Food Chemistry, Volume 384,
August 1, 2022, 132467. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.132467.

APARECIDA SILVA LIMA, C.; et al. Atualizações sobre as Propriedades Medicinais do Óleo de Copaíba (Copaifera spp.): uma Revisão Bibliográfica. UNICIÊNCIAS, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 100–106, 2021. DOI: 10.17921/1415-5141.2021v25n2p100-106. Disponível em: https://uniciencias.pgsscogna.com.br/uniciencias/article/view/9567.

Barboza, A.S.et al. Atividade Antibacteriana e Propriedades Físico-Químicas de um Cimento Resinoso Contendo Compostos à Base de Óleo de Copaíba. J. Health Scie. [Internet]. 23º de fevereiro de 2018 [citado 31º de agosto de 2023];19(5):234.Disponível

em: https://journalhealthscience.pgsscogna.com.br/JHealthSci/article/view/5792.
B. Singha, T. Naiya et al. "Cr(VI) Ions Removal from Aqueous Solutions Using Natural Adsorbents – FTIR Studies," Journal of Environmental Protection, Vol. 2 No. 6, 2011, pp. 729-735. doi: 10.4236/jep.2011.26084.
Barizão de L.C. et al.EFEITOS DO BETA-CARIOFILENO SOBRE A INFLAMAÇÃO E O ESTADO OXIDATIVO HEPÁTICO EM RATOS COM ARTRITE INDUZIDA POR ADJUVANTE. Disponível em : http://www.eaic.uem.br/eaic2017/anais/artigos/1927.pdf.
BARLEU.História dos feitos recentemente praticados durante oito anos no Brasil e noutras partes sob o governo do ilustríssimo João Maurício, Conde de Nassau etc., ora governador de Wesel, tenente-general de cavalaria das províncias-unidas sob o Principe de Orange.O Brasil Holandês sob o Conde João Maurício de Nassau.Disponível em : http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/227290.
BARROS,M.C.P. de. DESAFIOS NO EMPREGO DE COMPLEXOS DE INCLUSÃO COM CICLODEXTRINAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE FÁRMACOS.https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/27424/BARROS%2C%20Marcela%20Cristina%20Pereira%20de%2C%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
Beluci,N.C.L. e Moraes F.F. (2013).Inclusão Molecular de Álcool Feniletílico em Beta-Ciclodextrina.v. 2 n. 3esp (2013): Anais do III Simpósio de Bioquímica e Biotecnologia 2013. DOI: https://doi.org/10.5433/2316-5200.2013v2n3espp355
Beluci,N.C.L. e Moraes F.F. Molecular Inclusion of Phenylethyl Alcohol in beta cyclodextrin.Indian Journal of Pharmaceutical Education and ResearchOpen Access
Beta-Cyclodextrin. v. 2 n. 3esp (2013): Proceedings of the III Symposium on Biochemistry
Biochemistry,39,1033-1046.https://doi.org/10.1016/S0032-9592(03)00258-9.
BLUM, W. (1998).Determinação de 2-hidroxipropil-gama-ciclodextrina no plasma de macacos cynomolgus após administração oral por cromatografia gasosa-espectrometria de massa.J Chromatogr B Biomed Sci Appl.11 de dezembro de 1998;720(1-2):171-8. doi: 10.1016/s0378-4347(98)00445-9.
Bernal C, Couto AB, Breviglieri ST, Cavalheiro ÉTG. Influência de alguns parâmetros experimentais nos resultados de análises calorimétricas diferenciais - DSC. Quím Nova [Internet]. 2002Sep;25(5):849–55. Available from: https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000500023
Borsoi,Freitas-Junior, Lucio Holanda Gondim de,Converti, Attilio,Lima, Ádley Antonini
Neves de.The evaluation of in vitro antichagasic and anti-SARS-CoV-2 potential of inclusion
complexes of β- and methyl-β-cyclodextrin with naphthoquinone},Journal of Drug Delivery
Science and
Technology,81,104229,2023,1773-2247:https://doi.org/10.1016/j.jddst.2023.104229.
BREWSTER, M, E. e LOFTSSON, T. (2007).Ciclodextrinas como solubilizantes farmacêuticos. Adv Drug Deliv Rev.30 de julho de 2007;59(7):645-66. doi: 10.1016/j.addr.2007.05.012.
Campbell Plowden (2004).A Etnobotânica da Oleorresina de Copaíba (Copaifera) na Amazônia.Botânica Econômica , Vol. 57, nº 4 (inverno, 2003), pp.Disponivel em : https://www.jstor.org/stable/4256885.
Carneiro,S.B. Cyclodextrin-drug inclusion complexes: in vivo and in vitro approaches. International Journal of Molecular Sciences; Int. J. Mol. Ciência 2019,20 (3), 642.

https://doi.org/10.3390/ijms20030642.
Carrara Jr. et al.A indústria química e o desenvolvimento do Brasil : 1500-1889.Disponível em:https://ihgb.org.br/pesquisa/biblioteca/item/2821-a-ind%C3%BAstria-qu%C3%ADmica-e-o-desenvolvimento-do-brasil-1500-1889-ernesto-carrara-jr-e-h%C3%A9lio-meirelles-pref%C3%A1cio-de-h%C3%A9lio-beltr%C3%A3o.html.
Carvalho G.L.B. et al.Doença de Chagas: Sua transmissão através do consumo de açaí.Acta de Ciências e Saúde Número 01 Volume 01 2018.disponível em : http://www2.ls.edu.br/actacs/index.php/ACTA/article/view/174/150.
Cavalcante A.S. et al.DOENÇA DE CHAGAS E SUAS COMPLICAÇÕES: UMA REVISÃO DE LITERATURA.ISSN: 2448-1203.Disponível em : http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mice/article/view/2918/2481.
Chagas C. New human trypanozomiasis: studies on the morphology and evolutionary cycle
of Schizotrypanum cruzi n. gen., n. sp., etiological agent of a new morbid entity in man. Mem
Inst Oswaldo Cruzi. 1909 Aug;1(2):159–218.
https://doi.org/10.1590/S0074-02761909000200008.
Chen, Q.; MCGILLIVRAY, D.; WEN, J.; ZHONG, F.; QUEK, S.Y. Co-encapsulation of fish
oil with phytosterol esters and limonene by milk proteins. Journal of Food Engineering, v.117, p.505–512, 2013. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.011.
Cláudia Majolo et al.ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE ÓLEOS ESSENCIAIS FRENTE À Streptococcus agalactiae. Disponivel em : https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/185890/1/ATIVIDADE-ANTIMICROBIANA-DE-OLEOS-ESSENCIAIS-FRENTE-A-Streptococcus-agalactiae.pdf.
Costa, M. et al.DOENÇA DE CHAGAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.Disponivel em https://docplayer.com.br/23330466-Doenca-de-chagas-uma-revisao-bibliografica-chagas-disease-a-literature-review.html.
Costa M. et al.Chagas disease: A bibliographic review. Virtual Journal of Chemistry,ISSN
1984-6835. v. 2 n. 1 (2013): https://doi.org/10.36607/refacer.v2i1.3376.

CÓDIGO: SB1384

AUTOR: YASMIM ALVES FERREIRA

ORIENTADOR: GERALDO BARROSO CAVALCANTI JUNIOR

TÍTULO: INTEGRAÇÃO DE BIOINFORMÁTICA NA CITOMETRIA DE FLUXO: CARACTERIZAÇÃO E DETERMINAÇÃO DAS DOENÇAS LINFOPROLIFERATIVAS CRÔNICAS NO RIO GRANDE DO NORTE

Resumo

Introdução: As Doenças Linfoproliferativas Crônicas (DLPC) são neoplasias hematológicas heterogêneas decorrentes da proliferação clonal de linfócitos B, T ou NK maduros. A imunofenotipagem por citometria de fluxo multiparamétrica (ICF) é essencial para o diagnóstico, mas a análise por gating manual gera subjetividade e variabilidade interobservador. Objetivos: Integrar bioinformática e inteligência artificial à ICF para otimizar a caracterização, classificação e acompanhamento das DLPC no Rio Grande do Norte, aumentando a precisão e a objetividade diagnóstica. Metodologia: Estudo quantitativo e observacional com amostras de sangue periférico e medula óssea do HEMONORTE. Amostras com viabilidade >80% passaram por análise hematológica, citomorfológica e ICF em citômetro DxFLEX. Os dados brutos (.fcs) foram pré-processados, compensados e normalizados. Aplicaram-se algoritmos de clustering (FlowSOM, PhenoGraph), redução dimensional (t-SNE, UMAP), estatística não paramétrica, PCA e modelos preditivos via Random Forest e Deep Learning. Resultados: A abordagem automatizada segmentou subpopulações clonais sem viés manual e detectou subclones raros com alta sensibilidade. O modelo Random Forest hierarquizou marcadores decisivos (CD200, CD23, Ciclina-D1 e Kappa/Lambda) com elevada acurácia. Conclusão: A bioinformática aliada à ICF padroniza o diagnóstico das DLPC, promovendo reprodutibilidade e alinhamento à medicina de precisão.

Palavras-chave: DLPCs, Citometria de fluxo, Bioinformática.

TITLE: Bioinformatics Integration in Flow Cytometry: Characterization and Determination of Chronic Lymphoproliferative Disorders in Rio Grande do Norte

Abstract

Introduction: Chronic Lymphoproliferative Disorders (CLPD) are heterogeneous hematological malignancies resulting from the clonal proliferation of mature B, T, or NK lymphocytes. Multiparametric flow cytometry immunophenotyping (FCI) is essential for diagnosis, but manual gating analysis introduces subjectivity and inter-observer variability. Objectives: To integrate bioinformatics and artificial intelligence

with FCI to optimize the characterization, classification, and monitoring of CLPD in Rio Grande do Norte, enhancing diagnostic precision and objectivity. Methodology: A quantitative, observational study using peripheral blood and bone marrow samples from HEMONORTE. Samples with viability >80% underwent hematological, cytomorphological, and FCI analysis using a DxFLEX flow cytometer. Raw data (.fcs) were preprocessed, compensated, and normalized. Clustering algorithms (FlowSOM, PhenoGraph), dimensionality reduction (t-SNE, UMAP), non-parametric statistics, PCA, and predictive models via Random Forest and Deep Learning were applied. Results: The automated approach segmented clonal subpopulations without manual bias and detected rare subclones with high sensitivity. The Random Forest model ranked key markers (CD200, CD23, Cyclin-D1, and Kappa/Lambda) with high accuracy. Conclusion: Bioinformatics combined with FCI standardizes CLPD diagnosis, promoting reproducibility and alignment with precision medicine.

Keywords: Chronic Lymphoproliferative Disorders, Flow Cytometry, Bioinformatics

Introdução

As Doenças Linfoproliferativas Crônicas (DLPC) englobam um grupo heterogêneo de neoplasias do sistema linfo-hematopoético que se caracterizam pelo acúmulo progressivo e proliferação clonal de linfócitos imunologicamente maduros, contudo funcionalmente incompetentes, pertencentes às linhagens B, T ou natural killer (NK). A base fisiopatológica dessas patologias envolve mutações somáticas e desregulações nas vias de sinalização intracelular (como BCR, NF-κB, JAK/STAT e NOTCH), associadas a alterações no microambiente medular e linfonodal que conferem às células neoplásicas resistência à apoptose e vantagens proliferativas.

A classificação das DLPC fundamenta-se nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e apoia-se em sistemas de escores consolidados, como o de Matutes, para direcionar o diagnóstico diferencial. As neoplasias da linhagem B representam a vasta maioria dos casos, destacando-se a Leucemia Linfocítica Crônica de Células B (LLC-B), de elevada prevalência em idosos com discreta predominância no sexo masculino. Embora apresente curso clínico frequentemente indolente, a LLC-B pode evoluir com complicações graves como anemia severa, hepatosplenomegalia e adenomegalia. O diagnóstico diferencial das DLPC-B abrange ainda entidades distintas como o Linfoma Linfoplasmocítico (LLP), Leucemia Pró-Linfocítica B (LPL-B), Linfoma do Manto (MCL), Leucemia de Células Vilosas (HCL), Linfoma Folicular (FL), Linfoma Difuso de Grandes Células B (DLBCL) e Mieloma Múltiplo / Leucemia de Células Plasmáticas (MM/LCP). Por sua vez, as DLPC das linhagens T e NK — a exemplo da Leucemia Pró-Linfocítica T (LPL-T), Leucemia/Linfoma de Células T do Adulto (ATLL), Micose Fungoide/Síndrome de Sézary (MF/SS) e Leucemia de Células NK — exibem elevada agressividade e maior complexidade de diagnóstico imunofenotípico devido à escassez de marcadores diretos de monoclonalidade.

A imunofenotipagem por citometria de fluxo multiparamétrica (ICF) consolidou-se como a ferramenta diagnóstica de escolha para a avaliação das DLPC, por permitir a identificação rápida da monoclonalidade (demonstrada pela restrição de cadeias leves de imunoglobulinas kappa ou lambda nas células B) e do perfil aberrante de antígenos de

superfície, citoplasmáticos e nucleares. Não obstante sua indispensabilidade, a ICF convencional enfrenta limitações técnicas relevantes. A interpretação tradicional fundamenta-se em estratégias manuais de delimitação populacional (gating bi-dimensional), processo altamente dependente da experiência do operador, sujeito à subjetividade, à variabilidade interobservador e incapaz de extrair satisfatoriamente todas as correlações contidas nos conjuntos de dados de alta dimensão gerados por citômetros modernos.

Neste contexto, a bioinformática e a inteligência artificial (IA) emergem como vertentes transformadoras. A aplicação de algoritmos de aprendizado de máquina para o processamento de dados citométricos (single-cell) permite a automatização da análise, a identificação objetiva de subpopulações celulares raras e a descoberta de assinaturas imunofenotípicas complexas que passam despercebidas na análise bidimensional manual. No Estado do Rio Grande do Norte, onde dados epidemiológicos regionais demandam maior sistematização e precisão, o desenvolvimento de pipelines computacionais aplicados à ICF busca preencher lacunas de padronização, aperfeiçoar o diagnóstico diferencial das DLPC e viabilizar a translação da bioinformática para a rotina hematológica diagnóstica e prognóstica do SUS.

Metodologia

Tipo de Estudo e Casuística

Trata-se de um estudo quantitativo, observacional, descritivo e analítico, estruturado em etapas retrospectivas e prospectivas. A casuística compreende pacientes com suspeita ou diagnóstico de DLPC encaminhados ao Laboratório de Hematologia do Hemocentro Dalton Cunha (HEMONORTE). Os critérios de inclusão abrangem indivíduos apresentando linfocitose persistente, alterações citomorfológicas em sangue periférico (SP) ou aspirado de medula óssea (MO) e perfil compatível com DLPC. Foram excluídos pacientes com diagnóstico de leucemias agudas, reações infecciosas/reacionais benignas, imunodeficiências primárias/adquiridas, ou cujas amostras apresentaram critérios de inviabilidade (hemodiluição severa, degradação ou tempo de coleta superior a 48 horas). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Parecer nº 5.375.552/2022).

Viabilidade Celular e Análise Hematológica

A viabilidade celular foi avaliada por microscopia óptica em câmara de hemocitômetro após incubação com solução de Azul de Trypan a 0,5% em PBS (proporção 9:1), descartando-se amostras com viabilidade inferior a 80%. As contagens hematológicas totais (leucometria, hemoglobina e plaquetometria) foram obtidas no analisador Micros 60-ABX. O estudo citomorfológico foi realizado em distensões microscópicas de SP e MO coradas pelo método de Leishman, sob objetivas de 40x e 100x (imersão), para caracterização estrutural dos leucócitos e identificação de atipias.

Imunofenotipagem por Citometria de Fluxo Multiparamétrica

As amostras de SP ou MO foram submetidas à marcação direta com anticorpos monoclonais (AcMo) conjugados aos fluorocromos FITC, PE, PC5.5, PC7, APC, APC750, PB e KO. O protocolo incluiu:

Triagem Geral: Tubo único contendo CD8/kappa, CD56/lambda, CD5, CD19, CD3, CD38, CD4/CD20 e CD45 para orientação diagnóstica inicial e determinação de monoclonalidade.

Painel DLPC-T/NK: Tubos específicos contendo combinações de CD8, CD25, CD5, CD19, CD7, CD3, CD4, CD45, CD2, CD56, CD11c, CD16, CyTCL1, TCRγ/δ, TCRα/β, HLA-DR, Ciclina-D1, Perforina e Granzima B para caracterização de linhagens T ativadas, citotóxicas ou NK.

Painel DLPC-B: Tubos multiparamétricos incluindo kappa, lambda, CD5, CD19, CD10, CD38, CD20, CD45, CD23, CD79b, CD123, CD11c, FMC7, CD200, CD27, CD3, IgM, ZAP-70, IgG, IgD, CD103, CD22 e CD21.

Painel MM/LCP: Tubos para identificação de células plasmáticas aberrantes contendo cyKappa, cyLambda, CD11c, CD19, CD138, CD38, CD20, CD45, CD81, CD56 e CD117.

A marcação de superfície envolveu incubação com AcMo no escuro por 20 minutos, lise de hemácias com solução hemolisante CLH4 por 15 minutos, lavagens com PBS (pH 7,2) e centrifugação (1500 RPM, 5 min). A investigação de cadeias leves incluiu bloqueio prévio com soro AB humano inativado a 2%. Marcadores intracitoplasmáticos e nucleares (TdT, ZAP-70, Perforina, Granzima B, TCL1, Ciclina-D1, TCRs) demandaram permeabilização via FACS Lysing Solution. A aquisição ocorreu no citômetro DxFLEX (Beckman Coulter), capturando aproximadamente 200.000 eventos por tubo. A análise primaria dos arquivos .fcs foi realizada no software Kaluza Analysis (v2.2).

Processamento Bioinformático e Análise Estatística

Os arquivos no formato .fcs são submetidos a um pipeline analítico computacional desenvolvido em linguagem R (pacotes do Bioconductor, ex: ComplexHeatmap) e Python. O pré-processamento inclui:

Compensação e Controle de Qualidade: Correção de spillover espectral e calibração por beads.

Normalização: Concatenação de arquivos com normalização ponderada, transformação lógica combinada e padronização por z-score.

Agrupamento e Redução de Dimensionalidade: Aplicação do algoritmo FlowSOM para geração de self-organizing maps e metaclusters, e PhenoGraph para detecção de comunidades celulares raras. Redução dimensional via t-SNE e UMAP para análise de pseudotempo e trajetórias de diferenciação.

Estatística Descritiva e Inferencial: Comparação de níveis de expressão via teste de soma de postos de Wilcoxon e matrizes de correlação de Spearman. Agrupamento

hierárquico baseado em distância euclidiana e método de ligação completa. Níveis de significância ajustados para múltiplos testes ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,001$; $p \leq 0,0001$).

Modelagem Preditiva por Aprendizado de Máquina: Análise de Componentes Principais (PCA) para redução discriminatória. Construção de modelos de Random Forest (com 5.000 árvores de decisão, avaliando importância de variáveis pelo índice de Gini, erro Out-Of-Bag e curvas ROC) e arquiteturas de Deep Learning via redes neurais para classificação automatizada dos subtipos de DLPC.

Resultados e Discussões

Otimização do Pré-processamento e Validação da Qualidade dos Dados Citométricos

A implementação da infraestrutura bioinformática iniciou-se pela padronização do fluxo de tratamento primário dos dados brutos exportados do citômetro DxFLEX. A conversão e pré-processamento dos arquivos .fcs demonstraram que a etapa de compensação espectral automatizada associada à transformação lógica dos valores de fluorescência corrige eficientemente as distorções causadas pelo transbordamento de emissão entre fluorocromos vizinhos (como FITC/PE e PC5.5/PC7). A aplicação da normalização por z-score nos arquivos concatenados reduziu significativamente os efeitos de lote (batch effects) decorrentes de variações técnicas na aquisição ao longo do tempo.

Esse refinamento preliminar revelou-se indispensável para garantir a comparabilidade interamostral. Em metodologias convencionais de citometria, pequenas alterações na voltagem dos fotomultiplicadores ou no ganho dos canais podem introduzir deslocamentos de fluorescência que induzem o analista humano ao erro na fixação dos quadrant gates. A padronização computacional estabelecida mitigou tais flutuações, assegurando que as variações observadas na intensidade média de fluorescência (MFI) refletissem fielmente alteração biológica na densidade de receptores celulares.

Resolução Populacional via Clustering Automatizado (FlowSOM e PhenoGraph)

A aplicação dos algoritmos de aprendizado não supervisionado FlowSOM e PhenoGraph demonstrou superioridade marcante em relação à delimitação bidimensional manual. O FlowSOM organizou a totalidade dos leucócitos em mapas auto-organizáveis de alta resolução, permitindo a identificação clara dos metaclusters correspondentes às linhagens normais (linfócitos B maduros, linfócitos T CD4+, T CD8+, células NK, monócitos e granulócitos) e, de forma destacada, a separação do metacluster neoplásico aberrante.

Nas amostras de LLC-B, o algoritmo FlowSOM isolou rigorosamente a população clonal caracterizada pela coexpressão CD19+/CD5+/CD23+/CD200+ com fraca intensidade de CD20 e CD79b. Enquanto a análise manual exige múltiplas etapas de gating sequencial (FSC/SSC -> CD45/SSC -> CD19/CD5 -> CD23/CD200) nas quais pequenas subpopulações podem ser inadvertidamente excluídas, o FlowSOM mapeou a

população anômala em etapa única, reduzindo o tempo de processamento dos dados brutos em mais de 70%.

Por sua vez, o PhenoGraph provou ser altamente sensível na detecção de subclones minoritários e variantes fenotípicas atípicas. Em casos complexos nos quais coexistiam clones neoplásicos secundários ou divergência de marcadores prognósticos (como subpopulações heterogêneas para a expressão de ZAP-70 ou CD38), o PhenoGraph identificou pequenas comunidades celulares (compreendendo menos de 1% do total de eventos capturados). Essa capacidade de identificar heterogeneidade intraclonal possui relevância biológica extrema, visto que a presença de subclones atípicos está frequentemente associada à resistência quimioterápica e à progressão da doença.

Redução de Dimensionalidade e Mapeamento de Trajetórias (t-SNE e UMAP)

A projeção dos dados multidimensionais nas plataformas bidimensionais t-SNE e UMAP proporcionou uma visualização abrangente e intuitiva do panorama imunofenotípico dos pacientes. As representações por UMAP demonstraram excelente preservação da topologia global dos dados, agrupando adequadamente amostras com perfis fenotípicos semelhantes e separando com precisão diagnósticos distintos.

Ao projetar conjuntamente casos de LLC-B, Linfoma do Manto (MCL) e Leucemia de Células Vilosas (HCL), o UMAP formou clusters espacialmente segregados. Os casos de MCL estenderam-se em coordenadas distintas impulsionados pela negatividade para CD23, forte expressão de CD20 e superexpressão de Ciclina-D1. Já os casos de HCL formaram uma ilha fenotípica isolada, caracterizada pela marcante coexpressão de CD11c, CD103, CD123 e CD22.

A análise de pseudotempo (pseudotime) aplicada sobre as projeções de UMAP permitiu inferir a trajetória de maturação e desregulação fenotípica. Foi possível mapear o continuum de diferenciação desde linfócitos B virgens normais até o fenótipo leucêmico plenamente estabelecido, identificando estados intermediários de transição. Essa abordagem contínua supera a limitação da classificação binária tradicional (positivo/negativo), fornecendo um gradiente numérico de progressão fenotípica útil para monitoramento de doença residual mínima (DRM).

Perfil de Expressão e Validação Estatística de Biomarcadores

A avaliação estatística dos níveis de expressão dos marcadores imunofenotípicos confirmou padrões descritos na literatura e revelou correlações relevantes no grupo de pacientes analisado no Rio Grande do Norte. O teste não paramétrico de Wilcoxon indicou diferenças altamente significativas ($p \leq 0{,}0001$) na intensidade de expressão do CD200 e CD23 entre LLC-B e outras DLPC-B, reafirmando o CD200 como um pilar essencial para a distinção entre LLC-B e Linfoma do Manto.

A construção do mapa de calor hierárquico (ComplexHeatmap) agrupou os pacientes em dendrogramas clinicamente coerentes. O agrupamento baseado na distância euclidiana segregou perfeitamente as DLPC de células B das neoplasias T e NK. No bloco das DLPC-T, a análise hierárquica destacou padrões aberrantes complexos, como a perda de CD7 e CD5 associada à restrição de TCR, permitindo a separação entre casos de Síndrome de Sézary e Leucemia Pró-Linfocítica T.

A análise de correlação de Spearman gerou matrizes que evidenciaram a forte associação positiva entre a intensidade de expressão de ZAP-70 e CD38 em subgrupos de LLC-B de pior prognóstico. A coexpressão desses dois marcadores correlacionou-se inversamente com a maturidade imunofenotípica do clone, fornecendo um índice matemático contínuo para estratificação de risco.

Modelagem Preditiva e Inteligência Artificial na Deteção Diagnóstica

A aplicação do modelo de Random Forest (constituído por 5.000 árvores de decisão) demonstrou desempenho preditivo elevado na classificação automatizada dos subtipos de DLPC. A avaliação da taxa de erro Out-Of-Bag (OOB) estabilizou-se em patamares insignificantes à medida que o número de árvores expandiu-se, atingindo uma acurácia global próxima a 98% no conjunto de validação.

A análise da importância das variáveis calculada pelo ganho no índice de Gini ranqueou os marcadores com maior poder discriminatório. As variáveis de maior relevância diagnóstica no modelo foram:

Restrição de cadeia leve (razão Kappa/Lambda)

Intensidade MFI de CD200

Expressão de CD5 e CD23

Coexpressão de CD103 e CD123

Expressão de Ciclina-D1

As curvas ROC geradas para cada classe diagnóstica apresentaram Áreas Sob a Curva (AUC) superiores a 0,97 para a maioria dos subtipos, confirmando a robustez da inteligência artificial em categorizar automaticamente as neoplasias com base exclusivamente nas matrizes de fluorescência, sem intervenção humana na seleção das populações.

Integração Clínica e Impacto no Manejo e na Medicina de Precisão

A translação dessas técnicas computacionais para o ambiente do laboratório de referência (HEMONORTE) traz impactos diretos para a atenção em oncologia hematológica no SUS. Primeiramente, a automação do processo de gating reduz expressivamente o tempo total necessário para a liberação dos laudos, otimizando o fluxo operacional e permitindo que a equipe especializada foque em casos altamente complexos ou divergentes.

Em segundo lugar, a eliminação do viés subjetivo padroniza os laudos emitidos, garantindo reprodutibilidade independentemente do nível de experiência do citometrista. Em serviços regionais onde a demanda é alta e os recursos humanos especializados são limitados, a padronização computacional atua como um mecanismo rigoroso de controle de qualidade.

Por fim, a capacidade dos algoritmos de reconhecer assinaturas imunofenotípicas integradas e associá-las a perfis prognósticos (como a positividade para ZAP-70/CD38 na LLC-B) acelera a identificação de pacientes de alto risco. Isso viabiliza a implementação de estratégias terapêuticas personalizadas e o monitoramento ultra-sensível de recidivas, consolidando a bioinformática como uma ferramenta indispensável no ecossistema da medicina de precisão aplicada às leucemias crônicas.

Conclusão

A integração de ferramentas de bioinformática e modelos de inteligência artificial à citometria de fluxo multiparamétrica demonstrou ser uma estratégia altamente eficaz, viável e indispensável para o aprimoramento da caracterização diagnóstica das Doenças Linfoproliferativas Crônicas (DLPC) no Estado do Rio Grande do Norte. A metodologia desenvolvida superou as limitações históricas da análise citométrica convencional ao substituir a delimitação manual e subjetiva de subpopulações por algoritmos automatizados e reprodutíveis de clustering (FlowSOM, PhenoGraph) e redução de dimensionalidade (t-SNE, UMAP).

A aplicação de modelos preditivos por aprendizado de máquina, com destaque para a arquitetura de Random Forest, provou capacidade de classificar com elevada acurácia e sensibilidade os diferentes subtipos de DLPC de células B, T e NK. Além disso, a abordagem computacional permitiu a hierarquização matemática dos marcadores imunofenotípicos de maior valor discriminatório (como CD200, CD23, Ciclina-D1 e restrição Kappa/Lambda), fornecendo um modelo objetivo para o diagnóstico diferencial.

Do ponto de vista assistencial e de saúde pública, a implementação do pipeline bioinformático no Hemocentro Dalton Cunha (HEMONORTE) otimiza significativamente o fluxo de trabalho laboratorial, reduz o tempo para a emissão de laudos e eleva a precisão no diagnóstico das neoplasias hematológicas no âmbito do SUS. A identificação rigorosa de subclones e padrões prognósticos aberrantes favorece a estratificação de risco individualizada, inserindo a rotina diagnóstica regional no contexto da medicina de precisão.

Em suma, a convergência entre a imunofenotipagem multiparamétrica e a ciência de dados computacional estabelece um novo paradigma para a hematologia diagnóstica local, assegurando maior padronização, reprodutibilidade e eficácia no acompanhamento clínico dos pacientes acometidos por DLPC.

Referências

AZAD, A. An Algorithmic Pipeline for Analyzing Multi-parametric Flow Cytometry Data. 2015. Disponível em: https://arxiv.org/abs/1501.03461. Acesso em: 6 jan. 2025.

BORDIN, J. O. Anemia hemolítica auto-imune e outras manifestações imunes da leucemia linfocítica crônica. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 27, n. 4, p. 2-6, 2005.

BOWZYK AL-NAEEB, A.; AJITHKUMAR, T.; BEHAN, S.; HODSON, D. J. Non-Hodgkin lymphoma. BMJ, v. 362, p. k3204, 2018. DOI: 10.1136/bmj.k3204.

CAVALCANTI JÚNIOR, G. B.; SALES, V. S. F.; FONSECA, H. E. M. et al. Avaliação imunológica e hematológica de pacientes com doenças linfoproliferativas crônicas. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 33, n. 3, p. 127-166, 2001.

CAVALCANTI JÚNIOR, G. B.; SALES, V. S. F.; FONSECA, H. E. M. et al. Expressão da molécula CD5 na leucemia linfocítica crônica. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 33, n. 2, p. 69-75, 2001.

CAVALCANTI JÚNIOR, G. B.; SALES, V. S. F.; SILVA, D. G. K. C. et al. Detection of CD5 in B-cell chronic lymphoproliferative diseases by flow cytometry: a strong expression in B-cell chronic lymphocytic leukemia. Acta Cirúrgica Brasileira, v. 20, Supl. 1, p. 101-107, 2005.

CHOPRA, R.; MALHOTRA, Y.; GUPTA, V. A study of rapid Leishman stain on peripheral blood. Annals of Pathology and Laboratory Medicine, v. 6, n. 4, 2019.

CUNHA, A. L.; SALES, V. S. F.; FONSECA, C.; CAVALCANTI JÚNIOR, G. B. Determinação de monoclonalidade nas doenças linfoproliferativas crônicas de células B por citometria de fluxo. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 53, n. 4, p. 181-185, 2003.

GOYAL, A.; LEBLANC, R. E.; CARTER, J. B. Cutaneous B-Cell Lymphoma. Hematology/Oncology Clinics of North America, v. 33, n. 1, p. 149-161, 2019.

GRANDI, V.; ALBERTI VIOLETTI, S.; LA SELVA, R. et al. Primary cutaneous B-cell lymphoma: narrative review of the literature. Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia, v. 154, n. 4, p. 466-479, 2019.

GREWAL, R. K.; CHETTY, M.; ABAYOMI, E. A.; TOMULEASA, C.; FROMM, J. R. Use of flow cytometry in the phenotypic diagnosis of Hodgkin's lymphoma. Cytometry B Clinical Cytometry, v. 96, n. 2, p. 116-127, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Estimativa 2023: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2022.

MATUTES, E. Contribution of immunophenotype in the diagnosis in classification of haemopoietic malignancies. Journal of Clinical Pathology, v. 48, p. 194-197, 1995.

MELO, N. B. Leucemia linfóide crônica e doenças relacionadas: aspectos clínicos e diagnósticos. Boletim da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 1, n. 1, p. 38-46, 1996.

PARDINI, M. I. M. C. et al. Detecção de monoclonalidade em linfócitos do sangue periférico de pacientes portadores de leucemia linfocítica crônica pela reação em cadeia da polimerase. Boletim da Sociedade Brasileira de Hematologia e Hemoterapia, v. 40, n. 164, p. 93-97, 1993.

RAMÍREZ, P. H. Leucemia linfoide crônica. Diagnóstico e fatores pronósticos. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, v. 19, p. 2-3, 2003.

RODRIGUES, C. A. S.; QUEIROZ, M. G. S.; SALES, V. S. F. Estudo comparativo entre técnicas de contagem de subpopulação de células T em indivíduos infectados e não infectados com o vírus da imunodeficiência humana. Revista Brasileira de Análises Clínicas, v. 34, n. 2, p. 95-101, 2002.

SAEYS, Y.; VAN GASSEN, S.; LAMBRECHT, B. N. Computational flow cytometry: helping to make sense of high-dimensional immunology data. Nature Reviews Immunology, v. 16, n. 7, p. 449-462, 2016.

SMITH, J. Diagnosis and clinical features of chronic lymphocytic leukemia. Blood, v. 130, n. 1, p. 10-20, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). The 5th edition of the World Health Organization Classification of Haematolymphoid Tumours: Lymphoid Neoplasms. Leukemia, 2022.

CÓDIGO: SB1391

AUTOR: CLAUDIA LETÍCIA DE LIMA DANTAS

COAUTOR: MARIA GABRIELA PAZ DA SILVA

COAUTOR: JULIANA MARIA RODRIGUES JALES

ORIENTADOR: ELIENE SILVA ARAUJO

TÍTULO: Reflexo acústico estapediano na investigação da sinaptopatia coclear

Resumo

Introdução: A sinaptopatia coclear (SC) caracteriza-se pela perda das conexões sinápticas entre as células ciliadas internas e as fibras aferentes do nervo auditivo, podendo ocorrer sem alterações nos limiares auditivos. O reflexo acústico estapediano tem sido investigado como possível medida relacionada à SC. Objetivo: Comparar os limiares do reflexo acústico estapediano, obtidos com estímulos tonais e de banda larga (WB), entre indivíduos com e sem queixas auditivas potencialmente relacionadas à SC. Metodologia: Estudo caso-controle, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 7.060.084). Participaram 30 adultos, sendo 15 com queixas de hiperacusia, zumbido e/ou dificuldade de percepção de fala no ruído e 15 sem queixas auditivas ou de equilíbrio. Foram realizadas avaliação audiológica e pesquisa dos reflexos acústicos nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz e em WB, nas vias ipsilateral e contralateral. Os dados foram analisados no Jamovi 2.3.28, pelo teste U de Mann-Whitney ($p<0,05$). ResultadosNão foram observadas evidências de diferenças nos limiares do reflexo acústico estapediano entre os grupos nos limiares do reflexo acústico estapediano nas frequências avaliadas e em WB, nas vias ipsilateral e contralateral. Conclusão: Na amostra estudada, os limiares do reflexo acústico estapediano não diferiram entre os grupos. Os achados sugerem limitações do uso isolado dessa medida na investigação da SC e reforçam a necessidade de estudos com amostras maiores.

Palavras-chave: Audição. Sinaptopatia Coclear. Eletroacústica

TITLE: Stapedial Acoustic Reflex in the Investigation of Cochlear Synaptopathy

Abstract

Introduction: Cochlear synaptopathy (CS) is characterized by the loss of synaptic connections between inner hair cells and afferent fibers of the auditory nerve, and may occur without alterations in auditory thresholds. The stapedial acoustic reflex has been investigated as a possible measure related to CS. Objective: To compare the thresholds of the stapedial acoustic reflex, obtained with tonal and wideband (WB) stimuli, between individuals with and without auditory complaints potentially related to CS. Methodology: Case-control study, approved by the Research Ethics Committee (opinion no. 7.060.084). Thirty adults participated, 15 with complaints of hyperacusis, tinnitus and/or difficulty perceiving speech in noise and 15 without auditory or balance complaints. Audiological evaluation and acoustic reflex testing were performed at frequencies of 500, 1000, 2000 and 4000 Hz and in WB, in the ipsilateral and contralateral pathways. Data were analyzed using Jamovi 2.3.28 and the Mann-Whitney U test ($p<0.05$). Results: No evidence of differences in stapedial acoustic reflex thresholds was observed between the groups at the evaluated frequencies and in WB, in the ipsilateral and contralateral pathways. Conclusion: In the studied sample, stapedial acoustic reflex thresholds did not differ between the groups. The findings suggest limitations in the isolated use of this measure in the investigation of SC and reinforce the need for studies with larger samples.

Keywords: Hearing. Cochlear Synaptopathy. Electroacoustics.

Introdução

A Sinaptopatia Coclear (SC) é caracterizada pela perda das conexões sinápticas entre as células ciliadas internas e as fibras aferentes do nervo auditivo (BRAMHALL; MCMILLAN, 2024). Essa alteração ocorre antes das mudanças nos limiares auditivos, o que dificulta sua identificação pela avaliação audiológica convencional (COLLA; LUNARDELO; DIAS, 2024).

Entre as manifestações frequentemente associadas à SC na literatura, destacam-se a dificuldade de compreensão da fala no ruído, o zumbido e a hipersensibilidade auditiva (BRAMHALL; MCMILLAN, 2024). Essas manifestações têm sido investigadas como repercussões da redução da entrada neural periférica e dos mecanismos compensatórios desencadeados no sistema auditivo central (VALDERRAMA; DE LA TORRE; McALPINE, 2022; BRAMHALL et al., 2026). Entretanto, os achados em seres humanos ainda são heterogêneos, o que reforça a necessidade de estudos que integrem diferentes medidas na investigação dessa condição (BRAMHALL; MCMILLAN, 2024).

Diante das limitações dos procedimentos audiológicos convencionais para a identificação da SC, diferentes medidas comportamentais e fisiológicas têm sido investigadas como possíveis marcadores dessa alteração (SHENOY et al., 2025). Nesse contexto, medidas relacionadas ao funcionamento do sistema auditivo periférico apresentam potencial para complementar a avaliação clínica. Entre elas, destaca-se o reflexo acústico estapediano, cujos limiar e amplitude têm sido investigados como possíveis indicadores de alterações na transmissão neural decorrentes da perda sináptica associada à SC (TREVINO; ZANG; LOBARINAS, 2023).

Entre as fibras potencialmente mais vulneráveis na SC, destacam-se as fibras aferentes do tipo I, com baixa taxa de disparo espontâneo e alto limiar. A perda dessas fibras ou alteração de sua atividade pode repercutir na ativação do reflexo acústico, uma vez que é

desencadeado em níveis supraliminares. Diante disso, o reflexo acústico do estapédio tem sido proposto como uma medida que pode ser sensível à SC (TREVINO; ZANG; LOBARINAS, 2023; BRAMHALL et al., 2023).

Além disso, a avaliação do reflexo acústico por meio de medidas de banda larga tem recebido atenção por possibilitar a análise das alterações decorrentes da ativação do reflexo em uma faixa mais ampla de frequências, diferentemente da avaliação clínica convencional (BRAMHALL et al., 2026). Em estudo translacional envolvendo modelo animal e participantes humanos, foram observadas reduções do reflexo do músculo da orelha média de banda larga associadas à SC em chinchilas, além de padrões distintos nas medidas de reflexo em indivíduos humanos com fatores de risco para dano neural coclear (BHARADWAJ et al., 2022). Dessa forma, as medidas de banda larga, podem fornecer informações adicionais sobre o comportamento do reflexo em diferentes frequências e vêm sendo investigadas como uma possível ferramenta para a identificação de alterações relacionadas à SC (BRAMHALL et al., 2026).

Apesar desses achados, a utilização do reflexo acústico de banda larga como indicador da SC ainda apresenta limitações. A variabilidade interindividual e a heterogeneidade dos resultados em estudos com seres humanos dificultam a definição de parâmetros capazes de identificar consistentemente indivíduos com possíveis sinais de SC (TREVINO; ZANG; LOBARINAS, 2023; KAF, 2026). Além disso, fatores fisiológicos e características metodológicas da avaliação podem interferir na interpretação das respostas (BRAMHALL et al., 2023; KAF, 2026). Evidências recentes indicam que, embora medidas do reflexo do músculo estapediano apresentem potencial como correlato fisiológico da SC, seu uso isolado ainda não é suficiente para estabelecer a presença dessa alteração em humanos (KAF, 2026; BRAMHALL et al., 2023).

Diante disso, esse estudo teve como objetivo comparar os limiares do reflexo acústico estapediano, obtidos com estímulos tonais e de banda larga, entre indivíduos com e sem queixas auditivas potencialmente relacionadas à SC.

Metodologia

Delineamento e aspectos éticos

Trata-se de um estudo observacional caso-controle de delineamento prospectivo, recorte de um projeto em desenvolvimento, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob parecer 7.060.084. A participação foi condicionada a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), pelos participantes da pesquisa.

Casuística

Participaram do estudo 30 indivíduos atendidos na Clínica Escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), selecionados por amostragem

não probabilística de conveniência, no período de abril a julho de 2026. A amostra foi composta por dois grupos: o grupo experimental (G1), constituído por 15 adultos com idade igual ou superior a 18 anos e queixas autorreferidas de hipersensibilidade, zumbido e/ou dificuldade de percepção de fala no ruído; e o grupo controle (G2), formado por 15 adultos, também com idade igual ou superior a 18 anos, sem queixas auditivas ou de equilíbrio.

Como critérios de inclusão para ambos os grupos, foram considerados idade ≥ 18 anos, ausência de perda auditiva, segundo os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014), e meatoscopia sem alterações. Para o G1, foi necessária a presença de pelo menos uma das queixas investigadas. No G2, foram incluídos apenas indivíduos sem queixas auditivas ou de equilíbrio. Para ambos os grupos, foram adotados como critérios de exclusão histórico de otites de repetição, realização de cirurgias otológicas e presença de alterações no sistema tímpano-ossicular (JERGER, 1970; JERGER et al., 1972).

Procedimentos

Para a seleção da casuística e alocação nos grupos, os participantes foram submetidos a uma avaliação audiológica completa, norteada pelo princípio do cross-check (JERGER; HAYES, 1976) e compatíveis com a faixa etária.

Nesse contexto, para a avaliação dos participantes de ambos os grupos, foi estabelecido um protocolo que incluiu: entrevista fonoaudiológica, inspeção visual do meato acústico externo com o otoscópio Pocket 2.5V OMNI 3000, audiometria tonal liminar e logoaudiometria, realizadas no audiômetro Clinical Audiometer AC33 (Interacoustics). Adicionalmente, a pesquisa dos reflexos acústicos foi realizada utilizando o equipamento Titan (Interacoustics), com tom de sonda de 226 Hz, na pressão correspondente ao pico timpanométrico. Os reflexos foram pesquisados bilateralmente nas modalidades ipsilateral e contralateral, utilizando estímulos de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, além da avaliação do White Band (WB). A pesquisa foi realizada em incrementos de 5 dBNA, iniciando em 80 dBNS até a obtenção do limiar do reflexo ou até a intensidade máxima prevista pelo protocolo do equipamento. O limiar do reflexo acústico foi definido como a menor intensidade do estímulo acústico, em dB, capaz de produzir uma variação de admitância igual ou superior a 0,05 mL. A presença do reflexo foi confirmada pela reprodutibilidade da resposta.

A ordem de realização dos procedimentos foi padronizada e mantida a mesma para todos os participantes, independentemente do grupo de alocação. As avaliações foram realizadas por três avaliadores previamente envolvidos no protocolo de pesquisa. Não foi empregado cegamento dos avaliadores, de modo que estes tinham conhecimento da classificação dos participantes nos grupos controle (G1) e experimental (G2) durante a realização das avaliações e análise dos dados. Ressalta-se que todos os procedimentos foram realizados em ambiente com tratamento acústico adequado e seguiram técnicas e protocolos previamente estabelecidos na área (SCHOCHAT et al., 2022)

Análise dos dados

Os dados foram tabulados no Programa Microsoft Excel (versão 2608) e submetidos à análise estatística descritiva e inferencial por meio do software Jamovi (versão 2.3.28).

A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Shapiro-Wilk, sendo observada a distribuição não normal. Com isso, utilizou-se o teste Mann-Whitney para comparação das variáveis entre os grupos.A significância estatística foi determinada adotando $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

A casuística do estudo foi composta por 30 participantes, dos quais 76,7% (n = 23) eram do sexo feminino. A mediana da idade dos participantes no G2 foi de 24 anos (Q1–Q3: 22,5-30), enquanto no G1 foi de 22 anos (Q1–Q3: 21,5-24,5).

No que se refere às queixas auditivas do G1, dos 15 participantes deste grupo, 10 (66,7%) relataram zumbido, 1 (6,7%) dificuldade de percepção de fala no ruído, 1 (6,7%) hipersensibilidade, 1 (6,7%) hipersensibilidade associada à dificuldade de percepção de fala, 1 (6,7%) hipersensibilidade associada ao zumbido e 1 (6,7%) zumbido associado à dificuldade de percepção de fala. A Figura 1 descreve os limiares do reflexo acústico estapediano nos diferentes grupos, apresentados nas vias ipsilateral e contralateral.

Na comparação entre os grupos, não foi observada diferença significativa, conforme apresentado na Tabela 1.

Não foram observadas evidências de diferenças nos limiares do reflexo acústico estapediano entre os indivíduos com queixas auditivas compatíveis com possíveis manifestações da SC e aqueles sem queixas auditivas, tanto nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz quanto na avaliação em banda larga (WB), nas vias ipsilateral e contralateral. Resultados semelhantes foram encontrados em um estudo que avaliou indivíduos com zumbido e controles com audiogramas dentro da normalidade, no qual não foram observadas diferenças nos limiares do reflexo do músculo da orelha média. O estudo também aponta limitações da avaliação clínica convencional do reflexo acústico para identificar alterações relacionadas à SC em indivíduos com queixas auditivas (GUEST; MUNRO; PLACK, 2019).

Além disso, resultados de um estudo que avaliou medidas clínicas do reflexo acústico demonstraram que essas respostas podem sofrer influência de características da orelha média, enquanto diferentes parâmetros da resposta reflexa podem fornecer informações fisiológicas distintas. Dessa forma, o limiar do reflexo, quando utilizado isoladamente, pode não ser suficiente para identificar alterações auditivas subclínicas, o que pode contribuir para a ausência de diferenças observada no presente estudo (CAUSON et al., 2020).

Considerando especificamente a avaliação em WB, resultados semelhantes foram encontrados em um estudo que investigou a intensidade do reflexo do músculo da orelha média em indivíduos com diferentes níveis de risco para SC. Observou-se que poucos

participantes do grupo de maior risco apresentaram respostas abaixo dos limites normativos, sendo concluído que essa medida apresentou potencial limitado para identificar a SC quando utilizada isoladamente (BRAMHALL et al., 2026). Da mesma forma, no presente estudo, a avaliação do reflexo em WB não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Outro fator que deve ser considerado na interpretação dos resultados é o tamanho da amostra, composta por 30 participantes, sendo 15 em cada grupo. A utilização de uma amostra reduzida pode dificultar a identificação de diferenças de menor magnitude, principalmente em medidas que apresentam variabilidade entre os indivíduos. Essa questão é relevante na investigação da SC, uma vez que os estudos realizados em humanos apresentam resultados heterogêneos, com diferenças relacionadas tanto às características dos participantes quanto às medidas utilizadas para investigar a alteração (BRAMHALL; MCMILLAN, 2024).

Além disso, estudos que avaliaram diferentes medidas consideradas possíveis indicadores da SC demonstraram que algumas respostas apresentam variabilidade e que nem sempre existe uma relação consistente entre essas medidas (GUEST et al., 2019). Assim, o número reduzido de participantes no presente estudo pode ter contribuído para a ausência de diferenças estatisticamente significativas, sendo necessários estudos com amostras maiores para verificar se as tendências observadas se mantêm.

Conclusão

Não foram observadas diferenças nos limiares do reflexo acústico estapediano, nas condições ipsilateral e contralateral, entre indivíduos com e sem queixas auditivas potencialmente relacionadas à SC. Esses achados não evidenciaram, na amostra estudada, capacidade discriminativa dessas medidas entre os grupos.

Referências

BHARADWAJ, Hari M.; HUSTEDT-MAI, Alexandra R.; GINSBERG, Hannah M.; DOUGHERTY, Kelsey M.; MUTHAIAH, Vijaya Prakash Krishnan; HAGEDORN, Anna; SIMPSON, Jennifer M.; HEINZ, Michael G. Cross-species experiments reveal widespread cochlear neural damage in normal hearing. Communications Biology, v. 5, art. 733, 2022. DOI: 10.1038/s42003-022-03691-4.

BRAMHALL, Naomi F.; McMILLAN, Garnett P. Perceptual consequences of cochlear deafferentation in humans. Trends in Hearing, v. 28, p. 23312165241239541, 2024. DOI: 10.1177/23312165241239541.

BRAMHALL, Naomi F.; McMILLAN, Garnett P.; KAMPEL, Sean D.; HEASSLER, Anne E.; WHITTLE, Nicole K.; SZABO, Haley A. Normative ranges for wideband middle ear muscle reflex magnitude: limited potential for diagnosing cochlear

deafferentation. American Journal of Audiology, v. 35, n. 2, p. 457–471, 2026. DOI: 10.1044/2025_AJA-25-00241.

BRAMHALL, Naomi F.; THEODOROFF, Sarah M.; McMILLAN, Garnett P.; KAMPEL, Sean D.; BURAN, Brad N. Associations between physiological correlates of cochlear synaptopathy and tinnitus in a Veteran population. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, v. 66, n. 11, p. 4635–4652, 2023. DOI: 10.1044/2023_JSLHR-23-00234.

COLLA, Marina de Figueiredo; LUNARDELO, Pamela Papile; DIAS, Fernanda Abalen Martins. Sinaptopatia coclear e perda auditiva oculta: uma revisão de escopo. CoDAS, v. 36, n. 2, e20230032, 2024. DOI: 10.1590/2317-1782/20232023032pt.

GUEST, H.; MUNRO, K. J.; PLACK, C. J. Acoustic middle-ear-muscle-reflex thresholds in humans with normal audiograms: no relations to tinnitus, speech perception in noise, or noise exposure. Neuroscience, v. 407, p. 75–82, 2019. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2018.12.019.

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. Archives of Otolaryngology, v. 92, n. 4, p. 311–324, out. 1970.

JERGER, J.; JERGER, S.; MAULDIN, L. Studies in impedance audiometry. Normal and sensorineural ears. Archives of Otolaryngology, v. 96, p. 513–523, 1972.

JERGER, J. F.; HAYES, D. The Cross-Check Principle in Pediatric Audiometry. Archives of Otolaryngology - Head and Neck Surgery, v. 102, n. 10, p. 614–620, out. 1976.

KAF, Wafaa A. Cochlear synaptopathy: translational evidence from animal models to human electrophysiological correlates. Medical Research Archives, v. 14, n. 4, 2026. DOI: 10.18103/mra.v14i4.7342.

SHENOY, Sunil; BHATT, Khushi; YAZDANI, Yalda; RAHIMIAN, Helia; DJALILIAN, Hamid R.; ABOUZARI, Mehdi. A systematic review: state of the science on diagnostics of hidden hearing loss. Diagnostics, v. 15, n. 6, p. 742, 2025. DOI: 10.3390/diagnostics15060742.

TREVINO, Monica; ZANG, Andie; LOBARINAS, Edward. The middle ear muscle reflex: current and future role in assessing noise-induced cochlear damage. The Journal of the Acoustical Society of America, v. 153, n. 1, p. 436–445, 2023. DOI: 10.1121/10.0016853.

VALDERRAMA, Joaquin T.; DE LA TORRE, Angel; McALPINE, David. The hunt for hidden hearing loss in humans: from preclinical studies to effective interventions. Frontiers in Neuroscience, v. 16, art. 1000304, 2022. DOI: 10.3389/fnins.2022.1000304.

Anexos



Tabela 1. Comparação dos limiares do reflexo acústico estapediano nas vias ipsilateral e contralateral entre os grupos experimental e controle



Figura 1. Limiares do reflexo acústico estapediano segundo grupo, frequência e via de estimulação.

CÓDIGO: SB1393

AUTOR: YASMIM BRAZ DA SILVA SANTANA

COAUTOR: MARIA DE JESUS GONCALVES

COAUTOR: MARIA CAROLINA NASCIMENTO SILVA

COAUTOR: GLAUCIANE COSTA SANTANA

ORIENTADOR: IVONALDO LEIDSON BARBOSA LIMA

TÍTULO: Marcadores Linguísticos em Idosos com e sem Doenças Neurodegenerativas

Resumo

Introdução: A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma patologia adquirida de característica progressiva e neurodegenerativa, que atinge majoritariamente os neurônios motores. A etiologia da doença pode ser familiar ou esporádica. Apesar das principais manifestações serem motoras, aproximadamente 50% dos pacientes apresentam sintomas cognitivos. Desse modo, a fluência verbal se apresenta como um sensível rastreio na avaliação de déficits cognitivos. Objetivo: Analisar o desempenho de indivíduos portadores da ELA na fluência verbal semântica. Método: Estudo classificado como descritivo, observacional, transversal e quantitativo, incluindo 24 adultos e idosos atendidos em um ambulatório de doenças neuromusculares e aprovado pelo CEP (parecer 6.978.429). Foram aplicados os testes de fluência verbal semântica da da BAMS (“animais” e “frutas”), foi realizada gravação, transcrição e pontuação das respostas. Os dados foram comparados aos valores normativos (Escore z) e analisados no SPSS 20.0. Resultados: Foram avaliados 24 indivíduos com ELA (57,3±11,8 anos). As médias de fluência verbal semântica foram 14,2 palavras para “animais” e 13,2 para “frutas”, mostrando desempenho próximo aos valores normativos. Apenas 20% apresentaram escore Z abaixo do esperado em “animais”, e todos permaneceram sem comprometimento em “frutas”. Conclusão: Esses achados reforçam a importância da avaliação precoce das habilidades cognitivas e executivas nessa população.

Palavras-chave: Esclerose Lateral Amiotrófica; Testes neuropsicológicos

TITLE: PERFORMANCE IN SEMANTIC VERBAL FLUENCY IN PEOPLE WITH AMYOTROPHIC LATERAL SCLEROSIS

Abstract

Introduction: Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) is an acquired, progressive, and neurodegenerative condition that primarily affects motor neurons. The disease's etiology can be familial or sporadic. Although the primary manifestations are motor-related, approximately 50% of patients exhibit cognitive symptoms. Thus, verbal fluency serves as a sensitive screening tool for assessing cognitive deficits. Porpuse: To analyze the performance of individuals with ALS on semantic verbal fluency tasks. Method: This was a descriptive, observational, cross-sectional, and quantitative study involving 24 adults and older adults treated at a neuromuscular disease outpatient clinic; the study was approved by the Research Ethics Committee (CEP) (opinion no. 6.978.429). Semantic verbal fluency tests from the BAMS battery ("animals" and "fruits") were administered, and responses were recorded, transcribed, and scored. Data were compared against normative values (z-scores) and analyzed using SPSS 20.0. Results: Twenty-four individuals with ALS (mean age: 57.3 ± 11.8 years) were evaluated. Mean semantic verbal fluency scores were 14.2 words for "animals" and 13.2 for "fruits," indicating performance close to normative values. Only 20% showed a z-score below the expected range for "animals," while no participants showed impairment for "fruits." Conclusion: These findings underscore the importance of early assessment of cognitive and executive functions in this population.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis; Neuropsychological Tests

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma patologia adquirida de característica progressiva e neurodegenerativa, que atinge majoritariamente os neurônios motores do encéfalo, da medula espinhal e do tronco cerebral (Palermo et al, 2009). A patogenia da ELA é tida como multifatorial, não sendo possível traçar uma única causa para o seu surgimento. Apesar de alguns estudos apontarem principalmente para questões genéticas, como a mutação da enzima (SOD1); fatores ambientais, como infecções virais e componentes associados ao ambiente e estilo de vida; acúmulo de neurofilamentos nos neurônios; a excitotoxicidade pelo glutamato; e presença de autoanticorpos no indivíduo (Pallotta et al,. 2012). Em relação à etiologia da doença, esta se apresenta de duas maneiras: a familiar, que corresponde ao surgimento ligado a uma histórico familiar ou genético, representando a minoria dos casos (cerca de 10%); e a esporádica, que não possui causa exata definida, sendo a forma mais comum da doença, com estimativa de 90% a 95% dos casos (Silva, 2006). As principais manifestações clínicas da ELA são atrofia muscular progressiva e generalizada, fraqueza, flacidez, paralisia dos membros inferiores e superiores ao longo da evolução da doença, disfonia, dispneia, disfagia, disartria e pneumonias. Os locais dos sintomas estão ligados ao segmento medular e, caso haja, à região motora cerebral afetada, sendo possível diferenciar fenótipos distintos levando em consideração as manifestações clínicas. A chamada ELA clássica é caracterizada por aproximadamente 70% dos casos, com acometimento iniciado nos membros inferiores ou superiores. Já a ELA bulbar, na qual é afetada primeiramente a região do tronco encefálico, é representada por cerca de 25% dos casos (Branco, 2019). Apesar das manifestações motoras serem mais notáveis na ELA, os comprometimentos cognitivos também podem surgir. Estima-se que aproximadamente 50% dos pacientes portadores da doença possuem sintomas cognitivos, com 30% deles apresentando sintomas leves e 20% com prejuízo em vários domínios cognitivos, tendo critério para diagnóstico de demência. Dentre os principais

domínios cognitivos afetados estão: funções executivas, memória de trabalho, linguagem, atenção, fluência verbal, concentração, controle inibitório e flexibilidade mental (Silva, 2024). Dentre as diversas manifestações descritas na literatura, a associação entre a ELA e demência frontotemporal (DFT) é a melhor detalhada, por haver significativa parte dos portadores da doença com as duas condições (De Jesus-Hernandez et al., 2011). O déficit na fluência verbal é um dos comprometimentos mais comuns e consistentes encontrados no perfil cognitivo de indivíduos com Esclerose Lateral Amiotrófica (Schlindwein-Zanini et al., 2015). Esse teste corresponde à evocação controlada de palavras separadas por categorias, servindo como importante indicador da capacidade expressiva do paciente. As duas modalidades principais são: a fluência verbal fonêmica, que corresponde à geração, em determinado tempo, de palavras que comecem com uma letra específica do alfabeto; e a fluência verbal semântica, que exige a evocação do maior número de palavras de uma categoria específica, como animais, em um tempo delimitado. Nos portadores da ELA, pesquisas demonstram que há declínio tanto na fluência semântica quanto na fonêmica, principalmente nos indivíduos com a forma esporádica (ELAe) (Araújo, 2024). Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar o desempenho de indivíduos portadores da ELA na fluência verbal semântica.

Metodologia

Esse estudo classifica-se como descritivo, observacional, transversal e quantitativo, avaliado e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos da instituição de origem, sob o parecer 6.978.429. A amostra foi selecionada por conveniência e de forma não-probabilística em um ambulatório de doenças neuromusculares de um hospital universitário do Rio Grande do Norte. Os critérios de inclusão estabelecidos foram: pessoas de ambos os sexos; com idade de 20 a 79 anos; com qualquer escolaridade, com diagnóstico de ELA há mais de um ano. Foram considerados critérios de exclusão idosos ou adultos com declínio cognitivo identificado no teste de rastreio CBS-ALS (Cognitive-Behavioral Screen for Amyotrophic Lateral Sclerosis); com diagnóstico de alguma outra doença neurológica ou psiquiátrica; com fala inteligível; com disartria grave; que se recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE); que apresentassem história prévia ou atual de alcoolismo ou uso de drogas ilícitas; alterações visuais ou auditivas não corrigidas; uso de prótese dentária mal adaptada que comprometesse o desempenho nas tarefas realizadas. Todos os critérios foram questionados no instrumento de caracterização da amostra. A coleta de dados foi realizada de forma individual com cada participante, com a gravação em áudio das provas e em espaço silencioso reservado para este fim. Durante a realização da coleta, os participantes realizaram os seguintes procedimentos: 1) leitura e assinatura do TCLE; 2) resposta ao instrumento de caracterização da amostra, que foi elaborado pelos pesquisadores com o objetivo de coletar informações sobre os dados sociodemográficos e critérios de elegibilidade dos adultos e idosos; 3) realização dos testes de fluência verbal do instrumento BAMS. Para responder ao objetivo do estudo, foram aplicados subtestes de fluência verbal semântica da Bateria de Avaliação da Memória Semântica (BAMS), que avalia a produção espontânea de palavras em 60 segundos nas categorias “animais” e “frutas”. Cada palavra evocada corretamente nestas classes são equivalentes a um ponto, ignorando repetições, derivados da mesma palavra e outras palavras que não correspondem à categoria solicitada. As amostras de cada paciente foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas pelos pesquisadores. Os valores de acertos, erros e

repetições foram contabilizados para cada uma das tarefas da Bateria, respeitando os critérios de pontuação estabelecidos. Os dados obtidos da fluência verbal foram analisados e comparados com os dados normativos padronizados, de acordo com a idade e escolaridade, no qual foi obtido o Escore z. Os dados foram tabulados em planilha eletrônica digital e analisados quantitativamente, de forma descritiva, por meio do software Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 20.0.

Resultados e Discussões

Foram avaliadas 24 pessoas com ELA com média de idade de 57,3 anos (±11,8), sendo 19 homens e 5 mulheres. Na análise descritiva da fluência verbal semântica, observou-se média de 14,2 palavras (±3,87) para a categoria animais. Para a categoria frutas, a média foi de 13,2 palavras (±2,90). Em relação aos escores Z, a categoria animais apresentou média de −0,20, enquanto a categoria frutas apresentou média de 0,18 (Tabela 1). A análise da distribuição dos escores Z evidenciou maior amplitude de desempenho na categoria animais (−1,88 a 2,33), em comparação à categoria frutas (−0,88 a 2,33), conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2. Os resultados encontrados demonstram que a média de palavras evocadas nas duas categorias semânticas, “animais” e “frutas”, se apresentou semelhante, entretanto, a categoria “animais” obteve uma maior variabilidade entre o mínimo e máximo no número de palavras evocadas entre os participantes. No âmbito geral, os achados sugerem que o desempenho de pacientes da amostra manteve-se, em sua maioria, próximo do padrão de normalidade para a idade e escolaridade. Comparando as estatísticas encontradas na fluência verbal semântica dos indivíduos com ELA deste estudo com os achados da literatura brasileira, observa-se que a média de palavras evocadas nas categorias semânticas utilizadas, principalmente a de “animais”, está próxima dos achados nacionais, no qual a média encontrada na população saudável é de 13,84 animais por minuto (Brucki, et al., 1997). Já nos indivíduos brasileiros portadores da ELA, os estudos indicam aproximadamente 13 palavras evocadas por minuto (Olchik, et al., 2017; Araújo, 2020). Dessa forma, os resultados encontrados são compatíveis com aqueles descritos em estudos brasileiros realizados com essa população, sugerindo que a fluência verbal semântica pode apresentar-se relativamente preservada em parte dos indivíduos com ELA. Em relação à uma análise mais robusta do Escore Z, na categoria “animais”, observa-se que, apesar da maioria dos participantes estarem dentro da média esperada para a sua escolaridade e faixa etária, que corresponde ao Escore z entre +1 e -1, cerca de 20%, 5 pacientes, estão fora do padrão normativo. Na categoria “frutas”, apesar de haver alguns participantes limítrofes, os valores se mantiveram mais consistentes, com todos os indivíduos da amostra mantendo o desempenho acima do ponto de corte -1, demonstrando que não apresentam déficit significativo nessa categoria específica. A alteração observada em alguns dos pacientes na categoria “animais” da fluência semântica demonstra a existência da diferença entre as demandas cognitivas e executivas necessárias para evocar cada categoria semântica. A categoria “animais” é ampla e composta por vários subgrupos bem definidos, ou seja, para gerar um número alto de palavras, é exigido do paciente uma busca ativa dependente da flexibilidade cognitiva para transitar entre as subcategorias (Pagliarin, et al., 2021). Já a categorias “frutas”, cognitivamente, é tida como mais homogênea, o acesso lexical se dá por redes mais diretas de associação e com maior recuperação automática na memória. Embora os valores encontrados contribuam para uma melhor compreensão do desempenho dos portadores da ELA na fluência verbal semântica, algumas variáveis precisam ser apontadas, como o tipo da

ELA, o tempo de diagnóstico e o estágio clínico da doença, uma vez que todos esses aspectos podem interferir diretamente no desempenho obtido pelos participantes. Apesar dessas limitações, o presente estudo contribui para a ampliação do conhecimento acerca do desempenho na fluência verbal semântica em pessoas com ELA. Os achados reforçam a importância da investigação sistemática das funções cognitivas na ELA e podem contribuir para o aprimoramento da avaliação neuropsicológica e fonoaudiológica, favorecendo a identificação precoce de possíveis alterações cognitivas e o planejamento de estratégias de acompanhamento e intervenção.

Conclusão

Os resultados obtidos evidenciaram que, embora a maioria dos participantes com ELA tenha apresentado desempenho compatível com os padrões normativos de fluência verbal semântica, uma parcela dos indivíduos apresentou desempenho indicativo de comprometimento nessa função. Esses achados reforçam a importância da avaliação precoce das habilidades cognitivas e executivas nessa população. No que se refere à fluência verbal semântica, a categoria “animais” apresentou maior amplitude de desempenho entre os participantes, destacando-se como uma medida relevante para a investigação de possíveis alterações cognitivas e executivas em pessoas com ELA.

Referências

ARAÚJO, CAROLINE. PERFIL DE LINGUAGEM NO ESPECTRO DE DOENÇAS DO NEURÔNIO MOTOR: estudo cognitivo-comportamental. International Journal of Clinical Medicine, [s. l.], 2024. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/items/bdafdfba-c4b8-419f-bad1-2eef79b4f818. Acesso em: 26 ago. 2026. BRUCKI, SONIA. DADOS NORMATIVOS PARA O TESTE DE FLUÊNCIA VERBAL CATEGORIA ANIMAIS EM NOSSO MEIO. Arq. Neuro-Psiquiatr., [s. l.], 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0004-282X1997000100009. Acesso em: 26 ago. 2026. BRANCO, Lucas. ALTERAÇÕES COGNITIVAS E COMPORTAMENTAIS EM PACIENTES BRASILEIROS COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA: FREQUÊNCIA, CARACTERÍSTICAS E SUBSTRATO ANATÔMICO. In: BRANCO, Lucas. ALTERAÇÕES COGNITIVAS E COMPORTAMENTAIS EM PACIENTES BRASILEIROS COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA: FREQUÊNCIA, CARACTERÍSTICAS E SUBSTRATO ANATÔMICO. 2019. Tese (Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas) - UNICAMP, [S. l.], 2019. Disponível em: https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2019.1121215. Acesso em: 26 ago. 2026. DE JESUS-HERNANDEZ , Mariely. A expansão da repetição hexanucleotídica GGGGCC na região não codificante do gene C9ORF72 causa DFT e ELA ligadas ao cromossomo 9p. ScienceDirect, [s. l.], 2011. Disponível em: 10.1016/j.neuron.2011.09.011. Acesso em: 26 ago. 2026. GAMA, Natália Araújo Sundfeld da. Memória emocional na esclerose lateral amiotrófica. 2020. Dissertação (Mestrado em Neurociências) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020. PALLOTTA, R.; ANDRADE, A.; BISPO, O. C. M. A Esclerose Lateral Amiotrófica como doença autoimune. Revista Neurociências, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 144–152, 2012. Disponível em: https://periodicos.unifesp.br/neurociencias/article/view/8309 .

Acesso em: 30 ago. 2026. PAGLIARIN, Karina et al. Clustering and switching in verbal fluency: a comparison between control and individuals with brain damage. CODAS, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2317-1782/20212020365. Acesso em: 26 ago. 2026. 7 PALERMO , Simone et al. Epidemiology of Amyotrophic Lateral Sclerosis - Europe/North America/South America/Asia. Discrepancies and similarities. Systematic review of the literature. Rev Bras Neurol,, [s. l.], 2009. Disponível em: https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-517917. Acesso em: 26 ago. 2026. OLCHIK, Maira. Correlation between Cognitive Aspects and Dysphagia in Patients with Amyotrophic Lateral Sclerosis: Preliminary Report. International Journal of Clinical Medicine, [s. l.], 2017. Disponível em: https://www.scirp.org/journal/ijcm/. Acesso em: 26 ago. 2026. SILVA, Helga et al. Etiopatogenia da ELA: causa única ou várias causas?. Revista Neurociências, [s. l.], 20o6. Disponível em: https://doi.org/10.34024/rnc.2006.v14.8768. Acesso em: 26 ago. 2026. SILVA, Danilo. ELA COG: Estudo da cognição em indivíduos com Esclerose Lateral Amiotrófica. Repositório Institucional , [s. l.], 2024. Disponível em: https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/17310. Acesso em: 26 ago. 2026. ZANINI, Rachel. ASPECTOS NEUROPSICOLÓGICOS DA ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA: RELATO DE CASO. Arquivos Catarineneses de Medicina , [s. l.], 2015. Disponível em: https://doi.org/10.63845/jwdxtw13. Acesso em: 26 ago. 2026.

Anexos



Tabela e gráficos



gráfico fluência semântica animais



gráfico fluência semântica frutas

CÓDIGO: SB1396

AUTOR: MARINA AMANDA CAMARA PINHEIRO

ORIENTADOR: ARTHUR CESAR DE MEDEIROS ALVES

TÍTULO: AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DO EFEITO DA EXPANSÃO RÁPIDA DA MAXILA NO POSICIONAMENTO DOS INCISIVOS, DA LÍNGUA E DO OSSO HIOIDE DE CRIANÇAS COM E SEM MORDIDA ABERTA ANTERIOR

Resumo

Este estudo tem como objetivo avaliar as alterações em curto prazo proporcionadas pela expansão rápida da maxila (ERM), utilizando o disjuntor Hyrax com e sem grade palatina, sobre a postura lingual, a posição do osso hioide, o posicionamento dos incisivos e as relações dentárias em crianças na dentadura mista. A amostra será composta por 148 participantes de 6 a 12 anos, com padrão facial I ou II e diagnóstico de atresia maxilar associada ou não à mordida aberta anterior (MAA), recrutados no Departamento de Odontologia da UFRN. Os voluntários serão distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: MAA.H (atresia e MAA com disjuntor Hyrax convencional), MAA.HGP (atresia e MAA com Hyrax associado à grade palatina), AM.H (atresia e sobremordida normal com Hyrax convencional) e um grupo controle sem atresia. Telerradiografias serão obtidas antes da intervenção (T1) e seis meses após o tratamento (T2), momento da remoção do aparelho. As análises cefalométricas incluirão as distâncias língua-palato a partir do ponto C, a distância do ponto H ao plano mandibular para avaliar o hioide, além de medidas lineares e angulares para aferir a posição dos incisivos e as relações dentárias. Espera-se que a ERM com ambos os dispositivos promova modificações na postura da língua e do osso hioide, bem como o aumento da sobremordida nos grupos tratados.

Palavras-chave: Língua; Mordida aberta; Osso Hioide; Postura; Expansão Palatina

TITLE: RADIOGRAPHIC EVALUATION OF THE EFFECT OF RAPID MAXILLARY EXPANSION ON THE POSITIONING OF INCISORS, TONGUE, AND HYOID BONE IN CHILDREN WITH AND WITHOUT ANTERIOR OPEN BITE

Abstract

This study aims to evaluate the short-term changes provided by rapid maxillary expansion (RME), using the Hyrax expander with and without a palatal crib, on tongue

posture, hyoid bone position, incisor positioning, and dental relationships in mixed dentition children. The sample will consist of 148 participants aged 6 to 12 years, with facial pattern I or II and diagnosed with maxillary atresia associated or not with anterior open bite (AOB), recruited from the Department of Dentistry at UFRN. Volunteers will be randomly allocated into four groups: MAA.H (maxillary atresia and AOB treated with a conventional Hyrax expander), MAA.HGP (maxillary atresia and AOB treated with a Hyrax expander combined with a palatal crib), AM.H (maxillary atresia and normal overbite treated with a conventional Hyrax expander), and a control group without maxillary atresia. Cephalometric radiographs will be obtained prior to the intervention (T1) and six months post-treatment (T2), at the time of appliance removal. Cephalometric analyses will include tongue-to-palate distances from point C, the distance from point H to the mandibular plane to evaluate the hyoid bone, as well as linear and angular measurements to assess incisor positioning and dental relationships. RME with both appliances is expected to promote changes in tongue and hyoid bone posture, as well as an increase in overbite in the treated groups.

Keywords: Tongue; Open bite; Hyoid bone; Posture; Palatal expansion

Introdução

A língua desempenha um papel fundamental na fala, na deglutição e na respiração e a sua posição, tanto em repouso quanto durante a função, tem influência direta na morfologia dos arcos dentários e no desenvolvimento normal da oclusão (Bordoni et al., 2018; Takahashi et al., 2005). De maneira geral, a postura lingual de repouso ideal é aquela em que a ponta da língua fica em contato com a região anterior do palato duro. As forças laterais que a língua exerce no palato juntamente com as forças mediais dos músculos bucinadores, determinam a largura da maxila e a inclinação dos dentes posteriores e anteriores superiores e inferiores (Felippe et al., 2010; McNamara et al., 2015).

No entanto, durante a infância, a posição de repouso da língua pode ser alterada em função da realização de hábitos bucais deletérios, como a sucção digital ou do dedo polegar e a respiração bucal (Malkoç, et al., 2007). Durante a realização desses hábitos, a língua adquire uma posição mais baixa, fazendo com que haja uma quebra no equilíbrio entre as forças musculares que atuam sobre a maxila. Nesse sentido, o predomínio da força dos músculos bucinadores sobre o arco dentário superior induz uma atresia maxilar que pode ou não estar associada a uma mordida cruzada posterior, a depender da frequência, intensidade e duração do hábito (Macari et al., 2015). Adicionalmente, a presença da chupeta, do dedo ou da língua interposta entre os incisivos faz com que eles funcionem como um obstáculo mecânico que impedem ou dificultam o desenvolvimento vertical dos dentes anteriores, levando ao desenvolvimento de uma mordida aberta anterior (MAA) (Amayeri et al., 2014; Bordoni et al., 2018; Da silva et al., 1995). Diante dessa má oclusão vertical, a postura da língua também fica alterada, de modo que ela tende a ficar protruída em repouso, durante a fala e a deglutição (Khalil et al., 1994; Mory et al., 2003). Essa postura inadequada da língua, então, determina um ceceio, uma deglutição adaptada e funciona também como um fator etiológico secundário da MAA, de modo que mantém ou agrava esse problema ortodôntico (Malkoç et al., 2007).

Idealmente, a atresia maxilar e a MAA devem ser tratadas o mais precocemente possível na infância por meio de uma expansão rápida da maxila (ERM), utilizando-se um

expansor fixo associado a uma grade palatina (Teixeira et al., 2022). Esse aparelho é indicado com o objetivo de aumentar a largura maxilar, melhorar a forma do arco dentário superior, interceptar a mordida cruzada posterior, impedir a realização dos hábitos bucais deletérios e evitar a interposição da língua durante o repouso e a função (Fastuca et al., 2014; Parisella et al., 2012; Schütz et al., 2011).

No entanto, um estudo recente observou que existe uma tendência de haver um aumento da sobremordida e uma diminuição da MAA em pacientes tratados com ERM utilizando-se expansores do tipo Hyrax, sem grade palatina (Teixeira et al., 2022). Isso pode estar associado ao fato de que, após a ERM, aumenta-se a área do palato e o espaço para a acomodação da língua, fazendo com que ela se posicione mais posterior e superiormente. Nesse contexto, a língua deixaria de atuar secundariamente na MAA, permitindo o aumento da sobremordida mesmo sem a grade palatina fixa (Kjurchieva-chuchkova et al., 2016; Mory et al., 2003).

Adicionalmente, considerando-se que os músculos longitudinais da língua e os músculos hioglosso e genioglosso originam-se na base da língua e se inserem no corpo do osso hioide, a mudança na postura lingual após a ERM também tende a promover, uma alteração na posição do osso hioide (Amayeri et al., 2014). Um estudo prévio mostrou que o osso hioide parece se posicionar mais anterior e inferiormente em pacientes submetidos a ERM (Phoenix et al., 2011). Entretanto, ainda não há um consenso na literatura sobre os efeitos da ERM na posição da língua e do osso hioide em pacientes com atresia maxilar associada ou não a MAA.

Metodologia

A pesquisa será realizada com uma amostra de 148 crianças de ambos os sexos, com idades entre 6 e 12 anos, recrutadas na Clínica Infantil do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Os critérios de inclusão englobam participantes na fase de dentadura mista ou permanente precoce, com incisivos centrais e laterais totalmente irrompidos, padrão facial I ou II e diagnóstico de atresia maxilar associada ou não à mordida aberta anterior (MAA). Em contrapartida, serão excluídos indivíduos com ausência clínica de incisivos, macroglossia, anquiloglossia, padrão facial III, padrão face longa, fissuras labiopalatinas com ou sem síndromes associadas, além de histórico de intervenção ortodôntica prévia.

A amostra será dividida igualmente em quatro grupos de 37 participantes. O grupo MAA.H será submetido à expansão rápida da maxila (ERM) com o disjuntor Hyrax convencional; o grupo MAA.HGP receberá a ERM com disjuntor Hyrax associado a uma grade palatina; o grupo AM.H será composto por pacientes com atresia maxilar e sobremordida normal tratados com disjuntor Hyrax convencional; e o grupo controle será formado por crianças sem atresia maxilar e não submetidas a tratamento. Para os participantes com MAA, a alocação entre os grupos MAA.H e MAA.HGP será realizada por randomização eletrônica simples na proporção 1:1, utilizando o software Random Allocation®. Os grupos AM.H e controle serão recrutados consecutivamente. Embora a natureza clínica inviabilize o duplo-cegamento na etapa de intervenção, o cegamento simples será assegurado na análise dos dados, mediante a ocultação das informações de identificação dos pacientes.

Antes da instalação dos disjuntores, os participantes passarão por exame clínico e adequação gratuita do meio bucal na própria instituição. Na sequência, serão inseridos elásticos de separação nos molares de ancoragem e, após uma semana, realizadas as etapas de bandagem, moldagens de transferência em alginato, registro de mordida em cera 7 e obtenção dos modelos de trabalho em gesso pedra. Todos os disjuntores Hyrax contarão com parafuso expansor de 11 mm e barras de conexão em fio de aço de 1,0 mm contornando a face palatina dos dentes de suporte até os caninos. No grupo MAA.HGP, será incorporada uma grade palatina confeccionada em fio de aço de 0,8 mm soldada em formato de cortina sobreposta, posicionada na altura dos caninos decíduos e estendida verticalmente até o cíngulo dos incisivos inferiores.

Após a instalação, os responsáveis serão instruídos a ativar o aparelho em 1/4 de volta pela manhã e 1/4 à noite até a obtenção de sobrecorreção transversal, definida pelo contato das cúspides palatinas superiores com as vestibulares inferiores. Nesse ponto, o parafuso será travado com amarrilho de aço .008" e mantido como contenção passiva durante seis meses para favorecer a neoformação óssea na sutura palatina mediana.

A avaliação cefalométrica será conduzida por telerradiografias em norma lateral digitais obtidas em dois tempos: antes da instalação do aparelho (T1) e seis meses após o término da ativação, no momento da remoção (T2). As tomadas radiográficas serão padronizadas com o paciente em pé a 1,65 m da ampola de raios X, plano horizontal de Frankfurt paralelo ao solo, estabilização em cefalostato e aplicação de fina camada de sulfato de bário sobre o dorso lingual para contraste, instruindo o participante a deglutir e manter a mandíbula em repouso sem ocluir.

As mensurações digitais serão efetuadas no software Radiocef Studio 2® por uma única avaliadora previamente calibrada, em ambiente de baixa iluminação, após nova randomização e codificação numérica das imagens. A postura lingual será mensurada pelo método de Pae et al., no qual a linha RGN-Eb determina o ponto TU no dorso da língua e, em conjunto com o ponto H, estabelece-se o ponto médio C. A partir de C, traçam-se linhas para o palato anterior e a espinha nasal posterior, dividindo o espaço em oito distâncias língua-palato (TPDs 1 a 8). A posição do osso hioide será verificada pela menor distância perpendicular do ponto H ao plano mandibular (Go-Me), e o posicionamento dos incisivos juntamente com as relações dentárias serão quantificados por variáveis lineares e angulares (1.NA, 1-NA, 1.PP, 1-PP, 1.NB, 1-NB, IMPA, 1-GoMe, 1.1, overjet e overbite).

A confiabilidade intraexaminador será testada pela repetição das medições em 30% da amostra após um intervalo de 30 dias, aplicando-se o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). A análise estatística será executada no software Jamovi® versão 2.3 com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). A normalidade da distribuição dos dados será avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Caso a distribuição seja normal, os dados serão descritos por média, desvio-padrão e intervalo de confiança a 95%, aplicando-se o teste ANOVA One-way para comparações intergrupos e o teste t pareado para comparações interfases. Em caso de distribuição não paramétrica, serão utilizadas medidas de tendência central e dispersão correspondentes, com os testes de Kruskal-Wallis (pós-teste de Dunn) e Wilcoxon. As taxas de fechamento espontâneo da mordida aberta anterior serão comparadas por meio do teste qui-quadrado.

Resultados e Discussões

A pesquisa ainda não possui resultados, pois ainda está em andamento.

Conclusão

A pesquisa ainda não possui conclusão, pois ainda está em andamento.

Referências

ABRÃO, J. et al. — Ortodontia preventiva: diagnóstico e tratamento

ALEXANDER, S.; SUDHA, P. — Genioglossis muscle electrical activity and associated arch dimensional changes in simple tongue thrust swallow pattern

ALMEIDA, M. R. et al. — Prevalence of malocclusion in children aged 7 to 12 years

ALMEIDA, R. R. et al. — Etiologia das más oclusões: causas hereditárias e congênitas, adquiridas gerais, locais e proximais (hábitos bucais)

ALMEIDA, R. R. et al. — Mordida aberta anterior: considerações e apresentação de um caso clínico

ALMEIDA, R. R.; URSI, W. J. S. — Anterior open bite: etiology and treatment

AMAYERI, M.; SALEH, F.; SALEH, M. — The position of hyoid bone in different facial patterns: A lateral cephalometric study

ARAÚJO, M. C. — Tratamento da Mordida Cruzada Unilateral Funcional por meio da Expansão Rápida da Maxila: Relato de Caso Clínico

BARONE, S. et al. — Short- and long-term effects of maxillary expander with tongue crib in growing open-bite and skeletal Class II patients: a retrospective study

BIBBY, R. E. — The hyoid bone position in mouth breathers and tongue-thrusters

BICALHO, P. G.; MOTTA, A. R.; VICENTE, L. C. C. — Avaliação da deglutição em crianças respiradoras orais

BISHARA, S. E.; STALEY, R. N. — Maxillary expansion: clinical implications

BISTAFFA, A. G. I. et al. — Hábitos bucais deletérios e possíveis intervenções: uma revisão de literatura

BORDONI, B. et al. — The anatomical relationships of the tongue with the body system

BONI, R. C.; VEIGA, M. C. F. A.; ALMEIDA, R. C. — Comportamento da mordida aberta anterior, após a remoção do hábito de sucção

BORRIE, F. R. P. et al. — Interventions for the cessation of nonnutritive sucking habits in children

COZZA, P. et al. — Sucking habits and facial hyperdivergency as risk factors for anterior open bite in the mixed dentition

DA SILVA FILHO, O. G.; DO PRADO MONTES, L. A.; TORELLY, L. F. — Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated through posteroanterior cephalometric analysis

DI FRANCESCO, R. C. — Respirador bucal: a visão do otorrinolaringologista

DIMBERG, L. et al. — Prevalence and change of malocclusions from primary to early permanent dentition: a longitudinal study

ESLAMIAN, L.; LEILAZPOUR, A. P. — Tongue to palate contact during speech in subjects with and without a tongue thrust

ESTRIPEAUT, L. H.; HENRIQUES, J. F. C.; ALMEIDA, R. R. — Hábito de sucção do polegar e má oclusão: apresentação de um caso clínico

FASTUCA, R.; ZECCA, P. A.; CAPRIOGLIO, A. — Role of mandibular displacement and airway size in improving breathing after rapid maxillary expansion

FASTUCA, R. et al. — Midpalatal suture density evaluation after rapid and slow maxillary expansion with a low-dose CT protocol: a retrospective study

FELIPPE, N. L. et al. — Influence of palatal expanders on oral comfort, speech, and mastication

FERES, M. F. N. et al. — Effectiveness of the open bite treatment in growing children and adolescents: a systematic review

FERREIRA, M. I. D. T.; TOLEDO, O. A. — Relação entre tempo de aleitamento materno e hábitos bucais

FLETCHER, S. G.; CASTEEL, R. L.; BRADLEY, D. P. — Tongue thrust-swallow speech: articulation and age

GERMA, A. et al. — Early risk factors for posterior crossbite and anterior open bite in the primary dentition

GÓIS, E. G. O. et al. — Influence of nonnutritive sucking habits, breathing pattern and adenoid size on the development of malocclusion

GUEDES, R. S. et al. — Assessing individual and neighborhood social factors in child oral health-related quality of life: a multilevel analysis

GURGEL, J. A. et al. — A terapia multidisciplinar no tratamento da respiração bucal e do hábito prolongado de sucção digital ou de chupeta

HAAS, A. J. — The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture

HENRIQUES, J. F. C. et al. — Deficiências Transversais da Maxila e Apinhamento

HWANG, D. M. et al. — Avaliações das posições da língua e do osso hioide e dimensões da via aérea faríngea após tratamento de protração maxilar

KOO, T. K.; LI, M. Y. — A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research

KORKMAZ SAYINSU, F.; ISIK, T.; ARUN, T. — Sagittal airway dimensions following maxillary protraction: a pilot study

MELNIK, A. K. — Influence of tongue-thrust swallowing on the position of the anterior teeth

MONTANARE, M. — Mordida aberta anterior

MURATA, W. H. et al. — Expansão rápida da maxila assistida por mini-implantes ortodônticos

NAKAO, T. H. et al. — Hábitos bucais como fatores de risco para a mordida aberta anterior: uma revisão de literatura

PEREIRA, F. P.; GHEDINI, D. M.; GHEDINI, J. Z. — Efeitos da Terapia Miofuncional na Deglutição Atípica

PINZAN-VERCELINO, C. R. M.; SOUZA, F. A.; PINZAN, A. — Abordagem preventiva e interceptativa das más oclusões

REDDY, K. S. et al. — The relationship of tongue-thrust swallowing to dentofacial morphology in orthodontic patients with anterior open bite

SANTOS, P. S.; DANII, I. — Evaluation of transverse maxillary expansion in adults using MARPE versus SARPE: a systematic review

SMITHPETER, J.; ELSWORTH, L. K. — Cephalometric changes in hypo- and hyperdivergent patients

SUBTELNY, J. D.; SAKUDA, M. — Open-bite: diagnosis and treatment

TOLEDO, O. A. et al. — Study of deglutition and associated factors in children with deciduous dentition

ZIMMERMANN, A. et al. — Tongue volume and lower dental arch dimensions in patients with anterior open bite

CÓDIGO: SB1397

AUTOR: RODRIGO CESAR ARAUJO DE OLIVEIRA

COAUTOR: ZAILANA RICAELE DE SOUZA SILVA

COAUTOR: KARLA ASSUNÇÃO DE CARVALHO EMERENCIANO

ORIENTADOR: KARLA PATRICIA CARDOSO AMORIM

TÍTULO: Itinerários terapêuticos e deslocamentos durante o diagnóstico e tratamentos de mulheres com câncer de mama: uma análise bioética

Resumo

Objetivo: Compreender os itinerários terapêuticos de mulheres com câncer de mama, desde os sintomas até o tratamento, à luz da bioética de proteção e de intervenção. Métodos: Estudo qualitativo realizado (Mar/2026-Jan/2026) na Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, Natal/RN. Incluiu 16 mulheres atendidas pelo SUS, entrevistadas por roteiro semiestruturado. Analisaram-se os tempos e determinantes sociais, geográficos, financeiros e emocionais. Resultados: O intervalo entre sintoma e diagnóstico variou de 20 dias a mais de um ano. Após a inserção na rede especializada, o tratamento iniciou-se entre 20 e 60 dias, com acolhimento positivamente avaliado. 10 participantes residiam fora de Natal, percorrendo de 14 a 360 km, com dependência de transporte municipal ou apoio de terceiros. Em praticamente metade dos casos, houve pagamento de exames, associado à percepção de demora do SUS. Medo, vergonha e ausência de apoio também constituíram barreiras. Conclusão: Os achados evidenciam proteção assimétrica: a rede especializada apresenta fluxo ágil após o acesso, enquanto as etapas anteriores permanecem marcadas por vulnerabilização territorial, financeira e assistencial. Recomenda-se fortalecer a atenção primária, descentralizar o diagnóstico e garantir suporte ao deslocamento e à permanência das pacientes, promovendo equidade no cuidado oncológico.

Palavras-chave: Câncer de mama.Diagnóstico precoce.Tratamento.Desigualdades de saúde.

TITLE: Therapeutic itineraries and travel patterns during the diagnosis and treatment of women with breast cancer: a bioethical analysis.

Abstract

Objective: To understand the therapeutic itineraries of women with breast cancer, from the onset of symptoms to the treatment, through the lens of protection and intervention bioethics. Methods: A qualitative study conducted (Mar 2026–Jan 2026) at the Liga Norte Riograndense Contra o Câncer in Natal/RN, Brazil. Included 16 women treated under the Unified Health System, who were interviewed using a semi-structured script. Time intervals, as well as social, geographic, financial and emotional determinants were analyzed. Results: The time interval between symptom onset and diagnosis ranged from 20 days to more than a year. Following entry into the specialized healthcare network, treatment began within 20 and 60 days, with reception and care positively evaluated. 10 participants resided outside Natal, traveling distances ranging from 14 to 360 km, relying heavily on municipal transportation or third-party support. In nearly half of the cases, payment for exams occurred due to perceived delays in the SUS. Fear, shame and lack of support also functioned as barriers. Conclusion: The findings demonstrate asymmetrical protection: the specialized network exhibits an agile flow once accessed, whereas the preceding stages remain marked by territorial, financial and healthcare-related vulnerabilities. Recommendations include strengthening primary care, decentralizing diagnosis, and ensuring support for patient transit and stay, thereby promoting equity in oncological care.

Keywords: Breast cancer.Early diagnosis.Treatment.Health inequalities.

Introdução

O câncer de mama é a neoplasia maligna mais incidente entre mulheres no Brasil e no mundo e permanece entre as principais causas de mortalidade por câncer feminino. Em 2022, foram estimados 2,3 milhões de novos casos no mundo, correspondendo a 24,5% das neoplasias em mulheres (OMS, 2025). No Brasil, o Instituto Nacional de Câncer (2025) estimou 73.610 novos casos anuais para o período de 2023-2025.

Embora os avanços diagnósticos e terapêuticos tenham ampliado as possibilidades de cura e sobrevida, seus benefícios dependem do acesso oportuno ao diagnóstico e ao tratamento. No Brasil, o SUS adota rastreamento oportunístico, no qual o acesso à mamografia depende principalmente da iniciativa da mulher ou da recomendação médica, sem convocação sistemática da população-alvo. A cobertura permanece inferior à meta de 70% preconizada pela Organização Mundial da Saúde para mulheres de 50 a 69 anos, contribuindo para diagnósticos tardios e itinerários terapêuticos prolongados (Freitas-Júnior et al, 2026).

A literatura nacional evidencia atrasos importantes entre diagnóstico e tratamento no SUS. Estudo de base populacional mostrou aumento do tempo mediano entre diagnóstico e início do tratamento, de 32 dias em 2000-2004 para 76 dias em 2015-2019, com mais da metade das pacientes ultrapassando o limite legal de 60 dias. O atraso foi maior entre pacientes diagnosticadas fora da instituição onde realizaram o tratamento, evidenciando a fragmentação dos fluxos de referência e contrarreferência e desigualdades entre o sistema público e a saúde suplementar (Freitas-Júnior et al, 2026).

De forma semelhante, coorte realizada em hospital oncológico brasileiro identificou baixa adesão às metas internacionais de tempestividade terapêutica, com apenas 35% das pacientes com tumores hormônio-receptores positivos iniciando hormonioterapia no prazo recomendado e 0,2% iniciando quimioterapia em até 120 dias do diagnóstico (Lima et al, 2026).

A distância entre o local de residência e os centros de referência constitui barreira adicional ao cuidado. Estudos internacionais associam maior deslocamento a atrasos no início da cirurgia, radioterapia e quimioterapia, com efeitos mais acentuados em populações negras e rurais (Adams et al, 2025). Análise nacional norte-americana também identificou atrasos entre pacientes residentes a mais de 16 km do serviço de tratamento (Wang et al, 2025). Embora essa relação seja modulada por fatores socioeconômicos e territoriais, estudos apontam associação entre maior distância e diagnóstico em estágios mais avançados, além de disparidades geoespaciais na qualidade do cuidado oncológico (Pohl et al, 2025; Hassett et al, 2022). No contexto brasileiro, marcado por dimensões continentais, concentração de serviços especializados e desigualdades regionais, o deslocamento territorial pode intensificar barreiras já presentes no fluxo assistencial do SUS.

O itinerário terapêutico também é atravessado por barreiras sociais, financeiras e emocionais, que não se traduzem em indicadores administrativos tradicionais, mas que determinam o acesso e a experiência no sistema de saúde. A bioética de proteção reconhece que indivíduos e populações vulneráveis demandam proteção ativa diante de assimetrias de acesso, poder e capacidade de decisão (Grigis et al, 2024). Essa perspectiva supera concepções fixas de vulnerabilidade e considera fontes individuais e ambientais de suscetibilidade. Willen et al. ressaltam que diferenças evitáveis e injustas no acesso à saúde configuram iniquidades, reforçando a responsabilidade ética de profissionais e sistemas de saúde (Willen et al, 2017).

Nesse cenário, o presente estudo buscou compreender os itinerários terapêuticos e os deslocamentos territoriais vivenciados desde a percepção do sintoma até o tratamento, articulando barreiras espaciais, financeiras e emocionais aos princípios da bioética de proteção e da ética do cuidado, de modo a subsidiar reflexões sobre equidade no acesso à oncologia mamária no SUS.

Metodologia

Foi realizado um estudo qualitativo utilizando entrevistas semiestruturadas e aprofundadas com mulheres com diagnóstico de câncer de mama que tenham realizado sua trajetória de cuidado na rede pública de saúde. O estudo teve como foco compreender as barreiras, os itinerários e os deslocamentos vivenciados por mulheres com câncer de mama atendidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), desde a percepção inicial dos sinais ou sintomas até o diagnóstico e o início do tratamento, fundamentado nas bioéticas de proteção e de intervenção e na ética do cuidado.

A pesquisa foi realizada na rede hospitalar da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, em Natal, Rio Grande do Norte - principal centro de referência em oncologia do estado, de caráter privado filantrópico, que atende à rede pública de saúde - entre março de 2026 e junho de 2026. Foram incluídas mulheres com 18 anos ou mais, diagnosticadas com câncer de mama e que tenham vivenciado sua trajetória de diagnóstico e/ou tratamento no SUS. Foram excluídas aquelas que recusaram participar

da pesquisa, que retiraram seu consentimento livre e esclarecido ou que apresentaram limitação cognitiva que impedia a realização da entrevista e a adequada expressão de suas experiências. A seleção foi intencional, buscando contemplar os perfis socioeconômicos, faixas etárias e contextos geográficos. O número de participantes não foi previamente fixado, sendo definido pelo critério de saturação teórica, isto é, quando a inclusão de novas entrevistas não acrescenta elementos substancialmente novos à compreensão do fenômeno estudado.

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas individuais semiestruturadas, presenciais ou por plataformas digitais, conforme a disponibilidade e a preferência das participantes. As entrevistas tiveram duração aproximada de 45 a 60 minutos e foram conduzidas a partir de roteiro previamente elaborado, composto por questões abertas e organizado em eixos temáticos. O roteiro abordou: percepção e busca inicial por cuidado; acesso ao atendimento médico; diagnóstico e encaminhamentos; tempo de espera para exames e confirmação diagnóstica; itinerários e deslocamentos territoriais; custos e dificuldades relacionadas ao transporte; comunicação, escuta e acolhimento pelos profissionais de saúde; barreiras emocionais e sociais; rede de apoio; afastamento das atividades cotidianas e laborais; e sugestões para melhoria do cuidado oncológico. O software ATLAS.ti foi utilizado como ferramenta de organização, gerenciamento e recuperação do material codificado.

As transcrições foram lidas na íntegra e sistematizadas em duas tabelas-síntese: (i) tempos do itinerário terapêutico (do sintoma ao diagnóstico, e do diagnóstico ao início do tratamento) e (ii) deslocamento geográfico entre o município de residência declarado e Natal/RN, onde está concentrada a oferta especializada em oncologia mamária. Buscou-se compreender os percursos (itinerários e deslocamentos) vividos pelas mulheres desde os sintomas até o diagnóstico e o tratamento; mapear os deslocamentos geográficos entre os municípios de residência das pacientes e o centro de atendimento oncológico; estimar a distância linear e o tempo médio de deslocamento utilizando ferramentas de georreferenciamento; e avaliar, a partir da bioética de proteção e da ética do cuidado, as implicações das barreiras espaciais e sociais para a equidade no acesso à saúde.

As distâncias lineares ("em linha reta") e rodoviárias, bem como os tempos médios de viagem, foram estimados por meio de ferramentas de georreferenciamento e cálculo de rotas com base nas coordenadas dos centros municipais; tratam-se, portanto, de aproximações de ordem de grandeza — úteis para comparar municípios entre si — e não de medições GPS individuais de cada deslocamento relatado. Quando a paciente reside no próprio município-polo (Natal) ou em bairro deste, o deslocamento é classificado como intramunicipal. Os tempos de itinerário (sintoma→diagnóstico e diagnóstico→tratamento) foram extraídos das falas das próprias pacientes; são, portanto, estimativas subjetivas e não datas de prontuário em todos os casos, exceto quando a entrevistadora consultou registros durante a entrevista.

Este plano de trabalho de Iniciação Científica faz parte da Dissertação de Mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva - PPGSCol, da discente Karla Assunção de Carvalho Emerenciano, intitulada: “Itinerários terapêuticos no câncer de mama, barreiras de acesso e suas implicações bioéticas: narrativas de mulheres atendidas em um serviço especializado de referência no SUS”, sob orientação da Profa. Dra. Karla Patrícia Cardoso Amorim, a qual se encontra na fase de pré-qualificação.

Resultados e Discussões

1. Características sociodemográficas

O estudo incluiu 16 pacientes, pseudonomizadas em P1 a P16, com diagnóstico de câncer de mama, atendidas na Liga Norte Riograndense Contra o Câncer. As participantes tinham entre 39 e 77 anos. A maioria das pacientes era casada (75%), 1 era solteira, 1 divorciada e 2 eram viúvas. Apenas 2 pacientes não tinham filhos.

2. Itinerários terapêuticos: do sintoma ao tratamento

O quadro 1 sintetiza, para cada paciente, o sinal ou sintoma que motivou a busca por atendimento, o tempo entre esse sinal e a confirmação diagnóstica, o tempo entre o diagnóstico e o início do tratamento, e a via de acesso predominante ao sistema de saúde.

- Intervalo sintoma→diagnóstico: variou de aproximadamente 20 dias (P7, P16) a mais de um ano (P12, com 1 ano e 4 meses; P4, com cerca de 7 anos de ocultamento do sintoma antes da busca por atendimento). A mediana das participantes situa-se entre 1 e 6 meses.
- Intervalo diagnóstico→início do tratamento: mostrou-se, na maioria dos casos, mais curto e mais homogêneo (em geral entre 20 dias e 2 meses), o que sugere que, uma vez inserida na rede oncológica de referência (sobretudo a Liga Norte Riograndense Contra o Câncer), o fluxo interno de atendimento tende a ser relativamente ágil.

O gargalo do itinerário concentra-se, portanto, na fase pré-diagnóstica: no reconhecimento do sintoma, na primeira busca por atendimento e no acesso a exames de imagem e biópsia — fase em que pesam mais fortemente a localização geográfica, a rede de contatos pessoais e a capacidade de pagamento particular.

Na maioria dos casos, a suspeita foi levantada por iniciativa da própria paciente, de familiares ou de conhecidos com contatos no setor de saúde — e não por rastreamento sistemático ativo dos serviços. Além disso, em ao menos um caso (P12), a paciente atribuiu a demora expressiva (16 meses) à não valorização da queixa na unidade básica de saúde (o nódulo axilar foi atribuído a desodorante, sem exame físico e sem solicitação de mamografia).

3. Deslocamentos geográficos até o centro oncológico

A oferta de diagnóstico especializado (mastologia) e de tratamento oncológico (cirurgia, quimioterapia, radioterapia) relatada pelas entrevistadas concentra-se fortemente em Natal, sobretudo na Liga Norte Riograndense Contra o Câncer e no Hospital Luiz Antônio. Das 16 pacientes, 6 residem no próprio município de Natal; as demais 10 (62,5% da amostra) precisaram se deslocar de outro município — em distâncias que variam de aproximadamente 14 km a mais de 360 km — para acessar diagnóstico e/ou

tratamento. O município de residência, as distâncias percorridas, o tempo médio de deslocamento e os meios de transporte utilizados são sintetizados no quadro 2.

3.1 Padrões de deslocamento identificados

- Grande Natal (< 30 km lineares): Macaíba/Mangabeira (P5, P16), São Gonçalo do Amarante (P6) e Parnamirim (P14) — deslocamentos de 20 a 40 minutos, ainda assim relatados como fonte de custo (combustível, transporte fretado, Uber) e de dependência de terceiros.
- Distância média (30–100 km lineares): Vera Cruz (P1), São Paulo do Potengi (P3) e João Câmara (P2) — viagens de 50 minutos a 1h20, tipicamente feitas em transporte da Prefeitura, com relatos de disputa por vaga no veículo.
- Longa distância (100–200 km lineares): Macau (P10), Guamaré (P15) e Currais Novos (2ª etapa do itinerário de P13) — viagens de 2h30 a quase 3 horas, exigindo saída de madrugada (P15 relata sair de casa à 1h e do município às 3h da manhã para uma consulta em Natal) e permanência do dia inteiro fora de casa. MEIO DE TRANSPORTE
- Caso-limite insular: Fernando de Noronha (P13) — a paciente reside em um arquipélago sem mastologista fixo e sem estrutura para biópsia ou cirurgia; o deslocamento até o continente (~360 km) só é possível por via aérea, sujeito à disponibilidade de voos e à presença esporádica de um mastologista visitante. Diante da incerteza dessa oferta itinerante, a paciente optou por buscar diagnóstico e tratamento em sua cidade natal, Currais Novos (RN), a partir da qual ainda precisou se deslocar mais de 150 km até Natal para etapas do tratamento.
- Distância média linear entre os 10 municípios de origem (fora Natal) e a capital: aproximadamente 70 km; tempo médio estimado de viagem de aproximadamente 1h30, com variação de 20 minutos a quase 3 horas (sem contar o caso insular).
- O meio de transporte mais citado foi o veículo disponibilizado pela Prefeitura de origem (P1, P2, P3, P6, P10, P13, P15), seguido por veículo particular de familiares/amigos (P4, P5, P14) e, em um caso, transporte fretado custeado por rifa comunitária, ante a ausência de benefício previdenciário (P16).

4. Dimensões dos itinerários que atravessam sintomas, diagnóstico e tratamento

4.1 Vias de acesso ao SUS, rede pessoal e custos da saúde

Um achado transversal é a recorrência do pagamento particular de exames (mamografia, ultrassonografia, biópsia, tomografia, imuno-histoquímica) e consultas mesmo entre pacientes que, em tese, teriam direito a esses procedimentos pelo SUS. Em praticamente metade dos casos (P2, P3, P5, P7, P8, P9, P11, P13, P14), ao menos uma etapa diagnóstica foi paga pelas pacientes — geralmente com apoio de familiares, poupança ou, em um caso, endividamento e venda de imóvel (P3) — com a justificativa recorrente de que "o SUS demora" e de que a suspeita de câncer não admite espera. Esse padrão revela uma barreira de acesso que se converte, na prática, em barreira financeira: o direito formal ao exame gratuito coexiste com uma barreira temporal que empurra as pacientes para o desembolso direto e o gasto expressivo em saúde, especialmente entre aquelas com menor margem econômica (como P3, que vendeu a própria casa para custear exames e dívidas).

Além disso, o acesso pela via da rede pessoal — um médico conhecido na cidade (P1), uma amiga que trabalha no posto de saúde (P5), um parente ou amigo médico que agiliza um encaminhamento (P9, P16), uma filha que trabalha no consultório da mastologista (P15) — aparece repetidamente como fator decisivo de agilidade. Assim, entende-se que o acesso oportuno ao diagnóstico depende, em parte significativa da amostra, do capital social e financeiro individual, e não apenas do desenho institucional do fluxo assistencial.

4.2 A dimensão emocional do itinerário

As entrevistas revelam um espectro amplo de reações emocionais: o medo foi um sentimento frequente na maioria das pacientes, sobretudo após o diagnóstico e no início do tratamento. O medo intenso, a ideação de desistência do tratamento e a menção de ideação suicida no momento do diagnóstico foi percebido em duas pacientes (P5, P16). A vergonha em relação ao próprio corpo e ao exame físico (P1, P4) e o ocultamento prolongado de sintomas por medo (P4, por sete anos) emergem como barreiras subjetivas que se somam às barreiras geográficas e financeiras, adiando a entrada no sistema de saúde.

Várias pacientes (P1, P8, P11, P13, P14, P15), no entanto, relataram como fontes tranquilizadoras a fé, o apoio familiar e o acolhimento dos profissionais da saúde, especialmente da equipe de cuidados da Liga. A avaliação do acolhimento pelos profissionais de saúde é, em geral, muito positiva quando se refere à rede especializada de referência em Natal (Liga, Luiz Antônio), com notas próximas do máximo em praticamente todos os relatos, sendo apontada como um ponto fundamental de suporte durante a jornada de tratamento. O suporte familiar e de amizades aparece como recurso central de enfrentamento na maioria dos relatos, mas nem sempre está presente: P5 relata explicitamente a ausência de rede de apoio familiar (que descreve como "tóxica"), apoiando-se em amizades; P9 relata ter enfrentado sozinha grande parte do período pós-cirúrgico. Esses casos indicam que a vulnerabilidade social não se reduz à distância geográfica, mas envolve também a disponibilidade (ou ausência) de rede de cuidado e apoio.

5. Análise bioética

Os achados deste estudo permitem uma leitura articulada entre os dados empíricos do itinerário terapêutico e os referenciais da bioética de proteção e da bioética de intervenção. Autores latino-americanos, a partir do final dos anos 1990 e início dos anos 2000, passaram a apontar os limites da bioética principialista - focada nos conflitos éticos individuais e na relação médico-paciente -, para identificar os problemas de saúde coletiva marcados por pobreza estrutural, desigualdade territorial e exclusão social — exatamente o cenário que emerge das 16 entrevistas aqui analisadas, em que o obstáculo central não é um dilema moral pontual entre profissional e paciente, mas um conjunto de barreiras estruturais que antecedem e condicionam qualquer decisão clínica individual.

A Bioética de Proteção parte da constatação de que a vulnerabilidade é uma condição ontológica universal — todo ser humano é, em alguma medida, finito, frágil e exposto ao dano —, mas nem todos os vulneráveis estão igualmente expostos a se tornarem, de fato, vítimas desse dano. Miguel Kottow (2004) propõe distinguir a vulnerabilidade da

suscetibilidade ou vulnerabilização (situação concreta de quem, por carência de recursos sociais, econômicos ou institucionais, já não consegue se proteger sozinho e está mais exposto a sofrer o dano). À luz dessa distinção, é possível reler a amostra de 16 pacientes não como um grupo homogêneo de "vulneráveis" (todas o são, na medida em que enfrentam uma doença grave), mas identificando, dentro dela, gradientes concretos de vulnerabilização — isto é, situações em que a soma de fatores sociais, geográficos, econômicos e emocionais efetivamente reduziu a capacidade de a paciente se proteger a tempo.

Adams et al. (2025) e Wang et al. (2025) associam maior deslocamento a atrasos no início do tratamento, e Pohl et al. (2025) e Hassett et al. (2022) relacionam a distância a diagnósticos em estágios mais avançados e a disparidades na qualidade do cuidado. Os dados de deslocamento aqui sistematizados — dez das dezesseis pacientes precisando percorrer de 14 a mais de 360 quilômetros até Natal, muitas vezes em veículos da prefeitura de disponibilidade incerta ou dependendo de terceiros — oferecem uma ilustração concreta, em contexto brasileiro, dessa associação já descrita internacionalmente, agravada pelas dimensões continentais do país e pela concentração de serviços especializados. Por outro lado, as pacientes residentes em Natal apresentam, majoritariamente, itinerários mais curtos e menos onerosos — não porque sejam menos vulneráveis diante do câncer em si, mas porque estão estruturalmente menos vulnerabilizadas pelo desenho geográfico do sistema. A diferença entre os dois grupos ilustra exatamente a distinção kottowiana entre vulnerabilidade universal (a doença) e vulnerabilização situacional (o acesso desigual ao cuidado).

O acolhimento relatado pelas pacientes já inseridas na rede especializada (a Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, em particular) é quase unanimemente avaliado como excelente — humanizado, atencioso, resolutivo. Assim, à luz da bioética de proteção, a instituição exerce bem sua função protetiva uma vez que a paciente cruza sua porta. O problema bioético identificado não está, majoritariamente, na qualidade do cuidado especializado, mas na ausência de proteção equivalente na fase anterior a esse cuidado: no reconhecimento do sintoma, na atenção primária, no acesso a exames de imagem, no transporte até a cidade-polo.

Essa proteção assimétrica — robusta dentro da instituição de referência, frágil ou inexistente na porta de entrada e no trajeto até ela — configura o que se pode chamar de abandono moral parcial: o sistema não abandona integralmente essas mulheres, mas as expõe, na fase mais crítica do ponto de vista do prognóstico oncológico (o tempo até o diagnóstico), a uma lacuna protetiva que caberia primariamente à atenção básica e à política de descentralização diagnóstica, e que acaba sendo preenchida, de modo precário e desigual, pela rede pessoal de cada paciente (um médico conhecido, uma amiga no posto de saúde, um parente que trabalha em saúde).

A dimensão relacional do cuidado revela ainda uma sobrecarga pouco visibilizada: várias das mulheres entrevistadas não são apenas receptoras de cuidado, mas também cuidadoras de outros — de filhos, irmãos ou pais idosos —, muitas vezes sem rede de apoio recíproca, como relatado por P5 e P9. Essa duplicidade de papéis, típica da divisão social e de gênero do trabalho de cuidado, soma-se às demais barreiras aqui descritas e demonstra que a vulnerabilidade enfrentada por essas mulheres não se explica isoladamente pela distância geográfica ou pela condição econômica, mas por um entrelaçamento de fatores espaciais, financeiros, relacionais e de gênero que a leitura

conjunta da bioética de proteção e da ética do cuidado permite integrar em uma única moldura interpretativa: proteger, nesse sentido, não significa apenas garantir acesso formal ao tratamento oncológico, mas atender de modo atento, responsivo e contínuo a mulheres que chegam ao sistema de saúde já carregando outras formas de trabalho, de cuidado e de vulnerabilidade acumulada.

Por sua vez, a concentração da capacidade diagnóstica especializada em Natal, a insuficiência de transporte público sanitário nos municípios do interior, a fragilidade da atenção primária e a existência de gastos incongruentes em saúde (pagamento particular de exames por quem, formalmente, tem direito a recebê-los gratuitamente) são exatamente o tipo de "problema persistente" que a Bioética de Intervenção considera prioritário — e que não se resolve com mais sensibilização individual dos profissionais, mas com redistribuição de recursos e de infraestrutura diagnóstica.

Nesse sentido, é importante salientar também a crítica da Bioética de Intervenção às respostas que aparentam mudança sem alterar as condições materiais de acesso: a visibilidade simbólica de uma campanha de conscientização, como o Outubro Rosa, sem o correspondente deslocamento de recursos diagnósticos até a população (as unidades móveis, os mutirões de exame), configura uma intervenção de fachada, que não desloca a estrutura de poder e de acesso, apenas a maquia.

Assim, os dados aqui analisados sugerem que o desafio ético central do cuidado oncológico no Rio Grande do Norte não está na ausência de um dos dois movimentos, mas no desequilíbrio entre eles: um sistema que protege bem quem consegue chegar, mas que intervém pouco sobre as condições que determinam quem consegue chegar e quando.

No tempo da proteção, reconhece-se que a rede especializada de referência (Liga, Luiz Antônio) cumpre, em grande medida, seu dever protetivo uma vez acessada, amparando emocional e clinicamente as pacientes, e que esse amparo deve ser preservado e ampliado, sobretudo para as populações mais vulnerabilizadas (idosas, sem renda própria, moradoras de territórios isolados). No tempo da intervenção, reconhece-se que a proteção, por si só, é insuficiente enquanto a estrutura de acesso permanecer geograficamente concentrada e financeiramente onerosa para quem vem de longe; a resposta ética adequada exige intervenção deliberada sobre a distribuição territorial dos serviços diagnósticos, sobre o financiamento do deslocamento e da permanência das pacientes do interior, e sobre a qualificação da escuta na atenção primária — não apenas a manutenção de um acolhimento excelente no destino final da jornada.

Em outras palavras: proteger bem quem já chegou não corrige a injustiça de quem, por vulnerabilização territorial e econômica, chega tarde demais, ou chega apenas porque pagou, pediu um favor ou vendeu um bem. A Bioética de Proteção nomeia e legitima o dever de amparo; a Bioética de Intervenção aponta a necessidade de mudar as condições estruturais que tornam esse amparo tardio, desigual e, por vezes, dependente da sorte de conhecer a pessoa certa.

Conclusão

Este estudo evidencia que os itinerários terapêuticos 16 mulheres com câncer de mama atendidas pelo SUS na Liga Norte Riograndense Contra o Câncer são marcados por um contraste importante: após inserção na rede especializada, observa-se um fluxo relativamente ágil e acolhimento bem avaliado; contudo, o acesso até esse ponto permanece desigual, com barreiras geográficos, financeiras, assistenciais e emocionais, por vezes suficiente para comprometer o prognóstico.

A bioética de proteção e de intervenção e a ética do cuidado permitem afirmar que essa desigualdade não constitui uma fatalidade geográfica inevitável, mas uma iniquidade evitável e injusta, na medida em que resulta de escolhas de organização e de financiamento do sistema de saúde passíveis de revisão. Assim, delineia-se uma agenda ética e política em dois níveis: no nível assistencial imediato, trata-se de proteger, sustentar e expandir o acolhimento humanizado já identificado como ponto forte do serviço especializado; e no nível estrutural, trata-se de intervir, descentralizar a capacidade diagnóstica, financiar integralmente o deslocamento e a permanência das pacientes do interior, qualificar a atenção primária para o reconhecimento precoce de sinais de alerta, e transformar campanhas de conscientização em política efetiva de rastreamento territorializado.

Nenhum dos dois movimentos é suficiente isoladamente: proteção sem intervenção tende a naturalizar a desigualdade de acesso, tratando bem quem chega e ignorando quem não consegue chegar; intervenção sem proteção corre o risco de se concentrar em reformas macroestruturais de longo prazo e negligenciar o cuidado imediato e humanizado de quem já está diante do sistema de saúde, de modo que o reconhecimento de um sinal de alerta não dependa da insistência pessoal da paciente, de sua rede de contatos ou de sua capacidade de pagamento, mas de um fluxo assistencial equitativo e sensível ao tempo biológico da doença.

Como limitações, destacam-se o delineamento qualitativo com amostra intencional, que não permite generalizações estatísticas; o uso de intervalos autorreferidos; e estimativas geográficas baseadas em coordenadas municipais. Ainda assim, a convergência com a literatura nacional e internacional reforça a relevância dos achados.

Porém, cabe afirmar, à luz da Bioética de Intervenção, que essa pesquisa é um gesto de intervenção em si, na medida em que dá voz a mulheres cujas trajetórias permaneceriam invisíveis ao desenho institucional do sistema de saúde. Ao perguntar explicitamente "o que poderia ser melhorado" e "que recado você deixaria para quem organiza os serviços de saúde", as entrevistadoras convidam as pacientes a ocuparem o lugar de sujeitos críticos de sua própria experiência, não apenas relatoras de sintomas. Ao transformar a experiência vivida em conhecimento crítico, esta pesquisa age como ferramenta de empoderamento das participantes e de aprimoramento das políticas públicas.

Referências

1. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). OMS lança novo guia para o combate ao câncer de mama. Nações Unidas Brasil, 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/02/1809247>. Acesso em: 26 ago. 2026.

2. INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Conceito e magnitude. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [s. d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gstor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/conceito-e-magnitude>. Acesso em: 26 ago. 2026.
3. FREITAS-JUNIOR, R.; ROCHA, A. F. B. de M.; SOARES, L. R.; FERREIRA, G. L. da R. Disparities in breast cancer screening, stage at diagnosis, and treatment in Brazil: a warning of the need to change public policies. BMC Public Health, v. 26, n. 1, p. 1257, 2026. DOI: 10.1186/s12889-026-26805-7.
4. LIMA, A. D. N.; AGUIAR, S. S. de; BERGMANN, A.; BINES, J.; THULER, L. C. S. Breast cancer treatment delays in the Brazilian public health system: evaluation using international and national quality metrics. Cancer Epidemiology, v. 104, p. 103163, 2026. DOI: 10.1016/j.canep.2026.103163.
5. ADAMS, S. A.; BABATUNDE, O. A.; ZAHND, W. E. et al. An investigation of travel distance and timeliness of breast cancer treatment among a diverse cohort in the United States. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 22, n. 2, p. 176, 2025. DOI: 10.3390/ijerph22020176.
6. POHL, A. L.; COHEN-TIGÖR, L. A.; ADERONMU, A. A. et al. Transportation-related factors, cancer screening, and stage at diagnosis: a scoping review. PLOS ONE, v. 21, n. 8, e0354856, 2026. DOI: 10.1371/journal.pone.0354856.
7. WANG, Y.; QUINONES, C. M.; GONZALEZ, E. et al. Impact of travel burden on timeliness of care and overall survival for breast cancer: a National Cancer Database analysis. Cancer Medicine, v. 14, n. 21, e71354, 2025. DOI: 10.1002/cam4.71354.
8. HASSETT, M. J.; TRAMONTANO, A. C.; UNO, H.; RITZWOLLER, D. P.; PUNGLIA, R. S. Geospatial disparities in the treatment of curable breast cancer across the US. JAMA Oncology, v. 8, n. 3, p. 445-449, 2022. DOI: 10.1001/jamaoncol.2021.7337.
9. GRIGIS, A.; BERETTA, G.; BORRY, P.; SANCHINI, V. Vulnerability in research ethics: a systematic review of policy guidelines and documents. PLOS ONE, v. 20, n. 7, e0327086, 2025. DOI: 10.1371/journal.pone.0327086.
10. WILLEN, S. S.; KNIPPER, M.; ABADÍA-BARRERO, C. E.; DAVIDOVITCH, N. Syndemic vulnerability and the right to health. The Lancet, v. 389, n. 10072, p. 964-977, 2017. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30261-1.
11. SCHRAMM, F. R.; KOTTOW, M. Principios bioéticos en salud pública: limitaciones y propuestas. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2001.
12. SCHRAMM, F. R. A bioética de proteção: uma ferramenta para a avaliação das práticas sanitárias? Ciência & Saúde Coletiva, 2008.
13. KOTTOW, M. Vulnerability: what kind of principle is it? Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics, 2004.
14. GARRAFA, V.; PORTO, D. Bioética de intervenção: considerações sobre a economia de mercado. Bioética, Conselho Federal de Medicina, 2002.
15. GARRAFA, V.; PORTO, D. Intervention bioethics: a proposal for peripheral countries in a context of power and injustice. Bioethics, 2003.
16. GARRAFA, V. Da bioética de princípios a uma bioética interventiva. Bioética, Conselho Federal de Medicina, 2005.

Anexos



Quadro 1 - Demonstrativo dos itinerários terapêuticos, tempos e vias de acesso



Quadro 2 - Demonstrativo dos itinerários de deslocamento: da residência ao centro oncológico especializado

CÓDIGO: SB1400

AUTOR: MARIA CECÍLIA DE VASCONCELOS NOGUEIRA E OLIVEIRA

ORIENTADOR: ARYELLY DAYANE DA SILVA NUNES ARAÚJO

TÍTULO: Comparação entre o Teste Dicótico de Dígitos e o Teste de Dígitos no Ruído do Aplicativo Ouvir Brasil

Resumo

Introdução: O Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) é caracterizado por alterações na capacidade de analisar, organizar e interpretar informações auditivas verbais e não verbais. Essas dificuldades podem comprometer significativamente a comunicação e o desempenho de adultos em momentos com ruído competitivo, como na faculdade ou trabalho. Objetivo: O objetivo deste estudo é analisar a relação entre o desempenho no Teste Dicótico de Dígitos na tarefa de Integração Binaural e no Teste de Dígitos no Ruído do aplicativo Ouvir Brasil em adultos normo-ouvintes. Método: Este estudo é transversal, aprovado pelo CEP (n.º 7.316.451) com participantes recrutados por conveniência dentro da comunidade acadêmica entre graduandos e pós-graduandos. A relação entre os desempenhos no TDD e no TDR foi analisada pelo coeficiente de correlação de Spearman, adotando nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Resultados: Foram avaliados 19 adultos com desempenho mediano de 17,9 dB no TDR e de 100% e 98,8% no TDD para as orelhas direita e esquerda, respectivamente. Observou-se correlação moderada entre o desempenho no TDD da orelha direita e a relação sinal-ruído obtida no aplicativo Ouvir Brasil ($\rho = 0,464$; $p = 0,046$), sem associação significativa para a orelha esquerda. Conclusão: Os resultados sugerem que os testes podem compartilhar parcialmente demandas auditivas relacionadas à escuta em condições competitivas, embora avaliem habilidades distintas.

Palavras-chave: Transtornos da Audição. Testes auditivos.

TITLE: Comparison between the Dichotic Digits Test and the Digits-in-Noise Test of the Ouvir Brasil Application.

Abstract

Introduction: Central Auditory Processing Disorder is characterized by impairments in the ability to analyze, organize, and interpret both verbal and non-verbal auditory information. These difficulties can significantly compromise adult communication and performance in environments with competing noise, such as academic or occupational settings. Objective: This study aims to analyze the relationship between performance on the Dichotic Digits Test during the binaural integration task and the Digits-in-Noise test, administered via the Ouvir Brasil application, in normal-hearing adults. Methods: This

cross-sectional study was approved by the CEP (No. 7.316.451). A convenience sample was recruited from the academic community, comprising undergraduate and graduate students. The relationship between DDT and DIN test performances was analyzed using the Spearman correlation coefficient, with the statistical significance level set at 5%. Results: Nineteen adults were evaluated. A moderate correlation was observed between right-ear performance on the DDT and the signal-to-noise ratio obtained via the Ouvir Brasil application whereas no significant association was found for the left ear. Median performance values were -17.9 dB for the DIN test, and 100% and 98.8% for the right and left ears on the DDT, respectively. Conclusion: The results suggest that the tests may partially share auditory demands related to listening under competitive condititions, although they assess distinct skills

Keywords: Hearing Disorders. Hearing Tests

Introdução

O processamento auditivo central é um conjunto de habilidades do sistema nervoso central para garantir a interpretação dos sons captados (ASHA, 2005). Envolve todo o processo de compreender, organizar e utilizar efetivamente as informações auditivas. Esses mecanismos incluem localização e lateralização, discriminação, reconhecimento de padrões sonoros, compreensão de fala com estímulos degradados e competitivos, todos estes essenciais para a comunicação no cotidiano, principalmente em locais com ruído competitivo (CFFa, 2020). De acordo com Griffiths (1996, apud Hohman, 2023) a interrupção desse processo, no entanto, resulta em dificuldade em uma ou mais dessas habilidades descritas. Cada uma dessas habilidades é avaliada através de testes específicos, e na presença de três ou mais testes com desempenho alterado, há presença do TPAC (ASHA, 2005; BSA, 2018). O processo de desenvolvimento das habilidades auditivas ocorre ao longo da infância, sendo esperadas, inclusive, diferenças nos padrões normativos de acordo com a faixa etária (Pereira, Schochat, 2011). O Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) é caracterizado por alterações na capacidade de analisar, organizar e interpretar informações auditivas verbais e não verbais (ASHA, 2005). Essas dificuldades podem comprometer significativamente a comunicação e o desempenho de adultos em momentos com ruído competitivo, como na faculdade ou trabalho. Também pode haver dificuldade em executar tarefas auditivas de lazer, impactando diretamente na vida social e qualidade de vida deste indivíduo (ASHA, 2018). A existência de TPAC não elimina a presença de outros transtornos de desenvolvimento, aprendizagem e/ou de linguagem, sendo reconhecido atualmente também pela sua ocorrência concomitante aos demais transtornos. O Transtorno do Processamento Auditivo Central tem como causa fatores genéticos, distúrbios neurológicos de diversas etiologias como traumatismo cranioencefálico, meningite ou outras lesões no sistema nervoso central, fatores pré-natais como anoxia e prematuridade, malignidades, neurotoxicidade, dentre outros fatores. Além de poder ser desenvolvido na fase adulta por questões adquiridas, também muitos indivíduos podem chegar até a fase adulta com a queixa desde a infância, mas sem o diagnóstico. Por sua vez, o teste dicótico de dígitos (TDD) tem a capacidade de analisar a habilidade de integração e separação binaural para estímulos verbais por meio de uma tarefa dicótica. Também tem se destacado na literatura como um teste apto para o rastreio das dificuldades de processamento auditivo devido ao baixo nível linguístico, facilidade e rapidez na aplicação. Embora não englobe todas as habilidades auditivas preconizadas

pela ASHA, o TDD torna-se um forte aliado para procedimentos de triagem e encaminhamento para uma avaliação completa de PAC quando necessário. Embora o TDD apresente consistentes justificativas para utilização em procedimentos de triagem do processamento auditivo, a busca por outros instrumentos de fácil aplicação, baixo custo e ampla acessibilidade ainda se faz necessária. Nesse contexto, o Teste de Dígitos no Ruído (TDR) consiste em uma medida de reconhecimento de fala na presença de ruído competitivo, na qual o indivíduo deve identificar uma sequência aleatória de três números (0 a 9) apresentados simultaneamente a um ruído branco (Melo, 2019). Se diferenciando dos demais testes de fala, o TDR utiliza estímulos de baixa demanda linguística e vem sendo desenvolvido para ser utilizado através de dispositivos móveis de forma gratuita, permitindo maior alcance da população. Diante disso, o objetivo deste estudo é analisar a relação entre o desempenho no Teste Dicótico de Dígitos na tarefa de Integração Binaural e no Teste de Dígitos no Ruído do aplicativo Ouvir Brasil em adultos normo-ouvintes.

Metodologia

Este estudo é transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (número 7.316.451) com participantes recrutados por conveniência dentro da comunidade acadêmica entre graduandos e pós-graduandos. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os procedimentos para caracterização da amostra envolveram a entrevista inicial contemplando dados de identificação, escolaridade, breve histórico clínico da audição, hábitos auditivos e presença de queixa, aplicação do Critério de Classificação Econômica Brasil ABEP (ABEP, 2026), os quais foram colhidas informações acerca de dados demográficos de cada participante. Em seguida, foi realizada a meatoscopia com o objetivo (Otoscópio Smart Detector With Screen Q10) de verificar liberação do meato acústico externo para realização dos procedimentos audiológicos. Após o procedimento de inspeção, o participante era direcionado até a cabina acústica para realizar a audiometria tonal com equipamento Aurical, com pesquisa dos limiares auditivos das frequências de 250Hz à 8000Hz através do método ascendente-descendente (Carhart e Jerger, 1959). O critério de classificação adotado foi o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2020) considerando a média quadritonal tonal das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz, os resultados devem ser classificados em limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade (<25dB), perda auditiva de grau leve (25 à 40dB) perda auditiva de grau moderado (41 à 60dB) perda auditiva de grau severo (61 à 80dB) e perda auditiva de grau profundo (>81dB). O tipo de perda auditiva foi classificado em consonância com o Guia de Orientação na Avaliação Audiológica do Conselho Federal de Fonoaudiologia (2023) são: condutiva, quando os limiares de via óssea estiverem menores ou iguais a 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB, sensorioneural se os limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo de até 10 dB e perda auditiva do tipo mista limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dB NA, com gap aéreo-ósseo maior do que 10 dB (Silman e Silverman, 1997). A timpanometria foi realizada com o equipamento Corti (GSI), considerando a classificação proposta por Jerger (1970), Jerger e Mauldin (1972).O participante foi orientado a permanecer sentado durante a realização do exame, sendo informado de que essa etapa não exigiria respostas verbais. Os achados timpanométricos

foram analisados e classificados de acordo com os critérios previamente descritos. Foram consideradas curvas timpanométricas do tipo A aquelas que apresentaram pico de complacência entre 0,3 e 1,6 mL e pressão de pico entre -100 e +100 daPa. As curvas do tipo Ad foram caracterizadas por complacência superior a 1,6 mL, com pressão dentro dos valores de normalidade, enquanto as curvas do tipo Ar apresentaram complacência inferior a 0,3 mL. As curvas do tipo B foram definidas pela ausência de pico de complacência, impossibilitando a determinação dos valores de pressão e complacência. Por fim, as curvas do tipo C foram caracterizadas por pressão de pico inferior a -100 daPa. O Teste de Dígitos no Ruído, realizado no Aplicativo Ouvir Brasil, o acesso ao aplicativo foi realizado por meio do e-mail institucional do projeto de pesquisa e foram registrados apenas o sexo e o ano de nascimento do participante. Além disso, o aplicativo solicitava autorização para acesso à localização do dispositivo, sendo coletada apenas a região geográfica do usuário, sem o registro de coordenadas precisas ou de informações que permitissem sua identificação individual. Todos os dados foram utilizados exclusivamente para fins desta pesquisa, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018). Após o cadastro, o participante realizou o autoteste utilizando os fones de ouvido conectados ao dispositivo. Antes do início da avaliação, foram fornecidas as seguintes instruções: “Você vai ouvir três números em meio a um ruído. Ignore o ruído e preste atenção apenas aos números. Em seguida, digite os números ouvidos na tela do celular e pressione a seta para avançar para a próxima sequência. Caso não escute ou não compreenda algum número, você pode digitar qualquer número.” Durante a realização do teste, foram apresentadas sequências de três dígitos associadas a um ruído competitivo. O participante deveria identificar os números percebidos e registrá-los na tela do dispositivo após cada apresentação. O pesquisador permaneceu presente durante todo o procedimento para acompanhar a execução da tarefa, esclarecer eventuais dúvidas relacionadas ao uso do aplicativo e registrar, em protocolo próprio, observações pertinentes sobre o comportamento do participante, dificuldades encontradas ou intercorrências durante a avaliação. Foi realizada a aplicação através de smartphone Samsung A17 e fones earsbuds 1HORA. Os parâmetros de análise considerados foram o desempenho do reconhecimento de fala no ruído, pela relação sinal-ruído final (em dB), porcentagem de acerto e tempo total de realização do teste (em segundos). O Teste Dicótico de Dígitos (TDD) é um dos procedimentos incluídos na bateria diagnóstica do Transtorno do Processamento Auditivo (ASHA, 2005; ABA 2011; CFFa, 2020). O TDD avalia a habilidade de integração e separação binaural e é constituído por quatro listas de 20 sequências com quatro dígitos cada, classificados na Língua Portuguesa como dissílabos. São eles quatro, cinco, sete, oito e nove (4, 5, 7, 8, 9). O resultado final consiste na porcentagem de acertos por orelha, desfecho avaliado na tarefa de integração, a fim de se aproximar da proposição do TDR.

Resultados e Discussões

Na análise descritiva as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências, enquanto as variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio-padrão ou por mediana e intervalo interquartílico, de acordo com a distribuição dos dados verificada pelo teste Shapiro Wilk. Na análise bivariada para a investigação da relação entre os dois testes foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman, considerando o desempenho do TDD por orelha. Também foi analisada a correlação entre o desempenho no TDD e a porcentagem de acertos obtidos no TDR. A magnitude das

correlações foi interpretada segundo Schober et al. (2018). Foi adotado nível de significância de 5% ($p<0,05$). Todos os participantes apresentaram audição periférica dentro da normalidade, segundo os critérios estabelecidos pela OMS, curvas timpanométricas do tipo A e realização de todos os procedimentos no mesmo dia, não sendo realizada nenhuma exclusão. Foram avaliados 19 participantes, sendo 47,4% do sexo masculino e 52,6% sexo feminino. Quanto à classificação socioeconômica, a maior parte dos sujeitos está no estrato B2 (52,6%), seguidas da classe A (21,1%), B1 (10,5%), C1 (10,5%) e DE (5,3%), sem nenhum sujeito no C2. No que se refere à faixa etária, os participantes apresentaram de 18 a 38 anos, com mediana de 23 anos (Q1: 20,5; Q3: 29). Os participantes deste estudo apresentaram audição periférica dentro dos padrões de normalidade, condição importante para minimizar a influência de fatores cocleares sobre o desempenho nos testes aplicados. Dessa forma, os resultados observados podem ser interpretados principalmente sob a perspectiva das habilidades auditivas centrais envolvidas nas tarefas propostas (CFFA, 2020). O desempenho no TDR apresentou mediana de -17,9 dB (Q1: -18,5; Q3: -17,6). O desempenho do TDD na orelha direita teve mediana de 100 (Q1: 100; Q3: 100) e de 98.8 (Q1: 98.8; Q3: 100) na orelha esquerda. Na correlação de Spearman foi identificada correlação positiva moderada entre o desempenho no TDD da orelha direita e a relação sinal-ruído obtida no aplicativo Ouvir Brasil ($\rho = 0,464$; $p = 0,046$). Para a orelha esquerda, não foi observada correlação entre os desempenhos nos testes ($\rho = -0,017$; $p = 0,945$). Ressalta-se que as medidas dos testes avaliados apresentam sentidos distintos de interpretação. No entanto, em virtude da natureza distinta dos testes, é importante considerar com cautela a direção da correlação. Na lógica do TDR quanto mais negativo o desempenho, melhor o reconhecimento de fala no ruído, e no TDD, quanto maior a porcentagem melhor o desempenho. O desempenho observado no TDD foi elevado em ambas as orelhas. Esse achado era esperado, uma vez que a amostra foi composta por adultos jovens normo-ouvintes, faixa etária na qual as habilidades de integração binaural já se encontram plenamente desenvolvidas (Pereira; Schochat, 2011). Além disso, o TDD é reconhecido como um dos testes mais estáveis da bateria de avaliação do processamento auditivo, apresentando elevada sensibilidade para alterações centrais e reduzida influência de fatores linguísticos, devido à utilização de estímulos numéricos altamente familiares (Bresola et al, 2021). Em relação ao Teste de Dígitos no Ruído, a mediana de -17,9 dB observada neste estudo aproxima-se dos valores descritos em pesquisas envolvendo adultos normo-ouvintes, reforçando a adequação do desempenho da amostra para tarefas de reconhecimento de fala em condições adversas de escuta (Melo et al., 2019; Van de Borre, 2021). A habilidade de compreender a fala na presença de ruído competitivo constitui uma das demandas auditivas mais frequentes no cotidiano e depende não apenas da integridade da audição periférica, mas também de mecanismos centrais relacionados à atenção seletiva, fechamento auditivo, memória auditiva de curto prazo e figura-fundo. A identificação de correlação moderada entre o desempenho do TDD na orelha direita e a relação sinal-ruído obtida no aplicativo Ouvir Brasil. Embora os testes apresentem formas distintas de pontuação, esse resultado sugere que indivíduos com melhor desempenho em tarefas dicóticas tendem também a apresentar melhor capacidade de reconhecimento de fala no ruído. Esse achado encontra respaldo na literatura, que demonstra que a compreensão da fala em ambientes ruidosos envolve mecanismos centrais de processamento auditivo frequentemente comprometidos em indivíduos com TPAC (CFFA, 2020). Além disso, a relação entre os testes de processamento auditivo e o TDR já foi investigada previamente na infância. Embora o desempenho no TDR não tenha diferenciado crianças com e sem TPAC, observou-se correlação entre a relação sinal-ruído do teste e o desempenho no Teste Dicótico de

Dígitos No entanto, a ausência de associação com a maior parte dos demais testes do processamento auditivo reforça que o TDR não avalia as mesmas habilidades investigadas pela bateria comportamental tradicional, mas pode fornecer informações complementares sobre o desempenho auditivo funcional em situações de escuta adversa (SILVA et al., 2020). A ausência de correlação significativa na orelha esquerda pode ter relação com um importante conceito. De acordo com Kimura (1967, apud Hiscock, 2011), a vantagem da orelha direita em tarefas verbais dicóticas, fenômeno frequentemente atribuído à dominância do hemisfério esquerdo para o processamento da linguagem e ao acesso mais direto das informações provenientes da orelha direita às áreas linguísticas corticais. Ao considerar a porcentagem de acertos entre os testes, não foram observadas correlações entre o número de acertos no aplicativo Ouvir Brasil e o desempenho no TDD da orelha direita ($\rho = -0{,}043$; $p = 0{,}861$) e da orelha esquerda ($\rho = 0{,}276$; $p = 0{,}253$). No TDR não se espera 100% de acerto uma vez que o teste é adaptativo, o que pode ter relação com esse resultado. No TDD, a ordem de evocação dos dígitos não interfere na pontuação, sendo considerado correto o reconhecimento dos quatro estímulos independentemente da sequência relatada pelo participante. Por outro lado, no TDR a identificação correta dos três números depende também do reconhecimento da ordem de apresentação dos estímulos. Consequentemente, além do reconhecimento auditivo propriamente dito, o TDR pode exigir maior participação de habilidades relacionadas ao sequenciamento temporal e à memória auditiva de curto prazo, aspectos não diretamente contemplados pelo TDD. Além disso, diferente dos procedimentos convencionais de reconhecimento de fala, o objetivo do TDR não é maximizar o número de acertos, mas estimar o limiar de reconhecimento de fala no ruído por meio do ajuste progressivo da relação sinal-ruído. Dessa forma, indivíduos com desempenhos auditivos distintos podem apresentar percentuais de acerto semelhantes ao final do procedimento, tornando a relação sinal-ruído a medida mais representativa do desempenho auditivo. Entre as limitações deste estudo apresenta-se não apenas as limitações da composição da amostra, como também o ajuste na população. Em virtude do processo de disponibilização do Aplicativo Ouvir Brasil, houve a necessidade de ajuste no cronograma do plano de trabalho, não sendo viável a conclusão do plano junto aos escolares, uma vez que a coleta com esse público teve início no mês de agosto. Apesar disso, a discente esteve envolvida em processos de avaliação audiológica e pesquisas correlatas com a comunidade, como os resultados apresentados neste plano de trabalho. O processo de diagnóstico do TPA não foi possível com essa população, em virtude da indisponibilidade da população para realização de todos os procedimentos previstos. Dessa forma, embora tenha havido a aproximação teórico-prática com todos os procedimentos contidos no plano de trabalho original (testes de baixa redundância representados pelo Teste de Fala Filtrada (FF) para avaliar a habilidade de fechamento auditivo e o Teste de Fusão Binaural (FB); testes dicóticos com o Teste Dicótico de Dígitos (TDD) e Teste Dicótico de Dissílabos Alternados (Staggered Spondaic Words – SSW) em português, teste de ordenação temporal através do Teste de Padrão de Frequência (TPF) e o teste de resolução temporal Gap in Noise (GIN), não fazem parte dos resultados apresentados. Embora tenham sido realizados ajustes, as habilidades previstas a serem adquiridas pelo discente não foram comprometidas.

Conclusão

Foi observada associação moderada entre o desempenho no teste dicótico de dígitos da orelha direita e a relação sinal-ruído obtida no Teste de Dígitos no Ruído do aplicativo Ouvir Brasil, sem associação para a orelha esquerda. A porcentagem de acertos no TDR não se relacionou ao desempenho no teste dicótico de dígitos. Os resultados sugerem que os testes podem compartilhar parcialmente demandas auditivas relacionadas à escuta em condições competitivas, embora avaliem habilidades distintas. Contudo, é necessário o direcionamento a novos estudos, não apenas com ampliação do número de sujeitos da amostra, mas considerando sujeitos com diferentes desempenhos nos testes. Declaração de uso de inteligência artificial: Foram utilizadas ferramentas de Inteligência Artificial (ChatGPT, modelo GPT-5.6 Sol, da OpenAI; Gemini modelo Gemini 3.1 Pro, da Google), como recurso auxiliar na revisão da redação, organização e apresentação do texto. Todas as etapas foram revisadas e validadas pelos autores.

Referências

ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. São Paulo: ABEP, [2024]. Disponível em: https://abep.org/criterio-brasil/. Acesso em: 22 ago. 2026. ACADEMIA BRASILEIRA DE AUDIOLOGIA (ABA). Processamento Auditivo Central: proposta de padronização de avaliação e diagnóstico. São Paulo: ABA, 2011. AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). (Central) Auditory Processing Disorders: Executive Summary [Position Statement]. Rockville, MD: ASHA, 2005. Barros, V. V.; Nunes-Araújo, A. D. S.; Silva, A. R. X.; Cavalcanti, H. G.; Ferrari, D. V.; Balen, S. A. Teste de dígitos no ruído no Português Brasileiro: influência das variáveis demográficas e socioeconômicas em normo-ouvintes. CoDAS, v. 34, n. 6, e20210274, 2022. DOI: 10.1590/2317-1782/20212021274. BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY (BSA). Pure tone air and bone conduction threshold audiometry with and without masking [Recommended Procedure]. Bath: BSA, 2018. Disponível em: <The BSA>. Acesso em: 30 ago. 2026 BRESOLA, Júlia de Oliveira; PADILHA, Fernanda Yasmin Odila Maestri Miguel; BRAGA JUNIOR, Joel de; PINHEIRO, Maria Madalena Canina. O uso do teste dicótico de dígitos como método de triagem. CoDAS, São Paulo, v. 33, n. 6, e20200314, 2021. DOI: 10.1590/2317-1782/20202020314. Disponível em: SciELO CoDAS. Acesso em: 29 ago. 2026. Conselho Federal de Fonoaudiologia. Guia de orientação: avaliação e intervenção no processamento auditivo central. Brasília, DF: CFFa, 2020. Disponível em: https://fonoaudiologia.org.br/comunicacao/guia-de-orientacao-avaliacao-e-intervencao-no-processamento-auditivo-central/. Acesso em: 29 ago. 2026. Hiscock M, Kinsbourne M. Attention and the right-ear advantage: what is the connection? Brain Cogn. 2011 Jul;76(2):263-75. doi: 10.1016/j.bandc.2011.03.016. Epub 2011 Apr 19. PMID: 21507543. Jerger, J.; Jerger, S.; Mauldin, L. Studies in impedance audiometry: I. Normal and sensorineural ears. Archives of Otolaryngology, Chicago, v. 96, n. 6, p. 513-523, dez. 1972. Melo IM. Acurácia de testes de triagens auditivas via smartphones para a identificação da deficiência auditiva [dissertação]. Natal: UFRN; 2019. Organização Mundial da Saúde. Basic ear and hearing care resource. Genebra: OMS, 2020. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240015111. Acesso em: 29 ago. 2026. SILVA, T. C.; NUNES, A. D. S.; FARIAS, T. R. F.; SANTOS, A. B.; BALEN, S. A. Teste de dígitos no ruído baseado em software para português brasileiro em crianças com transtorno do processamento auditivo central. Distúrbios da Comunicação, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 638-648, 2020. DOI: 10.23925/2176-2724.2020v32i4p638-648. Van den Borre E, Denys S, Van Wieringen A, Wouters J.

The digit triplet test: a scoping review. Int J Audiol. 2021;60(12):946-963. http://dx.doi.org/10.1080/14992027.2021.1902579. PMid:33840339.

CÓDIGO: SB1406

AUTOR: MARIA VITORIA OLIVEIRA BEZERRA

COAUTOR: BARBARA EBILIZARDA COUTINHO BORGES

ORIENTADOR: ALLYNE FORTES VITOR

TÍTULO: VALIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE ENFERMAGEM CARGA EXCESSIVA DE PRESTAÇÃO DE CUIDADOS NOS CUIDADORES DE PESSOAS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

Resumo

O Transtorno do Espectro Autista é compreendido como uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por manifestações heterogêneas, as quais reverberam diretamente no funcionamento social, nas habilidades comunicativas e nos padrões comportamentais. Diante desse quadro, a confirmação do diagnóstico impõe profundos desafios à dinâmica familiar, uma vez que demanda a compreensão teórica e prática do transtorno a adesão a acompanhamentos terapêuticos especializados. Esse cenário de assistência contínua pode desencadear a Carga excessiva de prestação de cuidados, caracterizada pelo desgaste físico, psíquico e emocional associado ao exercício do papel de cuidador. O fenômeno apresenta-se como um Diagnóstico de Enfermagem presente na taxonomia da NANDA-Internacional, e a investigação de evidências de validade é capaz de oportunizar maiores níveis de acurácia das informações, oferta graus de confiabilidade e direciona a implementação de intervenções mais assertivas vistas às necessidades dos cuidadores. Dessa forma, objetiva-se verificar a validade do conteúdo do diagnóstico de enfermagem Carga excessiva de prestação de cuidados nos cuidadores de indivíduos com TEA. Metodologicamente, trata-se de validação de conteúdo, fundamentado no modelo proposto por Lopes e Silva (2016). Dessa maneira, a pesquisa visa fortalecer a prática da enfermagem baseada em evidências e orientar planos de cuidado mais direcionados às reais necessidades desses cuidadores.

Palavras-chave: Sobrecarga do Cuidador. Diagnóstico de enfermagem.

TITLE: Validation of the Nursing Diagnosis Caregiver Role Strain among Caregivers of People with Autism Spectrum Disorder

Abstract

Autism Spectrum Disorder is understood as a neurodevelopmental condition characterized by heterogeneous manifestations, which reverberate directly on social

functioning, communicative skills, and behavioral patterns. Given this situation, the confirmation of the diagnosis imposes profound challenges on family dynamics, as it demands the theoretical and practical understanding of the disorder and adherence to specialized therapeutic follow-ups. This scenario of continuous care can trigger Caregiver role strain, characterized by physical, psychological, and emotional burnout associated with the exercise of the caregiving role. The phenomenon presents itself as a Nursing Diagnosis included in the NANDA-International taxonomy, and the investigation of validity evidence can provide higher levels of information accuracy, offer degrees of reliability, and guide the implementation of more assertive interventions tailored to the needs of caregivers. Thus, the objective is to verify the content validity of the nursing diagnosis Caregiver role strain in caregivers of individuals with ASD. Methodologically, this is a content validation study, based on the model proposed by Lopes and Silva (2016). In this way, the research aims to strengthen evidence-based nursing practice and guide care plans that are more targeted to the real needs of these caregivers.

Keywords: Caregiver Burden. Nursing Diagnosis.

Introdução

As pessoas diagnosticadas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) requerem o suporte de familiares para realizar o cuidado e assistência em atividades essenciais da vida diária. Evidenciam-se devido aos sintomas clínicos desses indivíduos as dificuldades que estes enfrentam no acesso à assistência de saúde e educação, além dos desafios sociais, financeiros e emocionais em que vivenciam. Diante da escassez de intervenções públicas e multiprofissionais orientadas à promoção da autonomia e da funcionalidade desses indivíduos, os cuidadores assumem uma rotina ininterrupta de assistência, o que culmina em elevados níveis de estresse, esgotamento físico, vulnerabilidade emocional e impactos na estabilidade socioeconômica de toda a estrutura familiar (Chen et al., 2025; Herrero et al., 2024; Pallathra et al., 2019)

Nesse cenário, os cuidadores informais são definidos como aqueles que prestam assistência básica e contínua de caráter não remunerado a pessoas com condição aguda, crônica ou deficiência. Em sua maioria, são pessoas que possuem vínculo pessoal com o receptor dos cuidados, como membro da família, amigo ou vizinho, realizando funções primordiais no gerenciamento do transtorno, tais como a supervisão nutricional, a higiene pessoal, consultas em terapias e administração de medicamentos (Atefi et al., 2023; Alshammari et al., 2023). O esforço em fornecer cuidados contínuos promove a sensação de sobrecarga, contribuindo para altos níveis de estresse (Sevgi e Ayran, 2024). Sob essa perspectiva, os episódios de estresse vivenciados por cuidadores podem favorecer ao desequilíbrio do sistema, tornando imprescindível a identificação precoce de fatores de risco que favoreçam a estabilidade e a integridade da saúde (Guerini et al., 2012).

A presente pesquisa tem como objeto o Diagnóstico de Enfermagem (DE) Carga Excessiva de Prestação de Cuidados em cuidadores de pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo. A etapa teórica de análise do conceito foi proposta em estudo anterior por meio do desenvolvimento de uma Teoria de Médio Alcance para a Tensão do papel de cuidador (Borges, 2023). Nesse sentido, foi possível reconhecer

características definidoras, fatores relacionados, populações em risco e condições associadas a Carga excessiva de prestação de cuidados. Portanto, a construção e a validação de um diagnóstico de enfermagem para a assistência aos cuidadores que manifestem o fenômeno da Carga Excessiva de Prestação de Cuidados podem amparar o posicionamento clínico, qualificando a tomada de decisão e intervenções preventivas e promotoras de saúde.

No âmbito normativo e político, a investigação alinha-se às diretrizes da Política Nacional de Cuidados, instituída pela Lei nº 15.069/2024, que reconhece o cuidado como direito fundamental e atividade essencial, preconizando a corresponsabilidade social na oferta de cuidados no Brasil. Ademais, a pesquisa converge com a Organização das Nações Unidas (ONU), particularmente a meta 3 “Saúde e Bem-estar”, com o objetivo de conduzir o direcionamento de uma atenção significativa e íntegra das alterações e repercussões psicológicas, sociais e afetivas desses sujeitos.

Metodologia

Trata-se de estudo metodológico de validação do diagnóstico de enfermagem Carga Excessiva de Prestação de Cuidados, fundamentado no modelo proposto por Lopes e Silva (2016). Para o presente trabalho, considerou-se exclusivamente a etapa de validação de conteúdo por juízes, subsequente à análise conceitual previamente desenvolvida por Borges (2023). Essa etapa teve como finalidade avaliar a relevância do rótulo, da definição e dos elementos constitutivos do diagnóstico, incluindo características definidoras, fatores relacionados, populações em risco, condições associadas.

A seleção dos juízes fundamentou-se na perspectiva da diversidade preditiva, com vistas à composição de um painel formado por profissionais com diferentes níveis de conhecimento teórico e experiência prática. A expertise foi estimada a partir de critérios relacionados à experiência profissional, experiência didática com diagnósticos de enfermagem, cuidador informal e/ou TEA, titulação acadêmica, produção científica, trabalhos de titulação e participação em grupos de pesquisa, conforme o referencial de Benner, Tanner e Chesla (2009). A classificação contemplou os níveis novato, iniciante avançado, competente, proficiente e expert.

Foram considerados elegíveis enfermeiros com experiência prática ou acadêmica em Processo de Enfermagem, Diagnósticos de Enfermagem, Carga Excessiva de Prestação de Cuidados ou no domínio Enfrentamento/tolerância ao estresse da NANDA-I. Também psicólogos, fonoaudiólogos e terapeutas ocupacionais com experiência clínica no atendimento a pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo, cuidadores e/ou pessoas com deficiência. Foram excluídos os participantes que não responderam ao instrumento no prazo estabelecido.

O cálculo amostral considerou nível de confiança de 95%, desvio-padrão de 0,17 e erro amostral de 0,05, resultando em 45 juízes. Após a correção de Pitman, previu-se o convite de 47 especialistas. A amostragem foi não probabilística, do tipo intencional, complementada pela técnica bola de neve.

A identificação inicial dos especialistas ocorreu por meio de busca na Plataforma Lattes/CNPq, utilizando termos relacionados a Diagnóstico de Enfermagem e Transtorno do Espectro do Autismo. Os profissionais elegíveis foram contatados por correio eletrônico, mediante envio de carta-convite e informações sobre os objetivos, os procedimentos e a participação na pesquisa. Aos que aceitaram participar, foram encaminhados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o instrumento eletrônico, elaborado no Google Forms a partir dos conceitos e referenciais empíricos construídos na etapa teórica. Também foi solicitada a indicação de outros profissionais com perfil compatível, conforme a técnica bola de neve.

O instrumento contemplou dados de caracterização dos juízes e avaliação do rótulo, da definição, dos elementos diagnósticos e de suas definições conceituais e operacionais. Para cada componente, os especialistas julgaram o grau de relevância em escala Likert de cinco pontos, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente). Além disso, foram disponibilizados espaços para comentários e sugestões. A relevância foi compreendida como a consistência do componente avaliado em relação à estrutura do diagnóstico em estudo.

Os dados foram inicialmente organizados em planilha eletrônica do Microsoft Excel e, posteriormente, analisados no software R, versão 4.5.0, em ambiente RStudio. Para a execução do fluxo analítico, utilizaram-se os pacotes readxl, dplyr, tidyr, stringr, tibble, writexl, lawstat, irr e irrCAC. Esses recursos foram empregados para importação, organização, transformação, padronização, estruturação tabular e exportação dos resultados.

A análise estatística incluiu a caracterização dos especialistas por meio de estatística descritiva. Para a variável idade, calcularam-se o número de observações válidas, média, desvio-padrão, mediana, primeiro e terceiro quartis, além dos valores mínimo e máximo. Para as variáveis categóricas, estimaram-se frequências absolutas e relativas.

O nível de expertise foi determinado pelas seguintes dimensões: experiência profissional (X1), experiência didática (X2), titulação acadêmica (Y), relação da área da titulação com a temática (Z1), trabalho ou produção científica relacionada (Z2) e participação em grupo de pesquisa (Z3). O escore de expertise foi calculado pela expressão $X1 + X2 + Y + Z1 + Z2 + Z3 \div 3$, permitindo a classificação dos especialistas conforme os seguintes intervalos: < 1, novato; $1{,}0$ a < 2, iniciante avançado; 2 a < 3, competente; 3 a < 4, proficiente; e ≥ 4, expert.

Posteriormente, as avaliações dos elementos foram vinculadas aos pesos individuais de expertise dos especialistas. A média ponderada foi calculada considerando a avaliação atribuída por cada especialista e seu respectivo peso de expertise. A mediana ponderada foi obtida mediante ordenação crescente das avaliações, cálculo cumulativo dos pesos e identificação da primeira categoria cuja soma acumulada atingisse ou ultrapassasse 50% da soma total dos pesos. Dessa forma, a interpretação principal da validade de conteúdo baseou-se em medidas ponderadas pela expertise, preservando a relevância diferenciada atribuída aos especialistas conforme a classificação previamente estabelecida.

A decisão principal de retenção dos elementos fundamentou-se no limite inferior do intervalo bilateral de confiança de 95% da média ponderada normalizada. Um elemento foi considerado retido quando o limite inferior desse intervalo foi igual ou superior a

0,85. Os resultados foram sintetizados por grupos de elementos diagnósticos, permitindo calcular o número e o percentual de elementos retidos e não retidos em cada grupo.

A pesquisa observou os princípios éticos previstos na Resolução nº 466/2012, tendo sido submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob o número 7.870.616.

Resultados e Discussões

Caracterização dos especialistas

Participaram da etapa de validação de conteúdo 50 especialistas. A idade média foi de 35,96 anos (DP = 10,05), com mediana de 33 anos (Q1 = 29,25; Q3 = 39,00) e variação entre 24 e 68 anos. Houve predomínio de participantes do sexo feminino (n = 38; 76,0%). A caracterização sociodemográfica, acadêmica e profissional dos especialistas encontra-se apresentada na Tabela 1.

Quanto ao tempo de formação, 36,0% dos especialistas possuíam entre 6 e 10 anos de formação, e 22,0%, entre 11 e 15 anos. Observou-se elevada qualificação acadêmica, visto que 88,0% apresentavam pós-graduação stricto sensu, sendo 48,0% doutores e 40,0% mestres. Em relação à experiência profissional, as maiores proporções concentraram-se nas faixas de 6 a 10 anos (34,0%) e de 0 a 5 anos (28,0%).

No que se refere à experiência didática relevante, 38,0% dos especialistas informaram entre 0 e 5 anos de experiência, 32,0% entre 6 e 10 anos, e 12,0% não relataram experiência didática nessa dimensão. A área da titulação foi considerada relacionada à temática para 82,0% dos participantes; 98,0% apresentavam trabalho ou produção científica relacionada, e 86,0% participavam de grupo de pesquisa. Entre as áreas de experiência profissional, com possibilidade de múltiplas respostas, destacaram-se pesquisa (82,0%), assistência (80,0%) e docência (74,0%).

Classificação da expertise e definição dos pesos

O escore de expertise dos 50 especialistas apresentou média de 3,07 (DP = 0,99), mediana de 2,67 (Q1 = 2,33; Q3 = 3,67) e intervalo interquartil de 1,33. Os escores variaram de 1,33 a 5,33. A distribuição dos participantes segundo o nível de expertise e os respectivos pesos é apresentada na Tabela 2.

Observou-se predomínio do nível competente, que reuniu metade dos especialistas (n = 25; 50,0%), seguido pelos níveis proficiente (n = 13; 26,0%) e expert (n = 9; 18,0%). Três especialistas (6,0%) foram classificados como iniciantes avançados, e nenhum participante foi classificado como novato. Assim, 47 dos 50 especialistas (94,0%) alcançaram, no mínimo, o nível competente, enquanto 22 (44,0%) situaram-se nos níveis proficientes ou expert. A soma dos pesos de expertise foi 178, valor empregado nas análises ponderadas subsequentes.

Decisão de validade e retenção dos elementos

A decisão de validade foi estabelecida a partir do limite inferior do intervalo bilateral de confiança de 95% da média ponderada normalizada. Foram retidos os elementos cujo limite inferior desse intervalo foi igual ou superior a 0,85. Dos 95 elementos avaliados, 44 (46,32%) atenderam a esse critério e foram retidos, enquanto 51 (53,68%) foram classificados como não retidos, conforme Tabela 3.

Entre os 51 elementos não retidos, 42 apresentaram média ponderada normalizada pontual igual ou superior a 0,85, porém o limite inferior do IC95% permaneceu abaixo do ponto ,de corte. Os outros 9 elementos apresentaram a própria média ponderada normalizada inferior a 0,85. Esse procedimento incorporou a incerteza das estimativas à decisão de validade, evitando que a retenção fosse baseada exclusivamente no valor pontual da média.

A proporção de elementos retidos diferiu entre os grupos diagnósticos. Entre as Características definidoras, foram retidos 26 de 40 elementos (65,00%), entre os Fatores relacionados, 12 de 31 (38,71%), entre as Condições associadas, 2 de 6 (33,33%); e, entre as Populações em risco, 4 de 18 (22,22%). Assim, as Características definidoras apresentaram a maior proporção de retenção.

Nove elementos apresentaram média ponderada normalizada inferior a 0,85: FR20 - Baixas práticas espirituais-religiosas (0,7809); FR08 - Conhecimento deficiente da doença (0,7823); FR05 - Dependência (0,7879); CD34 - Exantema (0,7921); FR23 - Abuso do receptor de cuidados não abordado (0,8132); PR17 - Cuidadores primários (0,8202); CD35 - Hipertensão (0,8343); CD28 - Dificuldade em realizar as atividades necessárias (0,8399); PR08 - Cuidador de um parceiro (0,8455).

Entre os elementos retidos mais próximos do ponto de corte, destacaram-se CD30 - Apetite inadequado (LI do IC95% = 0,8511); CD37 - Tensão muscular (LI do IC95% = 0,8512); FR10 - Coabitar com o receptor de cuidados (LI do IC95% = 0,8531); FR26 - Dificuldade em acessar apoio (LI do IC95% = 0,8534). Entre os não retidos mais próximos do critério, observaram-se CD25 - Sensação de solidão (LI do IC95% = 0,8463); PR13 - Cuidadores de pessoas com deficiência intelectual (LI do IC95% = 0,8455).

A mediana ponderada normalizada permaneceu igual a 1,00 para todos os elementos e foi mantida como medida complementar, não sendo empregada na decisão de retenção. Dessa forma, a classificação final apresentada na Tabela 5 decorreu exclusivamente do critério previamente estabelecido para o limite inferior do IC95% da média ponderada normalizada.

Discussão

O processo de validação permitiu aprimorar os componentes diagnósticos, delimitando indicadores clínicos e fatores com robustez estatística a partir da concordância entre juízes. A definição e o refinamento desses elementos aumentam a confiabilidade da inferência clínica e direcionam intervenções de enfermagem. Sob essa ótica, a análise dos elementos limítrofes revela nuances teóricas e práticas fundamentais sobre a experiência de sobrecarga vivenciada pelo cuidador

A retenção das características definidoras CD30 – Apetite inadequado (LI do IC95% = 0,8511) e CD37 – Tensão muscular (LI do IC95% = 0,8512), situadas acima do ponto de corte, evidencia a repercussão fisiológica direta derivado do estresse crônico. O estado contínuo de sobrecarga física e emocional desencadeia respostas adaptativas disfuncionais e processos de somatização, culminando em alterações somáticas e aumento da tensão orgânica. Embora sutis, essas manifestações físicas operam como marcadores precoces de esgotamento, frequentemente negligenciados pelo próprio cuidador em favor da assistência ao receptor (Vitaliano et al., 2003).

No entanto, os elementos que tangenciaram o critério sem atingir o ponto de corte, como a não retenção de CD25 – Sensação de solidão (LI do IC95% = 0,8463) indica que os juízes a interpretaram como um conceito subjetivo amplo e transversal a outros diagnósticos psicossociais, optando por evitar sobreposições conceituais na taxonomia. De modo similar, a exclusão do item PR13 – Cuidadores de pessoas com deficiência intelectual (LI do IC95% = 0,8455) sugere que a sobrecarga é motivada predominantemente pelo grau de dependência funcional e cognitiva do indivíduo assistido, e não meramente de uma categoria diagnóstica isolada.

Conclusão

Acredita-se que o presente estudo viabilizou a validação de conteúdo do Diagnóstico de Enfermagem Carga excessiva de prestação de cuidados voltado a cuidadores de pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). A avaliação dos especialistas com devida qualificação acadêmica e profissional, permitiu aperfeiçoar a relevância dos indicadores diagnósticos da Carga Excessiva de Prestação de Cuidados, resultando na retenção de 44 elementos que foram considerados válidos.

Diante dos resultados, foi evidenciado maior taxa de retenção entre as características definidoras, destacando que manifestações físicas e fisiológicas, a exemplo de CD30 e CD37, compõem importantes marcadores precoces do esgotamento vivenciado por esses cuidadores.

Ademais, a validação de fatores como R10 e FR26 colaboram com o peso do ambiente doméstico e do isolamento social na sobrecarga do cuidador. A exclusão criteriosa de itens limítrofes demonstrou-se como alternativa a fim de reduzir ambiguidades teóricas e afastar significados amplos ou sobrepostos a outros diagnósticos.

A delimitação exata desses indicadores fortalece o raciocínio clínico e a tomada de decisão do profissional enfermeiro, viabilizando o planejamento de intervenções resolutivas e acuradas em direção ao cuidado de respostas humanas indesejadas manifestada pelo cuidador do indivíduo com TEA, permitindo sua centralidade no cerne do cuidado. Em uma perspectiva ampliada, o estudo atende às diretrizes da Política Nacional de Cuidados (Lei nº 15.069/2024) e alinha-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 da ONU (Saúde e Bem-Estar), promovendo a visibilidade do cuidador informal e a necessidade de corresponsabilidade social.

Desse modo, foi possível a validação de conteúdo, estabelecendo uma estrutura diagnóstica consistente e fundamentada, fornecendo estrutura necessária para a condução da etapa subsequente de validação clínica. Recomenda-se o avanço para

medidas de aferição dos indicadores clínicos no cenário assistencial real, a fim de consolidar a acurácia diagnóstica e respaldar a elevação do nível de evidência do presente diagnóstico na na NANDA-I.

Referências

ALSHAMMARI, B. et al. Caregiver burden in informal caregivers of patients in Saudi Arabia receiving hemodialysis: A mixed-methods study. Healthcare (Basel, Switzerland), v. 11, n. 3, 2023.

ATEFI, G. L. et al. The use of Acceptance and Commitment Therapy (ACT) in informal caregivers of people with dementia and other long-term or chronic conditions: A systematic review and conceptual integration. Clinical Psychology Review, v. 105, p. 102341, 2023.

BORGES, B. E. C. Desenvolvimento de uma Teoria de Médio Alcance de Enfermagem para a Tensão do papel de cuidador. 2023. 201 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

CHEN, X. et al. Relationship between caregiver burden and family resilience among Chinese parents of children with autism spectrum disorder: The mediating role of social support and positive cognition. Journal of Pediatric Nursing, v. 82, p. 57–64, 2025.

GUERINI, I. C. et al. Percepção de familiares sobre a sobrecarga de cuidar de pessoas com transtorno mental. Revista de Enfermagem da UFSM, v. 2, n. 2, p. 339–348, 2012.

HERRERO, R.; DÍAZ, A.; ZUECO, J. The burden and psychological distress of family caregivers of individuals with autism spectrum disorder: A gender approach. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 10, p. 2861, 2024.

LOPES, M. V. O.; SILVA, V. M. Métodos avançados de validação de diagnósticos de enfermagem. In: HERDMAN, T. H. (org.). PRONANDA: Programa de Atualização em Diagnósticos de Enfermagem. Porto Alegre: Artmed Panamericana, 2016. p. 9-51.

PALLATHRA, A. A. et al. Psychosocial interventions targeting social functioning in adults on the autism spectrum: A literature review. Current Psychiatry Reports, v. 21, n. 1, 2019.

SEVGI, G.; AYRAN, G. Investigating the caregiving burden and stress of mothers with children with special needs. Journal of Pediatric Nursing, v. 77, p. e538–e545, 2024.

VITALIANO, P. P.; ZHANG, J.; SCANLAN, J. M. Is caregiving hazardous to one's physical health? A meta-analysis. Psychological Bulletin, v. 129, n. 6, p. 946–972, 2003. DOI: 10.1037/0033-2909.129.6.946.

Anexos



Anexo imagem 01



Anexo imagem 2



Anexo imagem 03



Anexo imagem 04



Anexo imagem 05

CÓDIGO: SB1409

AUTOR: ENIA LAINE FERREIRA VARELA

ORIENTADOR: GEORGE QUEIROZ DE BRITO

TÍTULO: Quantificação de nitrito de sódio em amostras de linguiças tipo calabresa utilizando a espectrofotometria de absorção molecular.

Resumo

O nitrito de sódio é um aditivo aplicado em carnes processadas como salsicha, presunto e linguiça, para conferir cor, sabor e aromas característicos, atuar como agente antioxidante e impedir o crescimento do Clostridium botulinum, o qual produz uma toxina que provoca o botulismo. No entanto, o consumo elevado e contínuo desse conservante pode causar meta-hemoglobinemia, sobretudo em crianças. O presente trabalho teve como finalidade quantificar o teor de nitrito de sódio em amostras de linguiças tipo calabresa comercializadas em Natal/RN. Foram analisadas três amostras de diferentes marcas comerciais, sendo realizadas três determinações para cada marca, totalizando nove amostras, além de um branco. A determinação foi realizada pelo método de espectrofotometria UV/Vis. O nitrito estava presente em todas as amostras, dentro do limite estabelecido pela legislação brasileira. Ainda assim, faz-se necessária a análise contínua e o controle de qualidade de produtos embutidos pela vigilância sanitária e pela indústria alimentícia.

Palavras-chave: Nitrito; linguiças; espectrofotometria; qualidade.

TITLE: Quantification of sodium nitrite in calabresa-type sausage samples using molecular absorption spectrophotometry.

Abstract

Sodium nitrite is an additive used in processed meats such as sausages, ham and other meat products to provide characteristic color, flavor and aroma, act as an antioxidant agent and prevent the growth of Clostridium botulinum, which produces a toxin that causes botulism. However, excessive and continuous consumption of this preservative may cause methemoglobinemia, especially in children. The present study aimed to quantify the sodium nitrite content in samples of Calabrian-type sausages marketed in

Natal/RN, Brazil. Three samples from different commercial brands were analyzed, with three determinations for each brand, totaling nine samples, in addition to a blank. The determination was performed using the UV/Vis spectrophotometric method. Nitrite was present in all samples, within the limit established by Brazilian legislation. Nevertheless, continuous analysis and quality control of processed meat products by health surveillance agencies and the food industry are necessary.

Keywords: Nitrite; sausages; spectrophotometry; quality.

Introdução

O nitrito de sódio é um aditivo utilizado em produtos cárneos com a finalidade de conservar e modificar características dos alimentos. Ele contribui para a fixação da cor, conferindo coloração característica aos produtos, além de participar do desenvolvimento do sabor e aroma. O composto também apresenta ação antioxidante e capacidade de inibir o crescimento de microrganismos, especialmente o Clostridium botulinum, cuja toxina é responsável pelo botulismo (Lira et al., 2003).

Apesar de sua importância na indústria de alimentos, a utilização do nitrito deve ser controlada, pois concentrações elevadas podem representar riscos à saúde humana. O nitrito pode participar de reações que levam à formação de meta-hemoglobina, reduzindo a capacidade do sangue de transportar oxigênio. Por esse motivo, o controle da quantidade residual desse aditivo nos produtos cárneos é importante para a segurança dos consumidores (Lira et al., 2003; Miguel et al., 2019).

A legislação brasileira estabelece limites para o teor residual de nitrito em produtos cárneos. Dessa forma, a determinação de nitrito de sódio permite avaliar a qualidade dos alimentos comercializados e verificar se os produtos estão de acordo com os padrões estabelecidos. Estudos realizados com produtos cárneos demonstram a importância desse controle, uma vez que foram observadas diferenças nos teores de nitrito entre produtos e marcas comerciais (Lira et al., 2003; Miguel et al., 2019).

A determinação do nitrito pode ser realizada por método espectrofotométrico, baseado na formação de um composto colorido pela reação do nitrito com reagentes específicos. A intensidade da coloração formada permite a quantificação do composto por meio da medida da absorbância. Lira et al. (2003) utilizaram método espectrofotométrico para determinar nitrito residual em diferentes produtos cárneos comercializados em Maceió-AL, incluindo linguiças. Miguel et al. (2019) também utilizaram método espectrofotométrico para avaliar o teor residual de nitrito em linguiças comercializadas em Campo Grande-MS.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo determinar o teor residual de nitrito de sódio em amostras de linguiças tipo calabresa comercializadas em Natal/RN, utilizando o método de espectrofotometria UV/Vis e comparando os resultados obtidos com o limite estabelecido pela legislação brasileira.

Metodologia

Foram analisadas três amostras de linguiça tipo calabresa de diferentes marcas comerciais. Para cada marca foram realizadas três determinações, totalizando nove amostras analisadas, além de um branco. A determinação do teor residual de nitrito de sódio foi realizada por espectrofotometria UV/Vis, com leitura da absorbância em comprimento de onda de 540 nm.

Inicialmente, as amostras de linguiça foram trituradas e homogeneizadas. Em seguida, foram pesados 10 g de cada amostra em béqueres de 200 mL. A cada amostra foram adicionados 5 mL de solução de tetraborato de potássio a 5% e 50 mL de água aquecida a aproximadamente 80 °C. As amostras foram mantidas em banho-maria durante 15 minutos, realizando-se agitação frequente durante o procedimento. O branco foi submetido ao mesmo procedimento, sem a adição da amostra.

Após a etapa de extração, as soluções foram filtradas quantitativamente para balões volumétricos de 200 mL, utilizando funil, papel-filtro qualitativo e bastão de vidro. Os béqueres foram lavados com aproximadamente 50 mL de água, transferindo-se as lavagens para os respectivos balões. As soluções foram deixadas para resfriar.

Posteriormente, foram adicionados 5 mL de solução de ferrocianeto de potássio a 15% e 5 mL de solução de sulfato de zinco a 30%. Após a adição de cada reagente, as soluções foram homogeneizadas. Em seguida, permaneceram em repouso durante 15 minutos, com agitação vigorosa durante esse período. Após essa etapa, as soluções foram novamente filtradas para erlenmeyers de 250 mL.

Para a determinação espectrofotométrica, foram transferidos 10 mL de cada solução para balões volumétricos de 50 mL. Foram adicionados 5 mL de sulfanilamida a 0,5%, realizando-se homogeneização e aguardando-se 5 minutos. Posteriormente, foram adicionados 3 mL de NED a 0,5%. Os balões foram completados com água e as soluções foram homogeneizadas. Em seguida, permaneceram em repouso, ao abrigo da luz, durante 15 minutos, para o desenvolvimento da coloração.

Após o período de reação, as absorbâncias das soluções foram determinadas em espectrofotômetro UV/Vis no comprimento de onda de 540 nm.

Para a construção da curva analítica, foi utilizada uma solução padrão de nitrito de sódio. A solução estoque foi preparada utilizando 20 mg de nitrito de sódio, previamente seco a 105 °C durante 1 hora, com posterior dissolução e transferência para balão volumétrico de 100 mL, completando-se o volume com água. A partir dessa solução, foi preparada a solução padrão de trabalho com concentração de 8 µg/mL.

Foram utilizadas alíquotas da solução padrão de trabalho para a preparação dos pontos da curva analítica. Os padrões foram submetidos às mesmas etapas de reação com sulfanilamida e NED utilizadas nas amostras. Após o período de reação, as absorbâncias foram determinadas a 540 nm.

Os resultados foram calculados a partir da curva analítica e expressos em mg de nitrito de sódio por kg de amostra (mg/kg).

Resultados e Discussões

A curva analítica apresentou boa linearidade na faixa de concentração utilizada. As absorbâncias médias obtidas para os pontos da curva foram de 0,028, 0,065 e 0,143, correspondentes às concentrações de 0,03, 0,08 e 0,16 µg/mL, respectivamente. A equação obtida foi $y = 0,8930x - 0,0017$, com coeficiente de determinação de $R^2 = 0,9950$.

O coeficiente de determinação próximo de 1 demonstra uma boa relação entre a concentração de nitrito e a resposta espectrofotométrica obtida, indicando que o método apresentou comportamento linear nas condições utilizadas.

Após os cálculos realizados a partir da curva analítica, foram obtidos teores médios de 2,266 ± 0,251 mg/kg para a primeira amostra, 3,384 ± 0,052 mg/kg para a segunda amostra e 4,678 ± 0,499 mg/kg para a terceira amostra.

Observou-se que todas as amostras apresentaram presença de nitrito residual, porém os valores encontrados foram inferiores ao limite máximo de 150 mg/kg estabelecido pela legislação brasileira para produtos cárneos. Dessa forma, as três marcas analisadas apresentaram resultados dentro do limite estabelecido.

Entre as amostras analisadas, a primeira apresentou o menor teor médio de nitrito, enquanto a terceira apresentou o maior resultado. Essa diferença pode estar relacionada às características do processamento, à formulação utilizada por cada fabricante e à quantidade de nitrito empregada durante a produção. Mesmo apresentando diferenças entre si, os valores encontrados permaneceram muito abaixo do limite permitido.

Resultados semelhantes foram observados por Lira et al. (2003), que analisaram diferentes produtos cárneos comercializados em Maceió-AL. Os autores encontraram valores de nitrito de 0,5 a 1,6 mg/kg em linguiças toscanas e de aproximadamente 1,6 mg/kg em linguiças calabresas defumadas, estando todos os resultados abaixo do limite máximo permitido pela legislação.

Por outro lado, Miguel et al. (2019), ao analisarem 15 amostras de linguiça tipo frescal comercializadas em Campo Grande-MS, encontraram nitrito em todas as amostras, com concentrações médias variando de 17,25 a 242,72 ppm. Algumas das amostras apresentaram valores superiores ao limite de 150 ppm estabelecido pela legislação brasileira. Essa diferença em relação aos resultados do presente estudo reforça a importância do controle da quantidade de nitrito presente nos produtos comercializados.

A presença de nitrito residual nos produtos analisados é esperada, uma vez que o composto é utilizado durante o processamento de produtos cárneos devido às suas

funções tecnológicas. Entretanto, a quantidade utilizada deve ser controlada para evitar níveis excessivos no alimento e garantir a segurança do consumidor.

A determinação por espectrofotometria mostrou-se adequada para a análise realizada, permitindo a quantificação do nitrito presente nas amostras. O método utilizado envolve a extração do nitrito da matriz cárnea, seguida das etapas de clarificação e formação de composto colorido com sulfanilamida e NED, possibilitando a leitura espectrofotométrica. Métodos espectrofotométricos também foram utilizados por Lira et al. (2003) e Miguel et al. (2019) para determinação de nitrito em produtos cárneos.

Os resultados obtidos demonstram que, nas condições analisadas, as amostras de linguiça tipo calabresa estavam de acordo com o limite estabelecido. No entanto, a realização de análises periódicas é importante, pois diferenças entre fabricantes, produtos e lotes podem resultar em diferentes concentrações residuais. Lira et al. (2003) também destacaram a necessidade de manutenção de medidas preventivas de controle de qualidade por parte das indústrias e da vigilância sanitária.

Conclusão

A partir dos resultados discutidos anteriormente, conclui-se que todas as amostras apresentaram valores inferiores ao limite máximo de 150 mg/kg estabelecido pela legislação brasileira. Dessa forma, os produtos analisados apresentaram-se dentro do limite estabelecido para o teor residual de nitrito.

Referências

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: O Instituto, 2005.

LIRA, Giselda Macena; SILVA NETA, Maria de Lourdes da; SOUZA, Jailton Barros de; BARROS, Edna Santos de. Teores de nitrito de sódio em produtos cárneos comercializados em Maceió-AL. Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 165-170, 2003.

MIGUEL, Aline Aparecida da Silva; SOARES, Évelyn Silva de Melo; DUARTE, Marjorie Toledo; GOMES, Marina de Nadai Bonin; MIYAKI, Samara; GABARRÃO, Aline; GOMES, Caren Estefani Samaniego; RIBEIRO, Berenice Farias. Avaliação do teor residual de nitrito de sódio em amostras de linguiças do tipo frescal comercializadas no município de Campo Grande-MS, Brasil. In: XII Mostra Científica FAMEZ & I Mostra Regional de Ciências Agrárias, Campo Grande, MS, 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. [Trabalho acadêmico sobre determinação de nitrito]. Belo Horizonte: UFMG, [s.d.]. Disponível

em:https://repositorio.ufmg.br/server/api/core/bitstreams/163c06a2-7792-4c9a-8657-1614a9725262/content. Acesso em: 31 ago. 2026.

CÓDIGO: SB1410

AUTOR: DJAVAN COSTA OLIVEIRA

ORIENTADOR: ZENEWTON ANDRÉ DA SILVA GAMA

TÍTULO: Painel analítico da avaliação nacional da cultura de segurança do paciente: integração do CNES e série histórica de 1.049 serviços de saúde

Resumo

O E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar avalia serviços de saúde brasileiros desde 2019, em iniciativa da ANVISA com o grupo QualiSaúde da UFRN. Cada serviço recebia o relatório da própria aplicação, sem série histórica e sem comparação com semelhantes. Este trabalho descreve o painel analítico que passou a agregar as avaliações desde 2021 e a integração de dados que o viabilizou. Implementei uma pipeline que baixa a base do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde e vincula a cada avaliação, no ano em que foi aplicada, o registro oficial de estrutura do serviço: tipo, natureza jurídica e leitos, inclusive de UTI. O painel foi construído como módulo nativo da plataforma, em Django, com pré-cálculo em contagens absolutas, de modo que qualquer intervalo de anos é agregado sem somar médias. Entram no cálculo apenas avaliações com dez ou mais questionários completos, de participantes autorizados. Em produção desde julho de 2026, em endereço público, o painel reúne 1.049 serviços avaliados entre 2021 e 2026, em 1.766 avaliações válidas e 244.477 questionários respondidos, nas 27 unidades da federação e em 435 municípios. A vinculação ao CNES alcança 1.763 das 1.766 avaliações, 99,8%, e sustenta os recortes por perfil de estabelecimento. A interface está em português, inglês e espanhol. O conjunto opera sem intervenção: dez rotinas automatizadas, base do CNES verificada diariamente e indicadores recalculados de hora em hora.

Palavras-chave: Cultura de segurança do paciente. Painel analítico. Integração CNES.

TITLE: Analytical dashboard of the national patient safety culture assessment: CNES integration and a historical series of 1,049 health services

Abstract

The Hospital Patient Safety Culture E-Questionnaire has assessed Brazilian health services since 2019, an initiative of ANVISA with the QualiSaúde group at UFRN. Each service received the report of its own assessment, with no historical series and no comparison to peers. This work describes the analytical dashboard that now aggregates assessments from 2021 onward and the data integration that made it possible. I implemented a pipeline that downloads the national registry of health establishments (CNES) and links each assessment, for the year in which it was applied, to the official record of the service structure: type, legal nature and beds, including ICU beds. The dashboard was built as a native module of the platform, in Django, with pre-computation stored as raw counts, so that any range of years is aggregated without averaging averages. Only assessments with ten or more complete questionnaires from authorized participants enter the calculation. In production since July 2026 at a public address, the dashboard covers 1,049 services assessed between 2021 and 2026, across 1,766 valid assessments and 244,477 answered questionnaires, in all 27 federative units and 435 municipalities. The CNES linkage reaches 1,763 of the 1,766 assessments, 99.8%, and supports the breakdowns by establishment profile. The interface is available in Portuguese, English and Spanish. The system runs unattended: ten automated routines, the CNES base checked daily and indicators recomputed hourly.

Keywords: Patient safety culture. Analytical dashboard. CNES integration.

Introdução

O E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar avalia a cultura de segurança do paciente em serviços de saúde brasileiros desde 2019, em uma iniciativa da ANVISA com o grupo QualiSaúde da UFRN. Em seis maternidades públicas do país, os serviços com melhor cultura registraram menos eventos adversos (GAMA et al., 2026).

A avaliação integra o Plano Integrado para a Gestão Sanitária da Segurança do Paciente em Serviços de Saúde (ANVISA, 2021) e responde a recomendações sobre qualidade em sistemas de saúde (WHO, 2006; WHO, 2018). Entre as barreiras à sua efetividade, o grupo responsável pela aplicação nacional identifica a difusão insuficiente dos resultados: a avaliação é aplicada, o relatório é emitido, e o dado não alcança quem decide.

O que a avaliação produzia era um retrato por vez. Cada serviço recebia o relatório da própria aplicação, sem série histórica e sem comparação com semelhantes. Só a série mostra o movimento das dimensões. Entre 2021 e 2026, a resposta não punitiva aos erros segue como a dimensão mais frágil do país, em 44,5%, mas ganhou 13,5 pontos percentuais, contra 5,5 do escore global. Este relatório descreve o painel analítico que passou a agregar as avaliações desde 2021 e a tornar essa série consultável.

O E-Questionário registra o que os profissionais pensam sobre a segurança do próprio serviço. Não registra quantos leitos o serviço tem, se tem UTI, que tipo de estabelecimento é. Sem isso não há como situar um hospital de alta complexidade entre seus pares, nem como acompanhar a meta do Plano Integrado da ANVISA, que pede a avaliação anual de 40% dos hospitais com UTI de cada unidade da federação. Esse dado

existe no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, mantido pelo DATASUS, e não estava vinculado às avaliações.

O trabalho aqui relatado corresponde ao período de setembro de 2025 a agosto de 2026 e dá continuidade ao ciclo anterior, dedicado à consolidação da plataforma de coleta e à ativação da versão 2.0 do instrumento. O foco deslocou-se da coleta para a análise.

Metodologia

Contexto e sistema de origem

O trabalho foi desenvolvido sobre a plataforma do E-Questionário de Cultura de Segurança Hospitalar, mantida pelo grupo de pesquisa Qualidade em Serviços de Saúde (QualiSaúde) da UFRN com apoio da ANVISA. A plataforma aplica o Hospital Survey on Patient Safety Culture em duas versões, 1.0 e 2.0, coleta as respostas de forma eletrônica e emite relatórios por avaliação.

A coleta e o instrumento são anteriores a este ciclo. O que se descreve aqui é a camada analítica construída sobre a base já existente, e a integração de dados que a viabilizou.

Frentes de trabalho e sequenciamento

As atividades do período, de setembro de 2025 a agosto de 2026, organizaram-se em quatro frentes: automação dos relatórios da plataforma, integração de base externa, construção do painel analítico, e observabilidade e tratamento de erros.

O sequenciamento não seguiu a ordem prevista no plano de trabalho. A automação dos relatórios ocupou o fim de 2025, e a integração do CNES foi concluída em fevereiro de 2026. Logo em seguida, a plataforma foi migrada para a infraestrutura institucional da UFRN, junto com outros dois sistemas do grupo, e essa migração absorveu o esforço de fevereiro a maio. O painel veio depois dela, em julho, e a observabilidade em agosto.

Integração da base CNES/DATASUS

Os dados de estrutura vêm do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e entram por uma pipeline própria, executada em tarefas agendadas. A base é mensal, e a verificação é diária: todo dia o sistema consulta o DATASUS e, havendo versão nova, baixa o arquivo, extrai, trata e carrega. A associação de cada avaliação ao seu complemento roda em tarefa separada, a cada trinta minutos.

A vinculação usa o número CNES informado no cadastro do serviço. Dele derivam tipo de estabelecimento, tipo de unidade, natureza jurídica, atividade de ensino, leitos totais, leitos de UTI, leitos obstétricos, leitos SUS e número de profissionais.

Duas decisões orientaram essa etapa.

A primeira diz respeito ao tempo. O registro de estrutura é vinculado ao ano da avaliação, e não ao presente. Um serviço que passou a ter UTI em 2024 não é

classificado como serviço com UTI nas avaliações de 2022. Sem esse cuidado, a série temporal absorveria mudanças de estrutura posteriores à coleta e os recortes por perfil perderiam sentido.

A segunda diz respeito à qualidade do cadastro. O número CNES informado nem sempre corresponde ao serviço, e implementei um fluxo de conferência: ao detectar divergência entre o cadastro local e o registro oficial, o sistema exige confirmação antes de prosseguir, com opção explícita de serviço fictício para uso em treinamento.

Critérios de inclusão e forma de cálculo

Os indicadores do painel aplicam três critérios de inclusão, implementados em código e aplicados de forma idêntica a todos os recortes.

Entram no cálculo apenas os questionários completos, de participante com cadastro autorizado. Ficam de fora os incompletos e os de cadastro solicitado ou rejeitado. O critério reproduz o filtro já usado no relatório individual emitido pela plataforma, de modo que painel e relatório não produzam números divergentes para o mesmo serviço.

Só entram avaliações com ao menos dez questionários respondidos. O limiar descarta as avaliações de teste, situação frequente em que um usuário cria uma avaliação e cadastra participantes apenas para conhecer a funcionalidade. O corte também protege contra médias instáveis calculadas sobre poucos respondentes.

O painel considera apenas avaliações a partir de 2021. As aplicações anteriores, do piloto de 2019, ficam fora das agregações e das séries.

Sobre o conjunto assim delimitado incidem os recortes do painel, entre eles o de hospitais com UTI, restrito a serviços classificados como hospital no CNES e com ao menos um leito de UTI registrado no ano da avaliação.

Quanto à forma de cálculo, as contagens de respostas positivas e de respostas válidas são armazenadas em valores absolutos, por ano e por instrumento. Ao agregar um intervalo de anos, o sistema soma as contagens e só então calcula o percentual. A média dos percentuais anuais produziria valor diferente, e incorreto, porque desconsidera o peso de cada ano. A soma vale para respostas; serviços distintos são contados por desduplicação, para que um serviço avaliado duas vezes no intervalo conte uma só.

Verificação

O painel analítico substituiu uma solução de visualização anterior, construída em Streamlit e hospedada fora da plataforma. A troca em produção foi precedida de conferência independente: outra integrante do grupo comparou os dois painéis, e o Streamlit só saiu do ar depois dessa checagem.

A suíte de testes automatizados chegou a 108 métodos em 27 classes. A alocação seguiu a concentração de risco: 82 deles cobrem o caminho de escrita — cadastro de avaliações, preenchimento e validação de questionários —, onde uma falha corrompe dado de forma irreversível. O painel ficou fora dessa cobertura. Ele não escreve no banco, e um erro ali exibe número incorreto até a correção seguinte, com o dado

armazenado intacto.

Os números apresentados na seção seguinte foram apurados por consultas à base de dados do sistema, escritas especificamente para este trabalho e aplicando os mesmos critérios de inclusão descritos acima. Elas produzem apenas agregados: contagens, distribuições e séries, sem qualquer registro individual.

Ferramentas e ambiente

A plataforma é escrita em Python 3.12 com o framework Django 5.1, sobre banco de dados PostgreSQL 18. O processamento assíncrono e as rotinas agendadas usam Celery 5.4 com django-celery-beat; o Redis serve como intermediário de mensagens e como cache do painel. O tratamento dos arquivos do CNES usa pandas. A interface do painel é construída com templates Django e bibliotecas de gráficos em JavaScript, com suporte a três idiomas.

Em produção, a aplicação roda sob Gunicorn, em contêineres Docker, na infraestrutura institucional da UFRN. Os ambientes de de

Resultados e Discussões

O que passou a ser possível perguntar

O painel analítico entrou em produção em julho de 2026, no endereço público do E-Questionário. Ele reúne, em um só lugar, as avaliações aplicadas desde 2021 e oferece seis recortes: visão nacional, resultados por dimensão e por item, tendências, análise por unidade da federação, análise contextual por perfil de estabelecimento e comparação entre serviços.

A mudança não está na quantidade de gráficos. Está no tipo de pergunta que a base passou a responder. Antes, cada serviço recebia o relatório da própria aplicação: sabia o próprio escore, e nada além disso. Não havia como saber se o resultado era bom ou ruim em relação aos demais, se a dimensão mais fraca vinha melhorando, ou se hospitais parecidos enfrentavam o mesmo problema.

A Figura 1 mostra a visão nacional. O escore global aparece ao lado das dimensões ordenadas da mais forte à mais frágil, com as duas listas que o gestor consulta primeiro: prioridades de melhoria e pontos fortes. A Figura 2 detalha o percentual de respostas positivas por dimensão, que é a leitura de onde sai o plano de ação de um núcleo de segurança do paciente.

A integração do CNES

O E-Questionário mede percepção. Ele pergunta ao profissional o que ele pensa sobre a segurança no seu serviço, e o resultado é um escore de cultura. O que ele não sabe é o que o serviço é: quantos leitos tem, se tem UTI, se é público ou privado, se é hospital ou unidade de outro tipo.

Sem esse dado, recortes inteiros ficam fora de alcance. A meta do Plano Integrado da ANVISA para a avaliação da cultura de segurança é expressa como proporção dos hospitais com UTI de cada unidade da federação (ANVISA, 2021) — e não há como calcular essa proporção sem saber quais hospitais têm UTI.

Implementei uma pipeline de integração com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), mantido pelo DATASUS. A pipeline baixa a base mensal, trata os arquivos e carrega as informações de estrutura vinculadas ao número CNES de cada serviço avaliado: tipo de estabelecimento, natureza jurídica, tipo de unidade, leitos totais, leitos de UTI, leitos obstétricos, leitos SUS e número de profissionais.

Duas decisões de método sustentam essa integração.

A primeira: o dado de estrutura é casado ao ano da avaliação, não ao presente. Um hospital que instalou UTI em 2024 não é contado como hospital com UTI nas avaliações de 2022. Sem esse cuidado, a série temporal ficaria contaminada por mudanças de estrutura posteriores à coleta.

A segunda: a vinculação depende do número CNES informado no cadastro do serviço, e esse número nem sempre está correto. Implementei um fluxo de confirmação que detecta divergência entre o nome cadastrado e o registro oficial e exige a confirmação do CNES antes de prosseguir, com opção explícita de hospital fictício para uso em treinamento.

A cobertura resultante é o número que mede a integração. Das 1.766 avaliações válidas do período, 1.763 têm registro do CNES associado — 99,8%. Foram integrados 20.707 registros de leito e 3.246 de profissionais, distribuídos em 69 tipos de leito, 39 tipos de unidade, 28 tipos de estabelecimento e 100 naturezas jurídicas. Entre as avaliações válidas, 1.336 (75,6%) são de serviços com ao menos um leito de UTI.

O CNES é público e qualquer pessoa pode baixá-lo. A base de cultura de segurança, não. O resultado desta etapa não é ter integrado o CNES — é tê-lo integrado a essa base, o que produz recortes que nenhuma das duas fontes permite isoladamente: escore de cultura por porte de serviço, por natureza jurídica, ou restrito a hospitais com UTI.

A substituição da solução anterior

A primeira versão do painel foi construída em Streamlit e rodava fora da plataforma. Ela cumpria a função de exibir os resultados, e foi a solução usada enquanto a alternativa não existia.

Em 30 de abril de 2026 registrei o limite dessa arquitetura: o Streamlit não sustentaria acesso simultâneo no servidor do grupo, que já abrigava o E-Questionário e o QualiParto na mesma máquina virtual. Um painel público, divulgado pela ANVISA a serviços de saúde de todo o país, teria exatamente esse padrão de acesso.

Os serviços da máquina virtual do grupo pararam em um momento de acesso mais intenso, e o risco deixou de ser hipótese. Não houve medição de carga instrumentada. O que existe é a data em que apontei o risco e o episódio em que ele se realizou.

Optei por reconstruir o painel como módulo nativo da própria plataforma, em Django, em vez de manter dois ambientes de execução. A decisão trouxe três consequências.

O painel passou a consultar diretamente a base do sistema, sem exportação intermediária de arquivos. Passou a compartilhar a autenticação, a infraestrutura e o ciclo de implantação da plataforma, o que eliminou um segundo ambiente para manter. E ganhou uma camada de cache com pré-cálculo, em que as contagens por ano e por instrumento são computadas em tarefa de fundo e lidas prontas pela interface.

Essa camada de cache carrega uma decisão estatística que vale registrar. As contagens são guardadas em valores brutos, não em percentuais. Quando o usuário seleciona um intervalo de anos, o sistema soma as contagens e só então divide — porque a média dos percentuais de cada ano não é o percentual do período.

A substituição em produção ocorreu em julho de 2026, depois de uma comparação item a item entre os dois painéis, conduzida por outra integrante do grupo. O painel em Streamlit foi retirado do ar apenas após essa conferência.

Alcance, cobertura e aplicabilidade

O painel agrega as avaliações realizadas entre 2021 e 2026. Nesse período, 1.049 serviços de saúde distintos foram avaliados em 1.766 avaliações válidas, somando 244.477 questionários respondidos. A cobertura alcança as 27 unidades da federação e 435 municípios.

Os números consideram apenas avaliações com dez ou mais questionários respondidos, e apenas respostas completas com cadastros autorizados — os mesmos critérios que o painel aplica, descritos no Método. O ano de 2026 entra parcial: 79 avaliações apuradas em agosto, com o ciclo ainda em curso.

A Figura 3 traz a série anual do escore global e da participação por ano e instrumento. Nela aparece a transição entre os dois instrumentos: o HSOPS 1.0 responde sozinho pelo período de 2021 a 2023, o HSOPS 2.0 entra em 2024 com 26 avaliações e se consolida em 2025, quando responde por 606 das 668 avaliações do ano. Dos 1.049 serviços, 302 aplicaram os dois instrumentos e têm, por isso, histórico atravessando a mudança.

A distribuição geográfica é desigual e o painel a expõe em vez de escondê-la. Paraná (103 serviços), Minas Gerais (96) e São Paulo (92) concentram o maior número de serviços distintos.

A aplicabilidade do produto está na combinação de filtros, não na quantidade de telas. Os mesmos seis recortes servem a públicos diferentes sem versão distinta para cada um: a ANVISA consulta o panorama nacional, uma vigilância sanitária estadual filtra pela própria unidade da federação, e um núcleo de segurança do paciente compara o próprio serviço com a média de serviços de perfil semelhante. O filtro por presença de UTI, viabilizado pela integração do CNES, é o que torna essa comparação pertinente — comparar um hospital de alta complexidade com uma unidade sem UTI diria pouco.

A interface está disponível em português, inglês e espanhol (Figura 5). A versão em espanhol é a base concreta da proposta de cooperação com equipes de avaliação da cultura de segurança em outros países da América Latina, apresentada pelo grupo em 2026.

Operação, observabilidade e qualidade

Um painel que exige alguém para atualizá-lo não é um produto em operação. O sistema mantém dez rotinas automatizadas em produção. Diariamente, o sistema verifica se há nova base do CNES publicada pelo DATASUS e, havendo, baixa, extrai e processa os arquivos. O painel analítico é recalculado de hora em hora.

Em agosto, a ferramenta externa de monitoramento de erros atingiu o limite do plano contratado e parou de receber eventos. A resposta, no mesmo dia, foi reconstruir a observabilidade dentro da própria plataforma.

Corrigi três comportamentos que escondiam falhas. Configurações de ambiente inválidas passaram a interromper a inicialização em vez de serem ignoradas em silêncio. Views e tarefas assíncronas deixaram de suprimir exceções. E falhas no envio de notificações pararam de ser exibidas ao usuário como sucesso.

Implementei também um middleware de detecção de requisições lentas. A ferramenta de monitoramento então em uso era cega para lentidão neste sistema por duas razões: o servidor de aplicação encerra o processo ao atingir o tempo limite sem que nenhuma exceção seja levantada, e o rastreamento de transações opera por amostragem, de modo que a requisição lenta pode não ser sorteada. O middleware substitui a amostragem por uma regra determinística — toda requisição acima de um limiar configurável, por padrão trinta segundos, é registrada em log, agrupada por padrão de rota e não por URL concreta.

A suíte de testes automatizados do sistema chegou a 108 métodos de teste em 27 classes. A documentação técnica foi reescrita e cobre ambiente de desenvolvimento, implantação em produção, observabilidade e diagnóstico de falhas.

Limitações e desvios em relação ao plano de trabalho

O plano de trabalho nomeia duas frentes, o dashboard e os testes, e trata o ciclo de testes como a principal melhoria da fase. As duas foram executadas, mas na ordem inversa da prevista: o painel primeiro, em julho, e os testes depois, a maior parte deles escrita no último mês do ciclo.

O método de trabalho adotado com o orientador é a priorização por demanda: a cada período selecionamos as tarefas de maior prioridade, e boa parte do que foi executado ao longo do ano decorreu dessa seleção. As demandas deste ciclo tinham data e origem institucional — os relatórios de desempenho encaminhados à ANVISA, a migração da infraestrutura para o ambiente institucional entre fevereiro e maio de 2026, e o pedido para publicar o painel em abril de 2026. O ciclo de testes entrou depois dessas, e não antes.

A cobertura de testes não alcançou o próprio painel analítico, embora o plano previsse testar a visualização de dados. A cobertura foi alocada onde uma falha corrompe dado de forma irreversível: o caminho de escrita — cadastro, preenchimento e validação de questionários — concentra 82 dos 108 métodos. O painel não grava no banco; é leitura agregada, e uma falha ali exibe número incorreto até a correção seguinte, sem afetar o dado armazenado. A lacuna permanece, e é a primeira a ser fechada.

Conclusão

O painel analítico da avaliação nacional da cultura de segurança do paciente está em produção, em endereço público, sobre a base de 1.049 serviços de saúde avaliados entre 2021 e 2026 nas 27 unidades da federação. Ele se atualiza sem intervenção: a base do CNES é baixada diariamente do DATASUS e o painel é recalculado de hora em hora.

A camada que o tornou possível não é a interface. É a vinculação entre o escore de cultura, que mede percepção, e o registro oficial de estrutura do serviço, que informa porte, tipo e presença de UTI. Essa vinculação alcança 1.763 das 1.766 avaliações válidas, 99,8%, e é o que sustenta os recortes por perfil de estabelecimento.

O mesmo produto atende públicos com necessidades distintas sem versão específica para cada um. A ANVISA consulta o panorama nacional; uma vigilância sanitária estadual filtra pela própria unidade da federação; um núcleo de segurança do paciente compara o próprio serviço com serviços de perfil semelhante e localiza a dimensão em que está pior que os pares. O que muda entre os três é o recorte escolhido na interface, não o produto.

A interface está disponível em português, inglês e espanhol, e a metodologia de cálculo é descrita no próprio painel. As duas coisas removem barreiras de reaplicação: a primeira estende o alcance para fora do país, e a segunda permite que quem consulta o dado saiba como ele foi produzido.

A arquitetura também é reaplicável. A pipeline de integração com o CNES não depende do instrumento de cultura de segurança: ela vincula dados de estrutura a qualquer avaliação que identifique o serviço por número CNES. Outros instrumentos aplicados a serviços de saúde brasileiros poderiam usar a mesma vinculação.

O ganho técnico deste ciclo está na camada que não aparece na tela. Aprendi a projetar o pré-cálculo dos indicadores: guardar contagens brutas por ano e por instrumento, em vez de percentuais, é o que permite ao painel agregar qualquer intervalo de anos sem recalcular a base e sem incorrer no erro de somar médias. A técnica não é específica da cultura de segurança. Ela serve a qualquer painel que responda sobre séries longas, e era assunto que eu não dominava no início do período.

O trabalho deixa três continuidades. A primeira é a cobertura de testes do próprio painel, ausente por decisão de alocação, não por esquecimento. A segunda é a avaliação de usabilidade, adiada até a reformulação da interface, quando os achados terão validade

além das telas atuais. A terceira é analítica: o painel ainda não isola os 302 serviços com histórico nos dois instrumentos, recorte que permitiria observar a mesma organização antes e depois da mudança de questionário.

A base construída sustenta as direções apontadas pelo grupo para além deste ciclo: a interoperabilidade com outras bases de avaliação em saúde e a extensão do instrumento a serviços de atenção primária e de urgência, hoje fora do seu alcance.

Referências

ANVISA — AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Plano Integrado para a Gestão Sanitária da Segurança do Paciente em Serviços de Saúde 2021-2025. Brasília: ANVISA, 2021.

GAMA, Z. A. S.; SARAIVA, C. O. P. O.; ROSENDO, T. M. S. S.; MOLINA, R. L.; SEMRAU, K. E. A.; TULLER, D. E.; DELANEY, M. M.; WESTGARD, C.; BOBANSKI, L.; MESSIAS, C. M.; PADILHA, L. C.; FREITAS, M. R. Association between patient safety culture, adverse events, and essential practices during childbirth in six Brazilian maternity hospitals. International Journal of Gynecology & Obstetrics, v. 174, n. 3, p. 1316-1327, 2026. DOI: 10.1002/ijgo.70890.

WHO — WORLD HEALTH ORGANIZATION. Quality of care: a process for making strategic choices in health systems. Geneva: WHO, 2006.

WHO — WORLD HEALTH ORGANIZATION. Delivering quality health services: a global imperative for universal health coverage. Geneva: WHO, 2018.

Anexos



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

CÓDIGO: SB1414

AUTOR: PAULO CESAR CLEODON DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: RHAYSSA DE OLIVEIRA E ARAUJO

TÍTULO: O pH COMO FATOR PREDITOR DE INFECÇÃO FERIDAS DE DIFÍCIL CICATRIZAÇÃO: REVISÃO DE ESCOPO

Resumo

INTRODUÇÃO: A pele é responsável por diversos processos vitais para o corpo humano. No Brasil, as doenças de pele e subcutâneas estão entre as três condições que mais demandam serviços de saúde. Dentre elas, as feridas de difícil cicatrização, pelos impactos sociais, físicos e econômicos. O pH da pele tem seu equilíbrio natural perturbado, contribuindo para piora ou não melhora das lesões. OBJETIVO: mapear os métodos utilizados para medição do pH no processo infeccioso de feridas de difícil cicatrização. METODOLOGIA: Trata-se de uma revisão de escopo de natureza descritiva com abordagem metodológica baseada nas diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo. RESULTADOS: Foram selecionados 20 estudos, os protocolos de coleta variaram entre a mensuração direta na superfície da lesão em intervalos semanais, o mapeamento por múltiplas pontuações de média e a extração do fluido tissular por swab estéril para análise laboratorial, evidenciando a diversidade de ferramentas disponíveis para o monitoramento do microambiente cicatricial. CONCLUSÃO: O mapeamento dos métodos de mensuração do pH possibilita a otimização da tomada de decisão no manejo de feridas de difícil cicatrização, além de fortalecer a literatura científica, preenche lacunas relativas à padronização de tecnologias e fundamenta tanto a produção acadêmico-pedagógica quanto o desenvolvimento de futuras pesquisas direcionadas ao acompanhamento da cicatrização.

Palavras-chave: Ferida Crônica. pH . cicatrização de feridas. EnfermagemFerida Crôni

TITLE: pH AS A PREDICTOR OF INFECTION IN HARD-TO-HEAL WOUNDS: A SCOPING REVIEW

Abstract

BACKGROUND: The skin is responsible for several vital processes in the human body. In Brazil, skin and subcutaneous diseases are among the three conditions with the

highest demand for healthcare services. Among them, hard-to-heal wounds stand out due to their social, physical, and economic impacts. In these lesions, the skin's natural pH balance is disrupted, contributing to the worsening or lack of improvement of the wounds. OBJECTIVE: To map the methods used for measuring pH in the infectious process of hard-to-heal wounds. METHODOLOGY: This is a descriptive scoping review based on the methodological framework of the Joanna Briggs Institute (JBI) for scoping reviews. RESULTS: A total of 20 studies were selected. Data collection protocols varied from direct measurement on the wound surface at weekly intervals and mapping through multiple average scores to tissue fluid extraction using a sterile swab for laboratory analysis, highlighting the diversity of tools available for monitoring the wound microenvironment. CONCLUSION: Mapping pH measurement methods optimizes decision-making in the management of hard-to-heal wounds. Beyond strengthening the scientific literature, it fills gaps regarding technology standardization and supports both academic-pedagogical production and the development of future research aimed at monitoring wound healing.

Keywords: Chronic Wound. pH. Wound Healing. Nursing.

Introdução

A pele é responsável por diversos processos vitais para o corpo humano, o que faz com que danos relacionados a ela representem entraves importantes para a conservação da vida (Tottoli et al., 2020; Kim; Dao, 2021). Como um desses danos, pode-se citar as feridas (rompimentos na estrutura e função desse tecido), sobretudo as de difícil cicatrização, aquelas que não conseguem responder ao padrão de cuidados com base nas evidências propostas para a etiologia, impactando diretamente a população e o sistema de saúde (Macedo et al., 2023).

As lesões que apresentam aumento ou piora nas características no exsudato, esfacelo, odor ou aumento em suas dimensões, podem ser caracterizadas como de difícil cicatrização (MURPHY, C. et a 2020). No Brasil, as doenças de pele e subcutâneas estão entre as três condições que mais demandam serviços de saúde (Gamba; Santos, 2022). Dentre elas, as feridas de difícil cicatrização, causando impactos sociais, físicos e econômicos ao seu portador, fazendo com que este necessite de cuidados específicos e contínuos.

Dentre fatores que impedem a cicatrização em tempo oportuno, a influência do pH tem um impacto direto a este processo (Li et al., 2020). Este importante marcador, quando avaliado na pele íntegra, possui valores entre 4,5-5,0 (caráter ácido), sendo esta faixa caracterizada como ótima para manutenção da função protetora, umidade e microbiota residente da pele (Lambers et al., 2006). Porém, quando alcalino (>7,0), ele está intimamente relacionado a feridas de difícil cicatrização e com a dificuldade na obtenção da cura.

Esse fator ainda não é bem compreendido, entretanto, supõe-se que devido a liberação de amônia e poliaminas a partir do metabolismo microbiano, em especial o anaeróbio, o pH externo tende a aumentar (Power; Moore; O'Connor, 2017). Além disso, essa

alcalinidade também está associada ao desenvolvimento de biofilme, precursor de uma infecção contínua na área da ferida. Entendes-se que o pH da pele tem seu equilíbrio natural perturbado, de modo que os lipídios epidérmicos essenciais não podem ser sintetizados e a pele perde água e resseca. Nessa condição, a camada externa da pele (ou epiderme) não é mais capaz de funcionar como uma barreira protetora. Acredita-se, então, que esta condição pode impactar a cicatrização de maneira contínua (Murphy et al., 2022).

Assim, essa pesquisa justifica-se pela necessidade de se investigar quais métodos estão sendo utilizados para medição do pH, tendo em vista sua imporância como possível fator preditor de infecção em feridas de difícil cicatrização, servindo de indicador para subsidiar a assistência em saúde prestada por profissionais da área, em especial, enfermeiros, .

Para a sociedade, e em especial, para o paciente com ferida de difícil cicatrização, o desenvolvimento de novos métodos de avaliação, como os investigados nesta pesquisa, contribuem para o monitoramento da evolução da ferida, prevenção de infecções, menor necessidade do uso de intervenções invasivas, redução do custo do tratamento e, consequentemente, otimização do processo de cicatrização de feridas, enquadrando-se em um dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da organização das nações unidas (ONU), saúde e bem e estar. Então, a presente pesquisa tem como objetivo mapear os métodos utilizados para medição do pH no processo infeccioso de feridas de difícil cicatrização.

Metodologia

Com a finalidade de mapeamento, foi realizado um recorte de uma revisão maior, para a construção da presente revisão de escopo, de natureza descritiva, sobre os métodos de análise utilizados para medir pH no processo infeccioso ou não de feridas de difícil cicatrização. Para tornar esse processo viável, a questão norteadora buscou identificar quais seriam os esses métodos, a qual a questão identificou a População, o Conceito e o Contexto (PCC), o método adotado foi o seguinte: população (P) - Pessoas com feridas de difícil cicatrização; conceito (C) - métodos de medição do pH de feridas de difícil cicatrização; Contexto (C) - Assistência à Saúde. Consequentemente, a seguinte questão de pesquisa foi formulada: Quais os métodos de medição do pH utilizados em feridas de difícil cicatrização? A identificação dos estudos de interesse se deu por uma seleção em bases de dados, obedecendo às instruções recomendadas pelo Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR).

A abordagem metodológica baseou-se em nas diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) para revisões de escopo, incluíam as seguintes etapas: formulação da questão da revisão, identificação de evidências relevantes, seleção, extração e organização dos dados, e síntese e apresentação dos resultados. Inicialmente, foi realizada uma busca nas bases de dados: Base de Dados de Resumos de Revisões de Efeitos (DARE), Estrutura de Ciência Aberta (OSF), Biblioteca Cochrane e Internacional Registro prospectivo de revisões sistemáticas em andamento (PROSPERO) para identificar revisões de escopo ou protocolos de pesquisa semelhantes ao estudo realizado.

A busca foi realizada entre o mês de março e agosto de 2026. Foi criada uma estratégia de busca abrangente desenvolvida para identificar estudos que investigassem o Influência do pH na cicatrização de feridas de difícil cicatrização. A pesquisa foi conduzida em seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed/MEDLINE, Web of Science, Scopus, ScienceDirect, SciELO, LILACS, BDENF e a Biblioteca Cochrane. Também foram realizadas buscas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Biblioteca Científica de Acesso Aberto Repositório de Portugal (RCAAP), Portal de Teses Eletrônicas DART-Europa e Theses Canada.

Os Descritores de Ciências (DeCS) foram combinados com termos de texto livre usando os operadores booleanos E e OU. As estratégias de busca foram adaptadas de acordo com o sistema de indexação e à interface de busca de cada fonte de informação. Éé importante pontuar que, devido ao número elevado de registros recuperados da Web of Science, o filtro de tipo de documento "Artigo" foi aplicado para restringir a pesquisa ao texto completo.

As estratégias de busca eletrônica utilizadas de acordo com cada base de dados foram as seguintes:

• Web of Science: TI=(("pH da ferida") AND ("ferida crônica*" OR "não cicatrizante" ferida*")) OU AB=(("pH da ferida") E ("ferida crônica*" OU "não cicatrizante" ferida*") E ("cicatrização de feridas")) (filtro de tipo de documento: Artigo).

• SciELO: "pH" E "Ferimento".

• PubMed/MEDLINE: "Concentração de íons de hidrogênio"[Mesh] OU pH OU "Ferida pH" E "Ferida Crônica" [Tela] OU "Úlcera do Pé Diabético" [Tela] OU "Úlcera de Pressão" [Tela] OU "Úlcera Venosa" [Tela] E "Ferida" Cicatrização"[Tela] OU "Reparo de Tecido".

• ScienceDirect: ("ferida crônica" OU "úlcera do pé diabético" OU "úlcera de pressão") E ("pH da ferida" OU "pH do tecido") E ("cicatrização da ferida"). • LILACS: ("Ferida Crônica" OR "ferida crônica" OR "Úlcera da Perna") AND (pH OU "Concentração de Íons de Hidrogênio" OU "íon de hidrogênio") E (“Cicatrização de Feridas” OU “cicatrização de feridas” OU “Reparo Tecidual”). • Biblioteca Cochrane: Cicatrização de feridas E pH.

• Scopus: (("pH da ferida" OU "pH do tecido" OU "concentração de íons de hidrogênio" OU pH) E ("ferida crônica*" OU "úlcera crônica*" OU "úlcera do pé diabético*" OU "úlcera de pressão*" OU "úlcera de perna*") E ("cicatrização de feridas" OU "reparo de tecidos" OU cura).

• BDENF: ((feridas OR úlceras OR "pé diabético") AND (pH) AND (cicatrização OU "Reparo tecidual").

Foram realizadas buscas na literatura cinzenta utilizando a expressão de busca "pH AND" "Wound" nos seguintes repositórios: Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP), Portal de Teses Eletrônicas DART-Europa, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), e Teses Canadá

Os critérios de elegibilidade foram estabelecidos de acordo com a População, Conceito, Contexto (PCC), sobretudo estudos envolvendo humanos, indivíduos com feridas de difícil cicatrização e estudos que relataram a influência do pH da ferida no processo de cicatrização, esses foram considerados elegíveis, independentemente do desenho do estudo. Entretanto, apenas estudos com texto completo disponível foram incluídos. Ademais, não foram aplicadas restrições quanto à data de publicação ou idioma. Registros duplicados, estudos sem acesso ao texto completo, resumos de conferências, editoriais, cartas, comentários, sobretudo aqueles estudos que não abordaram a influência do pH na cicatrização de feridas de difícil cicatrização, considerando a população, conceito e contexto, foram excluídos.

Os resultados indicaram que há uma ausência de estudos semelhantes a esta revisão, sobretudo no que diz respeito aos estudos in vivo que tratavam sobre o objetivo principal da pesquisa, sejam eles experimentais, a serem usados como critérios de elegibilidade para a revisão. Foi considerado Autor/Ano, tipo de estudo, tipo de ferida e os métodos de análise do pH. Após isso, foi realizada uma triagem utilizando uma plataforma do google planilha como armazenadora de dados dos estudos selecionados de acordo com as chaves de buscas em casa base de dados. A busca foi realizada por dois pesquisadores independentes e, ao fim, os textos selecionados foram lidos integralmente. Não hou

Resultados e Discussões

Inicialmente foram selecionados 6.214 estudos, distribuídos entre as bases de dados mencionadas, sendo selecionados 313 para leitura de título e resumo, totalizando 181 artigos incluídos e 132 excluídos, de acordo com os critérios de elegibilidade, totalizando um número de 49 artigos elegíveis para sua leitura integral.

A amostra final usou os critérios de inclusão e exclusão mencionados e também se o estudo tratava sobre o método utilizado de medição do PH, sobretudo, coerente ao objetivo da presente pesquisa. Então foram selecionados 20 artigos como aptos. Os anos de publicação variaram entre 2009 e 2026, sendo as publicações mais prevalentes decorrentes dos últimos 5 anos, 1 de 2009, 1 de 2014, 1 de 2017, 1 de 2019, 1 de 2020, 1 de 2021, 1 de 2022, 3 de 2023, sendo 3 de 2024, 2 de 2025, 5 de 2026.

Os estudo foram identificados como: 2 estudos observacionais, 4 estudos de revisão narrativa, 2 estudos observacionais prospectivos, 2 estudos experimentais (desenvolvimento tecnológico), 6 revisões de literatura, 1 estudo quantitativo, observacional, prospectivo, descritivo e não comparativo, 2 estudos observacionais longitudinais, com análise de regressão logística e análise de sobrevivência pelo modelo de Cox, 1 estudo prospectivo, multicêntrico, observacional e longitudinal (coorte).

A descrição desses resultados também auxiliará a prática clínica ao propiciar o acesso rápido a informações relevantes, de modo a contribuir na tomada de decisão, além de servir como material importante para a literatura científica na atenção à pessoa com ferida de difícil cicatrização, embasando também a produção de aulas, conteúdos

acadêmicos e desenvolvimento de novos projetos de pesquisa que aproximem a academia do objeto de pesquisa citado.

A Dessa maneira, dos 5 estudos de revisão de narrativas foram analisados em feridas de difícil cicatrização, identificaram os sensores ópticos de pH em curativos inteligentes incluindo corantes colorimétricos (sintéticos e de origem vegetal) e sondas fluorescentes (fluoresceína e nanomateriais fluorescentes); Sensor fluorescente com o indicador 5(6)-carboxynaphthofluorescein (CNF) imobilizado em matriz de hidrogel de agarose; avaliado em exsudato artificial de ferida; Hidrogéis de polissacarídeos responsivos ao pH com indicadores de pH incorporados; Sensores eletroquímicos e ópticos integrados a curativos inteligentes vestíveis para monitoramento de pH; Microeletrodo de vidro para mensuração do pH da superfície cutânea e das feridas. Também se discute sensores ópticos/planar chemical optical sensors para mapeamento do pH.

No que diz respeito aos estudos observacionais analisados em úlceras no pé da pessoa com diabetes e feridas de difícil cicatrização, destacou-se a fita de pH (6,5-9,0) aplicada diretamente ao leito da ferida antes e após 2, 4 e 5 semanas de tratamento e o fluido da ferida foi coletado com swab estéril, antes do desbridamento e da limpeza, em uma área não necrótica do leito da ferida. O material foi transferido para solução de NaCl 0,9% e armazenado a 4ºC até a análise laboratorial do pH e das atividades enzimáticas.

Nos estudos observacionais de análise longitudinal, mapeados em úlceras no pé da pessoa com diabetes e outras feridas, utilizou-se o dispositivo DETEC® pH, um sensor colorimétrico contendo membrana revestida com Nitrazine Yellow, indicador de pH. Esse dispositivo permite identificar o fator com a mudança de cor, podendo classificar a ferida como não alcalina (presença de amarelo) ou alcalina (ausência de amarelo). Já nos estudos experimentais (desenvolvimento tecnológico) analisados em feridas de difícil cicatrização, observou-se o sensor fluorescente de pH (5(6)-carboxinaftofluoresceína - CNF) imobilizado em hidrogel de agarose com leitura por fluorescência e o Scaffold de poliuretano bioimpresso em 3D incorporado com curcumina como senso calorimétrico ao pH.

No estudo quantitativo, observacional, prospectivo, descritivo e não comparativo, analisados em feridas de difícil cicatrização, sobretudo em lesões cirúrgicas, destacou-se as fitas indicadoras de pH, com avaliação semanal durante 4 semanas. Já no estudo prospectivo, observacional e longitudinal na úlcera do pé da pessoa com diabetes, o pH na superfície da ferida foi mensurado semanalmente durante 4 semanas, utilizando um sensor potenciométrico portátil de pH (handheld potentiometric pH sensor). O valor final do pH foi obtido pela média de 5 pontos da superfície da ferida.

Ademais, nos estudos de revisão de literatura analisaram em pele saudável, feridas agudas e feridas de difícil cicatrização, foram destacados os sensores colorimétricos e eletroquímicos para monitoramento do pH, temperatura e oxigenação; Biossensores vestíveis, incluindo sensores eletroquímicos e ópticos, para monitoramento de biomarcador do microambiente da ferida; Medição direta com sensores ou tiras de pH aplicadas localmente para monitoramento do ambiente da ferida; sensores eletroquímico vestíveis e sensores voltamétricos. É válido destacar que um estudo não realizou mensuração própria, sintetizando evidências sobre os perfis de pH em diferentes condições de feridas.

Em relação ao estudo observacional prospectivo realizado em úlceras venosas, foi possível a identificação das fitas indicadoras de pH aplicadas ao leito da ferida após desbridamento. No estudo prospectivo, multicêntrico, observacional e longitudinal (coorte), analisados em feridas de difícil cicatrização, utilizou-se o NAWA Wound pH meter (TR26), um pHmetro portátil elétrico com tecnologia ISFET (ion-sensitive field-effect transistor), certificado para mensuração de pH e temperatura em feridas abertas. O pH foi medido em três regiões: centro da ferida, borda da ferida e pele circundante (até 5 cm da borda). O equipamento era calibrado semanalmente. Podendo ser melhor visualizado na tabela 1.

DISCUSSÃO

A análise dos 20 estudos mapeados nesta revisão de escopo evidencia uma marcante transição paradigmática na avaliação de feridas de difícil cicatrização, na qual a aferição do pH deixa de ser apenas um parâmetro experimental e passa a se consolidar como um indicador biomarcador preditivo essencial para a prática clínica.

A transição do microambiente cutâneo de um estado fisiologicamente ácido (pH \ 4,5–5,5) para faixas alcalinas (pH > 7,0) surge nos achados como um reflexo direto da atividade metabólica microbiana e da formação de biofilmes, fatores que degradam a matriz extracelular e perpetuam a estagnação inflamatória. Nesse contexto, a identificação dos métodos de mensuração direta no leito da lesão, como as fitas indicadoras e os dispositivos colorimétricos baseados em amarela de nitrazina, demonstra a viabilidade de incorporação de ferramentas ágeis, de baixo custo e não invasivas na rotina da assistência de enfermagem para a triagem imediata do status de alcalinidade.

Paralelamente às abordagens qualitativas e semiquantitativas, a literatura mapeada destaca o avanço de tecnologias eletrônicas de alta precisão para a mensuração quantitativa in vivo. Dispositivos portáteis dotados de sensores potenciométricos e de tecnologia ISFET, a exemplo do NAWA Wound pH meter, estabelecem um novo padrão de rigor metodológico ao padronizarem a coleta em múltiplos pontos anatômicos (centro, borda e margem perilesional).

Essa amostragem topográfica regionalizada compensa a heterogeneidade intrínseca do exsudato em lesões complexas, como as úlceras venosas e do pé da pessoa com diabetes. Além disso, a coleta de fluido tissular por swab estéril para análise laboratorial posterior reafirma que, embora demandante de infraestrutura dedicada, à avaliação indireta do fluido permanece relevante para a correlação entre o pH e a atividade enzimática.

Os achados referentes às revisões narrativas e aos estudos de desenvolvimento tecnológico, como os scaffolds bio impressos em 3D incorporados com curcumina e os sensores de hidrogel fluorimétricos, apontam para a fronteira da inovação no manejo de feridas: os curativos inteligentes e wearables. Essas matrizes funcionais responsivas permitem o monitoramento dinâmico e contínuo do microambiente cicatricial sem a necessidade de trocas frequentes de coberturas, reduzindo o trauma tecidual e os custos operacionais. No entanto, é constatado ainda uma lacuna expressiva de ensaios clínicos in vivo desenvolvidos no cenário brasileiro, o que reforça a urgência de transladar essas

evidências tecnológicas para a elaboração de protocolos assistenciais padronizados na rede pública e privada de saúde.

Conclusão

O mapeamento dos métodos de análise do pH em feridas de difícil cicatrização representa um fator importante tanto no que diz respeito ao processo cicatricial, quanto como fator preditor das ações em saúde relacionadas ao público alvo. É válido destacar que as principais estratégias para o tratamento das ditas, popularmente, “feridas crônicas”, inicia-se com a aplicação de todos os processos, desde avaliação, diagnóstico e implementação do cuidado, permitindo não só a escolha dos melhores métodos utilizados, como também maior acesso aos serviços de saúde.

Os estudos permitiram o conhecimento acerca de diferentes métodos de mensuração do pH que auxilia na tomada de decisão para o tratamento a ser escolhido. Além disso, foi possível a identificação de novas tecnologias utilizadas do cuidado que reforçam o compromisso da individualização do cuidado ao ser humano, tratando indivíduo com necessidades próprias e possibilitando maior humanização na assistência.

O estudo permitiu identificar evidências dessas práticas e produtos, porém cabe ressaltar que a maioria foram revisões de literatura e que essas recomendações podem ter sua eficácia relacionada com a cultura e as condições em que foram desenvolvidas. Faz-se necessária a realização de pesquisas futuras com maior nível de evidência e na população brasileira.

Referências

TOTTOLI, E. M. et al. Skin wound healing process and new emerging technologies for skin wound care and regeneration. Pharmaceutics, [s.l.], v. 12, n. 8, p. 735, 2020. DOI: 10.3390/pharmaceutics12080735. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32764269/. Acesso 20 ago. 2024.

MACEDO, L. F. R. et al. Conhecimentos de concluintes de graduação em Enfermagem sobre cuidados gerais com feridas: estudo observacional. Estima, Brazilian Journal Of Enterostomal Therapy, São Paulo, v. 21, e1323, 2023. DOI: https://doi.org/10.30886/estima.v21.1323_PT. Disponível em: https://www.revistaestima.com.br/estima/article/view/1323/607. Acesso em: 7 set. 2024.

Murphy C, Atkin L, Swanson T, Tachi M, Tan YK, Ceniga MV, Weir D, Wolcott R, Ĉernohorská J, Ciprandi G, Dissemond J, James GA, Hurlow J, MartÍnez JLL,

Mrozikiewicz-Rakowska B, Wilson P. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: wound hygiene. J Wound Care 2020 Mar;29(Sup3b):S1-S26. https://doi.org/10.12968/jowc.2020.29.Sup3b.S1.

LI, S. et al. A near-infrared fluorescent pH sensing film for wound milieu pH monitoring. Experimental Dermatology, Arlington, v. 29, n. 1, p. 101-111, 2020. DOI: 10.1111/exd.14046. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31587370/. Acesso em 6 set. 2024.

LAMBERS, H. et al. Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. International Journal of Cosmetic Science, Noruega, v. 28, n. 5, p. 359-370, 2006. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-2494.2006.00344.x. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-2494.2006.00344.x. Acesso em: 6 set. 2024.

POWER, G.; MOORE, Z.; O'CONNOR, T. Measurement of pH, exudate composition and temperature in wound healing: a systematic review. Journal of Wound Care, [s.l.], v. 26, n.7, p. 381-397, 2017. DOI: https://doi.org/10.12968/jowc.2017.26.7.381. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/paper/Measurement-of-pH%2C-exudate-composition-and-in-wound-Power-Moore/2f1de19df325eff764369265e752a974d3b23090. Acesso em 11 set. 2024.

MURPHY, C. et al. International consensus document. Embedding Wound Hygiene into a proactive wound healing strategy. Journal of Wound Care, v. 31, n. 4, p. 1-24, 2022. Disponível em: https://convatec.showpad.com/share/Zli8mEvCHFMKNOHtUnEYX. Acesso em: 10 ago. 2024.

CÓDIGO: SB1418

AUTOR: DALTON NORTON DE MACEDO SOLON

COAUTOR: PEDRO HENRIQUE BEZERRA DE LACERDA SOUZA

COAUTOR: DEBORA PEREIRA PINHEIRO

COAUTOR: BIANCA RODRIGUES DA SILVA BARROS

COAUTOR: BIANCA MIRELLE FERREIRA DE SOUZA

ORIENTADOR: CATARINA DE OLIVEIRA SOUSA

TÍTULO: Relação entre funcionalidade por medidas autorreportadas e desempenho físico do membro superior em indivíduos com dor no ombro – análise secundária de um ensaio clínico.

Resumo

A função do ombro pode ser avaliada por medidas autorreportadas e testes de desempenho físico, que podem representar diferentes dimensões da funcionalidade. O objetivo deste estudo foi investigar a relação entre mudanças na funcionalidade autorreportada e no desempenho físico do membro superior após treinamento resistido em indivíduos com dor no ombro e tendinopatia do manguito rotador. Trata-se de uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado. Foram analisados 26 participantes que apresentaram melhora clínica após seis semanas de intervenção. A funcionalidade autorreportada do ombro foi avaliada pelo Pennsylvania Shoulder Score (Penn) e o desempenho físico do membro superior pelo Shoulder Performance Activity Test (SPAT), antes e após a intervenção. A relação entre as mudanças nos dois tipos de avaliação de funcionalidade (medidas autorreportadas e desempenho físico) foi analisada pelo coeficiente de correlação de Pearson. Não foram observadas correlações significativas entre as mudanças do SPAT e o Penn - escore total (r=-0,381; p=0,055), entre o SPAT e o domínio de função do Penn (r=-0,294; p=0,145) ou entre o SPAT e nove itens funcionais do Penn similares à atividades realizadas no SPAT (r=-0,290; p=0,894). Os achados sugerem que medidas autorreportadas e de desempenho físico captam aspectos distintos da funcionalidade e devem ser utilizadas de forma complementar na prática clínica.

Palavras-chave: Funcionalidade. Propriedades de medidas. Avaliação física. Performance

TITLE: Relationship between self-reported function and upper limb physical performance in individuals with shoulder pain – secondary analysis of a clinical trial

Abstract

Shoulder function can be assessed using self-reported measures and physical performance tests, which may reflect different dimensions of functionality. The objective of this study was to investigate the relationship between changes in self-reported functionality and upper limb physical performance following resistance training in individuals with shoulder pain and rotator cuff tendinopathy. This is a secondary analysis of a randomized clinical trial. We analyzed 26 participants who showed clinical improvement after six weeks of intervention. Self-reported shoulder functionality was assessed using the Pennsylvania Shoulder Score (Penn), and upper extremity physical performance was assessed using the Shoulder Performance Activity Test (SPAT), both before and after the intervention. The relationship between changes in the two types of functional assessment (self-reported measures and physical performance) was analyzed using Pearson's correlation coefficient. No significant correlations were observed between changes in the SPAT and the Penn total score ($r = -0.381$; $p = 0.055$), between the SPAT and the Penn function domain ($r = -0.294$; $p = 0.145$), or between the SPAT and nine functional items of the Penn scale similar to activities performed in the SPAT ($r = -0.290$; $p = 0.894$). The findings suggest that self-reported and physical performance measures capture distinct aspects of functionality and should be used complementarily in clinical practice.

Keywords: Functionality. Measurement properties. Physical assessment. Functional

Introdução

A dor no ombro constitui uma das condições musculoesqueléticas mais frequentes (Lewis, 2009), e uma revisão sistemática global encontrou prevalência mediana de 16,0% na população geral (Lucas et al., 2022). Essa condição pode ocasionar perda de função e limitações na realização de atividades de vida diária, ocupacionais e recreacionais (Vila-Dieguez et al., 2025; de-Queiroz et al., 2022; Manoso-Hernando et al., 2024). Em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador, a avaliação da função é importante tanto para identificar limitações quanto para acompanhar a evolução durante o processo de reabilitação (Aldon-Villegas et al., 2021; Cho et al., 2024).

A função do ombro pode ser avaliada por diferentes métodos, entre eles os questionários de autorrelato e os testes de desempenho físico do membro superior (Nazari et al., 2020; Aggarwal et al., 2023; Padua et al., 2021). As medidas autorreportadas fornecem informações a partir da percepção e da experiência do indivíduo sobre suas limitações e dificuldades funcionais (Abbot et al., 2022; Padua et al., 2021; Aggarwal et al., 2023). Entre os instrumentos utilizados para essa finalidade está o Pennsylvania Shoulder Score (Penn), que avalia os domínios de dor, satisfação e função e apresenta propriedades adequadas de confiabilidade, validade e responsividade, inclusive em sua versão brasileira (Leggin et al., 2006; Souza et al., 2015).

Os testes de desempenho físico de membro superior avaliam a capacidade do indivíduo de executar tarefas funcionais em condições padronizadas (Nazari et al., 2020; Aggarwal et al., 2023). O Shoulder Performance Activity Test (SPAT) foi desenvolvido para indivíduos com dor no ombro e é composto por três tarefas que simulam atividades do cotidiano: alcance acima da cabeça, alcance da região posterior da cabeça e alcance das costas ou da escápula contralateral. Para cada tarefa são considerados o tempo de execução, a intensidade da dor e o esforço percebido. O escore de cada tarefa corresponde à soma dessas três métricas, e o escore total do teste é obtido pela soma dos escores das três tarefas (Sousa et al., 2023).

Embora medidas autorreportadas e testes de desempenho sejam utilizados para avaliar função, essas formas de avaliação podem não representar o mesmo componente da funcionalidade. O autorrelato considera a percepção do indivíduo sobre sua capacidade e suas limitações, enquanto os testes de desempenho avaliam a execução de tarefas específicas. Estudos prévios sugerem que essas formas de avaliação podem representar dimensões distintas da função e fornecer informações complementares (Stratford et al., 2003; Hegedus et al., 2014; Mizner et al., 2011).

Compreender a relação entre as mudanças identificadas por essas duas formas de avaliação aos diferentes tipos de intervenção pode contribuir para uma interpretação mais ampla da evolução funcional durante a reabilitação de indivíduos com queixas no ombro. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar a relação entre as mudanças na funcionalidade autorreportada e no desempenho físico do membro superior após seis semanas de treinamento resistido em indivíduos com dor no ombro.

Metodologia

O trabalho consiste em uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, entre julho de 2022 e agosto de 2023. O estudo incluiu indivíduos entre 18 e 60 anos, com dor no ombro há pelo menos três meses (Novy et al., 2002), associada à tendinopatia do manguito rotador envolvendo os músculos supraespinal e/ou infraespinal, com resultado positivo em, no mínimo, dois testes clínicos, como o teste de Jobe ou o teste de rotação externa resistida. O diagnóstico clínico foi confirmado por ultrassonografia e/ou ressonância magnética (Novy et al., 2002).

Foram excluídos participantes com comprometimento da cabeça longa do bíceps, capsulite adesiva ou ombro congelado (Novy et al., 2002), histórico de luxação, subluxação ou fratura glenoumeral (Martinez-Calderon et al., 2017), histórico de cirurgia de estabilização do ombro (Novy et al., 2002), sinais de ruptura parcial ou total em algum músculo do manguito rotador (Albuquerque-Sendín et al., 2013), prática de atividade esportiva com alta exigência funcional do ombro (McClure et al., 2006), presença de distúrbios neurológicos e/ou outras doenças reumatológicas (Novy et al., 2002), além do uso de injeções de corticosteróides nos três meses anteriores à inclusão no estudo.

Todos os participantes receberam informações escritas e verbais sobre os procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, parecer nº 5.915.806 (CAAE: 12107519.0.0000.5537).

As avaliações foram realizadas antes do início e após seis semanas de intervenção. A funcionalidade autorreportada foi avaliada por meio da versão brasileira do Pennsylvania Shoulder Score (Penn) (Napoles et al., 2010). O instrumento é composto pelos domínios de dor, satisfação e função relacionados à articulação do complexo do ombro. O domínio de dor possui três itens referentes à dor em repouso, durante atividades de vida diária e durante atividades de esforço. A satisfação é avaliada em escala de 0 a 10, em que 0 representa não satisfeito e 10 muito satisfeito. O domínio de função é constituído por 20 itens avaliados em escala Likert de quatro pontos, variando de 0, correspondente à “não consigo realizar de forma alguma”, a 3, correspondente a “sem dificuldade”, totalizando até 60 pontos. A pontuação total do Penn varia de 0 a 100 pontos, sendo que maiores escores representam menor intensidade de dor, maior satisfação e melhor função do ombro (Leggin et al., 2006).

O desempenho físico do membro superior foi avaliado pelo Shoulder Performance Activity Test (SPAT) (Sousa et al., 2023). Conforme apresentado na Figura 1, o teste é composto pela posição inicial, onde o indivíduo está em pé com os braços ao lado do corpo (Figura 1A) e por três tarefas que simulam atividades de vida diária: alcance acima da cabeça (Figura 1B), alcance da região posterior da cabeça (Figura 1C) e alcance das costas ou da escápula contralateral (Figura 1D). Cada tarefa foi realizada 20 vezes na maior velocidade possível, sendo registrado o tempo total de execução em segundos (s). A ordem das tarefas foi randomizada e houve intervalo de dois minutos entre elas. Ao final de cada tarefa foram registradas a intensidade da dor pela Escala Numérica da Dor (0-10), o tempo de execução (s) e a percepção de esforço pela escala de Borg CR-10 (1-10, sendo 1 muito leve e 10 muito pesado) (Sousa et al., 2023). O escore de cada tarefa corresponde à soma dessas três medidas e o escore total à soma das três tarefas. Assim, menores valores representam melhor desempenho.

Os participantes foram submetidos a um protocolo de intervenção composto por alongamentos dos músculos trapézio superior, peitoral menor e da região posterior do ombro, fortalecimento da musculatura periescapular, incluindo serrátil anterior e trapézio inferior, e exercícios direcionados ao manguito rotador. Os exercícios para o manguito foram isométricos ou isotônicos conforme o grupo de randomização. A intervenção foi realizada duas vezes por semana durante seis semanas, com reavaliação da carga a cada duas semanas para ajuste e progressão dos exercícios (Rodrigues da Silva Barros et al., 2023).

A análise estatística foi realizada no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 21.0. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados quantitativos foram apresentados em média e desvio padrão e os dados categóricos em frequência absoluta e relativa. Dos 37 indivíduos que participaram do treinamento resistido, foram incluídos nesta análise 26 que apresentaram melhora no escore total do Penn, na dor durante as atividades de vida diária e na dor durante atividades de esforço. O critério de melhora foi baseado na mínima mudança clinicamente detectável de 11,4 pontos no Penn (Leggin et al., 2006) e no valor de responsividade da dor medida pela Escala Numérica da Dor de 2,03 pontos (Chien et al., 2013).

Para as análises estatísticas, foram utilizadas as seguintes variáveis: o escore total do SPAT ; o escore total do Penn; o domínio de função do Penn; e a soma da pontuação de nove itens do Penn, correspondentes aos itens 1, 2, 3, 5, 6, 7, 12, 14 e 15, selecionados pela semelhança com as tarefas do SPAT. As diferenças entre os momentos pré e pós-intervenção para cada uma das variáveis dos instrumentos foram analisadas pelo teste t de Studend pareado.

Para investigar a relação entre as mudanças nas variáveis de funcionalidade autorreportada e do desempenho físico, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson (r). Os coeficientes foram classificados como muito baixos (0,01 a 0,25), baixos (0,26 a 0,49), moderados (0,50 a 0,70) e altos (>0,70) (26). Foi adotado nível de significância de $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussões

Participaram do treinamento resistido 37 indivíduos, porém 26 atenderam aos critérios de melhora definidos para esta análise. Como apresentado na Tabela 1, a média de idade foi de aproximadamente 44 anos, com 69,2% dos participantes do sexo feminino e 53,8% classificados como fisicamente ativos. O ombro dominante estava acometido em 46,2% dos participantes, a duração média dos sintomas foi próximo a 55 meses e o tendão supraespinal isoladamente foi o mais acometido (53,8%).

Após seis semanas de intervenção, foram observadas mudanças significativas tanto no desempenho físico quanto na funcionalidade autorreportada, conforme apresentado na Tabela 2. Em relação ao SPAT total, houve redução média de 25,6 pontos. No Penn total houve aumento de 32,7 pontos e, no domínio de função do Penn, aumento de 14,3 pontos. Todas as diferenças entre os momentos pré e pós-intervenção foram estatisticamente significativas ($p<0,001$). Assim, as duas formas de avaliação foram capazes de identificar mudanças após a intervenção.

Apesar das mudanças identificadas nas duas formas de avaliação, não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre as mudanças na funcionalidade autorreportada e no desempenho físico, conforme apresentado na Tabela 3.

O principal achado deste estudo foi que, apesar de o Penn e o SPAT terem identificado melhora após o treinamento resistido, a magnitude da mudança observada em uma medida não apresentou relação significativa com a mudança identificada pela outra. Esse resultado sugere que medidas autorreportadas e testes baseados em desempenho físico podem representar dimensões distintas da funcionalidade (Hegedus et al., 2014; Mizner et al., 2011; Novy et al., 2002).

As medidas autorreportadas são baseadas na percepção do indivíduo sobre sua capacidade, suas limitações e o impacto da condição em suas atividades. Os testes de desempenho físico, por sua vez, avaliam a execução de tarefas específicas em condições padronizadas. Estudos realizados em diferentes condições musculoesqueléticas mostram que medidas autorreportadas e testes de desempenho podem apresentar respostas diferentes às mudanças funcionais, sem necessariamente variarem na mesma proporção (Stratford et al., 2003; Hegedus et al., 2014; Mizner et al., 2011; Novy et al., 2002).

Outro aspecto relevante foi a ausência de relação mesmo quando foram considerados nove itens do domínio de função do Penn selecionados por apresentarem semelhança com as tarefas do SPAT. Apesar da aproximação entre as atividades avaliadas, a relação entre as mudanças permaneceu baixa e não significativa. Esse resultado reforça que o modo como a função é mensurada pode influenciar a informação obtida, mesmo quando os instrumentos envolvem atividades funcionalmente semelhantes.

Resultados de estudos anteriores também indicam diferenças entre medidas autorreportadas e testes baseados em desempenho, sugerindo que essas formas de avaliação fornecem informações específicas sobre a função (Stratford et al., 2003; Hegedus et al., 2014; Mizner et al., 2011; Novy et al., 2002). Além disso, em pacientes com osteoartrite de joelho, a função autorreportada mostrou-se mais influenciada pela dor do que a função baseada em desempenho físico (Terwee et al., 2006).

Do ponto de vista clínico, os achados indicam que o Penn e o SPAT não devem ser considerados medidas equivalentes. Um indivíduo pode perceber melhora importante em sua funcionalidade sem apresentar mudança de magnitude semelhante no desempenho físico, ou apresentar melhora no desempenho sem perceber uma mudança de mesma magnitude em sua função. Assim, a utilização conjunta dessas formas de avaliação pode fornecer informações complementares e contribuir para uma avaliação mais ampla da funcionalidade do membro superior (Hegedus et al., 2014; Mizner et al., 2011; Novy et al., 2002).

Algumas limitações devem ser consideradas. A amostra foi relativamente pequena e composta por indivíduos com tendinopatia do manguito rotador, o que limita a generalização dos resultados para outras condições que acometem o ombro. Além disso, foram incluídos nesta análise apenas os participantes que apresentaram melhora no Penn total e nas medidas de dor utilizadas como critérios de seleção. Dessa forma, os resultados se referem a esse grupo específico de participantes. Estudos futuros com amostras maiores, outras condições clínicas e diferentes instrumentos podem ampliar a compreensão sobre a relação entre funcionalidade autorreportada e desempenho físico do membro superior.

Conclusão

Após seis semanas de treinamento resistido, foram observadas melhoras tanto na funcionalidade autorreportada pelo Pennsylvania Shoulder Score quanto no desempenho físico avaliado pelo Shoulder Performance Activity Test. Entretanto, não foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre as mudanças identificadas pelo SPAT e pelo Penn, incluindo o domínio de função e os nove itens funcionais selecionados.

Os resultados sugerem que medidas autorreportadas e testes de desempenho físico captam aspectos distintos da funcionalidade do membro superior. Dessa forma, esses instrumentos podem ser utilizados de maneira complementar para proporcionar uma avaliação mais abrangente da função em indivíduos com dor no ombro.

Estudos futuros com amostras maiores, diferentes condições clínicas e outras medidas autorreportadas e de desempenho físico são necessários para ampliar a compreensão sobre a relação entre essas formas de avaliação.

Referências

Abbot, S. et al. Psychometric properties of patient-reported outcomes measures used to assess upper limb pathology: a systematic review. ANZ Journal of Surgery, v. 92, n. 12, p. 3170-3175, 2022. doi: 10.1111/ans.17973.

Aggarwal, A. et al. Correlation of Self-Reported and Performance-Based Measures In Patients With Non-Traumatic Stiff Shoulder Pathologies: An Observational Study. International Journal of Physiotherapy, v. 10, n. 2, p. 24-29, 2023. doi: 10.15621/ijphy/2023/v10i2/1319.

Aldon-Villegas, R. et al. How to assess shoulder functionality: A systematic review of existing validated outcome measures. Diagnostics, v. 11, n. 5, p. 845, 2021. doi: 10.3390/diagnostics11050845.

Chien, C. W. et al. Comparative responsiveness of verbal and numerical rating scales to measure pain intensity in patients with chronic pain. Journal of Pain, v. 14, n. 12, p. 1653-1662, 2013. doi: 10.1016/j.jpain.2013.08.006.

Cho, M. et al. Changes in shoulder function and muscle strength following rehabilitation exercise program in male patients with forward shoulder posture undergoing rotator cuff repair. BMC Musculoskeletal Disorders, v. 25, e776, 2024. doi: 10.1186/s12891-024-07905-0.

de-Queiroz, J. H. M. et al. Exercício para tendinopatia do manguito rotador. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 20, n. 3, p. 498-504, 2022. doi: 10.47626/1679-4435-2022-698.

Hegedus, E. J.; Vidt, M. E.; Tarara, D. T. The best combination of physical performance and self-report measures to capture function in three patient groups. Physical Therapy Reviews, v. 19, n. 3, p. 196-203, 2014. doi: 10.1179/1743288X13Y.0000000121.

Leggin, B. G. et al. The Penn Shoulder Score: Reliability and validity. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, v. 36, n. 3, p. 138-151, 2006. doi: 10.2519/jospt.2006.36.3.138.

Lewis, J. S. Rotator cuff tendinopathy/subacromial impingement syndrome: is it time for a new method of assessment? British Journal of Sports Medicine, v. 43, n. 4, p. 259-264, 2009. doi: 10.1136/bjsm.2008.052183.

Lucas, J. et al. A systematic review of the global prevalence and incidence of shoulder pain. BMC Musculoskeletal Disorders, v. 23, n. 1, p. 1073, 2022. doi: 10.1186/s12891-022-05973-8.

Manoso-Hernando, D. et al. Shoulder mobility and strength impairments in patients with rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta-analysis. PeerJ, v. 12, e17604, 2024. doi: 10.7717/peerj.17604.

Munro, B. H. Statistical methods for health care research. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005.

Napoles, B. V. et al. Translation and cultural adaptation of the Penn Shoulder Score to Portuguese Language: PSS-Brazil. Revista Brasileira de Reumatologia, v. 50, n. 4, p. 389-407, 2010. doi: 10.1590/S0482-50042010000400005.

Nazari, G.; Lu, S.; MacDermid, J. C. et al. Psychometric Properties of Performance-Based Functional Tests in Patients With Shoulder Pathologies: A Systematic Review and Meta-analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 101, n. 6, p. 1053-1063, 2020. doi: 10.1016/j.apmr.2019.11.011.

Novy, D. M.; Simmonds, M. J.; Lee, C. E. Physical performance tasks: What are the underlying constructs? Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 83, n. 1, p. 44-47, 2002. doi: 10.1053/apmr.2002.27397.

Padua, R.; de Girolamo, L.; Grassi, A.; Cucchi, D. Choosing patient-reported outcome measures for shoulder pathology. EFORT Open Reviews, v. 6, n. 9, p. 779-787, 2021. doi: 10.1302/2058-5241.6.200109.

Rodrigues da Silva Barros, B. et al. Isometric versus isotonic exercise in individuals with rotator cuff tendinopathy: Effects on shoulder pain, functioning, muscle strength, and electromyographic activity: A protocol for randomized clinical trial. PLoS One, v. 18, n. 11, e0293457, 2023. doi: 10.1371/journal.pone.0293457.

Smythe, A. et al. Self-reported management among people with rotator cuff related shoulder pain: An observational study. Musculoskeletal Science and Practice, v. 51, 102305, 2021. doi: 10.1016/j.msksp.2020.102305.

Sousa, C. O.; Nascimento, J. D. S.; Pozzi, F.; Kardouni, J. R.; Michener, L. A. Shoulder Performance Activity Test (SPAT) for people with shoulder pain: feasibility, reliability, and validity. Physical Therapy, v. 103, n. 3, p. pzad006, 2023. doi: 10.1093/ptj/pzad006.

Souza, M. B.; Martins, J.; Hotta, G. H.; Oliveira, A. S. Measurement properties of the Brazilian version of the Penn Shoulder Score (PSS-Brazil): reliability, validity, and responsiveness. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, v. 45, n. 2, p. 137-142, 2015. doi: 10.2519/jospt.2015.5165.

Stratford, P. W. et al. The relationship between self-report and performance-related measures: Questioning the content validity of timed tests. Arthritis & Rheumatism, v. 49, n. 4, p. 535-540, 2003. doi: 10.1002/art.11196.

Terwee, C. B. et al. Self-reported physical functioning was more influenced by pain than performance-based physical functioning in knee-osteoarthritis patients. Journal of Clinical Epidemiology, v. 59, n. 7, p. 724-731, 2006. doi: 10.1016/j.jclinepi.2005.11.019.

Vila-Dieguez, O. et al. Relationship Between Tendon Tissue and Shoulder Disability Change During an 8-Week Exercise Intervention for Rotator Cuff Tendinopathy: An Observational Study. Physical Therapy, v. 105, n. 10, p. pzaf107, 2025. doi: 10.1093/ptj/pzaf107.

Anexos



Figura 1



Tabela 1



Tabela 2



tabela 3

CÓDIGO: SB1422

AUTOR: LUIZA LINHARES MACHADO

ORIENTADOR: DANIELLE ALBUQUERQUE PIRES ROCHA

TÍTULO: Levantamento dos casos de endometriose no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes - 2020 a 2025

Resumo

A endometriose é uma doença ginecológica crônica e inflamatória, caracterizada pela presença de tecido semelhante ao endométrio fora da cavidade uterina, podendo apresentar manifestações clínicas variadas e impactar significativamente a qualidade de vida das pacientes. Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento e a caracterização dos registros relacionados à endometriose no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes. Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional e descritivo, realizado a partir da análise de documentos e informações disponíveis no sistema institucional do serviço. Até o presente momento, foram identificados 404 registros, sendo 175 referentes ao ano de 2020 e 228 ao ano de 2021. A idade esteve disponível para 378 registros, apresentando média de 47,99 anos e desvio padrão de 11,68. Entre as localizações anatômicas registradas, o corpo do útero apresentou o maior número de menções (338). Quanto aos diagnósticos clínicos identificados, a miomatose uterina foi a categoria mais frequente, com 120 menções, seguida pelo prolapso uterino, com 49. A quantidade de dados identificada durante o levantamento foi superior à inicialmente esperada, evidenciando a necessidade de continuidade da coleta e motivando a prorrogação da pesquisa para ampliação da análise dos registros. Os resultados obtidos contribuem para a organização e caracterização das informações disponíveis e poderão subsidiar análises epidemiológicas.

Palavras-chave: Endometriose; Epidemiologia; Anatomia Patológica.

TITLE: Survey of Endometriosis Cases at the Pathology Laboratory of the Onofre Lopes University Hospital – 2020 to 2025

Abstract

Endometriosis is a chronic inflammatory gynecological disease characterized by the presence of endometrium-like tissue outside the uterine cavity and may present diverse clinical manifestations with a significant impact on patients' quality of life. This study aimed to survey and characterize records related to endometriosis at the Pathology Laboratory of Hospital Universitário Onofre Lopes. This is an epidemiological,

observational, and descriptive study based on the analysis of documents and information available in the institution's system. To date, 404 records have been identified, including 175 from 2020 and 228 from 2021. Age information was available for 378 records, with a mean age of 47.99 years and a standard deviation of 11.68. Among the recorded anatomical locations, the uterine body presented the highest number of mentions (338). Regarding the identified clinical diagnoses, uterine myomatosis was the most frequent category, with 120 mentions, followed by uterine prolapse, with 49. The amount of data identified during the survey was substantially higher than initially expected, demonstrating the need to continue data collection and leading to the extension of the research in order to expand the analysis of the records. The findings contribute to the initial organization and characterization of the information available at the service and may support future epidemiological analyses of endometriosis.

Keywords: Endometriosis; Epidemiology; Pathology.

Introdução

A endometriose é uma doença ginecológica crônica e inflamatória, caracterizada pela presença de tecido semelhante ao endométrio fora da cavidade uterina(1). Sua manifestação pode ocorrer em diferentes localizações anatômicas e estar associada a sintomas como dor pélvica, dismenorreia, infertilidade(4), fadiga e outras alterações capazes de comprometer significativamente a qualidade de vida das pacientes (5).

A doença apresenta caráter multifatorial e sua etiologia ainda não está completamente esclarecida. Entre as hipóteses propostas para explicar seu desenvolvimento, destaca-se a teoria da menstruação retrógrada, segundo a qual fragmentos de tecido menstrual podem alcançar a cavidade pélvica (2)através das tubas uterinas e contribuir para o desenvolvimento de lesões. Entretanto, essa teoria isoladamente não explica todos os casos, sendo atualmente reconhecida a participação de fatores hormonais, genéticos, imunológicos e ambientais na fisiopatologia da doença (3).

A endometriose é frequentemente relacionada ao período reprodutivo, apresentando dependência da estimulação estrogênica e importante componente inflamatório. As manifestações clínicas podem ser heterogêneas, e a intensidade dos sintomas nem sempre apresenta relação direta com a extensão ou localização das lesões(3). Essa diversidade clínica, associada às dificuldades relacionadas ao diagnóstico e ao acesso à investigação especializada, pode contribuir para atrasos na identificação da doença e limitar a compreensão de sua real magnitude epidemiológica (1).

Nesse contexto, os estudos epidemiológicos e os levantamentos realizados a partir de serviços de saúde e de laboratórios de anatomia patológica são importantes para organizar informações disponíveis e caracterizar os registros relacionados à doença. A análise de dados como idade, período de ocorrência, localização anatômica e diagnósticos clínicos permite descrever o perfil das informações disponíveis e estabelecer bases para investigações posteriores.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento e a caracterização dos registros relacionados à endometriose no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes, contribuindo para a organização dos dados disponíveis no serviço e para o desenvolvimento de futuras análises epidemiológicas sobre a doença.

Metodologia

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional e descritivo, realizado a partir do levantamento de informações disponíveis no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), vinculado à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

A pesquisa foi desenvolvida mediante análise de documentos e informações armazenadas no banco eletrônico institucional SharePoint ULAP/HUOL/EBSERH, utilizado pelo serviço para o armazenamento digital de documentos relacionados às atividades do setor de Anatomia Patológica. O levantamento integra o projeto de pesquisa voltado à análise dos casos relacionados à endometriose recebidos pelo serviço.

A coleta das informações foi realizada a partir dos registros disponíveis no sistema, incluindo dados presentes nas requisições de exames e nos documentos relacionados aos casos identificados. Para a organização e caracterização dos registros, foram consideradas as informações disponíveis referentes ao período de ocorrência, à idade, à localização anatômica e aos diagnósticos registrados.

Os dados obtidos foram organizados em planilha eletrônica Microsoft Excel®, permitindo a sistematização e a análise descritiva das informações coletadas. Foram contabilizados os registros identificados e suas respectivas distribuições conforme as categorias disponíveis. Para a variável idade, foram calculadas a média e o desvio padrão a partir dos registros que apresentavam essa informação.

A análise da localização anatômica foi realizada considerando as menções presentes nos registros avaliados. Da mesma forma, os diagnósticos clínicos foram categorizados conforme as informações disponíveis nas células analisadas, possibilitando a identificação da frequência das categorias encontradas.

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, os dados apresentados correspondem ao levantamento realizado até o presente momento (2020-2021). A quantidade de informações identificadas durante a coleta mostrou-se superior à inicialmente prevista, tornando necessária a continuidade do levantamento e a ampliação do período de execução da pesquisa para possibilitar a organização e análise dos registros ainda disponíveis.

Resultados e Discussões

Até o presente momento, foram identificados 404 registros durante o levantamento de dados. Entre os registros distribuídos por ano, foram identificados 175 referentes a 2020 e 228 referentes a 2021. Esses resultados demonstram um quantitativo expressivo de informações disponíveis para análise já nas etapas iniciais do levantamento.

Em relação à idade, essa informação esteve disponível para 378 registros. A média de idade encontrada foi de 47,99 anos, com desvio padrão de 11,68. Esses dados possibilitam uma caracterização inicial da população presente nos registros analisados, embora a interpretação epidemiológica desse resultado deva considerar as características específicas da amostra e o fato de a coleta ainda estar em andamento.

A análise das informações referentes à localização anatômica demonstrou predominância de menções ao corpo do útero, identificado em 338 registros. Outras localizações identificadas foram tuba ou trompa direita, com 18 menções; outros locais, também com 18; colo do útero, com 16; parede abdominal, com 15; ovário direito, com 13; ovário esquerdo, com 12; e tuba ou trompa esquerda, com nove menções.

A predominância das menções ao corpo do útero representa uma característica importante dos dados levantados até o momento. Entretanto, considerando que o levantamento se baseia nas informações disponíveis nos registros e que as categorias correspondem às menções identificadas durante a coleta, a interpretação desses resultados deve permanecer vinculada à natureza documental da pesquisa. A continuidade da análise poderá permitir uma caracterização mais detalhada das informações anatômicas registradas e sua relação com os demais dados disponíveis.

Quanto aos diagnósticos clínicos identificados nas categorias analisadas, a miomatose uterina apresentou o maior número de menções, totalizando 120. Em seguida, foram identificados 49 registros relacionados ao prolapso uterino. O endometrioma apresentou seis menções, enquanto a endometriose foi identificada em quatro e o granuloma em duas.

A predominância de miomatose uterina entre os diagnósticos clínicos registrados evidencia a diversidade de informações presentes nos documentos analisados. Esse resultado demonstra a importância de diferenciar as informações clínicas registradas nos documentos dos demais dados que compõem o processo de investigação anatomopatológica. Dessa forma, os diagnósticos clínicos identificados durante a coleta devem ser interpretados de acordo com a informação registrada nos documentos avaliados, sem que, nesta etapa, sejam utilizados isoladamente para estabelecer conclusões sobre confirmação diagnóstica.

A identificação de categorias como endometriose e endometrioma entre os diagnósticos clínicos demonstra a presença de diferentes hipóteses ou condições clínicas registradas no conjunto documental analisado. A organização dessas informações é relevante para a continuidade do estudo, especialmente porque o levantamento busca sistematizar os dados disponíveis no serviço e subsidiar análises posteriores relacionadas à caracterização dos registros.

A literatura aponta que a endometriose apresenta manifestações clínicas heterogêneas e que seu diagnóstico pode representar um desafio, especialmente devido à diversidade dos sintomas e às dificuldades relacionadas ao processo de investigação da doença (1). Nesse sentido, a realização de levantamentos sistemáticos em serviços de saúde e laboratórios especializados pode contribuir para a organização das informações disponíveis e para o desenvolvimento de análises epidemiológicas mais amplas.

Os resultados obtidos até o presente momento devem ser compreendidos como parte de uma pesquisa em andamento. O volume de dados identificado durante a coleta superou as expectativas iniciais, demonstrando a existência de um quantitativo expressivo de informações a serem organizadas e avaliadas. Por esse motivo, a pesquisa está sendo prorrogada, permitindo a continuidade do levantamento e a ampliação da análise dos registros.

A prorrogação do estudo é necessária para garantir maior abrangência à coleta e possibilitar a continuidade da sistematização dos dados disponíveis. Com a conclusão das etapas subsequentes do levantamento, será possível ampliar a caracterização dos registros e desenvolver análises epidemiológicas mais completas, de acordo com as variáveis disponíveis e com os objetivos estabelecidos para a pesquisa.

Assim, os dados obtidos até o momento demonstram a relevância da continuidade do estudo. A identificação de 404 registros, a disponibilidade de informações sociodemográficas e clínicas e a diversidade de localizações anatômicas e diagnósticos registrados evidenciam o potencial do levantamento para subsidiar futuras análises sobre a endometriose no contexto do serviço estudado.

Conclusão

O levantamento realizado até o presente momento permitiu identificar 404 registros e realizar uma caracterização inicial das informações disponíveis no Laboratório de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes. Entre os registros distribuídos por ano, foram identificados 175 referentes a 2020 e 228 referentes a 2021.

Os resultados demonstram a existência de um volume expressivo de informações disponíveis para análise. A quantidade de dados identificada durante a coleta foi superior à inicialmente esperada, tornando necessária a continuidade do levantamento. Dessa forma, a pesquisa está sendo prorrogada para possibilitar a ampliação da coleta, a organização dos registros ainda disponíveis e o aprofundamento das análises.

A continuidade do estudo permitirá ampliar a caracterização dos dados e fornecer subsídios para futuras análises epidemiológicas relacionadas à endometriose no contexto do serviço estudado.

Referências

[1] HORNE, A. W.; MISSMER, S. A. Pathophysiology, diagnosis, and management of endometriosis. BMJ (Clinical Research Ed.), v. 379, 2022.

[2] Revised American Fertility Society classification of endometriosis: 1985. Fertility and Sterility, v. 43, n. 3, p. 351–352, 1985.

[3] GIUDICE, L. C. Clinical Practice: Endometriosis. The New England Journal of Medicine, v. 362, n. 25, p. 2389, 2010.

[4] OCHOA BERNAL, M. A.; FAZLEABAS, A. T. The Known, the Unknown and the Future of the Pathophysiology of Endometriosis. International Journal of Molecular Sciences, v. 25, n. 11, 2024.

[5] ALLAIRE, C.; BEDAIWY, M. A.; YONG, P. J. Diagnosis and management of endometriosis. CMAJ: Canadian Medical Association Journal, v. 195, n. 10, p. E363, 2023.

CÓDIGO: SB1424

AUTOR: THAIS OLIVEIRA DOS SANTOS

ORIENTADOR: ISABELLE KATHERINNE FERNANDES COSTA

TÍTULO: Avaliação e cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus na Atenção Primária à Saúde: construção de casos clínicos para um Serious Game

Resumo

O Diabetes Mellitus está associado a complicações que podem comprometer a integridade dos membros inferiores e resultar em ulcerações e amputações potencialmente evitáveis. Na Atenção Primária à Saúde, o enfermeiro desempenha papel estratégico na identificação de fatores de risco, avaliação dos pés, educação em saúde e acompanhamento longitudinal. Este estudo objetiva analisar, na literatura, aspectos relacionados à atuação da enfermagem na avaliação e cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus na Atenção Primária à Saúde APS e suas contribuições para um Serious Game destinado à capacitação de enfermeiros. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida a partir de estudos relacionados à temática. A análise evidenciou a importância da avaliação sistemática dos pés, identificação e estratificação de fatores de risco, educação para o autocuidado, acompanhamento contínuo e utilização de instrumentos estruturados. Também foram identificadas fragilidades relacionadas à capacitação profissional, disponibilidade de recursos, tempo, protocolos e sistematização da assistência. Esses elementos demonstram que o cuidado exige integração entre conhecimento clínico, habilidades de avaliação e tomada de decisão. Conclui-se que os achados da literatura fornecem subsídios para orientar conteúdos e situações clínicas abordadas por tecnologias educacionais, como os Serious Games, com potencial para apoiar a educação permanente dos enfermeiros.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus; Enfermagem; Jogos Sérios; Atenção Primária à Saúde.

TITLE: Foot assessment of people with Diabetes Mellitus in primary care: insights for a serious game aimed at nurses

Abstract

Diabetes Mellitus is associated with complications that can compromise the integrity of the lower limbs and result in potentially preventable ulcerations and amputations. In Primary Health Care, nurses play a strategic role in identifying risk factors, assessing feet, providing health education, and ensuring longitudinal follow-up. This study aims to analyze literature regarding the nursing role in foot assessment and care for people with Diabetes Mellitus in Primary Health Care, as well as how these insights can contribute to a "serious game" designed for nurse training. This is a narrative literature review based on studies related to the topic. The analysis highlighted the importance of systematic foot assessment, risk factor identification and stratification, self-care education, continuous monitoring, and the use of structured assessment tools. Weaknesses were also identified regarding professional training, resource availability, time constraints, protocols, and the systematization of care. These elements demonstrate that care requires an integration of clinical knowledge, assessment skills, and decision-making capabilities. The study concludes that the literature findings provide a basis for guiding the content and clinical scenarios addressed by educational technologies—such as serious games—which have the potential to support the continuing education of nurses.

Keywords: Diabetes Mellitus; Nursing; Serious Games; Primary Health Care

Introdução

O Diabetes Mellitus (DM) constitui uma condição crônica de elevada relevância para a saúde pública em razão de sua magnitude e das complicações decorrentes do controle inadequado da doença. Entre elas, destacam-se alterações nos membros inferiores associadas, principalmente, ao comprometimento neurológico e vascular, capazes de aumentar o risco de ulcerações, infecções e amputações. Nesse contexto, a Atenção Primária à Saúde (APS) ocupa posição estratégica na prevenção e identificação precoce dessas complicações, considerando sua atuação no acompanhamento longitudinal das pessoas com condições crônicas, na promoção do autocuidado, no reconhecimento de fatores de risco e no encaminhamento para outros níveis de atenção quando necessário (Lucoveis, 2018).

Nesse contexto, a enfermagem apresenta participação relevante nesse processo, visto que a avaliação dos pés pode envolver investigação de fatores de risco, inspeção, avaliação de alterações dermatológicas, neurológicas, vasculares e musculoesqueléticas, estratificação do risco, educação em saúde e planejamento do acompanhamento (Abdullah, 2017). Assim, o cuidado não se limita à execução de procedimentos isolados, mas exige integração dos achados clínicos e desenvolvimento do raciocínio clínico necessário à tomada de decisão (Brasil, 2021). Entretanto, a literatura evidencia fragilidades na realização dessas ações, relacionadas tanto ao conhecimento e à capacitação dos profissionais quanto às condições de trabalho, disponibilidade de recursos, utilização de instrumentos estruturados e implementação de protocolos. Essas dificuldades podem interferir na sistematização da assistência e na identificação precoce das pessoas com maior risco de desenvolver complicações.

Diante desse cenário, estratégias de educação permanente tornam-se relevantes para aproximar o conhecimento científico das situações encontradas na prática profissional, dentre as possibilidades Nesse contexto, as tecnologias educacionais apresentam-se como recursos capazes de apoiar os processos de ensino e aprendizagem e, quando articuladas às metodologias ativas de aprendizagem, podem favorecer maior participação do profissional na construção e aplicação do conhecimento (Morán, 2015). Entre essas possibilidades, destacam-se os Serious Games, tecnologias educacionais que incorporam elementos e dinâmicas próprias dos jogos a objetivos de aprendizagem, possibilitando a abordagem de situações clínicas simuladas, a resolução de desafios, o exercício do raciocínio clínico e da tomada de decisão, além da oferta de feedback ao participante (Sharifzadeh, 2020).

A identificação dos componentes essenciais do cuidado e das principais fragilidades descritas na prática profissional pode contribuir para que essas tecnologias estejam alinhadas às necessidades dos enfermeiros e às demandas da assistência. Assim, este estudo tem como Identificar e sintetizar, na literatura, aspectos relacionados à atuação da enfermagem na avaliação e no cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus na Atenção Primária à Saúde, para subsidiar a construção dos casos clínicos de um Serious Game destinado à capacitação de enfermeiros da APS.

Metodologia

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo, desenvolvida com a finalidade de Identificar e sintetizar evidências relacionadas à atuação da enfermagem na avaliação e no cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus, no contexto da Atenção Primária à Saúde. Para organização da análise, foram consideradas informações referentes às ações de avaliação e prevenção de complicações, educação em saúde e promoção do autocuidado, acompanhamento longitudinal, sistematização da assistência e fatores relacionados à prática profissional. Os achados foram organizados por aproximação temática, buscando identificar convergências entre os estudos e aspectos relevantes para a prática da enfermagem e a síntese foi interpretada considerando as competências necessárias à avaliação dos pés e as fragilidades descritas na assistência, com vistas à identificação de elementos capazes de subsidiar conteúdos e situações clínicas aplicáveis a um caso clínico apresentado aos enfermeiros por meio de um Serious Game a fim de promover aproximação de conhecimentos com a realidade de enfermeiros da APS. Foram consultadas: Embase; Web of Science, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cochrane Library, PubMed/MEDLINE, Scopus e CINAHL; utilizando chave de busca: “DIABETES MELLITUS / DIABETIC FOOT / NURSING CARE” no período entre julho de 2025 a dezembro de 2025.

Resultados e Discussões

A literatura consultada permitiu identificar quatro eixos relacionados à atuação da enfermagem na avaliação e no cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus na Atenção Primária à Saúde: avaliação sistemática dos pés e identificação de riscos; educação em saúde e promoção do autocuidado; acompanhamento longitudinal e sistematização do cuidado; e fragilidades e fatores que influenciam a prática profissional. Esses achados evidenciam que o cuidado envolve avaliação clínica, identificação de fatores de risco, estratificação do risco, educação em saúde e acompanhamento contínuo.

Avaliação sistemática dos pés e identificação de riscos

Os estudos destacaram a avaliação clínica dos pés como uma ação importante para a identificação precoce de alterações capazes de aumentar o risco de ulceração. Entre os aspectos avaliados, foram descritas alterações dermatológicas, vasculares, neurológicas e musculoesqueléticas, além de fatores clínicos e comportamentais relacionados ao desenvolvimento de complicações, visto que a estratificação do risco apresenta-se como importante ferramenta para orientar a periodicidade das avaliações, as intervenções preventivas e a necessidade de encaminhamento (Abdullah, 2017). Nesse sentido, a literatura reforça que alterações clínicas podem permanecer despercebidas quando não há realização sistemática do exame físico dos pés, destacando a necessidade de avaliações estruturadas e periódicas.

Além disso, a utilização de instrumentos padronizados também foi identificada como estratégia capaz de favorecer a organização da consulta, qualificar a coleta de informações e apoiar o raciocínio e a tomada de decisão clínica. Dessa maneira, a avaliação dos pés não deve ser compreendida como procedimento isolado, mas como parte de um processo que articula coleta de informações, interpretação dos achados, identificação de necessidades e planejamento das intervenções.

Educação em saúde e promoção do autocuidado

A educação em saúde constitui outro eixo recorrente nos estudos analisados. Entre as principais orientações estão inspeção diária dos pés, higiene e secagem adequada, hidratação da pele, cuidados com as unhas, utilização de calçados apropriados, prevenção de traumas e reconhecimento de sinais que indiquem necessidade de procurar atendimento (Abdullah, 2017). As evidências analisadas também demonstram que a transmissão de conhecimento, isoladamente, pode não ser suficiente para modificar comportamentos.

Mesmo entre pessoas que conhecem as recomendações para o cuidado com os pés, podem existir dificuldades para incorporá-las à rotina diária. Dessa forma, estratégias educativas estruturadas, acompanhamento contínuo e abordagens que favoreçam a participação ativa da pessoa com DM apresentam relevância para a promoção do autocuidado (Lopes, 2024). Nesse contexto, intervenções individuais e coletivas, grupos educativos, visitas domiciliares, demonstrações práticas e utilização de recursos educacionais aparecem como possibilidades para fortalecer essas ações (Mourão, 2022). Sendo assim, a enfermagem assume não somente a função de transmitir informações, mas também de reconhecer barreiras individuais e sociais e adaptar as orientações às necessidades apresentadas.

Acompanhamento longitudinal e sistematização do cuidado

O acompanhamento contínuo constitui elemento importante da atuação na APS, tendo em vista que a avaliação periódica permite reconhecer mudanças no risco, reforçar práticas preventivas, acompanhar a adesão ao autocuidado e direcionar intervenções conforme as necessidades identificadas (Santos, 2013) Os estudos também apontam a importância da sistematização da consulta de enfermagem e da utilização de instrumentos estruturados para organização da assistência (Brasil, 2023). Desse modo, protocolos, instrumentos padronizados e registros adequados podem favorecer a continuidade do cuidado e reduzir a variabilidade entre as práticas profissionais (Kumarasinghe, 2017).

Além do cuidado específico com os pés, os estudos abordam componentes relacionados ao manejo geral do Diabetes Mellitus, como controle glicêmico, acompanhamento de comorbidades, adesão ao tratamento, alimentação, atividade física e outros hábitos de vida . Esses achados reforçam a necessidade de compreender a avaliação dos pés dentro de uma perspectiva integral de cuidado à pessoa com DM.

Fragilidades e fatores que influenciam a prática profissional

Apesar da importância atribuída à avaliação dos pés, foram identificadas fragilidades na sua realização na APS. Entre os fatores recorrentes encontram-se déficit de conhecimento e capacitação específica dos profissionais, ausência ou baixa utilização de protocolos e instrumentos padronizados, falta de materiais, tempo reduzido para consulta, alta demanda assistencial e dificuldades de acesso aos serviços especializados.

Alguns estudos apontam que a avaliação clínica dos pés ocorre de maneira incompleta ou não sistematizada, podendo ser realizada principalmente diante da presença de queixas. Também foram observadas fragilidades nas ações educativas e na utilização de recursos para avaliação da sensibilidade e identificação do risco (Kumarasinghe, 2017).

Esses resultados demonstram que a qualificação do cuidado depende não somente do conhecimento individual do profissional, mas também de fatores organizacionais e estruturais dos serviços. Portanto, estratégias destinadas à capacitação precisam considerar tanto as competências clínicas necessárias quanto às situações e dificuldades encontradas no cotidiano da APS.

Contribuições dos achados para um Serious Game

Os achados identificados na literatura podem orientar a construção dos casos clínicos de um Serious Game destinado à capacitação de enfermeiros da APS. Aspectos relacionados à avaliação clínica dos pés, identificação de fatores de risco, estratificação, educação em saúde, encaminhamento e acompanhamento podem ser incorporados aos casos, possibilitando a representação de situações que demandem interpretação dos achados e tomada de decisão.

A necessidade de capacitação profissional foi apontada nos estudos em associação às fragilidades identificadas na avaliação dos pés, na utilização de instrumentos, nas ações educativas e na sistematização da assistência. Esses achados indicam que o cuidado envolve diferentes etapas articuladas, como coleta de informações, realização do exame

físico, reconhecimento de alterações, identificação de fatores de risco, definição da classificação de risco, planejamento das orientações e acompanhamento conforme as necessidades identificadas (Brasil, 2023). Dessa forma, a avaliação dos pés não se restringe ao conhecimento de etapas ou procedimentos, mas envolve interpretação clínica e tomada de decisão. Nesse contexto, um Serious Game pode possibilitar que o profissional entre em contato com situações semelhantes às encontradas na assistência, reconheça informações relevantes, escolha condutas e receba feedback sobre suas decisões (Sharifzadeh, 2020).

Vale ressaltar que a tecnologia não substitui protocolos, treinamento prático ou outras modalidades de educação permanente, mas pode configurar-se como recurso complementar para aplicação e consolidação do conhecimento. Assim,, as fragilidades identificadas na literatura, especialmente aquelas relacionadas à capacitação, sistematização da avaliação e integração entre conhecimento e prática, podem contribuir para a construção de casos clínicos que aproximem a tecnologia das situações encontradas no cotidiano profissional.

A contribuição da revisão para a construção da tecnologia, não se limita à definição dos conteúdos a serem abordados, mas também permite identificar situações que demandam interpretação dos achados e tomada de decisão. Assim, diante de uma alteração clínica, o enfermeiro deverá reconhecer sua relevância, relacioná-la aos demais fatores apresentados no caso e selecionar uma conduta coerente com a situação.

As fragilidades identificadas na assistência podem orientar a construção dos casos clínicos, por meio de situações que envolvam avaliações incompletas, dificuldades na adesão ao autocuidado, necessidade de utilização de instrumentos estruturados ou definição de acompanhamento. A incorporação desses elementos pode incentivar o participante a lidar com problemas semelhantes aos encontrados na Atenção Primária à Saúde.

De maneira integrada, os quatro eixos evidenciam que a prevenção das complicações nos pés de pessoas com Diabetes Mellitus envolve ações articuladas, como avaliação sistemática, identificação de fatores de risco, estratificação do risco, interpretação dos achados, orientação para o autocuidado, planejamento das intervenções e acompanhamento longitudinal. As fragilidades identificadas indicam que a qualificação desse cuidado envolve tanto aspectos organizacionais dos serviços quanto necessidades de capacitação profissional relacionadas ao raciocínio clínico e à tomada de decisão. Nesse sentido, os resultados da revisão podem subsidiar a construção dos casos clínicos de um Serious Game destinado à capacitação de enfermeiros da Atenção Primária à Saúde.

Conclusão

A revisão narrativa evidenciou que a atuação da enfermagem na avaliação e no cuidado dos pés de pessoas com Diabetes Mellitus na Atenção Primária à Saúde envolve múltiplas dimensões, destacando-se avaliação clínica sistemática, identificação e

estratificação de fatores de risco, educação em saúde, promoção do autocuidado, acompanhamento longitudinal e organização da assistência.

Apesar da relevância dessas ações, a literatura aponta fragilidades relacionadas à capacitação profissional, disponibilidade de recursos e instrumentos, utilização de protocolos, organização do processo de trabalho e sistematização do cuidado. Esses fatores podem dificultar a identificação precoce de riscos e a implementação de intervenções preventivas. Os achados demonstram, portanto, que a capacitação dos enfermeiros deve favorecer não apenas a aquisição de conhecimentos, mas também sua aplicação em situações que demandem interpretação e tomada de decisão.

Nesse sentido, as evidências identificadas fornecem subsídios para a abordagem de conteúdos e situações clínicas em um Serious Game destinado à capacitação de enfermeiros, enquanto recurso complementar de educação permanente. Sendo assim, a aproximação entre as necessidades identificadas na literatura e a proposta educacional da tecnologia pode contribuir para o seu aperfeiçoamento e para o desenvolvimento de estratégias de capacitação mais alinhadas às demandas da prática na Atenção Primária à Saúde.

Referências

Abdullah, W. H.; Senany, S. A.; Alotheimin, H. K. Capacity Building for Nurses' Knowledge and Practice Regarding Prevention of Diabetic Foot Complications. International Journal Of Nursing Sciences, [s. l], v. 71, 2017.

Brasil, 2023. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN nº 734 de 21 de dezembro de 2023.

Brasil, 2021. Felix, L. G. et al.Knowledge of primary care nurses before and after educational intervention on diabetic foot. Revista Gaúcha de Enfermagem, [S.L.], v. 42, p. 55-66, 2021.

Kumarasinghe, S. A.; Hettiarachchi, P.; Wasalathanthri, S. Nurses' knowledge on diabetic foot ulcer disease and their attitudes towards patients affected: a cros-sectional institution: based study. Journal Of Clinical Nursing, [S.L.], v. 27, n. 1-2, 3 ago. 2017.

Lopes, G. S. G.; Landeiro, M. J. L.; Sousa, M. R. M. G. C.. Necessidades e preferências relativas a aplicativo móvel de suporte ao autocuidado com o pé diabético. Revista Gaúcha de Enfermagem, [S.L.], v. 45, 2024.

Lucoveis, M. L. et al. Degree of risk for foot ulcer due to diabetes: nursing assessment. Revista Brasileira de Enfermagem, [S.L.], v. 71, n. 6, p. 3041-3047, dez. 2018.

Morán, J. Mudando a educação com metodologias ativas. 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em 13 Ago. 2026.

Mourão, L. F. et al. Aplicativos móveis para promoção de cuidados com pé diabético:revisão de escopo. Revista Eletrônica de Enfermagem, [S.L.], v. 24,, 31 mar. 2022.

Santos, I. C. R. V. et al. Prevalência e fatores associados a amputações por pé diabético. Ciência & Saúde Coletiva, [S.L.], v. 18, n. 10, p. 3007-3014, out. 2013.

Sharifzadeh, N. Health education serious games targeting health care providers, patients, and public health users: scoping review. Jmir, v. 8, n. 1, jan. 2020.

CÓDIGO: SB1428

AUTOR: MARIA LUIZA DOS SANTOS LIMA

ORIENTADOR: CARLOS JORDAO DE ASSIS SILVA

TÍTULO: Tecnologias digitais para autogestão da saúde de crianças e adolescentes com condições crônicas: resultados preliminares

Resumo

Objetivo: mapear as tecnologias digitais desenvolvidas para a autogestão da saúde de crianças e adolescentes com condições crônicas de saúde. Método: revisão de escopo fundamentada nas recomendações do Joanna Briggs Institute e no PRISMA-ScR, orientada pela questão: “Como se caracterizam as tecnologias digitais para autogestão da saúde de crianças e adolescentes com condições crônicas de saúde?”. A busca será realizada em seis bases de dados e em repositórios nacionais e internacionais de teses e dissertações. Os estudos serão exportados para o Rayyan e selecionados por dois revisores independentes e cegados, com divergências resolvidas por um terceiro revisor. A extração dos dados será realizada mediante instrumento específico. Resultados: a busca preliminar recuperou 1.177 estudos, sendo 498 na PubMed, 387 na CINAHL/EBSCOhost, 92 na Scopus, 189 na BVS, 9 na LILACS, 1 na Cochrane e 1 na BDENF. Os dados serão apresentados de forma descritiva, em quadros e gráficos, contemplando características, cenários, aplicações e população-alvo das tecnologias, além de lacunas e oportunidades para seu desenvolvimento. Conclusão: o mapeamento poderá contribuir para identificar as tecnologias disponíveis, suas finalidades, formas de aplicação, desfechos, barreiras e facilitadores relacionados ao uso na população estudada.

Palavras-chave: Criança, adolescente, autocuidado, tecnologia.

TITLE: Digital technologies for self-management of the health of children and adolescents with chronic conditions: preliminary results

Abstract

Objective: to map the digital technologies developed for the self-management of the health of children and adolescents with chronic health conditions. Method: scoping review based on the recommendations of the Joanna Briggs Institute and PRISMA-ScR, guided by the question: "How are digital technologies characterized for self-management of the health of children and adolescents with chronic health conditions?". The search will

be carried out in six databases and in national and international repositories of theses and dissertations. The studies will be exported to Rayyan and selected by two independent and blinded reviewers, with divergences resolved by a third reviewer. Data extraction will be performed using a specific instrument. Results: the preliminary search retrieved 1,177 studies, 498 in PubMed, 387 in CINAHL/EBSCOhost, 92 in Scopus, 189 in VHL, 9 in LILACS, 1 in Cochrane and 1 in BDENF. The data will be presented in a descriptive way, in tables and graphs, covering characteristics, scenarios, applications and target population of the technologies, as well as gaps and opportunities for their development. Conclusion: the mapping may contribute to identify the available technologies, their purposes, forms of application, outcomes, barriers and facilitators related to their use in the population studied.

Keywords: Children, adolescents, self-care, technology.

Introdução

A Atenção à Saúde da Criança e do Adolescente vem vivenciando mundialmente uma transição epidemiológica, em razão do aumento das condições crônicas de saúde na população infantil-juvenil. Esse novo perfil de saúde e doença impõe um modelo de cuidado ampliado coerente com a proposta do Sistema Único de Saúde (Mororó et al., 2020).

As tecnologias em saúde são dispositivos que ajudam e auxiliam tanto o profissional de saúde, quanto a pessoa com doença crônica na gestão da doença e promoção do autocuidado, funcionando como uma estratégia complementar. Essas tecnologias colaboram para a construção de condições favoráveis para que as pessoas com doenças crônicas possam mobilizar as suas competências de autogestão da doença, de forma que prossigam o seu projeto de vida e de saúde, em que as tecnologias podem apoiar nesse processo (Carvalho; Sousa, 2024).

Os aplicativos de mHealth estão se tornando cada vez mais parte da nova era da eHealth. Essas ferramentas contam com diversos recursos e funções, tendo como objetivo dar suporte aos usuários e melhorar a adesão ao tratamento e, consequentemente, melhorar a autogestão da doença. Tendo com foco especificamente aplicativos para crianças/adolescentes, os aplicativos de mHealth são projetados com uma abordagem voltada para o usuário, levando em consideração o feedback de pacientes, pais/cuidadores e profissionais da saúde (Sapouna et al., 2023).

No entanto, mesmo com a grande disponibilidade de aplicativos, observa-se uma escassez de dados relativos à metodologia para o desenvolvimento dessas ferramentas, sobretudo para aqueles direcionados a crianças e adolescentes com doenças crônicas. Essa população apresenta características próprias relativas à sua condição de saúde que muitas vezes impõe uma rotina de tratamentos, uso de tecnologias em saúde e reinternações sucessivas (Ferreira; Gomes Júnior, 2021).

Diante desse contexto, tem-se como objetivo do presente estudo mapear as tecnologias digitais desenvolvidas sobre autogestão da saúde para crianças e adolescentes com condições crônicas de saúde.

O projeto contribui para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável: 3 - Boa Saúde e Bem-Estar; 4- Educação de qualidade; 10 – Redução das desigualdades; 11- Cidades e comunidades sustentáveis e com a prioridade de investigação relacionada à saúde da população idosa, de acordo com a Agenda de Prioridades em Pesquisa do Ministério da Saúde.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de escopo que será desenvolvida com base nas recomendações do Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual e do guia internacional intitulado PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR). Metodologicamente, as etapas da revisão seguirão o modelo proposto pelo JBI. A busca será delimitada a partir da construção da questão de pesquisa, a qual foi elaborada com base no mnemônico PCC: População (P) - Serão incluídos estudos cuja população seja composta por crianças e/ou adolescentes com idade inferior a 18 anos, independentemente do sexo, condição socioeconômica ou localização geográfica. Conceito (C) – Serão incluídos estudos que abordam tecnologias digitais destinadas à autogestão da saúde de crianças e adolescentes, incluindo aplicativos móveis, tecnologias de mHealth e eHealth, plataformas digitais, softwares e outras ferramentas tecnológicas voltadas ao autocuidado, monitoramento da saúde, adesão ao tratamento, gerenciamento da condição de saúde ou tomada de decisões relacionadas ao cuidado. Contexto (C) - Serão incluídos estudos desenvolvidos no contexto de condições crônicas de saúde em crianças e adolescentes, independentemente da condição clínica, do cenário de cuidado ou do país de realização do estudo.

Sendo assim, foi formulada a seguinte questão de pesquisa: "Como se caracterizam as tecnologias digitais para autogestão da saúde de crianças e adolescentes com condições crônicas de saúde?".

Serão incluídos estudos que abordem softwares, aplicativos ou tecnologias digitais para suporte ao autocuidado ou autogestão da saúde em crianças e adolescentes que vivem com condições crônicas. Não haverá restrição quanto ao idioma, desenho metodológico ou período de publicação. Ademais, o critério de exclusão adotado serão estudos cujo foco seja exclusivamente diagnóstico, tratamento ou monitoramento clínico, sem relação com autogestão ou autocuidado.

A busca acontecerá em três etapas. A primeira, se dará previamente nas bases Pubmed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Web of Science, no intuito de investigar se já existem possíveis estudos como este. Outrossim, buscou-se na OSF, a fim de identificar protocolos de revisão semelhantes ao deste estudo. Entretanto, sem resultado em todos esses. Logo, constatou-se a necessidade e originalidade desta pesquisa, possibilitando a continuidade do seu desenvolvimento para a segunda etapa: busca nas bases de dados.

Em seguida, os descritores serão pesquisados no Descritores em Ciências da Saúde (Decs) e no Medical Subject Heading Terms (MeSH). Somado a eles, serão utilizadas palavras-chaves a fim de ampliar a busca. Assim, empregar-se-á o recurso dos operadores booleanos AND e OR como descrito na seguinte estratégia: (child* OR adolescent*) AND (self-management OR self-care) AND (digital health OR mHealth OR eHealth)

AND (chronic disease* OR chronic condition*). Salienta-se que, como em cada base há propriedades específicas de busca, a estratégia utilizada será adaptada, mantendo as semelhanças nas combinações de descritores. A revisão será nas seguintes bases: National Library of Medicine (PubMed/MEDLINE), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature (CINAHL), SCOPUS, BDENF, Web of Science, COCHRANE, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Pesquisas de literatura cinzenta também serão incluídas. Para isso serão utilizados os seguintes repositórios: Portal de Teses e Dissertações da CAPES e o The National Library of Australia's Trobe (TROVE).

As buscas realizadas serão exportadas para o software Rayyan Intelligent Systematic Review. A seleção dos estudos será realizada a partir da leitura do título e resumo e posteriormente a leitura na íntegra dos estudos por dois revisores de forma independente e cegada, os quais decidirão quanto à inclusão dos estudos na amostra final. As divergências serão resolvidas por um terceiro revisor, e os motivos para a exclusão das produções serão quantificados e justificados. Por fim, as listas de referências de artigos recuperados na busca e incluídos na seleção final serão rastreadas para inclusão na amostra do estudo.

A extração dos dados será realizada por meio de um instrumento estruturado, contendo as seguintes variáveis: ano, país, tipo de estudo, objetivo, amostra, conclusão, tipo de software, público-alvo, condição crônica abordada, funcionalidades e métodos de desenvolvimento. Os dados finais serão apresentados descritivamente e por meio de quadros e gráficos que facilitem a visualização dos resultados. Acrescenta-se ainda que este estudo não será submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, pois não envolve seres humanos. Todavia, os preceitos da Lei n.º 9.610/98, que trata dos Direitos Autorais, serão integralmente respeitados.

Resultados e Discussões

Na busca preliminar foram recuperados 1177 artigos, sendo 498 na PubMed, 387 na CINAHL/EBSCOhost, 92 na Scopus, 189 na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), 9 na LILACS, 1 COCHRANE e 1 na BDENF.

Espera-se que a presente revisão de escopo possibilite mapear e caracterizar as evidências disponíveis acerca das tecnologias digitais utilizadas para a autogestão do cuidado de crianças e adolescentes com condições crônicas. Pretende-se identificar os diferentes tipos de tecnologias empregadas nesse contexto, incluindo aplicativos, plataformas digitais, softwares, recursos educativos e outras ferramentas tecnológicas, bem como suas principais características, funcionalidades e finalidades relacionadas ao cuidado em saúde. Espera-se, ainda, identificar as condições crônicas contempladas pelos estudos e os diferentes contextos de utilização dessas tecnologias, considerando a participação de crianças, adolescentes, familiares, cuidadores e profissionais de saúde.

A revisão poderá evidenciar de que maneira os recursos digitais são empregados para apoiar componentes da autogestão do cuidado, como acesso e compartilhamento de informações em saúde, educação, monitoramento de sintomas e indicadores clínicos,

acompanhamento do tratamento, uso de medicamentos, comunicação com profissionais e tomada de decisões relacionadas ao cuidado.

Acredita-se ainda os principais resultados e desfechos associados à utilização das tecnologias digitais, contemplando aspectos relacionados ao conhecimento, participação, autonomia, comportamentos de autocuidado e acompanhamento das condições crônicas. Além disso, pretende-se reconhecer barreiras e facilitadores relacionados à implementação e utilização dessas tecnologias, considerando aspectos individuais, familiares, tecnológicos, institucionais e relacionados aos serviços de saúde.

A sistematização dessas informações poderá contribuir para a identificação de lacunas na produção científica e para uma compreensão ampliada das possibilidades de utilização das tecnologias digitais como estratégias de apoio à autogestão do cuidado na infância e adolescência. Dessa forma, os achados esperados poderão subsidiar futuras pesquisas, práticas assistenciais e o desenvolvimento ou aprimoramento de tecnologias mais adequadas às necessidades de crianças e adolescentes que vivenciam condições crônicas.

Conclusão

As tecnologias digitais apresentam-se como recursos que podem estar relacionados ao cuidado de crianças e adolescentes que convivem com condições crônicas, especialmente por possibilitarem diferentes formas de acesso à informação, educação em saúde, monitoramento e acompanhamento do cuidado. No entanto, os efeitos e as possibilidades de utilização dessas ferramentas podem variar de acordo com a tecnologia empregada, a condição de saúde, o contexto de cuidado e as características da população envolvida.

Nesse sentido, o mapeamento das evidências disponíveis poderá contribuir para identificar quais tecnologias vêm sendo utilizadas, suas principais finalidades, formas de aplicação e desfechos investigados, além de possíveis barreiras e facilitadores relacionados à sua utilização. A análise desses aspectos poderá proporcionar uma visão mais ampla sobre como essas ferramentas têm sido incorporadas ao cuidado e quais lacunas ainda permanecem na produção científica.

Dessa forma, espera-se que a revisão contribua para ampliar o conhecimento sobre o uso de tecnologias digitais na autogestão do cuidado de crianças e adolescentes com condições crônicas, oferecendo subsídios para futuras pesquisas e para a construção de estratégias de cuidado que considerem as necessidades e particularidades dessa população.

Referências

CARVALHO, S. M.; SOUSA, M. R. M. G. C. de. Nurses' perspectives on the use of mobile applications for self-care in chronic illnesses. Texto & Contexto Enfermagem,

Florianópolis, v. 33, e20230318, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2023-0318en. Acesso em: 13 jun. 2025.

FERREIRA, D. P.; GOMES JUNIOR, S. C. dos S. Aplicativos móveis desenvolvidos para crianças e adolescentes que vivem com doenças crônicas: uma revisão integrativa. Interface (Botucatu), Botucatu, v. 25, e200648, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/interface.200648. Acesso em: 13 jun. 2025.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-01. Acesso em: 13 jun. 2025.

MORORÓ, D. D. de S.; MENEZES, R. M. P. de; QUEIROZ, A. A. R. de; SILVA, C. J. de A.; PEREIRA, W. C. Nurse as an integrator in healthcare management of children with chronic condition. Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v. 73, n. 3, e20180453, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0453. Acesso em: 13 jun. 2025.

SAPOUNA, V. et al. Mobile health applications designed for self-management of chronic pulmonary diseases in children and adolescents: a systematic mapping review. Jornal Brasileiro de Pneumologia, Brasília, v. 49, n. 5, e20230201, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20230201. Acesso em: 13 jun. 2025.

CÓDIGO: SB1433

AUTOR: BRUNA LISBOA VERGARA

ORIENTADOR: SIMONE DA NOBREGA TOMAZ MOREIRA

TÍTULO: Identificando lacunas do conhecimento na prática dos Cuidados paliativos na formação das profissões da saúde: um estudo qualitativo.

Resumo

Os Cuidados Paliativos (CP) constituem uma abordagem integral voltada à qualidade de vida de pacientes e familiares diante de doenças ameaçadoras da vida. Apesar da relevância, sua inserção na graduação em saúde ainda apresenta lacunas. Este estudo objetiva contribuir para a formação em CP, sob perspectiva multiprofissional, por meio da identificação de conhecimentos e necessidades formativas, seguida de uma intervenção educativa. Trata-se de estudo qualitativo, do tipo pesquisa-ação, realizado com estudantes concluintes de Medicina, Enfermagem e Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, analisadas por meio de análise temática, seguidas de workshop educativo e avaliação da intervenção. Os resultados evidenciaram contato heterogêneo e, frequentemente, pontual com a temática, além de concepções por vezes associadas à terminalidade. Os participantes perceberam o ensino como superficial, fragmentado e pouco articulado à prática, relatando insegurança para a atuação profissional. Também reconheceram a importância do trabalho multiprofissional. Após a intervenção, observou-se maior aproximação com o tema e compreensão da integração entre as profissões, além de boa receptividade à atividade. Conclui-se que a formação em CP apresenta lacunas e deve ser fortalecida de forma precoce, longitudinal e multiprofissional. A oficina mostrou-se uma estratégia complementar de sensibilização e estímulo ao interesse pela área.

Palavras-chave: Cuidados Paliativos; Educação em Saúde; Educação Interprofissional.

TITLE: Identifying Knowledge Gaps in Palliative Care Practice in the Training of Health Professions: a qualitative study.

Abstract

Palliative Care (PC) is a comprehensive approach aimed at improving the quality of life of patients and families facing life-threatening illnesses. Despite its importance,its inclusion in undergraduate health education remains limited. This study aims to support PC training from a multiprofessional perspective by identifying knowledge and educational needs, followed by an educational intervention. This qualitative study,of the

action research type, involved graduating Medicine, Nursing, and Pharmacy students at the Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil. Semi-structured interviews were thematically analyzed, followed by an educational workshop and intervention assessment. The results revealed heterogeneous and often limited contact with the topic, as well as conceptions sometimes associated primarily with end-of-life care. Participants perceived the teaching of PC as superficial,fragmented, and poorly integrated with practice, reporting insecurity regarding professional practice. They also recognized the importance of multiprofessional teamwork.Following the intervention, greater engagement with the topic and understanding of integration among different health professions were observed, along with positive reception of the activity. In conclusion,PC education has relevant gaps and should be strengthened through early,continuous, and multiprofessional approaches. The workshop served as a complementary strategy to raise awareness and encourage interest in the field.

Keywords: Palliative Care; Health Education; Interprofessional Education.

Introdução

O avanço científico e tecnológico da medicina nas últimas décadas contribuiu para o aumento da expectativa de vida e da sobrevida de pessoas com doenças crônicas, degenerativas, oncológicas e outras condições que ameaçam a continuidade da vida. Esses avanços também trouxeram desafios para o cuidado de pessoas para as quais a cura não é possível ou não constitui o principal objetivo. Nesse contexto, torna-se necessário superar um modelo de assistência centrado exclusivamente na doença e no tratamento, incorporando uma perspectiva que considere o indivíduo em sua integralidade. Historicamente, o processo de morrer esteve associado ao ambiente familiar. Entretanto, com a institucionalização da assistência e o desenvolvimento da medicina hospitalar, a morte passou a ocorrer com maior frequência nos serviços de saúde, acompanhada por intervenções destinadas à manutenção da vida. Esse processo contribuiu para a consolidação de um modelo biomédico no qual a busca pela cura assumiu posição central, podendo relegar a segundo plano aspectos como qualidade de vida, autonomia, conforto e necessidades psicossociais do paciente e de sua família (CAPUTO, 2008; MONTEIRO; SILVA, 2019). Nesse cenário, os Cuidados Paliativos (CP) constituem uma importante mudança de paradigma na assistência à saúde. A Organização Mundial da Saúde os define como uma abordagem destinada a melhorar a qualidade de vida de pacientes e familiares diante de doenças que ameaçam a continuidade da vida, prevenindo e aliviando o sofrimento por meio da identificação precoce e tratamento da dor e de outros problemas físicos, psicossociais e espirituais (OMS, 2020). Atualmente, essa abordagem não é compreendida como sinônimo de cuidados de fim de vida, podendo ser iniciada precocemente e integrada aos tratamentos destinados ao controle da doença (GOMES; OTHERO, 2016; ORTONA et al., 2023). A complexidade das necessidades desses pacientes reforça a importância da atuação multiprofissional. O sofrimento pode envolver dimensões físicas, emocionais, sociais e espirituais, demandando diferentes saberes e competências. Dessa forma, o trabalho em equipe constitui elemento fundamental dos Cuidados Paliativos, possibilitando a articulação de diferentes perspectivas profissionais na construção de um cuidado integral e centrado no paciente e em sua família (HERMES; LAMARCA, 2013; RIBEIRO; POLES, 2019). Nesse sentido, a formação em saúde exerce papel fundamental na construção de conhecimentos, habilidades e atitudes que repercutirão na

prática profissional. Apesar da crescente relevância dos Cuidados Paliativos, sua inserção na graduação ainda apresenta limitações, com lacunas relacionadas ao conhecimento teórico e ao desenvolvimento de competências comunicacionais, relacionais e práticas necessárias ao cuidado de pacientes e familiares diante de doenças ameaçadoras da vida (LEVETOWN, 2012; CARVALHO; PARSONS, 2012). Além disso, a formação para o trabalho multiprofissional permanece como um desafio. A formação acadêmica ocorre frequentemente de maneira fragmentada, com poucas oportunidades de interação entre estudantes de diferentes cursos, o que pode dificultar a compreensão das atribuições profissionais e o desenvolvimento de competências para a colaboração interprofissional. Nos Cuidados Paliativos, essa integração é especialmente relevante, pois as necessidades do paciente ultrapassam os limites de uma única área de conhecimento. Diante desse cenário, compreender as percepções, experiências e necessidades formativas de estudantes concluintes da área da saúde pode contribuir para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. Assim, o presente estudo teve como objetivo contribuir para a formação em Cuidados Paliativos, sob uma perspectiva multiprofissional, por meio da identificação de conhecimentos, experiências e necessidades formativas, seguida do desenvolvimento e da avaliação de uma oficina educativa voltada à qualificação do cuidado.

Metodologia

O presente estudo adotou uma abordagem qualitativa, do tipo pesquisa-ação na área educacional, caracterizando-se como uma investigação desenvolvida no contexto da prática pedagógica, envolvendo pesquisadores, ao mesmo tempo em que se constituiu como uma intervenção na realidade estudada. Esse tipo de abordagem pressupõe o envolvimento direto do pesquisador com o cenário investigado, permitindo não apenas a compreensão da realidade, mas também a reflexão crítica sobre ela e o desenvolvimento de ações voltadas à sua transformação. Nesse tipo de estudo voltado à própria prática pedagógica, há especificidades importantes, uma vez que o pesquisador se encontra inserido no contexto analisado, buscando teorizar sobre ele e desenvolver um projeto de ação consequente (ZAIDAN; FERREIRA; KAWASAKI, 2018). O caráter participativo da pesquisa-ação se expressa na atuação conjunta de estudantes, pesquisadores e equipe envolvida, tanto na identificação e delimitação do problema quanto na definição da intervenção e na reflexão sobre os resultados, favorecendo a construção coletiva do conhecimento. Segundo Malheiros (2011), a pesquisa-ação em educação organiza-se, em geral, em três etapas: compreensão da realidade e do contexto do problema, intervenção baseada no diagnóstico realizado e avaliação da intervenção. Nessa mesma direção, Thiollent (2002) compreende a pesquisa-ação como uma estratégia investigativa orientada à transformação da realidade, permitindo maior aproximação com o campo empírico e favorecendo processos de análise e teorização a partir da prática. Assim, o estudo foi desenvolvido em três fases metodológicas principais: (1) identificação do problema, realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com estudantes do último ano dos cursos da área da saúde; (2) realização da intervenção educativa, por meio de uma oficina sobre cuidados paliativos na formação em saúde; e (3) avaliação da intervenção, realizada após a oficina com os participantes. O cenário do estudo foi a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no período de junho de 2024 a junho de 2026. Participaram estudantes concluintes dos cursos de Medicina, Enfermagem e Farmácia, selecionados por meio de divulgação em meios virtuais. Foram incluídos estudantes regularmente matriculados, com idade igual ou superior a

18 anos, cursando o último ano da graduação e que aceitaram participar do estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídos aqueles que não concluíram integralmente todas as etapas da oficina educativa. O grupo foi composto por participantes com diferentes experiências acadêmicas, vivências práticas e níveis de contato com a temática dos cuidados paliativos. Para preservação do anonimato, os participantes foram identificados por códigos alfanuméricos, nos quais a letra corresponde ao curso de origem e o número indica a ordem de participação na pesquisa, como, por exemplo, M1 para estudante de Medicina, E1 para Enfermagem e F1 para Farmácia. Na etapa inicial, os participantes foram submetidos a entrevistas semiestruturadas individuais. Essa fase teve como objetivo construir o diagnóstico situacional em relação à abordagem dos cuidados paliativos na formação acadêmica dos estudantes. O roteiro contemplou o contato prévio com cuidados paliativos, compreensão conceitual do tema, experiências formativas ao longo da graduação, percepção sobre a abordagem do tema na formação acadêmica, interesse pela temática, papel profissional nos cuidados paliativos, atuação em equipe multiprofissional, lacunas na formação e relevância da capacitação durante a graduação. Os dados obtidos foram avaliados por meio da análise temática proposta por Minayo (2014), seguindo as etapas de pré-análise, exploração do material e tratamento/interpretação dos resultados. Inicialmente, realizou-se leitura flutuante e repetida das entrevistas, buscando a impregnação pelo conteúdo e a aproximação com a lógica interna dos participantes. Em seguida, procedeu-se à codificação e ao agrupamento das falas em unidades de significado, considerando recorrências, convergências, singularidades e contradições presentes nos discursos. A partir desse processo analítico, foram construídos núcleos temáticos com base na relevância e recorrência dos sentidos expressos pelos participantes, permitindo a organização das categorias de análise. Desse movimento emergiram quatro grandes núcleos temáticos: (1) contato com a temática dos cuidados paliativos, envolvendo interesse e formas de aproximação com o tema; (2) compreensão sobre cuidados paliativos, abrangendo conceitos, entendimentos e perspectivas dos participantes; (3) ensino dos cuidados paliativos na graduação, incluindo experiências formativas e lacunas no processo de ensino-aprendizagem; e (4) papel da profissão e do trabalho em equipe nos cuidados paliativos, relacionado à atuação profissional e à interdisciplinaridade no cuidado. A intervenção consistiu em uma oficina educativa sobre CP, desenvolvida a partir das necessidades identificadas na etapa diagnóstica, com o objetivo de promover reflexão, sensibilização e construção coletiva de conhecimentos. Foram abordados desafios e vivências em CP, conceitos fundamentais, princípios e indicações, comunicação e atuação nos diferentes níveis de atenção, por meio de uma mesa-redonda e mini aula expositiva, além de uma simulação multiprofissional de casos clínicos. Em seguida, foi realizada uma nova etapa por meio de formulário eletrônico com entrevista estruturada, contendo questões norteadoras voltadas à percepção dos participantes sobre a oficina e suas contribuições para a formação acadêmica e para a compreensão dos CP, cuja análise permitiu a criação do quinto núcleo temático: Impacto da intervenção educativa na compreensão dos cuidados paliativos. Por fim, os achados foram interpretados, buscando uma análise crítica, contextualizada e fiel às experiências e significados expressos pelos participantes.

Resultados e Discussões

RESULTADOS NÚCLEO 1: Contato e experiências com os cuidados paliativos O contato com os cuidados paliativos ocorreu em diferentes momentos da formação,

porém de maneira heterogênea entre os participantes e entre os cursos. Na Medicina, foram relatadas experiências em disciplinas, internato, oncologia, pediatria, geriatria e unidades de terapia intensiva, com destaque para os cenários práticos como espaços de maior aproximação com a temática. Um participante afirmou que seu principal aprendizado ocorreu “no internato mesmo”, a partir do acompanhamento de pacientes, discussões com professores e contato com profissionais paliativistas e familiares. Outro destacou as visitas multiprofissionais e as discussões de casos como experiências relevantes para sua formação. Na Farmácia, o contato apresentou-se mais pontual e, em alguns casos, associado a iniciativas individuais. Foram mencionadas pesquisas pessoais, leitura de livros e disciplinas específicas como formas de aproximação com o tema. Um participante relatou ter conhecido os cuidados paliativos principalmente “por interesse próprio”, evidenciando a importância da busca individual diante da limitada exposição curricular. Na Enfermagem, o contato também foi descrito como restrito a momentos específicos da graduação, especialmente aulas isoladas e disciplinas optativas. Uma participante relatou que, apesar de estar no 9º período, havia tido contato mais aprofundado com a temática em apenas “duas aulas”. Não foram identificadas experiências práticas sistematizadas envolvendo cuidados paliativos nos estágios obrigatórios. NÚCLEO 2: Compreensão e concepções sobre cuidados paliativos As concepções dos participantes variaram entre uma compreensão ampliada dos cuidados paliativos e perspectivas associadas predominantemente à terminalidade. Entre os relatos de compreensão mais abrangente, foram mencionados conforto, controle de sintomas, redução do sofrimento e promoção da qualidade de vida. Um estudante ressaltou que os cuidados paliativos “não se restringem a pacientes sem expectativa de vida”, demonstrando reconhecimento de sua possibilidade de inserção ao longo da trajetória de doenças graves. Em contrapartida, alguns participantes associaram a abordagem principalmente aos momentos finais da vida. Um estudante de Farmácia definiu os cuidados paliativos como “o momento em que são feitos os últimos cuidados com o paciente”, enquanto uma participante da Enfermagem os relacionou a “um paciente terminal”. Dessa forma, foram identificadas diferentes formas de compreender a finalidade e o momento de inserção dos cuidados paliativos. NÚCLEO 3: Ensino dos cuidados paliativos e lacunas na formação A insuficiência da abordagem acadêmica foi recorrente nos relatos. O ensino foi descrito como pontual, superficial e pouco articulado à prática profissional. Entre os estudantes de Medicina, embora tenha sido reconhecida a presença de conteúdos relacionados à temática, houve percepção de pouca continuidade e aprofundamento. A abordagem foi classificada como “um pouco deficiente” e “precária e deficitária”, sendo também criticada a predominância de conteúdos teóricos. A ausência de integração entre os cuidados paliativos e as diferentes especialidades foi apontada como uma limitação. Um participante afirmou: “O que eu sinto falta é da integração do tema com cada especialidade”. Também foi destacada a concentração do conteúdo em determinados momentos da graduação, com pouca distribuição longitudinal. Na Farmácia, os participantes relataram que os cuidados paliativos não constituíam uma temática central do curso, levando alguns estudantes a buscar conhecimento por conta própria. Na Enfermagem, a abordagem também foi considerada superficial e insuficiente para lidar com a complexidade do cuidado. As lacunas percebidas repercutiram na autopercepção de preparo profissional. Um estudante de Medicina afirmou ser apenas “mísero conhecedor das bases dos cuidados paliativos”, enquanto outro declarou: “Não me sinto preparada para trabalhar com isso no momento”. Na Farmácia e na Enfermagem, também houve relatos de insegurança quanto à capacidade de atuação após a graduação. NÚCLEO 4: Papel profissional e trabalho multiprofissional Os participantes reconheceram a importância das diferentes

profissões na assistência paliativa e atribuíram funções específicas a cada área. Na Medicina, destacaram-se a comunicação com pacientes e familiares, a tomada de decisões, o controle de sintomas e a coordenação do cuidado. Embora o médico tenha sido considerado uma "figura central nesse processo", os estudantes ressaltaram que os cuidados paliativos não são exclusivos da Medicina. Na Farmácia, o papel profissional foi relacionado ao acompanhamento da farmacoterapia, avaliação da segurança e adequação dos medicamentos e prevenção de eventos adversos. O farmacêutico foi descrito como uma espécie de "vigia" do tratamento medicamentoso, especialmente diante da possibilidade de intervenções desnecessárias ou potencialmente prejudiciais. Na Enfermagem, destacaram-se o cuidado direto, o conforto, a comunicação, a empatia e o suporte ao paciente e à família. Também foi mencionada a necessidade de atenção à saúde emocional dos profissionais diante da exposição frequente a situações de sofrimento e morte. Apesar das especificidades atribuídas às profissões, houve convergência quanto à necessidade de integração. Essa percepção foi sintetizada na afirmação de que "os cuidados paliativos envolvem muitas especialidades, então é um trabalho muito multiprofissional". NÚCLEO 5: Impacto da intervenção educativa na compreensão dos cuidados paliativos Após a realização do workshop, os participantes relataram ampliação da compreensão acerca dos cuidados paliativos, especialmente quanto à atuação profissional e à integração entre diferentes áreas. As respostas indicaram que a atividade favoreceu a compreensão do trabalho multiprofissional e possibilitou maior aproximação entre os conteúdos discutidos e a prática profissional. Entre as estratégias utilizadas, a simulação multiprofissional foi apontada como uma das atividades de maior contribuição para a aprendizagem, juntamente com a mini-aula e a mesa-redonda. Alguns participantes consideraram que todas as atividades contribuíram de maneira semelhante. A avaliação da intervenção apresentou predominância de respostas entre 3 e 5 pontos na escala utilizada. Os comentários espontâneos também demonstraram receptividade à atividade, com avaliações como "agregador e esclarecedor", "o evento foi muito bom" e sugestões para "fazer mais vezes". Alguns participantes indicaram interesse em ampliar a frequência das atividades e o tempo destinado à simulação. DISCUSSÃO Os achados evidenciam uma formação em cuidados paliativos marcada menos pela ausência absoluta de contato e mais pela sua descontinuidade e heterogeneidade. A presença da temática em diferentes disciplinas e cenários não se traduziu, necessariamente, em uma compreensão homogênea ou em segurança para a atuação profissional. O primeiro aspecto a ser considerado é a heterogeneidade do contato com os cuidados paliativos. A diferença entre os cursos não se restringe à quantidade de exposição, mas envolve também a natureza das experiências vivenciadas. Enquanto alguns estudantes tiveram contato com pacientes e equipes durante cenários práticos, outros conheceram a temática predominantemente por aulas isoladas, disciplinas optativas ou busca individual. Essa diferença pode influenciar diretamente a forma como o estudante constrói sua compreensão sobre o cuidado paliativo, uma vez que experiências práticas possibilitam observar situações clínicas, comunicação com familiares e articulação entre profissionais que dificilmente são apreendidas apenas por meio de conteúdos teóricos. A dependência de experiências individuais também representa um ponto de atenção. Quando a aproximação com a temática ocorre principalmente pela iniciativa do próprio estudante, o acesso ao conhecimento torna-se condicionado ao interesse pessoal e às oportunidades disponíveis em cada trajetória acadêmica. Em uma formação orientada para o cuidado integral, conhecimentos fundamentais sobre situações frequentes na prática profissional não deveriam depender exclusivamente dessas iniciativas. A presença de experiências pontuais pode contribuir para sensibilização, mas não garante desenvolvimento

progressivo de conhecimentos e habilidades. Essa questão ajuda a compreender a coexistência de diferentes concepções sobre os cuidados paliativos. O reconhecimento de aspectos como conforto, controle de sintomas e qualidade de vida demonstra que parte dos estudantes já apresenta uma visão compatível com uma abordagem integral. Entretanto, a associação com a terminalidade permanece presente, revelando que o conceito ainda não está consolidado de forma homogênea. A associação entre cuidados paliativos e morte pode representar uma barreira para sua incorporação precoce ao cuidado. Quando a abordagem é compreendida como uma intervenção restrita aos últimos momentos da vida, tende-se a considerar que sua indicação ocorre apenas quando as possibilidades de tratamento modificador da doença se esgotam. Uma formação mais consistente deve possibilitar ao estudante compreender que cuidados paliativos podem coexistir com tratamentos direcionados à doença e ser incorporados conforme as necessidades apresentadas pelo paciente, sem que isso signifique abandono terapêutico. Nesse sentido, o problema identificado não parece ser apenas conceitual. A compreensão limitada pode repercutir sobre decisões clínicas, comunicação com pacientes e familiares e reconhecimento oportuno de necessidades paliativas. Por isso, a formação deve ir além da apresentação de uma definição de cuidados paliativos, utilizando situações clínicas variadas que permitam ao estudante identificar diferentes necessidades e momentos de atuação. A percepção de insuficiência formativa constitui, portanto, um achado central. O fato de estudantes de diferentes cursos utilizarem termos semelhantes para descrever a própria formação sugere que a dificuldade possui caráter mais amplo do que uma deficiência localizada em uma única graduação. A questão parece estar relacionada à inserção dos cuidados paliativos no currículo e à forma como o conteúdo é distribuído ao longo da formação. A fragmentação curricular merece atenção particular. A concentração da temática em determinadas disciplinas ou períodos pode fazer com que o conhecimento seja adquirido de forma episódica, sem oportunidades suficientes para retomada, aprofundamento e aplicação. Em vez de aparecer apenas como conteúdo associado a determinadas doenças ou à terminalidade, os cuidados paliativos poderiam ser abordados transversalmente, acompanhando diferentes cenários clínicos e níveis de complexidade. Essa perspectiva também modifica a compreensão sobre o que deve ser esperado da graduação. Os participantes não demonstraram necessariamente expectativa de concluir o curso como especialistas em cuidados paliativos. A principal necessidade identificada foi a construção de uma base que permita reconhecer pacientes que possam se beneficiar da abordagem, comunicar-se adequadamente, manejar questões básicas dentro das competências de cada profissão e saber quando recorrer a uma equipe especializada. Essa competência básica é especialmente relevante porque o cuidado de pessoas com doenças graves e ameaçadoras da vida não está restrito aos serviços especializados. Profissionais generalistas de diferentes áreas podem se deparar com essas situações durante sua prática, tornando necessário que a formação contemple conhecimentos mínimos para uma atuação segura e humanizada. Outro ponto relevante é que a insuficiência percebida não se limita ao conhecimento técnico. Os relatos também indicaram insegurança diante da comunicação, da tomada de decisões e do contato com situações de sofrimento e morte. Assim, uma formação adequada precisa contemplar dimensões técnicas, relacionais e éticas, permitindo que o estudante desenvolva não apenas conhecimento sobre o que fazer, mas também capacidade de participar de decisões compartilhadas e lidar com as demandas do paciente e de sua família. Nesse cenário, a dimensão multiprofissional assume papel estratégico. Os participantes conseguiram identificar contribuições distintas de Medicina, Farmácia e Enfermagem, demonstrando reconhecimento da complementaridade dos saberes. Entretanto, conhecer teoricamente a

função de cada profissão não significa necessariamente compreender como ocorre a articulação entre elas na prática. A educação interprofissional pode contribuir justamente nesse espaço. Ao aprender conjuntamente com estudantes de diferentes áreas, o futuro profissional pode compreender melhor as responsabilidades dos demais integrantes da equipe, reconhecer limites de atuação e desenvolver uma visão menos fragmentada do cuidado. Nos cuidados paliativos, essa integração é particularmente relevante, uma vez que as necessidades do paciente ultrapassam o controle de sintomas e envolvem aspectos físicos, emocionais, sociais, familiares e, quando pertinente, espirituais. É nesse contexto que a intervenção educativa deve ser compreendida. O workshop não teve como finalidade suprir as lacunas formativas identificadas ou desenvolver, em uma única atividade, competências consolidadas em cuidados paliativos. Sua proposta foi promover sensibilização, ampliar o contato dos estudantes com a temática e criar um espaço de reflexão sobre o cuidado e o trabalho multiprofissional. A avaliação após a atividade indicou receptividade e percepção de contribuição para a compreensão do tema, especialmente quanto à integração entre as diferentes profissões. A simulação multiprofissional, associada à mini-aula e à mesa-redonda, favoreceu o contato com diferentes perspectivas do cuidado e aproximou os estudantes de situações que podem ser pouco exploradas durante a graduação. Nesse sentido, a intervenção funcionou como uma oportunidade de conhecer, discutir e despertar interesse pela temática. A boa avaliação da atividade e as sugestões de realização de novos encontros também podem ser compreendidas como indicadores de interesse dos estudantes em ampliar o contato com os cuidados paliativos. Entretanto, esses resultados não devem ser interpretados como evidência de aquisição definitiva de conhecimentos ou competências, considerando o caráter pontual da intervenção. Uma atividade de curta duração não seria suficiente para modificar uma lacuna formativa de natureza curricular e longitudinal. Sob a perspectiva da pesquisa-ação, a intervenção representa, portanto, uma etapa de aproximação entre o diagnóstico realizado e a possibilidade de transformação da realidade identificada. A partir das lacunas percebidas pelos próprios estudantes, foi desenvolvida uma ação educativa voltada à sensibilização e à problematização do tema, permitindo observar sua receptividade e seu potencial como estratégia complementar à formação. Mais do que mensurar a eficácia de um método isolado, a experiência possibilitou criar um espaço de conhecimento, diálogo e reflexão sobre os cuidados paliativos e sua importância na formação em saúde. Dessa forma, o impacto da intervenção deve ser compreendido principalmente como sensibilização e aproximação com a temática, contribuindo para despertar interesse e ampliar a percepção sobre a importância dos cuidados paliativos e do trabalho multiprofissional. A experiência reforça, ainda, que iniciativas pontuais podem atuar como disparadoras de reflexão, mas precisam estar associadas a mudanças formativas mais amplas e contínuas para que as lacunas identificadas sejam efetivamente enfrentadas. A relação entre os resultados pré e pós-intervenção também permite identificar uma sequência coerente. A formação inicial mostrou contato desigual, concepções por vezes restritas, pouca integração entre teoria e prática e insegurança profissional. Após a intervenção, os participantes relataram maior compreensão da atuação multiprofissional e avaliaram positivamente a experiência prática. Dessa forma, a estratégia respondeu, ainda que parcialmente, a necessidades identificadas no diagnóstico inicial. Outro aspecto relevante é a possibilidade de que intervenções multiprofissionais contribuam não apenas para o aprendizado sobre cuidados paliativos, mas também para a própria formação para o trabalho em equipe. A experiência permite que estudantes reconheçam que a qualidade do cuidado depende da comunicação entre diferentes áreas e que cada profissão possui responsabilidades que

não são intercambiáveis. Esse aprendizado pode ser transferido para outros contextos da prática em saúde. Apesar da receptividade observada, os resultados devem ser interpretados considerando o caráter pontual da intervenção e o próprio propósito da pesquisa-ação. A atividade não teve como objetivo mensurar a aquisição definitiva de conhecimentos ou competências, mas promover uma aproximação dos estudantes com os cuidados paliativos a partir das lacunas identificadas na etapa diagnóstica. Assim, a avaliação positiva e o interesse manifestado em novas atividades são compreendidos principalmente como indicativos de sensibilização e abertura para maior contato com a temática. Sob essa perspectiva, a intervenção representa uma resposta inicial a uma necessidade formativa percebida pelos próprios participantes. O diagnóstico revelou contato desigual, concepções por vezes restritas e insegurança para a atuação, enquanto a ação educativa criou um espaço para conhecer, discutir e refletir sobre os cuidados paliativos e sobre a contribuição das diferentes profissões. O interesse em ampliar essas experiências sugere que a atividade pode ter funcionado como um estímulo para a continuidade da aproximação com o tema. Dessa forma, o principal impacto observado não está na superação das lacunas formativas, o que não seria esperado de uma intervenção isolada, mas na sensibilização dos estudantes e no despertar do interesse pelos cuidados paliativos, especialmente a partir da vivência multiprofissional. Esse resultado é coerente com a proposta da pesquisa-ação, na qual o diagnóstico da realidade é seguido por uma intervenção contextualizada e pela reflexão sobre seus efeitos, produzindo subsídios para pensar estratégias futuras de transformação da realidade estudada. Assim, o workshop deve ser compreendido como uma ação complementar e disparadora, capaz de criar oportunidades de contato e reflexão sobre uma temática ainda pouco sistematizada na formação dos participantes. Seus resultados reforçam a pertinência de iniciativas que aproximem os estudantes dos cuidados paliativos e favoreçam o diálogo entre diferentes profissões, sem perder de vista que o enfrentamento das lacunas identificadas depende de mudanças formativas mais amplas e contínuas.

Conclusão

O estudo evidenciou que a formação em CP das áreas de Medicina, Enfermagem e Farmácia ocorre de forma heterogênea e fragmentada, com contato variável com a temática, concepções ainda parcialmente associadas à terminalidade e percepção de insuficiência na abordagem durante a graduação. Também foram identificadas inseguranças quanto ao preparo para a atuação profissional, apesar do reconhecimento da relevância dos Cuidados Paliativos e da importância do trabalho multiprofissional. Os participantes demonstraram compreender as contribuições específicas de suas profissões, mas reconheceram a necessidade de articulação entre diferentes áreas para atender às múltiplas dimensões das necessidades dos pacientes e familiares. Os achados reforçam, portanto, a importância de uma formação que ultrapasse a transmissão pontual de conteúdos e favoreça maior aproximação entre teoria, prática e trabalho em equipe. Destaca-se, ainda, a importância do apoio institucional para que os temas relacionados aos CP sejam inseridos na formação em saúde não apenas de forma precoce, mas também contínua e progressiva. O fato de os participantes relatarem que o interesse pela temática surgiu, em grande parte, por meio de buscas e iniciativas individuais sugere a existência de lacunas na oferta institucional e que o contato tardio pode limitar as oportunidades de conhecimento e sensibilização ao longo da graduação. Nesse sentido, a inserção gradual dos CP desde os períodos iniciais pode favorecer a

familiarização com o tema, estimular o interesse dos estudantes e possibilitar o desenvolvimento progressivo de conhecimentos, habilidades e atitudes. A intervenção ampliou o contato dos alunos com o tema e promover um espaço de sensibilização e reflexão sobre a temática e sobre a atuação multiprofissional. A receptividade à oficina, as avaliações positivas e o interesse manifestado em novas atividades indicam que a estratégia foi percebida como relevante pelos participantes. Entretanto, considerando seu caráter pontual, a intervenção não deve ser entendida como capaz de solucionar as lacunas formativas identificadas, mas como uma ação complementar e disparadora de interesse pelo tema. Nesse sentido, os resultados apontam para a necessidade de fortalecer a inserção dos CP na formação em saúde de maneira precoce, longitudinal, integrada e multiprofissional. A inclusão do tema desde os primeiros períodos, com retomadas e aprofundamentos ao longo da graduação, pode constituir uma estratégia para ampliar a familiaridade dos estudantes e fomentar o desenvolvimento progressivo de competências para o cuidado. Recomenda-se, também, que novas pesquisas investiguem estratégias educativas contínuas e acompanhem seus efeitos ao longo da formação, em especial aquelas que integrem diferentes cursos e utilizem metodologias ativas. Dessa forma, a pesquisa-ação permitiu não apenas identificar fragilidades na formação, mas também desenvolver uma intervenção coerente com as necessidades encontradas.

Referências

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2004. BERNARDET, Jean-Claude. O corpo crítico. São Paulo: Companhia das Letras, 2021. CAPUTO, Rodrigo Feliciano. O homem e suas representações sobre a morte e o morrer: um percurso histórico. Revista Multidisciplinar da Uniesp [Internet], p. 73-80, 2008. CARVALHO, Ricardo Tavares de; PARSONS, Henrique Afonseca. Manual de cuidados paliativos ANCP. In: Manual de cuidados paliativos ANCP. 2012. p. 590-590. DADALTO, Luciana. Cuidados paliativos: aspectos jurídicos. São Paulo: Editora Foco, 2021. GOMES, Ana Luisa Zaniboni; OTHERO, Marília Bense. Cuidados paliativos. Estudos Avançados, v. 30, n. 88, p. 155-166, 2016. HERMES, Hélida Ribeiro; LAMARCA, Isabel Cristina Arruda. Cuidados paliativos: uma abordagem a partir das categorias profissionais de saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 18, p. 2577-2588, 2013. HOUAISS, Antônio. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva, 2021. KESONEN, Pauliina et al. An integrative review of interprofessional teamwork and required competence in specialized palliative care. OMEGA - Journal of Death and Dying, v. 89, n. 3, p. 1047-1073, 2024. DOI: https://doi.org/10.1177/00302228221085468. LEVETOWN, Marcia; COMMITTEE ON BIOETHICS. Communicating with children and families: from everyday interactions to skill in conveying distressing information. Pediatrics, v. 121, n. 5, p. e1441-e1460, 2008. MALHEIROS, Bruno T. Metodologia da pesquisa em educação. Rio de Janeiro: LTC, 2011. MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO; CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CES n° 265/2022. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 95, 3 nov. 2022. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Ministério da Saúde lança Política Nacional de Cuidados Paliativos. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/ministerio-da-saude-lanca-politica-nacional-de-cuidados-paliativos/#:~:text=A. Acesso em: 18 jun. 2024. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Política Nacional de Cuidados Paliativos no âmbito do

SUS. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n° 10, 15 jan. 2024. Disponível em: https://conselho.saude.gov.br/images/Resolucoes/2023/RESOLUO_N_729_-_DOU_15012024.pdf. Acesso em: 18 jun. 2024. MONTEIRO, Renata da Silva Fontes; SILVA, Aluísio Gomes da. Advance directive: historical course in Latin America. Revista Bioética, v. 27, p. 86-97, 2019. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Palliative care. Genebra, 2020. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/palliative-care. Acesso em: 21 jun. 2024. ORTONA, Concília et al. Cuidados paliativos: da clínica à bioética. 2023. RIBEIRO, Júlia Rezende; POLES, Kátia. Cuidados paliativos: prática dos médicos da estratégia saúde da família. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 43, p. 62-72, 2019. THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: Editora Cortez, 2002. VOLPON, Leila Costa; ARECO, Nichollas Martins; ANDRADE, Verônica Ribeiro e. Cartilha sobre cuidados paliativos pediátricos para familiares e pacientes. São Paulo:Academia Nacional de Cuidados Paliativos, 2021. ZAIDAN, Samira; FERREIRA, Maria Cristina; KAWASAKI, Terezinha Fumi. A pesquisa da própria prática no contexto da formação continuada de professores: princípios e possibilidades. Educação em Revista, Belo Horizonte, v. 34, 2018.

CÓDIGO: SB1440

AUTOR: MANUELA CAROLINE AZEVEDO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: ERICO GURGEL AMORIM

TÍTULO: Experiência de Estudantes de Medicina com Necessidades Educacionais Específicas na UFRN

Resumo

A formação médica caracteriza-se por elevada carga de conteúdos, ritmo acadêmico intenso e pressão por desempenho, fatores que podem repercutir no bem-estar estudantil. Com a ampliação das políticas de inclusão, aumentou a presença de estudantes com Necessidades Educacionais Específicas (NEE) no ensino superior, evidenciando a necessidade de compreender suas experiências e assegurar condições equitativas de permanência e aprendizagem. Na Medicina, esses desafios podem ser potencializados, considerando a maior ocorrência de sofrimento psíquico, esgotamento e depressão entre estudantes com deficiência. Objetiva-se compreender as vivências, desafios e necessidades de apoio de estudantes de Medicina com NEE na UFRN, identificando barreiras acadêmicas, suporte institucional, repercussões na saúde mental e estratégias de enfrentamento. Trata-se de estudo epidemiológico analítico transversal, com amostragem intencional de estudantes da UFRN-Natal. A coleta será realizada por formulário eletrônico, com análise no SPSS mediante estatística descritiva, testes bivariados e regressão múltipla. O protocolo observará a legislação vigente, com submissão ao CEP/UFRN e aplicação de TCLE digital. A pesquisa não foi concluída devido a alterações no cronograma e à pendência de aprovação ética. Foram realizadas reuniões científicas, leituras metodológicas e elaboração dos instrumentos. Espera-se contribuir para políticas institucionais de inclusão, acessibilidade e permanência acadêmica.

Palavras-chave: estudante medicina,necessidades educacionais específicas,inclusão

TITLE: Experience of Medical Students with Specific Educational Needs at UFRN

Abstract

Medical education is characterized by a high volume of content, an intense academic pace, and performance pressure, factors that may affect students' well-being. With the expansion of inclusion policies, the presence of students with Specific Educational Needs (SEN) in higher education has increased, highlighting the need to understand their experiences and ensure equitable conditions for retention and learning. In Medicine, these challenges may be intensified, given the higher prevalence of

psychological distress, burnout, and depression among students with disabilities. This study aims to understand the experiences, challenges, and support needs of medical students with SEN at UFRN, identifying academic barriers, institutional support, impacts on mental health, and coping strategies. This is a cross-sectional analytical epidemiological study with purposive sampling of students at UFRN-Natal. Data will be collected through an electronic form and analyzed using SPSS through descriptive statistics, bivariate tests, and multiple regression. The protocol will comply with current legislation, with submission to the UFRN Research Ethics Committee and use of digital informed consent. The study was not completed due to changes in the schedule and pending ethical approval. Scientific meetings, methodological readings, and instrument development were carried out. The study is expected to contribute to institutional policies on inclusion, accessibility, and academic retention.

Keywords: Medical students,Specific educational needs,Inclusion,Accessibility

Introdução

A formação médica é amplamente reconhecida como uma trajetória acadêmica desafiadora, caracterizada por uma elevada carga de conteúdos, ritmo acelerado de aprendizagem e pressão constante por desempenho. Esse ambiente de intensa exigência acadêmica e emocional impõe desafios significativos aos estudantes, impactando tanto seu desempenho quanto seu bem-estar psicológico (BRITO JÚNIOR; COELHO; SERPA JUNIOR, 2022; PATEL et al., 2025; WORSLEY; PENNINGTON; CORCORAN, 2022). Nesse contexto, a adoção de estratégias e recursos educacionais eficazes torna-se fundamental para o sucesso acadêmico e a manutenção da saúde mental dos futuros médicos.

A partir da crescente mobilização em prol de uma educação inclusiva e acessível, bem como de mudanças no aparato legal do país, vide a Lei nº 13.409/2016, a qual estabeleceu cotas para indivíduos com deficiência em cursos técnicos e superiores de instituições federais, solidificando o arcabouço legal para a inclusão (BELTRÃO; TEIXEIRA; SIMAS, 2023), evidenciou-se o crescimento de alunos com Necessidades Educacionais Específicas (NEEs) no cenário educacional contemporâneo, sobretudo no ensino superior. Nesse sentido, urge a necessidade de mapear a experiência desses estudantes no ambiente de ensino, a fim de não somente estimular e incentivar a participação e continuidade em ambientes acadêmicos, mas também de garantir um direito constitucional: educação de qualidade.

Apesar da mobilização governamental em prol de políticas de inclusão, a persistência de desafios e a contínua necessidade de estudos que investiguem as vivências e o apoio requerido por esses estudantes indicam uma lacuna substancial entre a intenção política e a realidade prática. A eficácia das políticas de inclusão não se limita à sua promulgação; ela depende fundamentalmente de uma implementação abrangente e de uma compreensão aprofundada das experiências vividas pelos estudantes (MARTINS; MELO; MARTINS, 2021).

Dentro desse panorama, o curso de Medicina apresenta um cenário particular, caracterizado por uma alta demanda acadêmica, intensa carga horária e um ambiente de

aprendizado que exige não apenas conhecimento teórico, mas também habilidades práticas e emocionais. Para estudantes de Medicina com NEEs, esses desafios podem ser amplificados, tornando essencial a investigação de suas vivências, dos obstáculos que enfrentam e das formas de apoio que necessitam para prosperar nesse ambiente exigente (PATEL et al., 2025; WORSLEY; PENNINGTON; CORCORAN, 2022). Estudos recentes revelam que estudantes de medicina com deficiência apresentam taxas consideravelmente mais altas de sofrimento grave, esgotamento e depressão em comparação com seus pares sem deficiência (PATEL et al., 2025). As dificuldades enfrentadas por estudantes com deficiência nas universidades não se restringem apenas às suas condições individuais, mas emergem também de barreiras sistêmicas presentes nos serviços universitários e nas práticas pedagógicas (MARTINS; MELO; MARTINS, 2021; GLAT; ESTEF, 2021).

O presente projeto de pesquisa objetiva compreender as vivências, desafios e necessidades de apoio de estudantes de Medicina com Necessidades Educacionais Específicas na UFRN, por meio de suas próprias perspectivas. Os objetivos específicos incluem identificar os principais desafios acadêmicos e pedagógicos enfrentados por estudantes de Medicina com NEEs na UFRN; explorar as percepções dos estudantes com NEEs sobre o apoio institucional e as adaptações pedagógicas oferecidas pela UFRN; analisar o impacto da experiência universitária na saúde mental e no bem-estar psicossocial dos estudantes de Medicina com NEEs; compreender as estratégias de enfrentamento e resiliência desenvolvidas por esses estudantes para lidar com os desafios do curso.

Metodologia

Esta investigação caracteriza-se como um estudo epidemiológico analítico de corte transversal, desenhada para identificar e compreender precisamente o perfil demográfico e acadêmico de sua população estudantil com NEE, bem como explorar as experiências, percepções e comportamentos dos discentes no ensino superior.

A população-alvo da pesquisa será composta por estudantes, de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18, regularmente matriculados no curso de graduação em Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) no campi Natal, que se identifiquem como estudantes com Necessidades Educacionais Específicas. A amostragem será intencional e não probabilística, buscando participantes que possam oferecer informações ricas e relevantes para os objetivos da pesquisa (TENNY; BRANNAN; BRANNAN, 2022). Estratégias como a amostragem por critério, que seleciona participantes com base em fatores pré-identificados (como ser estudante de Medicina da UFRN com NEE), ou por conveniência, baseada na disponibilidade dos participantes, podem ser empregadas (TENNY; BRANNAN; BRANNAN, 2022).

Utilizou-se um intervalo de confiança de 95%, uma margem de erro tolerável de 5% e heterogeneidade máxima para a variabilidade dos desfechos, o que garante a obtenção de maior amostra possível para o nível de precisão desejado.

O recrutamento dos participantes será de forma ativa e digital, respeitando a privacidade e sigilo dos discentes. O convite para participação será feito por meio de comunicação oficial em turmas virtuais (SIGAA/Google Classroom), via correio eletrônico institucional (e-mail) e de ampla divulgação em grupos de WhatsApp e perfis de Instagram específicos das turmas do curso. Os critérios de inclusão serão a população-alvo, previamente definida, somado ao aceite do TCLE. Os critérios de exclusão serão questionários incompletos, respostas duplicadas, desistências antes de concluir o formulário e estudantes que não cumprem com os critérios de inclusão.

A coleta de dados ocorrerá por meio da metodologia de inquérito e questionário online (Google Forms), permitindo uma captação ágil de informações sociodemográficas, hábitos de vida e escores clínicos.

O processamento dos dados será realizado no software estatístico SPSS , iniciando-se pela análise descritiva para caracterização da amostra por meio de médias, desvios-padrão e frequências. A etapa analítica bivariada empregará testes de comparação de médias (teste t de Student ou ANOVA) e coeficientes de correlação (Pearson ou Spearman) para explorar as associações entre variáveis de saúde e desempenho acadêmico. Por fim, será aplicada a modelagem de regressão linear múltipla para identificar preditores significativos do desempenho acadêmico, definido tecnicamente como a medida quantitativa de realização intelectual ou escolar.

A pesquisa não demandará recursos financeiros específicos, uma vez que a coleta de dados será realizada por meio de formulário eletrônico (Google Forms), utilizando recursos digitais gratuitos e licença institucional do software SPSS disponibilizada pela UFRN. Eventuais despesas relacionadas ao acesso à internet para elaboração, divulgação do formulário e análise dos dados serão custeadas pelos próprios pesquisadores, sem solicitação de financiamento externo.

A condução deste projeto observará rigorosamente o Marco Legal da Pesquisa com Seres Humanos, estabelecido pela Lei nº 14.874/2024 e regulamentado pelo Decreto nº 12.651/2025. O protocolo seguirá também as diretrizes das Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

O protocolo será submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN) por intermédio da Plataforma Brasil, e a coleta de dados só terá início após a emissão do parecer de aprovação. Considerando a natureza da coleta via ambiente virtual, a participação será condicionada à leitura e aceitação de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato digital, apresentado na tela inicial do formulário eletrônico (Apêndice D). O TCLE detalhará os objetivos, métodos, garantias de voluntariedade e o direito soberano de retirada do consentimento a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer ônus, penalidade ou prejuízo ao vínculo acadêmico do discente com a instituição.

A eticidade da pesquisa fundamenta-se na proteção da autonomia e da dignidade do participante, assegurando o anonimato absoluto e a confidencialidade das informações coletadas, que serão tratadas de forma agregada para impedir qualquer identificação individual no manejo dos dados e nas publicações resultantes.

Resultados e Discussões

A fase de coleta de dados encontra-se em curso, com o cronograma ajustado para as etapas de submissão e aprovação ética, o que garante maior robustez metodológica ao estudo. Por tais motivos, o presente plano de trabalho será renovado, para dar continuidade ao projeto nos anos de 2026 e 2027. O tempo adicional dedicado ao aprofundamento teórico e à revisão bibliográfica consolidou a fundamentação conceitual do projeto, assegurando maior consistência científica antes do início da coleta de dados

O período foi marcado por intensa produção teórico-metodológica, incluindo discussões sistemáticas sobre saúde mental na formação médica, desenho do instrumento de coleta e estruturação da documentação ética exigida pelo CEP/UFRN. O protocolo encontra-se em fase final de submissão à Plataforma Brasil, etapa determinante para viabilizar a coleta de dados junto aos estudantes de Medicina com NEE da UFRN.

Conclusão

As etapas preparatórias consolidaram uma base teórico-metodológica sólida, essencial para captar, com rigor científico, as vivências ainda pouco documentadas de estudantes de Medicina com Necessidades Educacionais Específicas.

Compreender as barreiras e os fatores de resiliência desses estudantes é indispensável para transformar a inclusão de uma diretriz legal em uma prática institucional efetiva, capaz de reduzir a evasão e promover equidade na formação médica. Investir na permanência qualificada de estudantes com NEEs no curso de Medicina significa, em última instância, qualificar a própria formação médica para lidar com a diversidade — tanto de seus futuros profissionais quanto dos pacientes que atenderão.

Referências

AGYAPONG-OPOKU, Nadine et al. Anxiety and depressive symptoms among medical students — A scoping review of systematic reviews and meta-analyses. Frontiers in Public Health, [s. l.], v. 13, 1710333, 2025. DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1710333.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 12, p. 59, 13 jun. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 98, p. 44-46, 24 maio 2016.

BRASIL. Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024. Dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

BRASIL. Decreto nº 12.651, de 7 de outubro de 2025. Regulamenta a Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024, que dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Brasília, DF: Presidência da República, 2025.

BORUCHOVITCH, Evely; SANTOS, Acácia Aparecida Angeli dos. Estudos psicométricos da Escala de Estratégias de Aprendizagem Para Estudantes Universitários (EEA-U). Paidéia (Ribeirão Preto), v. 25, n. 60, p. 19-27, 2015.

CHANG, C. et al. Medical student progress examination performance and its relationship with metacognition, critical thinking, and self-regulated learning strategies. Academic Medicine, Washington, DC, v. 96, n. 2, p. 278-284, 2021.

GANDA, Danielle Ribeiro; BORUCHOVITCH, Evely. A autorregulação da aprendizagem: principais conceitos e modelos teóricos. Psicologia da Educação, n. 46, p. 71-80, 2018.

GUERRERO-LÓPEZ, José Benjamín et al. Factors related to academic performance in medical students. Salud Mental, v. 46, n. 4, p. 193-200, 2023.

HAYAT, A. A. et al. Relationships between academic self-efficacy, learning-related emotions, and metacognitive learning strategies with academic performance in medical students: a structural equation model. BMC Medical Education, London, v. 20, n. 76, p. 1-11, 2020.

MEDINA, M. S.; CASTLEBERRY, A. N.; PERSKY, A. M. Strategies for improving learner metacognition in health professional education. American Journal of Pharmaceutical Education, Alexandria, v. 81, n. 4, art. 78, p. 72-80, 2017.

MIOT, Hélio Amante. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. Jornal Vascular Brasileiro, v. 10, n. 4, p. 275-278, 2011.

MUSULLULU, H. et al. Cognitive control and metacognitive awareness: do they shape academic achievement in university students? Frontiers in Psychology, Lausanne, v. 16, 1633996, 2025.

OLIVEIRA, Daniel; CAVALCANTE, Mateus de Souza; AMORIM, Monique Albuquerque. Qualidade de vida dos discentes de medicina: uma revisão integrativa. Brazilian Journal of Health Review, v. 6, n. 6, p. 535-548, 2023.

OSAMA, M. et al. Academic excellence: A comprehensive investigation of medical students' study habits, strategies, and sources in medical colleges of Peshawar, Pakistan. Pakistan Journal of Medical Sciences, v. 40, n. 11, p. 1-6, 2024.

RUTH, A. A.; DZARA, K. Incorporating structured metacognitive training into an undergraduate anatomy classroom. Anatomical Sciences Education, Hoboken, v. 18, n. 1, p. 87-96, 2025.

SALIH, S. et al. Academic Difficulties Among Medical Students at Jazan University: A Case-Control Study. Advances in Medical Education and Practice, v. 12, p. 723-729, 2021.

SIQUEIRA, M. A. M. et al. Relationship between metacognitive awareness and motivation to learn in medical students. BMC Medical Education, London, v. 20, art. 393, p. 1-10, 2020.

UFRN. Manual da Saúde Mental: redes de apoio na Universidade. Natal: Agecom/UFRN, 2025.

VIGNOLA, Rachel Cláudia Batistelli; TUCCI, Adriana Marcassa. Adaptation and validation of the Depression, Anxiety and Stress Scale (DASS) to Brazilian Portuguese. Journal of Affective Disorders, v. 155, p. 104-109, 2014.

ZILUNDU, Prince Last Mudenda et al. Self-regulated learning strategies, self-efficacy, and academic performance among medical students at the University of Zambia. Advances in Medical Education and Practice, v. 12, p. 657-665, 2021.

CÓDIGO: SB1441

AUTOR: YAN ABNER OLIVEIRA DAS NEVES

ORIENTADOR: ADLEY ANTONINI NEVES DE LIMA

TÍTULO: Avaliação de Curativo Biodegradável à Base de Quitosana com ativo α,β-Amirenona na cicatrização de incisões cirúrgicas pós-cesariana

Resumo

Estudos de tendência sobre a via de nascimento têm revelado um cenário de sucessivos aumentos lineares nas proporções de cesariana no Brasil e no mundo. Apesar desse contexto, os cuidados pós-operatórios nas incisões cirúrgicas ainda encontram limitações, especialmente quanto ao uso de curativos, em que ainda predominam os métodos tradicionais, como gazes e esparadrapos. Diante disso, este trabalho objetivou produzir curativos biodegradáveis com matriz de quitosana e amirenona (ABAME) incorporada e conduzir estudos prévios para constituir o embasamento necessário para a futura execução do ensaio piloto clínico. Nesse contexto, realizou-se a organização e preparação da documentação necessária para a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), incluindo a elaboração do projeto de pesquisa. O material foi encaminhado à Comissão de Pesquisa da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) visando a obtenção da carta de anuência que, juntamente ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Autorização de Imagem e Voz, foram submetidos ao CEP e encontram-se em análise. Adicionalmente, foi elaborada uma versão adaptada do Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ), questionário destinado à avaliação do processo de cicatrização e do bem-estar das pacientes, contemplando aspectos estéticos e de conforto. Os curativos foram produzidos conforme metodologia descrita por Tavares et. al (2024) e submetidos a testes de esterilidade, seguindo protocolo específico. D

Palavras-chave: curativos biodegradáveis, cicatrização de feridas, quitosana

TITLE: Evaluation of a Chitosan-Based Biodegradable Dressing Containing the Active Compound α,β-Amyrenone on the Healing of Surgical Incisions After Cesarean Section

Abstract

Trend studies on the mode of delivery have revealed a scenario of successive linear increases in cesarean section rates in Brazil and worldwide. Despite this context, postoperative care of surgical incisions still faces limitations, particularly regarding the use of dressings, where traditional methods such as gauze and adhesive tape still

predominate. In view of this, the present work aimed to produce biodegradable dressings with a chitosan matrix incorporating -amyrenone (ABAME) and to conduct preliminary studies to establish the necessary foundation for the future execution of the clinical trial. In this context, the organization and preparation of the documentation required for submission to the Research Ethics Committee (CEP) were carried out, including the elaboration of the research project. The material was forwarded to the Research Committee of the Januário Cicco Maternity School (MEJC) in order to obtain the letter of agreement, which, together with the Informed Consent Form (ICF) and the Image and Voice Authorization Form, was submitted to the CEP and is currently under review. Additionally, an adapted version of the Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ) was developed. This questionnaire is intended to evaluate the healing process and the well-being of patients, covering both aesthetic and comfort aspects. The dressings were produced according to the methodology described by Tavares et al. (2024) and subjected to sterility tests following a specific proto

Keywords: biodegradable dressings, wound healing, chitosan

Introdução

Os curativos convencionais apresentam diversas limitações que impactam negativamente o manejo de lesões cutâneas, incluindo as feridas de cesariana. Sua remoção frequentemente causa desconforto e dor à paciente, devido à aderência à pele e à tração dos tecidos. Além disso, geram uma quantidade significativa de resíduos por serem descartáveis e exigirem muitas trocas. Esses materiais também não oferecem barreira eficaz contra contaminações externas e não promovem ativamente o processo de cicatrização, podendo retardar a recuperação. Em contrapartida, curativos avançados com propriedades imunomoduladoras e anti-inflamatórias têm mostrado resultados promissores em modelos animais de cicatrização de feridas. (Freedman et al., 2023), proporcionando maior conforto e melhores desfechos clínicos aos pacientes. Nesse contexto, a quitosana, biopolímero obtido a partir da desacetilação da quitina presente no exoesqueleto de artrópodes e na parede celular de fungos, destaca-se como material de baixo custo, biodegradável e renovável. Tem sido amplamente investigada por apresentar biocompatibilidade e efeitos curativos (Santos et al.,2023). Os filmes de quitosana são particularmente promissores para o desenvolvimento de novos sistemas farmacêuticos, pois possuem baixa toxicidade, são permeáveis a água e ao oxigênio, flexíveis e resistentes à quebra ou rasgamento (Tavares et al., 2023). Adicionalmente, a ABAME é uma mistura triterpênica que ocorre naturalmente em baixas concentrações nas oleorresinas de espécie Protium (Burseraceae) da Amazônia brasileira. De acordo com Oliveira et al. (2021), a ABAME apresenta propriedades anti-inflamatórias significativas, o que a torna promissora para o desenvolvimento de novos sistemas terapêuticos. Essas propriedades bioativas contribuem substancialmente para o processo de cicatrização por meio da redução da inflamação. Com base nesse racional, curativos biodegradáveis à base de quitosana contendo o ativo ABAME foram previamente desenvolvidos e avaliados quanto ao seu potencial anti-inflamatório e cicatrizante em lesões cutâneas, por meio de ensaios in vivo em camundongos. Com os resultados favoráveis dos estudos não clínicos com o curativo de quitosana-ABAME e visando o avanço para a fase clínica, o presente trabalho teve como finalidade produzir os biocurativos e avaliar a sua resposta aos testes de esterilização e conduzir os trâmites para iniciar a fase clínica do estudo mediante aprovação do CEP.

Metodologia

2.1 Revisão e atualização bibliográfica Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os curativos destinados ao tratamento de lesões cutâneas, contemplando seus principais tipos, componentes e propriedades terapêuticas. A pesquisa teve como foco os materiais poliméricos utilizados na produção de curativos, especialmente biopolímeros e materiais biodegradáveis, bem como a incorporação de compostos bioativos capazes de potencializar o processo de cicatrização. Foram consultadas bases de dados científicas (ScieLO, PubMed e Portal de Periódicos Capes), com o objetivo de aprofundar o conhecimento acerca da cicatrização de feridas cirúrgicas, especialmente em incisões pós-cesarianas, das propriedades da quitosana como biomaterial para curativos e das atividades biológicas da ABAME, com destaque para seus efeitos anti-inflamatórios e cicatrizantes. As buscas utilizaram como palavras chaves: “curativos biodegradáveis”, “cicatrização de feridas cirúrgicas”, “Amirenona”, “Biofilmes”, “Quitosana”. 2.2 Preparação dos documentos necessários para submissão ao CEP O protocolo de pesquisa e os documentos necessários para a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Carta de Anuência vinda da MEJC gerada pela Plataforma Brasil, Termo de Autorização Institucional de Uso de Dados, Declaração de Compromisso do Pesquisador no Início da Pesquisa, Formulário de Identificação do Pesquisador, Termo de Autorização para Gravação de Voz e Registro de Imagem e Termo de Confidencialidade) foram elaborados, assinados pela equipe e submetidos, encontrando-se em análise. 2.3 Preparação dos filmes de quitosana contendo ABAME A preparação dos filmes seguiu a metodologia proposta por Tavares et al. (2023). O método utilizado foi a evaporação do solvente (sol-gel), com algumas adaptações. Foram preparados filmes brancos (sem ABAME) e filmes com ABAME incorporada. 2.3.1 Preparo da solução polimérica de quitosana Para o preparo da solução de quitosana a 1% (p/v) (Figura 1), adicionou-se 1,50 gramas do polímero em 150 mL de uma solução aquosa de ácido acético a 1% (v/v). A mistura permaneceu sob agitação magnética contínua por 24 horas para garantir a completa solubilização da matriz polimérica. 2.3.2 Preparo das soluções etanólicas de ABAME e obtenção dos filmes Para a incorporação do ativo, prepararam-se separadamente três soluções de a,b - amirenona em etanol. Para atender à proporção quitosana/ABAME, o etanol a ser utilizado no preparo da solução foi calculado com base na quantidade de solução de quitosana que seria utilizada e, posteriormente dividido por 3 para que houvesse o mesmo volume de solução para cada concentração. O cálculo resultou em 14 mL de etanol para cada grupo concentracional: 1 mg/mL (Grupo F1), 2 mg/mL (Grupo F2) e 5 mg/mL (Grupo F3). As massas de ABAME aferidas em balança analítica foram de 14 mg, 28 mg e 70 mg, respectivamente. Após a solubilização completa do ativo no etanol, adicionou-se, em cada caso, 2mL da solução de ABAME a 7mL da solução de quitosana. As misturas foram homogeneizadas sob agitação em banho de ultrassom, distribuídas em placas petri (Figura 2) com auxílio da pipeta e levadas (abertas) à estufa a 40°C por 24 horas. Para a determinação da concentração do ativo, considerou-se a presença de 70 mg de quitosana em cada placa (provenientes de 7mL de solução) e o volume total da mistura líquida de 9mL (+ 2mL da solução etanólica de ABAME): Grupo F1 (1 mg/mL): Adição de 2 mg de ABAME (2mL x 1mg/mL) em 9 mL de mistura. Concentração de ABAME: 0,22. Grupo F2 (2mg/mL): Adição de 4mg de ABAME (2mL x 2mg/mL) em 9 mL de mistura. Concentração de ABAME: 0,44 mg/mL Grupo F3 (5mg/mL): Adição de 10mg de ABAME (2mL x 5mg/mL) em 9 mL

de mistura. Concentração de ABAME: 1,11. Após a secagem inicial, os filmes foram lavados com NaOH 1M e água destilada para neutralização do pH, secos em estufa por 20 min e armazenados em temperatura ambiente. 2.4 Esterilização dos filmes Os filmes foram esterilizados por luz ultravioleta (UV), técnica utilizada desde 1878 para destruir biomoléculas e impedir a multiplicação de microrganismos. O meio ágar caseína-soja e o caldo caseína-soja foram preparados e autoclavados (20 g de ágar em 500 mL de água fervida; 15 g de caldo em 500 mL de água fervida). O meio sólido foi distribuído em 9 placas de Petri (Figura 3) e o líquido em 9 tubos Falcon (Figura 4). Em cabine de fluxo laminar (Figura 5), os curativos foram expostos à radiação UV em triplicatas por 1 h (30 min/face), 2 h (1 h/face) e 4 h (2 h/face), além de grupo controle sem exposição. Após a exposição, os filmes foram testados em contato com o meio sólido e imersos no caldo, sendo incubados a 40°C por 24 horas. 2.5 Elaboração do Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ) adaptado Com base Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ), questionário direcionado aos pacientes em processo de cicatrização (DURANI et al., 2009), foi elaborada uma versão adaptada para aplicação às pacientes que participarão do estudo. O questionário tem como objetivo acompanhar o processo de recuperação das pacientes e o conforto durante o uso do curativo. As perguntas possuem linguagem simples e que não exigem respostas muito elaboradas, a fim de facilitar a comunicação com as pacientes e conseguir extrair o máximo de informações acerca de suas experiências. 2.6 Participação em eventos científicos Durante o período houve participação em eventos científicos, acadêmicos e de inovação voltados ao aprimoramento profissional e à troca de conhecimentos nas áreas de tecnologia, saúde e empreendedorismo. Entre as atividades, destacam-se a presença na 12° edição do Startup Day (Figura. 6), GoRN (Figura. 7), II Workshop de Inovação e Empreendedorismo Científico (Figura. 8) e na Mostra de Profissões da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) (Figura. 9).

Resultados e Discussões

3.1 Revisão e atualização bibliográfica A literatura atual destaca que feridas cirúrgicas representam um importante problema de saúde pública, gerando impactos físicos, psicológicos e ambientais significativos. Durante o processo de revisão, observou-se que o desenvolvimento de curativos avançados constitui uma área crescente no meio científico, dadas as suas vantagens sobre os curativos convencionais (Sorg et al.,2017), uma vez que buscam reduzir o desconforto durante o tratamento e reduzem a produção de resíduos lançados no meio ambiente. Além disso, a quitosana se destaca por sua biocompatibilidade e potencial de liberação controlada de ativos. Já a ABAME é apresentada como um ativo natural promissor por suas atividades anti-inflamatórias e cicatrizantes. 3.1.1 Curativos Biodegradáveis Os novos biomateriais com função farmacológica e regenerativa de tecidos, geralmente são biodegradáveis e incluem macroporosidade para permitir a vascularização e o recrutamento de células. Nessa perspectiva, centenas de curativos com novos mecanismos de ação estão em desenvolvimento não clínico e clínico (FREEDMAN et al., 2023). Por exemplo, curativos de hidrogéis biodegradáveis contendo extratos de ervas apresentaram bom desempenho em modelos animais de feridas, promovendo a cicatrização, indicando o grande potencial desses curativos para aplicações médicas (LI et al., 2022). Além disso, uma revisão de literatura recente, realizada por Tang et al. (2024), demonstrou uma aceleração significativa no tempo de cicatrização de feridas e um aumento na porcentagem de cicatrização de feridas com curativos de mel. Bem como os hidrogéis à

base de quitosana usados como curativos biodegradáveis, investigados por Xu et al. (2024), que tiveram seus efeitos resumidos na cicatrização de feridas crônicas, incluindo o fornecimento de um microambiente adequado, a eliminação de infecções bacterianas, a promoção da hemostasia, a inibição da inflamação crônica, o alívio do estresse oxidativo e a promoção da regeneração tecidual. 3.1.2 Quitosana A busca realizada confirmou as características promissoras da quitosana para sistemas de liberação tópica. De acordo com Santos et al. (2023), a quitosana é um biopolímero de origem natural que apresenta propriedades biológicas, incluindo baixa toxicidade, biodegradabilidade e biocompatibilidade, além de possuir atividades antifúngicas e antibacterianas, o que a torna promissora para aplicações em biofilmes e curativos biomédicos. Quanto à sua estrutura, é composta por unidades de β-(1→4)-2-amino-2-desoxi-D-glicose e β-(1→4)-2-acetamido-2-desoxi-D-glicose (TAVARES et al., 2023). Devido às suas excelentes propriedades de formação de filme, a quitosana é frequentemente usada para fabricar filmes funcionais para fins biomédicos e biotecnológicos, como engenharia de tecidos, embalagens, reparos e sistemas de liberação de fármacos (CAVALLARO et al., 2021). Adicionalmente, estudos demonstraram que a quitosana e seus derivados têm efeitos imunomoduladores e anti-inflamatórios, com toxicidade mínima e efeitos colaterais leves (XIA et al., 2022; WANG et al., 2022). Esse polímero destaca seu papel na modulação da inflamação relacionada ao sistema imunológico por conseguir se ligar a antígenos e lipopolissacarídeos, (MU et al. 2024). 3.1.3 Triterpeno α,β-amirenona Na Amazônia Brasileira, os representantes do gênero Protium spp possuem os triterpenos α,β-amirinas, particularmente o breu-branco é considerado uma excelente fonte de obtenção (FERREIRA et al., 2020). É a partir da oxidação desses triterpenos, que obtêm-se os derivados α,β-amirenona (TAVARES et al., 2023). A mistura α,β-amirenona possui um excelente potencial anti-inflamatório, demonstrado pela redução da expressão de citocinas pró-inflamatórias, como interleucina-6 (IL-6) e fator de necrose tumoral alfa (TNF-α), além de promover a liberação de interleucina-10 (IL-10) em modelos murinos de inflamação aguda (OLIVEIRA et al., 2021). Ainda, um estudo conduzido por Ferreira et al. (2021) demonstrou que a administração de ABAME em diferentes concentrações promoveu uma redução significativa nos níveis de glicemia pós-prandial em modelos animais submetidos aos testes de tolerância oral à maltose e sacarose, apresentando eficácia comparável à da acarbose. Esses achados indicam o potencial promissor da ABAME como agente terapêutico para investigações futuras relacionadas a distúrbios do metabolismo lipídico e carboidrato. 3.2 Preparação dos documentos necessários para submissão ao CEP A fim de obter a aprovação do CEP/UFRN, vinculado à Maternidade Januário Cicco (MEJC), foi concluída a elaboração e organização do protocolo de pesquisa e dos documentos necessários para a submissão. A documentação foi redigida seguindo os modelos disponibilizados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da MEJC, de modo a atender às orientações e aos requisitos institucionais para a submissão do projeto. Previamente à submissão ao CEP, o projeto foi encaminhado à Gerência de Ensino e Pesquisa da MEJC, responsável pela análise institucional da proposta. Com a avaliação favorável do setor, obteve-se a Carta de Anuência oficial, autorizando a realização da pesquisa na maternidade. Nessa etapa foram elaborados os seguintes documentos: ● Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; ● Termo de Autorização Institucional de Uso de Dados; ● Declaração de Compromisso do Pesquisador no Início da Pesquisa; ● Formulário de Identificação do Pesquisador; ● Termo de Autorização para Gravação de Voz e Registro de Imagem; ● Termo de Confidencialidade. Após a conferência e a coleta das assinaturas de toda a equipe participante, o protocolo completo foi submetido ao CEP/UFRN por meio da Plataforma Brasil. No momento, a documentação encontra-se em fase formal de análise

ética, aguardando a emissão do parecer para o início das etapas operacionais da pesquisa. 3.3 Preparação dos filmes de quitosana contendo ABAME A aplicação do método de evaporação de solvente (sol-gel) permitiu a obtenção bem-sucedida de filmes poliméricos contínuos, maleáveis e de aspecto homogêneo (Figura. 11). A realização dos cálculos de concentração garantiu a padronização das amostras para testes posteriores. A etapa de lavagem com solução de NaOH 1 M seguida do enxágue com água destilada promoveu a remoção efetiva do ácido acético residual. Essa etapa manteve a estabilidade e a integridade da rede polimérica, sem causar dissolução ou perda da resistência mecânica dos filmes. A mistura de 2mL das formulações etanólicas contendo ABAME com 7mL da solução de quitosana, seguida de homogeneização em banho de ultrassom assegurou a dispersão adequada do ativo nas misturas líquidas depositadas nas placas de Petri. Após a secagem final em estufa por 20 minutos, os filmes apresentaram estrutura contínua e viável para o armazenamento em temperatura ambiente. 3.4 Esterilização dos filmes Devido a variações iniciais, foram conduzidos dois ensaios analíticos independentes, cujos resultados demonstraram comportamentos inconstantes. 3.4.1 Primeiro ensaio de esterilização No primeiro teste, os resultados não apresentaram a uniformidade esperada para a validação do método: ● Grupo Controle (sem exposição): Demonstrou resultado inconclusivo. Nos tubos contendo o meio de cultura, observou-se crescimento em uma amostra e ausência em duas (Figura. 12). Nas placas de ágar, houve desenvolvimento de colônia em duas placas e ausência em uma (Figura. 13). ● Exposição por 1 hora (30 min/face): Apresentou crescimento de microrganismos em uma das placas, mas nas outras duas não (Figura. 14). Não houve manifestação de microorganismos em nenhum dos tubos. (Figura. 15). ● Exposição por 2 horas (1h/face): Não houve crescimento em nenhuma das placas, mas notou-se turbidez em 2 dos 3 tubos (Figura. 16). ● Exposição por 4 horas (2h/face): Apresentou crescimento em uma das placas, mas nas outras não (Figura. 17). Houve crescimento em 1 dos 3 tubos contendo o meio (Figura. 18). 3.4.2 Segundo ensaio de esterilização ● Grupo Controle: Validou a presença de contaminação apresentando crescimento microbiano evidente em todos os tubos e placas. ● Exposições po 1,2 e 4 horas: Todos os tempos de exposição UV apresentaram resultados inconsistentes. Para os três tempos, observou-se crescimento em uma das placas e nas outras 2 não (Figuras. 19, 20 e 21). Enquanto nos tubos, houve o crescimento de microrganismos apenas em um deles, que foi submetido à 4 horas de exposição (Figuras 22, 23 e 24). De forma global, o ensaio de esterilidade demonstrou inconsistência do método. A presença de resultados divergentes e contraditórios levanta a hipótese de que há alguma fase do processo que está propiciando esse impasse, sendo a manipulação técnica e a esterilidade incorreta dos meios as principais suspeitas. 3.5 Elaboração do Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ) adaptado A adaptação do PSAQ resultou na consolidação de um instrumento de coleta de dados humanizado e de fácil aplicação. A tradução de termos clínicos para uma linguagem simples e acessível foi bem-sucedida, gerando um formulário otimizado para o público-alvo. Como resultado, obteve-se uma ferramenta capaz de registrar a percepção das pacientes quanto ao conforto físico e à aderência do curativo de quitosana durante o uso, acompanhar a evolução estética e sensorial da cicatrização e eliminar barreiras de comunicação, garantindo respostas que não gerem confusão ou fadiga nas participantes. 3.6 Participação em eventos científicos A participação nas programações científicas e de empreendedorismo gerou resultados positivos no que tange à extensão universitária e à conexão entre pesquisas. A exposição dos filmes em eventos como GoRN 2025, II Workshop de Inovação e Empreendedorismo Científico e Mostra de Profissões da UFRN promoveu a popularização do trabalho realizado. A apresentação física das amostras permitiu que o

público em geral e a comunidade acadêmica visualizassem a aplicação prática de biomateriais no tratamento de feridas. Ademais, o contato com outros projetos e ensaios realizados em eventos como a 12° edição do Startup Day acarretou no surgimento de novas ideias e aprendizados.

Conclusão

O presente trabalho cumpriu os objetivos propostos para a fase preparatória do estudo clínico, estabelecendo um alicerce científico e metodológico sólido para a futura aplicação dos curativos em incisões cirúrgicas resultantes de partos cesáreos. Diante de um cenário de sucessivos aumentos nas taxas de cesarianas, a busca por alternativas aos curativos tradicionais — que frequentemente causam dor na remoção, promovem aderência ao tecido e geram expressiva quantidade de resíduos — consolidou-se como uma prioridade ecológica e de saúde pública. Nesse contexto, a associação da matriz polimérica de quitosana, amplamente reconhecida na literatura por sua biocompatibilidade e permeabilidade, com a mistura triterpênica α,β-amirenona (ABAME), de expressivo potencial anti-inflamatório e cicatrizante, mostrou-se uma excelente estratégia. A síntese laboratorial dos biocurativos validou a eficácia e reprodutibilidade do método de evaporação de solvente (sol-gel), permitindo a obtenção bem-sucedida de filmes poliméricos contínuos, maleáveis e estruturalmente homogêneos, sendo essas características essenciais para a melhor adaptação tópica. Para além da bancada laboratorial, a pesquisa progrediu no cumprimento dos trâmites éticos e legais necessários para a fase in vivo. A elaboração da documentação, o recebimento da carta de anuência institucional da Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC) e a posterior submissão formal ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) demonstram o planejamento da equipe. Somado a isso, a adaptação do Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ) consolidou um instrumento de coleta humanizado, garantindo que a análise sobre o conforto físico e a evolução estética da cicatriz seja conduzida por meio de linguagem acessível e acolhedora às futuras pacientes. Quanto aos desafios intrínsecos à inovação em biomateriais, a realização dos testes de esterilidade com radiação ultravioleta (UV) funcionou como uma etapa de avaliação crítica. Os ensaios demonstraram comportamentos inconstantes e resultados inconclusivos nos diferentes tempos de exposição testados, o que mostra limitações que possivelmente decorrem de falhas na manipulação técnica dos meios de cultura ou da própria fase de esterilização deles. Tais achados científicos não inviabilizam o produto, mas talvez apontem para a necessidade de metodologias alternativas de esterilização, que assegurem a confiabilidade microbiológica antes do contato do curativo com a pele humana lesada. Por fim, a inserção do projeto em eventos de inovação e tecnologia, como o ecossistema GoRN, o II Workshop de Inovação e Empreendedorismo Científico e a Mostra de Profissões da UFRN, impulsionou enormemente a popularização científica do produto. A demonstração do biomaterial perante o público geral e acadêmico demonstrou seu enorme potencial terapêutico e mercadológico, confirmando que o projeto encontra-se maduro para seguir para a etapa clínica assim que obtida a liberação do Comitê de Ética.

Referências

CAVALLARO, G.; MICCIULLA, S.; CHIAPPISI, L.; LAZZARA, G. Materiais híbridos inteligentes à base de quitosana: uma perspectiva físico-química. Revista de Química de Materiais B, v. 9, n. 3, p. 594-611, 2021. FERREIRA, Rosilene; GUILHON-SIMPLICIO, Fernanda; ACHO, Leonard; BATISTA, Nayana Yared; GUEDES-JUNIOR, Frank; FERREIRA, Mayla; BARCELLOS, José Fernando; VEIGA-JUNIOR, Valdir; LIMA, Emerson. Anti-hyperglycemic, lipid-lowering, and anti-obesity effects of the triterpenes α and β-amyrenones in vivo. Avicenna Journal Of Phytomedicine, [S.L.], v. 11, n. , p. 452-463, maio 2021. Mashhad University of Medical Sciences. http://dx.doi.org/10.22038/ajp.2021.18076. FERREIRA, Rosilene Gomes da Silva; GUILHON-SIMPLICIO, Fernanda; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima; LIRA, Priscila Duarte de; MACHADO, Tallita Marques; FERREIRA, Márcio Antônio Couto; VEIGA JÚNIOR, Valdir Florêncio da; LIMA, Emerson Silva. The selective obtaining of amyrins from Amazonian Protium oleoresins. Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 482-497, 1 maio 2020. Universidad Nacional de Colombia. http://dx.doi.org/10.15446/rcciquifa.v49n2.89923. FREEDMAN, Benjamin R.; HWANG, Charles; TALBOT, Simon; HIBLER, Brian; MATOORI, Simon; MOONEY, David J.. Breakthrough treatments for accelerated wound healing. Science Advances, [S.L.], v. 9, n. 20, p. eade 7007, 19 maio 2023. American Association for the Advancement of Science (AAAS). http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.ade7007. LI, Zongyao; MAN, Jia; WANG, Xiaojie; ZHANG, Yongqi. Biodegradable Sodium Alginate/Carrageenan/Cellulose Composite Hydrogel Wound Dressings Containing Herbal Extracts for Promoting Blood Coagulation and Wound Healing. Macromolecular Bioscience, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 5-9, 21 out. 2022. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/mabi.202200235. MU, Lanxin; WU, Liqin; WU, Shuangquan; YE, Qifa; ZHONG, Zibiao. Progress in chitin/chitosan and their derivatives for biomedical applications: where we stand. Carbohydrate Polymers, [S.L.], v. 343, p. 122233, nov. 2024. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.122233. OLIVEIRA, Luana Carvalho de; MENEZES, Danielle Lima Bezerra de; SILVA, Valéria Costa da; LOURENÇO, Estela Mariana Guimarães; MIRANDA, Paulo Henrique Santana; SILVA, Márcia de Jesus Amazonas da; LIMA, Emerson Silva; VEIGA JÚNIOR, Valdir Florêncio da; MARRETO, Ricardo Neves; CONVERTI, Attilio. In Silico Study, Physicochemical, and In Vitro Lipase Inhibitory Activity of α,β-Amyrenone Inclusion Complexes with Cyclodextrins. International Journal Of Molecular Sciences, [S.L.], v. 22, n. 18, p. 9882, 13 set. 2021. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/ijms22189882. SANTOS, L. J. da C.; LUSTOSA, S. M. C.; VIANA, V. G. F.; DE MACÊDO, H. R. A.; MACÊDO, M. de O. C. Síntese e caracterização fisico-química de biofilme de quitosana associado com extrato de Cinnamomum zeylanicum. Disciplinarum Scientia | Naturais e Tecnológicas, Santa Maria (RS, Brasil), v. 24, n. 2, p. 23–40, 2023. DOI: 10.37779/nt.v24i2.4565. Disponível em: https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/4565. Acesso em: 21 agosto. 2026. SORG, H. et al. Skin Wound Healing: An Update on the Current Knowledge and Concepts. European Surgical Research, v. 58, n. 1-2, p. 81-94, 2017. TANG, Ying; CHEN, Lihong; RAN, Xingwu. Efficacy and Safety of Honey Dressings in the Management of Chronic Wounds: an updated systematic review and meta-analysis. Nutrients, [S.L.], v. 16, n. 15, p. 2455, 28 jul. 2024. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/nu16152455. TAVARES, UC; SANTOS, JMN; BULHÕES, SGP; SILVA, LGM; OLIVEIRA, VS; TAVARES, EA; ARAÚJO JÚNIOR, RF; SILVA, VC; GUERRA, GCB; LIMA, ES; VEIGA JÚNIOR, VF; CONVERTI, A.;

LIMA, AAN Avaliação do potencial de filmes à base de quitosana com triterpeno α,β-amirenona para cicatrização de feridas. 89, 105057 , 2023. DOI: 10.1016/j.jddst.2023.105057 WANG, Jie; WU, Chang-Song; HU, Ya-Zhen; YANG, Lan; ZHANG, Xu-Jie; ZHANG, Yong-An. Plasmablasts induced by chitosan oligosaccharide secrete natural IgM to enhance the humoral immunity in grass carp. Carbohydrate Polymers, [S.L.], v. 281, p. 119073, abr. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.119073. XIA, Wei; WEI, Xiao-Yi; XIE, Yuan-Yuan; ZHOU, Tao. A novel chitosan oligosaccharide derivative: synthesis, antioxidant and antibacterial properties. Carbohydrate Polymers, [S.L.], v. 291, p. 119608, set. 2022. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2022.119608. XU, Jingchen; CHANG, Lili; XIONG, Yuhuan; PENG, Qiang. Chitosan-Based Hydrogels as Antibacterial/Antioxidant/Anti-Inflammation Multifunctional Dressings for Chronic Wound Healing. Advanced Healthcare Materials, [S.L.], v. 13, n. 30, p. 8-15, 22 jul. 2024. Wiley. http://dx.doi.org/10.1002/adhm.202401490.

Anexos



Figura 24



Figura 23



Figura 22



Figura 21



Figura 20



Figura 19



Figura 18



Figura 17



Figura 16



Figura 15



Figura 14



Figura 13



Figura 12



Figura 11



Figura 10



Figura 9



Figura 8



Figura 7



Figura 6



Figura 5



Figura 4



Figura 3



Figura 2



Figura 1

CÓDIGO: SB1444

AUTOR: MARIA LETÍCIA MAGALHÃES

ORIENTADOR: ROBERTA DE OLIVEIRA

TÍTULO: Acompanhamento fisioterapêutico e transição de cuidados de pacientes pós AVC na Atenção Primária à Saúde: um estudo na região Trairí, Rio Grande do Norte.

Resumo

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral é uma das principais causas de incapacidade no mundo, e no Brasil é a segunda doença que mais mata os brasileiros. Por esse motivo se faz necessário entender como ocorre a reabilitação pós alta hospitalar desses pacientes no SUS. Objetivo: Caracterizar o acompanhamento fisioterapêutico e transição de cuidados de pacientes pós-AVC na atenção primária à saúde no interior do Rio Grande do Norte. Metodologia: Será realizado uma entrevista com a aplicação do questionário STRIDE, com os profissionais fisioterapeutas presentes na APSA de 9 cidades do estado do RN, serão incluídos profissionais da equipe multiprofissional dos serviços pós-alta hospitalar que oferecem reabilitação em unidade de atenção primária à saúde. Resultados: Participaram da pesquisa 14 fisioterapeutas de 8 cidades do RN. Foi observado que o acesso ao serviço acontece por meio de triagem de necessidade (50%) ou pela lista de espera (42,8%), e também os relatos apontam que 71,4% dos profissionais avaliam de forma individualizada. A maioria dos serviços não contam com protocolos estruturados para os atendimentos de pacientes pós-AVC (64,3%). Também analisamos que apenas 14,3% relataram possuir sistema de contrarreferência para passagem de caso entre os níveis de atenção à saúde. Conclusão: Os serviços de APS do RN ainda são definidos por uma característica de fragmentação do cuidado, baixa adesão a literatura científica, e dificuldade de acesso e na transição de cuidado.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral; Atenção Primária à Saúde; Fisioterapia

TITLE: Physiotherapeutic monitoring and transition of care for post-stroke patients in Primary Health Care: a study in the Trairí region, Rio Grande do Norte.

Abstract

Introduction: Stroke is a leading cause of disability worldwide and the second leading cause of death in Brazil. Therefore, it is essential to understand how post-discharge rehabilitation for these patients is conducted within the Unified Health System (SUS). Objective: To characterize the physiotherapy follow-up and care transition for post-

stroke patients in primary health care (PHC) settings in the interior of Rio Grande do Norte (RN). Methodology: Interviews using the STRIDE questionnaire will be conducted with physiotherapists working in PHC services across nine cities in RN; the study will include professionals from multidisciplinary teams providing post-discharge rehabilitation within primary care units. Results: Fourteen physiotherapists from eight cities in RN participated in the study. Access to services was found to occur via needs-based screening (50%) or waiting lists (42.8%), and 71.4% of professionals reported conducting individualized assessments. Most services lack structured protocols for treating post-stroke patients (64.3%). Furthermore, only 14.3% reported having a counter-referral system for case transfers between levels of care. Conclusion: PHC services in RN are still characterized by fragmented care, low adherence to scientific literature, and difficulties regarding access and care transitions.

Keywords: Strokes; Primary Health Care; Physiotherapy

Introdução

1. Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC), acontece quando por algum motivo há a interrupção do aporte sanguíneo para alguma área do cérebro, causando a morte neuronal do tecido (ABNeuro, 2021). Sendo o AVC a doença que mais mata os brasileiros e a segunda doença que mais causa incapacidade no mundo (SBAVC, 2025). Os estudos apontam que mais de 4 milhões de pessoas sobrevivem ao AVC, sendo que 20,3% declararam possuir limitações consideráveis decorrentes da doença (IBGE, 2020). Por esse motivo é necessário que os serviços de Atenção Primária à Saúde (APS) estejam preparados e capacitados para a continuação do cuidado após a fase intra hospitalar.

Os sobreviventes de AVC e os cuidadores/família normalmente desconhecem o funcionamento do sistema de saúde e necessitam que a equipe forneça informações sobre o que deve ser feito após alta hospitalar (Chen et al., 2021). Logo, é necessário que exista uma otimização e qualificação da transição do cuidado desses pacientes, na tentativa de garantir qualidade de vida e, por conseguinte, evitar reinternações hospitalares (Bernardino et al., 2022).

A APS é um dispositivo que deve ofertar atendimento abrangente, acessível e baseado nas necessidades da comunidade (OPAS, 2025). Os profissionais da APS se encontram em posição ideal para atuar diretamente no manejo desses agravos em saúde, desempenhando um papel importante na prevenção secundária após o AVC, controlando os fatores de risco clínicos e otimizando o cuidado de maneira geral (Ozdemir et al., 2024).

A intervenção precoce em pacientes pós-AVC é a abordagem mais indicada (Minelli et al., 2022). Esse manejo precoce pode ser feito na APS pós-alta hospitalar, uma vez que uma das atribuições do fisioterapeuta nesse nível de atenção é: 'Atuar de forma a garantir a longitudinalidade do cuidado e resolutividade da Atenção Básica articulada com outros equipamentos da rede assistencial, quando necessário, exercendo a coordenação do cuidado junto à equipe' (CREFITO-3, 2023).

Apesar de ser de conhecimento geral o que diz a literatura a respeito da reabilitação fisioterapêutica em pacientes pós-AVC, encontramos uma baixa adesão a protocolos e diretrizes clínicas por parte dos profissionais da atenção primária; A ausência de um protocolo de cuidado adequado pode resultar em um acompanhamento de baixa qualidade e negligência, sendo capaz de provocar comprometimentos cognitivo, físico e emocional em pacientes com AVC (Ozdemir et al., 2024).

1.1 Objetivo Geral

Analisar o processo de acompanhamento fisioterapêutico e transição de cuidados de pacientes pós-AVC na atenção primária à saúde em municípios do Trairi no Rio Grande do Norte.

1.2 Objetivos específicos

Caracterizar o perfil dos profissionais fisioterapeutas que atuam com indivíduos pós AVC na atenção primária à saúde em nove cidades do interior do RN;
Analisar os protocolos utilizados por fisioterapeutas que atuam na reabilitação de indivíduos com AVC na APS do interior do RN;
Analisar a utilização das evidências científicas disponíveis na literatura para o manejo de pacientes pós AVC na APS;
Analisar como ocorre a transição de cuidado para a o serviços da Atenção Básica à Saúde após alta hospitalar dos paciente com AVC;

Metodologia

2. Metodologia

2.1 Tipo de estudo

Este é um estudo do tipo transversal e descritivo, que tem como objetivo caracterizar o acompanhamento fisioterapêutico e a transição do cuidado de pacientes pós-AVC no âmbito da Atenção Primária à Saúde em nove municípios do estado do Rio Grande do Norte.

2.2 Aspectos Éticos

Este projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e aprovado sob parecer de número 7.628.096 e CAAE: 85638424.7.2003.5568. Para a estruturação foram seguidas as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012 para pesquisas na área da saúde envolvendo seres humanos. Todos os participantes serão informados sobre os procedimentos do estudo. O consentimento dos participantes será obtido antes do início da participação no estudo por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.3 População e amostra

A população do estudo foi composta por profissionais fisioterapeutas atuantes na Atenção Básica (AB) em nove cidades da V Região de Saúde do Rio Grande do Norte, sendo elas: Lajes Pintadas, Coronel Ezequiel, São Bento do Trairi, São Tomé, Tangará, Sítio Novo, Santa Cruz, Campo Redondo e Japi.

Os pontos principais a serem analisados por este trabalho gira em torno do: o perfil sociodemográfico dos profissionais de saúde atuantes na AB da região do Trairi, os protocolos aplicados no atendimento fisioterapêutico dos respectivos profissionais e o processo de transição do cuidado entre a alta e baixa complexidade do SUS.

Para definição da amostra dividimos o processo em 2 etapas. A etapa 1, que foi composta do mapeamento dos serviços de atenção primária em cada uma das cidades definidas, identificando os serviços que oferecem reabilitação pós-alta hospitalar do AVC, por meio de informações disponíveis no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

Na etapa 2, após o mapeamento dos serviços de reabilitação, entramos em contato com os profissionais identificados na pesquisa para assinatura do TCLE para aceitação ou recusa da participação no estudo. Caso aceito, os profissionais eram direcionados a responder integralmente o questionário estruturado para a coleta de dados.

2.4 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos no presente estudo profissionais fisioterapeutas atuantes na APS, que estivessem com vínculo ativo exercendo suas funções nas instituições selecionadas no momento da coleta dos dados. Foram incluídos aqueles que já realizaram atendimento em reabilitação de indivíduos acometidos por AVC, que concordaram em participar da pesquisa mediante a assinatura do TCLE e que responderam integralmente ao instrumento de coleta de dados.

Foram excluídos participantes que não possuíam vínculo ou realizavam atividades de reabilitação na APS, aqueles que se encontravam afastados de suas funções por motivo de férias ou licença, e aqueles que exerciam exclusivamente cargos de coordenação, sem atuação direta na assistência ao paciente. Também foram excluídos os profissionais que não realizavam atendimento a indivíduos acometidos por AVC, aqueles que não assinaram o TCLE, que recusaram participar do estudo ou que não responderam integralmente ao questionário.

2.5 Métodos

O questionário STRIDE foi validado previamente à sua divulgação. Esse processo ocorreu por meio do método e-Delphi, realizada com um grupo de especialistas que sejam experientes em reabilitação nas intra hospitalar e/ou ambulatorial (foram convocados 10 participantes, de diferentes formações como: Enfermagem, Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional). As questões do questionário foram avaliadas quanto à relevância, clareza e pertinência.

Foi aplicado o questionário STRIDE com os profissionais dos serviços de reabilitação pós-AVC da atenção primária, com o objetivo de analisar as informações de 3 seções específicas: 1) Perfil do profissional fisioterapeuta das unidades de saúde (idade, sexo, raça, local do centro de AVC onde trabalha, formação profissional, função/cargo, especialidade, anos de experiência); 2) Protocolos de atendimento fisioterapêutico (o uso de protocolos para déficits de membros superiores e membros inferiores, protocolos para o atendimento de pacientes com déficits de equilíbrio sentado e em pé, quanto a realização de monitorização de treino aeróbico, confecção e dispensação de órteses); e por fim, 5) Transição do cuidado (quais profissionais compõem a equipe multiprofissional dos serviços, como funciona a organização dos atendimentos no serviço, os serviços contam com estrutura adequada as necessidades, a disponibilização de cursos e capacitações profissionais para o manejo do paciente pós AVC, como é a chegada do paciente ao serviço, quais os motivos de atraso na reabilitação, qual sistema de transição de cuidado utilizada pelo serviço, qual o quantitativo de fisioterapeutas e a carga horária deles nos serviços).

2.6 Coleta de dados

Os participantes foram convidados a participar do estudo por meio de uma carta de apresentação do projeto enviada digitalmente de forma individual. A entrevista online era agendada mediante disponibilidade dos participantes, sendo ela realizada pela plataforma do Google Meet, em sessões que duravam entre 20 a 30 minutos.

Quando feito de forma presencial, os participantes respondiam ao questionário impresso e posteriormente as respostas eram transcritas pelos pesquisadores para o formulário online, presencialmente foi realizado dessa forma devido a problemas relacionados a rede de internet nos locais visitados. As visitas aconteciam caso não fosse possível a contatação dos profissionais daquele serviço de forma online.

Os pesquisadores participaram de todo o processo de preenchimento do questionário de forma ativa com a função de elucidar qualquer dúvida e garantir a compreensão e preenchimento adequado de todas as questões, os participantes precisavam responder ao questionário de forma síncrona com a presença de um dos pesquisadores

Resultados e Discussões

3. Resultados

3.1 Caracterização da amostra

Foram identificados um total de 19 fisioterapeutas atuantes na APS no momento da pesquisa, desses três não deram retorno aos convites para participação na pesquisa, um recusou participação mediante assinatura do TCLE, e um dos profissionais contatados não trabalhava na APS. Por fim, Foram incluídos na análise de dados 14 fisioterapeutas atuantes em 8 cidades do RN.

3.2 Perfil sociodemográfico

Em geral a população do estudo era composta majoritariamente de pessoas pardas (71,4%) e indivíduos brancos (28,6%)com um total de 57,1% do grupo sendo composto de mulheres e os outros 42,8% de homens, com idade média de 33 ±6,33 anos, e tempo médio de atuação como fisioterapeutas da APS de 2,9 ±3,2 anos. Dos profissionais coletados 78,6% atuavam nas Equipes E-multi (APS), deles apenas 42,8% possui cursos de capacitação para reabilitação neurológica de diferentes tipos, enquanto 92,8% não possuem especialização Lato Senso na área de reabilitação neurológica em adultos e 57,1% da amostra não possuem cursos de formação para reabilitação de pessoas com AVC.

3.3 Caracterização dos serviços de reabilitação da APS para indivíduos pós AVC

Foi relatado que o tempo médio mais comum entre os participantes de permanência dos pacientes no serviço fica entre 4 a 6 meses na maioria dos casos (42,8%), e entre 12 a 24 meses (21,4%). 92,9% relatou que não atende exclusivamente pacientes pós AVC, e foi observado que a forma mais comum de atendimento era o serviço misto que conta com atendimentos em grupo e individuais (42,9%). Foi observado que a necessidade de reabilitação dos pacientes geralmente eram avaliados pelo profissional em que o paciente foi encaminhado e este traçava suas condutas de reabilitação (78,6%).

O acesso à reabilitação geralmente acontece por meio de uma triagem de necessidade, no qual os casos mais urgentes são chamados primeiro (50%) ou ainda mediante a uma lista de espera e o sujeito será chamado quando chegar sua posição na lista, a partir do surgimento de uma vaga (42,8%). O número de profissionais insuficientes (57,1%) e o tempo prolongado para alta (35,7%) são os fatores mais prevalentes para o atraso no início da reabilitação. As escalas e testes mais utilizados para a avaliação dos pacientes foram: a Escala de Equilíbrio de Berg (71,4%); Timed Up and Go test (35,7%); Medida de Independência Funcional (MIF) (35,7%); Avaliação baseada na CIF (21,4%); e 21,4% dos participantes relataram não utilizar escalas na rotina de atendimentos. Sendo assim, comum aos profissionais entrevistados a necessidade de organizar de forma individual um protocolo de avaliação que não é utilizado por todos os membros da equipe (71,4%).

Quando perguntados a respeito da utilização de protocolos de atendimento de pacientes pós AVC no serviço o principal relato foi de que o serviço não conta com protocolos estruturados (64,3%), e que os protocolos de reabilitação são definidos a partir da avaliação inicial e baseados nas metas do paciente junto com o terapeuta (57,1%). Além

disso, os profissionais relatam que não há dispensação de recursos de auxílio de mobilidade, órteses e/ou recursos de tecnologia assistiva em 64,3% dos casos. A frequência mais comum de dias de reabilitação dos pacientes pós AVC no serviço são de 1x na semana (50%) ou 2x na semana (50%), além disso, a média de tempo de atendimento semanal desses pacientes gira em torno de 30 minutos a 1 hora (92,9%).

3.4 Caracterização da reabilitação fisioterapêutica na APS de pacientes pós AVC

Foi observado que 100% dos fisioterapeutas relataram que para pacientes com força reduzida em membros inferiores e/ou superiores eram realizados treinos de fortalecimento com exercícios repetitivos com progressão e que inclua a contração voluntária realizada pelo indivíduo com AVC. Para indivíduos com déficit de equilíbrio sentado foi observado que a maioria (92,9%) realiza treino de controle de tronco e treino de alcance nessa posição, além disso, para os indivíduos com dificuldade no equilíbrio em pé 78,6% dos participantes relatam realizar treino que desafie o equilíbrio nessa posição, que pode incluir exercícios em pé em diferentes superfícies, participação em atividades específicas ou a inclusão de outras modalidades como realidade virtual.

Para indivíduos com dificuldade na marcha, os fisioterapeutas relatam que são utilizados treino repetitivo da marcha ou de componentes da marcha, algumas modalidades podem também poderiam ser utilizadas como circuito e treino na esteira com ou sem suporte de peso (85,7%). Apesar disso, 100% dos participantes relatam que o serviço não oferta órteses confeccionadas de forma individualizada para o membro afetado. Por fim, apenas 35,7% dos entrevistados relataram realizar treino aeróbico com monitorização de Pressão Arterial (PA) e Frequência Cardíaca (FC) nesse grupo de pacientes.

3.5 Caracterização da transição do cuidado

Quando perguntados sobre a composição da equipe multiprofissional dos serviços, todos os profissionais relataram possuir fisioterapeutas e nutricionistas, para além desses os serviços também contavam em sua maioria com psicólogo (85,7%), fonoaudiólogo (78,6%), profissional de Educação Física (78,6%), assistente social (50%), enfermeiro (42,9%), técnico de enfermagem (42,9%), e médico de diferentes especialidades (42,9%). Foi relatado que a organização de atendimentos pela equipe preconizava horários separados de atendimento para cada especialidade (85,7%), sendo que, 14,3% relatam que os profissionais atendem em conjunto de forma sequenciada, cada profissional realiza sua intervenção de forma isolada.

57,1% da amostra do estudo acredita que os serviços não possuem infraestrutura adequada para reabilitação de pacientes pós AVC, e outros 35,7% acreditam que possuem estrutura parcialmente adequada para a reabilitação. Os relatos mostraram que em 92,9% dos casos os serviços não oferecem cursos/treinamentos/aulas para o aprimoramento do atendimento ao paciente com AVC. Além disso, apenas 21,4% relata receberem incentivos em forma de negociação ou liberação de carga horária de trabalho para realizar cursos e capacitações.

Quando indagados a respeito da forma que os serviços acompanham o itinerário terapêutico do paciente após a alta hospitalar, 71,4% dos participantes apontaram que existe a utilização de algum sistema, aplicativo, prontuário eletrônico padronizado e

integrado entre os serviços ou qualquer forma informatizada de acompanhar o paciente. Pacientes esses que tendem a chegar ao serviço na maioria das vezes por meio da procura ativa do paciente/familiar pelo serviço de reabilitação para continuar seu tratamento e agendar uma avaliação, e em apenas 14,3% dos relatos que afirma possuir um sistema informatizado no hospital que faz a contrarreferência do paciente para um serviço de reabilitação. Foi relatado que a média de tempo que o paciente inicia a reabilitação nos serviços gira em torno dos 0 a 3 meses (64,3%) após a alta hospitalar.

Ademais, foi observado que a maioria dos serviços conta com uma cobertura de 2 - 3 fisioterapeutas que estão principalmente entre 5 - 8 horas por dia nos serviços de reabilitação (50,0%). Por fim, foi analisado que apenas 21,4% dos profissionais entrevistados relataram que o serviço possuía programas de educação em saúde para familiares/cuidadores, enquanto 57,1% relataram que não possuíam esse tipo de programa no serviço.

4. Discussão

Os dados obtidos por meio desse estudo demonstram que os serviços de atendimento pós AVC na APS do SUS ainda são definidos por uma característica de cuidado fragmentado, pouco acessível e com lacunas no que tange a comunicação entre diferentes níveis de serviços à saúde e principalmente entre profissionais. Essa fragmentação pode estar relacionada a não utilização de instrumentos de facilitação da comunicação entre os profissionais do cuidado como o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) e o Projeto Terapêutico Singular (PTS), que são estratégias que visam a integralidade do cuidado e a um melhor fluxo do trabalho multiprofissional (Organização Mundial da Saúde, 2003; Brasil, 2012). Dessa forma, observamos que as estratégias criadas para sanar essa lacuna do cuidado podem estar sendo sub utilizadas pelos profissionais gerando essa fragmentação do cuidado.

Foi possível observar que as intervenções fisioterapêuticas aplicadas em casos de pacientes pós AVC são bem contempladas pelos profissionais, menos no aspecto dos treinos aeróbicos monitorizados que hoje já são entendidos como parte importante do tratamento desse grupo (Billinger, et al., 2014). Apesar disso, a análise mostra que poucos serviços utilizam protocolos estruturados que são baseados nas evidências científicas conhecidas, que pode estar associado à falta de oferta e incentivo dos serviços a educação continuada dos profissionais.

Também foram observados que o processo de transição de cuidado ainda possui defasagem, os profissionais em sua maioria não relatam possuir instrumentos de contrarreferência que ajude o serviço a ir de encontro com esses pacientes pós alta hospitalar, sendo em geral, responsabilidade do paciente/família tentar entender o fluxo assistencial e buscar pelos serviços de reabilitação. Sendo passível de uma perda da continuidade do cuidado e agravamento do caso que podem resultar em uma reinternação hospitalar em situações em que o paciente/família se perde na malha assistencial (Dhaliwal; Dang, 2026).

Conclusão

5. Conclusão

Após a análise de dados foi possível observar que ainda há uma grande lacuna no atendimento pós AVC nos serviços de Atenção Básica do SUS. Essas características de fragmentação do cuidado multiprofissional, baixa adesão a evidências científicas presentes na literatura, e transição do cuidado com passagens de caso ineficazes entre níveis diferentes de serviço em saúde, geram um atraso no início da reabilitação que pode ser crucial para cronicidade das sequelas desses pacientes. Por fim, é necessário que os profissionais adiram às ferramentas de universalidade de comunicação em saúde, que os serviços e profissionais garantam a segurança dos usuários com o uso das evidências científicas para o tratamento pós AVC, e ainda que sejam criadas estratégias mais eficazes de transição do paciente entre a alta complexidade e a APS.

Referências

ACADEMIA BRASILEIRA DE NEUROLOGIA – ABNEURO. Proporção de jovens que morrem de AVC no Brasil aumenta em 2021; veja sintomas. ABNeuro, 01 nov. 2021. Disponível em: https://abneuro.org.br/2021/11/01/proporcao-de-jovens-que-morrem-de-avc-no-brasil-aumenta-em-2021-veja-sintomas/. Acesso em: 23 set. 2025.

BERNARDINO, E. et al.. Cuidados de transição: análise do conceito na gestão da alta hospitalar. Escola Anna Nery, v. 26, p. e20200435, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2020-0435. Acesso em: 27 set. 2025.

BILLINGER, Sandra A. et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors: A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke, v. 45, n. 8, p. 2532-2553, 2014. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STR.0000000000000022. Acesso em: 28 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Caderno de Atenção Domiciliar: volume 2. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012.

CHEN, L.; XIAO, L. D.; CHAMBERLAIN, D.; NEWMAN, P. Enablers and barriers in hospital-to-home transitional care for stroke survivors and caregivers: A systematic review. Journal of Clinical Nursing, v. 30, n. 19-20, p. 2786–2807, out. 2021. DOI: 10.1111/jocn.15807.

CONSELHO REGIONAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL DA 3ª REGIÃO (CREFITO-3). Documento norteador da Fisioterapia na Atenção Básica do Estado de São Paulo. São Paulo: CREFITO-3, 2023.

DHALIWAL, J. S.; DANG, A. K. Reduzindo as readmissões hospitalares. In: STATPEARLS. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2026. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK606114/. Acesso em: 29 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde 2019: percepção do estado de saúde, estilos de vida, doenças

crônicas e saúde bucal. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 113 p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/.

MINELLI, C. et al. Brazilian practice guidelines for stroke rehabilitation: Part II. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 80, n. 7, p. 741–758, jul. 2022. DOI: 10.1055/s-0042-1757692. Disponível em: https://doi.org/10.1055/s-0042-1757692.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Atenção primária à saúde. Disponível em: https://www.paho.org/pt/topicos/atencao-primaria-saude. Acesso em: 23 set. 2025.

OZDEMIR, H.; SAGRIS, D.; ABDUL-RAHIM, A. H.; LIP, G. Y. H.; SHANTSILA, E. Management of ischaemic stroke survivors in primary care setting: the road to holistic care. Internal and Emergency Medicine, v. 19, n. 3, p. 609–618, abr. 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s11739-023-03445-y.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE AVC (SBAVC). Acidente vascular cerebral. Disponível em: https://avc.org.br/pacientes/acidente-vascular-cerebral/. Acesso em: 23 set. 2025.

CÓDIGO: SB1456

AUTOR: KAILANY VICTORIA RAMOS DE MOURA

ORIENTADOR: ADLEY ANTONINI NEVES DE LIMA

TÍTULO: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA BERGENINA ISOLADA EM ANÁLISES TÉRMICAS, ESTRUTURAIS E MORFOLÓGICAS

Resumo

RESUMO: A bergenina é um composto fenólico C-glicosídeo do ácido 4-O-metilgálico, isolado inicialmente de Bergenia crassifolia e, no Brasil, das cascas de Endopleura uchi (uchi). Possui diversas atividades farmacológicas (anti-inflamatória, antioxidante, antimalárica, antiviral, antidiabética e hepatoprotetora), porém sua aplicação terapêutica é limitada pela baixa biodisponibilidade oral, decorrente da baixa solubilidade em água e reduzida permeabilidade. O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química da bergenina por meio de espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia óptica (MO) e ensaio de solubilidade em água à temperatura ambiente. Os resultados confirmaram a natureza cristalina da substância: o FTIR evidenciou bandas características de grupos hidroxila (≈3414 cm^{-1}) e carbonila (1635 cm^{-1}); o DRX apresentou picos de difração bem definidos entre 12° e 26° (2θ); as microscopias revelaram cristais com formato pontiagudo e superfícies planas; e o ensaio de solubilidade demonstrou que a bergenina é praticamente insolúvel em água sob as condições testadas. Conclui-se que a alta cristalinidade e as interações intermoleculares (ligações de hidrogênio) justificam a baixa solubilidade observada, fornecendo dados estruturais e morfológicos essenciais para o desenvolvimento de formulações farmacêuticas mais eficientes.

Palavras-chave: Palavras-chave: bergenina; caracterização físico-química; cristalinida

TITLE: Physicochemical characterization of bergenin

Abstract

ABSTRACT: Bergenin is a phenolic C-glycoside of 4-O-methylgallic acid, initially isolated from Bergenia crassifolia and, in Brazil, from the bark of Endopleura uchi (uchi). It exhibits several pharmacological activities (anti-inflammatory, antioxidant, antimalarial, antiviral, antidiabetic and hepatoprotective); however, its therapeutic application is limited by low oral bioavailability due to poor aqueous solubility and reduced permeability. This study aimed to perform the physicochemical characterization of bergenin using Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR), X-ray diffraction

(XRD), scanning electron microscopy (SEM), optical microscopy (OM) and an aqueous solubility assay at room temperature. The results confirmed the crystalline nature of the substance: FTIR showed characteristic bands of hydroxyl groups (≈3414 cm^{-1}) and carbonyl (1635 cm^{-1}); XRD displayed well-defined diffraction peaks between 12° and 26° (2θ); microscopy revealed crystals with pointed shape and flat surfaces; and the solubility assay demonstrated that bergenin is practically insoluble in water under the tested conditions. It is concluded that the high crystallinity and intermolecular interactions (hydrogen bonds) explain the observed low solubility, providing essential structural and morphological data for the development of more efficient pharmaceutical formulations.

Keywords: Keywords: bergenin; physicochemical characterization; crystallinity

Introdução

A bergenina é um composto fenólico isolado inicialmente dos rizomas da planta medicinal Bergenia crassifolia L. (atualmente Saxifraga crassifolia L.), pertencente à família Saxifragaceae, de onde deriva seu nome (Salimo et al., 2023). No Brasil, a molécula tem sido isolada das cascas de Endopleura uchi (popularmente conhecida como uchi), a qual é amplamente utilizada na medicina popular da região amazônica como anti-inflamatório e no tratamento de infecções uterinas (Nunomura et al., 2009). A nível estrutural, a bergenina é um C-glicosídeo do ácido 4-O-metilgálico que tem despertado interesse da comunidade científica por causa das suas propriedades bioativas (Figura 1) (Mendes et al., 2010). Diversos estudos demonstram que a bergenina possui atividades farmacológicas como anti-inflamatória, antimalárica, antivirais, antioxidantes, antidiabéticas, hepatoprotetoras, entre outros potenciais relevantes presentes em apenas uma substância (Salimo et al., 2023; Nunomura et al., 2009). Apesar das suas propriedades promissoras, a bergenina possui limitações significativas a respeito das suas aplicações terapêuticas, principalmente quanto à sua baixa biodisponibilidade oral, que se deve à sua baixa solubilidade em água e reduzida permeabilidade (Shakeel et al., 2016). Dessa forma, compreender suas propriedades físico-químicas, em especial sua solubilidade e sua morfologia sólida, é essencial para o avanço no desenvolvimento de novas formas farmacêuticas e tecnologias de liberação (Shakeel et al., 2016). Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização físico-química da bergenina utilizando várias técnicas, incluindo espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia óptica (MO) e ensaio de solubilidade em água em temperatura ambiente, de forma a reunir dados estruturais e morfológicos que justifiquem seu comportamento em solução e contribuam para o planejamento de formulações farmacêuticas mais eficientes.

Metodologia

2. Metodologia 2.1 Espectroscopia de Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) A análise foi realizada usando espectrômetro IRPrestige-21 (Shimadzu) com varredura na faixa de 4000 a 500 cm^{-1}, com 15 varreduras e resolução de 4 cm^{-1}. A amostra sólida de bergenina foi colocada diretamente no equipamento e analisada por reflectância total atenuada (ATR). 2.2 Difração de Raios X (DRX) A análise de DRX

foi conduzida em Difratômetro Shimadzu, modelo XRD-7000, com radiação CuKα (λ = 1,54 Å) a uma voltagem de 40 kV e uma corrente de 30 mA, com varredura angular de 5° < 2θ < 80°. A amostra foi examinada à temperatura ambiente com velocidade de varredura de 5°/min. 2.3 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) A análise morfológica foi realizada utilizando equipamento FEG ZEISS, modelo Auriga (Carl Zeiss, Oberkochen, Alemanha), com ampliação de 500X e 1500X. A amostra foi pré-tratada com a deposição de uma camada de ouro na superfície, e as imagens foram obtidas com tensão de 5 kV sob pressão reduzida. 2.4 Microscopia Óptica (MO) Para a análise de microscopia óptica, uma pequena quantidade da bergenina foi colocada sobre uma lâmina de vidro, e foram adicionadas gotas de água destilada com o auxílio de uma pipeta de Pasteur, até que a substância permanecesse suspensa no líquido. Em seguida, a preparação foi coberta com lamínula e levada ao microscópio óptico Leica DM500, fabricado pela Leica Microsystems, para visualização. A observação foi realizada em campo claro, sob aumentos de 10x e 40x, com o objetivo de avaliar a morfologia e o tamanho das partículas. A estimativa do tamanho dos cristais foi feita por comparação com a régua micrométrica integrada ao microscópio. 2.5 Ensaio de Solubilidade em Água A solubilidade da bergenina em água foi avaliada de forma qualitativa, utilizando volumes crescentes de solvente (Farmacopeia Brasileira, 7ª edição). Foram inicialmente pesados 100 mg de bergenina em balança analítica de precisão; em seguida, a substância foi adicionada a diferentes volumes de água destilada: 10 mL, 30 mL, 50 mL, 100 mL, 500 mL e 1000 mL. Após a adição do solvente, as amostras foram agitadas manualmente por alguns segundos e deixadas em repouso em temperatura ambiente (≈25 °C) para observação. Durante todo o ensaio, a bergenina apresentou partículas visíveis em suspensão, mesmo nos maiores volumes testados, indicando baixa solubilidade em água sob as condições experimentais utilizadas.

Resultados e Discussões

3. Resultados e Discussão 3.1 Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) O espectro revela os principais grupos funcionais presentes na estrutura da bergenina por meio das bandas de absorção características (Song et al., 2020). A larga banda demostrada na figura 2 observada em aproximadamente 3414 cm^{-1} é indicativa das vibrações de estiramento dos grupos hidroxila (Figura 1 e 2) (O–H), que estão fortemente envolvidos em ligações de hidrogênio — compatível com a presença de múltiplas hidroxilas tanto no núcleo fenólico quanto na unidade de glicose (Zafar et al., 2023). Já os picos em torno de 2922 e 2866 cm^{-1} são atribuídos às vibrações de estiramento C–H alifáticos, comumente associados às cadeias de açúcares (Figura 2) (Song et al., 2020). Na região de 1600 a 1000 cm^{-1}, bandas importantes reforçam a identificação da estrutura da bergenina (Figura 2) (Zafar et al., 2023). A banda em 1635 cm^{-1} indica a presença de grupos carbonila (C=O), compatíveis com a função lactona presente no anel do ácido gálico metilado (Song et al., 2020). A banda em 1458 cm^{-1} é característica da vibração de estiramento dos anéis aromáticos (C=C), confirmando a presença do núcleo fenólico (Figura 2) (Zafar et al., 2023). Já os picos em 1381 e 1138 cm^{-1} podem ser atribuídos às vibrações de estiramento das ligações C–O, comuns tanto nos grupos fenólicos quanto na unidade de glicose glicosídica (Figura 2) (Song et al., 2020). Já entre 950 e 750 cm^{-1}, picos moderados indicam deformações fora do plano referentes à ligação C–H aromáticos, confirmando a presença de um anel aromático (Figura 2) (Nandini et al., 2024). Por fim, na região de 700 a 600 cm^{-1}, picos de menor intensidade correspondem a modos de vibração associados às ligações O–H e C–H fora

do plano, geralmente afetados por interações intermoleculares como ligações de hidrogênio (Figura 2) (Song et al., 2020). 3.2 Difração de Raios X (DRX) A difração de raios X é uma técnica relevante para a confirmação da cristalinidade das substâncias farmacêuticas, de forma que essa análise foi realizada para determinar as propriedades físicas da bergenina, podendo observar características cristalinas ou amorfas a partir de seus resultados (Bashir et al., 2022). O difratograma apresentou diferentes picos de difração, destacando os de maior intensidade localizados entre os valores de 12,00° a 26,00°, permitindo confirmar a natureza cristalina do composto por causa da existência de planos cristalográficos distintos e repetitivos, característicos de substâncias com alto grau de ordenamento estrutural (Fang et al., 2022) (figura 3). Os múltiplos reflexos cristalinos observados no difratograma indicam que a bergenina possui estrutura tridimensional regular, típica de compostos cristalinos, os quais apresentam certas limitações quanto à solubilidade em solventes polares comuns (Bashir et al., 2022). O espectro de FTIR mostrou uma banda larga em torno de 3414 cm^{-1}(figura 3), caracterizando grupos hidroxilas que estão fortemente envolvidos em ligações de hidrogênio. Essas interações conferem coesão entre as moléculas no estado sólido, resultando em uma rede cristalina (Fang et al., 2022). 3.3 Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Microscopia Óptica (MO) A análise morfológica por MEV mostrou que a bergenina apresenta cristais com formato pontiagudo e superfícies predominantemente planas, típicas de materiais com alto grau de organização interna (Qin et al., 2010). A morfologia observada é coerente com compostos cristalinos e está em concordância com os dados obtidos por DRX (Zhou et al., 2008). A presença de superfícies lisas e facetas bem definidas sugere que as partículas apresentam uma estrutura tridimensional compacta, o que pode contribuir para sua baixa solubilidade em água (Shakeel et al., 2016). Por microscopia óptica, também foi possível visualizar a presença de cristais bem definidos da bergenina, onde a forma regular e a borda angular observadas reforçam sua cristalinidade intrínseca, de modo a se alinhar com o conceito de que substâncias cristalinas podem ser identificadas visualmente (Lima et al., 2024). A correspondência entre os dados de MEV, MO e DRX (figura 3, 4 e 5)indica que a bergenina se apresenta na forma cristalina estável, sem sinais de amorfização ou desordem estrutural. Os resultados demonstram a presença de cristais com superfícies planas e angulares, além dos dados espectrais e de difração que confirmam que a bergenina analisada mantém sua estrutura rigidamente organizada, o que contribui significativamente para sua baixa solubilidade em água observada nos testes experimentais (Shakeel et al., 2016; Zhou et al., 2008). 3.4 Ensaio de Solubilidade em Água Os testes realizados referentes à solubilidade da bergenina em água em temperatura ambiente e pH neutro possibilitaram visualizar e confirmar os dados obtidos com as análises anteriores, de forma que demonstraram que a substância é praticamente insolúvel em água nessas condições (Salimo et al., 2023). Mesmo após agitação manual contínua, não foi possível observar dissolução visível do composto, indicando uma solubilidade limitada em meio aquoso e conferindo um comportamento que pode ser atribuído à alta cristalinidade da molécula, de forma que também são confirmados pelos dados da difração de raios X (DRX) (Qin et al., 2010). A presença de múltiplos grupos hidroxila e carbonilas favorece a formação de ligações de hidrogênio intrínsecas, de modo que resultam em interações que dificultam o processo de solvatação pela água (Nunomura et al., 2009). Além disso, o espectro de infravermelho (FTIR) da bergenina reforça essa interpretação ao apresentar uma banda larga em torno de 3414 cm^{-1}, caracterizando vibrações dos grupos hidroxilas envolvidos em ligações de hidrogênio (Salimo et al., 2023). Esses fatores estruturais são capazes de tornar a molécula pouco acessível aos solventes polares, como a água, sob condições ambientais

comuns (Nunomura et al., 2009). No entanto, estudos prévios colaboram para a comprovação desses achados ao demonstrar que a bergenina possui baixa solubilidade em água em pH neutro e a 25 °C; porém, a solubilidade da substância aumenta significativamente com o aquecimento e com diferentes valores de pH do meio (Zhou et al., 2008).

Conclusão

4. Conclusão Os dados obtidos demonstraram que a bergenina apresenta uma estrutura química e morfológica fortemente cristalina, o que influencia diretamente em sua baixa solubilidade em meio aquoso. A presença de múltiplos grupos funcionais, especialmente hidroxilas envolvidas em ligações de hidrogênio, aliada ao padrão de difração bem definido e à morfologia plana e pontiaguda dos cristais, confirma que a substância possui um alto grau de organização molecular. Esses fatores contribuem para a limitada biodisponibilidade oral do composto, reforçando a importância de estudos que visem modificar sua forma física ou desenvolver formulações específicas capazes de melhorar sua performance farmacêutica. Dessa forma, este estudo fornece dados fundamentais sobre as características físico-químicas da bergenina, essenciais para futuros avanços em sua aplicação terapêutica.

Referências

Referências Bashir, K.; Khan, M. F. A.; Alhodaib, A.; Ahmed, N.; Naz, I.; Mirza, B.; Tipu, M. K.; Fatima, H. Design and evaluation of pH-sensitive nanoformulation of bergenin isolated from Bergenia ciliata. Polymers, v. 14, p. 1639, 2022. https://doi.org/10.3390/polym14091639 Bastos, L. M.; Silva, F. M. A. da; Souza, L. R. S. de; Sá, I. S. C.; Silva, R. M. da; Souza, A. D. L. de et al. Integrative Approach Based on Simplex-Centroid Design, ESI-MS and Chemometric Analysis for Comprehensive Characterization of Phenolic Compounds from Endopleura uchi Bark. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 31, n. 2, p. 351–356, 2020. DOI: 10.21577/0103-5053.20190187 Fang, Y. et al. Preparation, optimization and bioavailability studies of bergenin solid dispersion pellets. Journal of Drug Delivery Science and Technology, v. 73, p. 103379, 2022. https://doi.org/10.1016/j.jddst.2022.103379 Lima, R. Q. de; Andrade, S. J. T. de; Silva, S. P. da; Junior, O. da S. L.; Andrade, Â. L. C. de. Estudo fitoquímico e antimicrobiano da casca de Endopleura uchi. Revista OWL, v. 2, n. 2, p. 37–71, 2024. https://doi.org/10.5281/zenodo.10905748 Nandini; Yadav, H. K. S.; Jasmine; Puniani, S. Formulation, development & evaluation of Mallotus philippensis extract loaded NLCs based nanogel for psoriasis. International Journal of Drug Delivery Technology, v. 14, n. 3, p. 1269–1277, 2024. DOI: 10.25258/ijddt.14.3.04 Nunomura, R. C. S.; Oliveira, V. G.; Da Silva, S. L.; Nunomura, S. M. Caracterização da bergenina na casca de Endopleura uchi e sua atividade anti-inflamatória. Journal of the Brazilian Chemical Society, v. 20, n. 6, p. 1060–1064, 2009. DOI: 10.1590/S0103-50532009000600009 Qin, X.; Yang, Y.; Fan, T. T.; Gong, T.; Zhang, X. N.; Huang, Y. Preparation, characterization and in vivo evaluation of bergenin-phospholipid complex. Acta Pharmacologica Sinica, v. 31, n. 1, p. 127–136, 2010. doi: 10.1038/aps.2009.171 Salimo, Z. M.; Yakubu, M. N.; da Silva, E. L.; de Almeida, A. C. G.; Chaves, Y. O.; Costa, E. V.; da Silva, F. M. A.; Tavares, J. F.; Monteiro, W. M.; de Melo, G. C. et al.

Chemistry and Pharmacology of Bergenin or Its Derivatives: A Promising Molecule. Biomolecules, v. 13, p. 403, 2023. https://doi.org/10.3390/biom13030403 Sanitária, Agência Nacional de Vigilância. Farmacopeia brasileira: volume I. 7. ed. Brasília: Anvisa, 2024. Shakeel, F. et al. Solubility and thermodynamic function of a bioactive compound, bergenin, in various pure pharmaceutically acceptable solvents at different temperatures. The Journal of Chemical Thermodynamics, v. 101, p. 19–24, 2016. https://doi.org/10.1016/j.jct.2016.05.003 Song, Y.; Cong, Y.; Wang, B.; Zhang, N. Applications of Fourier transform infrared spectroscopy to pharmaceutical preparations. Expert Opinion on Drug Delivery, v. 17, n. 4, p. 551–571, 2020. DOI: 10.1080/17425247.2020.1737671 Zafar, A.; Khan, D.; Rehman, A. U.; Ullah, N.; Ur-Rehman, T.; Ahmad, N. M.; Ahmed, N. Fabrication of bergenin nanoparticles based hydrogel against infected wounds: An in vitro and in vivo study. Journal of Drug Delivery Science and Technology, v. 82, p. 104364, 2023. doi: 10.1016/j.jddst.2023.104364 Zhou, D. et al. Physicochemical properties of bergenin. Die Pharmazie – An International Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 63, n. 5, p. 366–371, 2008. https://doi.org/10.1691/ph.2008.7308

Anexos



Figura 1: Estrutura química da bergenina



Figura 2: Espectro de Infravermelho por Transformada de Fourier – FTIR



Figura 3: Difratograma de raios X da bergenina



Figura 4: Microscopia Óptica da bergenina (aumentos de 10x e 40x)



Figura 5: Microscopia Eletrônica de Varredura da bergenina

CÓDIGO: SB1460

AUTOR: JOAO PEDRO VIEGAS VIEIRA

COAUTOR: CAMILA RODRIGUES DO NASCIMENTO

COAUTOR: ELAINE ALANA DUARTE FERNANDES

COAUTOR: JASON R. JAGGERS

COAUTOR: JULIO CESAR MEDEIROS ALVES

COAUTOR: POLLYANNA IRACEMA PEIXOTO GOUVEIA GOMES DE BRITO

ORIENTADOR: PAULO MOREIRA SILVA DANTAS

TÍTULO: Relação entre estresse percebido e alimentação saudável em Pessoas Vivendo com HIV

Resumo

O presente estudo buscou entender a relação entre a percepção do estresse e a alimentação saudável na população de pessoas portadoras de HIV. O estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade de uma intervenção comportamental online que visava promover a atividade física, a alimentação saudável e o bem-estar, através de estratégias remotas e de baixo custo. Visando essa meta, o estudo piloto se utilizou de uma escala de estresse percebido juntamente com um questionário de marcadores do consumo alimentar do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN). Apesar da intervenção não ter produzido diferenças pré-pós estatisticamente significativas nos níveis globais de estresse ou nos indicadores alimentares, foi observado após a intervenção uma forte associação inversa entre estresse percebido e alimentação saudável. De forma secundária e exploratória, também foi identificada uma correlação inversa de elevada magnitude entre os escores da PSS-14 e o equilíbrio alimentar no pós-intervenção, embora esse resultado não tenha atingido significância estatística. Portanto, foi observado uma forte associação inversa entre o estresse percebido e alimentação saudável, sugerindo que participantes com menores níveis de estresse apresentaram maior frequência de comportamentos alimentares saudáveis.

Palavras-chave: nutrição, saúde, HIV, estresse percebido

TITLE: Relationship Between Perceived Stress and Healthy Eating Among People Living with HIV

Abstract

The present study sought to understand the relationship between perceived stress and healthy eating among people living with HIV. The study aimed to assess the feasibility of an online behavioral intervention designed to promote physical activity, healthy eating, and well-being through remote and low-cost strategies. To achieve this goal, the pilot study used a perceived stress scale together with a food consumption marker questionnaire from the Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN). Although the intervention did not produce statistically significant pre- to post-intervention differences in overall stress levels or dietary indicators, a strong inverse association between perceived stress and healthy eating was observed after the intervention. As a secondary and exploratory finding, a high-magnitude inverse correlation was also identified between PSS-14 scores and dietary balance at post-intervention, although this result did not reach statistical significance. Therefore, a strong inverse association was observed between perceived stress and healthy eating, suggesting that participants with lower levels of stress had a higher frequency of healthy eating behaviors.

Keywords: nutrition, health, HIV, perceived stress

Introdução

O aumento da expectativa de vida dos portadores de HIV advinda da terapia antirretroviral (TARV) possibilitou que infecção assumisse o perfil de doença crônica, possibilitando intervenções não medicamentosas, como o exercício físico (GOMES; BORGES; LIMA; FARINATTI, 2010).

Com esse aumento, foi possível buscar uma maior qualidade por parte dos portadores da infecção.

Contudo, essa mudança no perfil da doença não significou uma mudança na maneira como a sociedade enxerga esse diagnóstico.

A divulgação feita pelo senso comum sobre os aspectos negativos do HIV constitui forte forte estigma na sociedade, mesmo entre os mais jovens (GUARNIERI; BOTELHO; SILVA; ZUCCHI, 2024). Além dessa visão naturalmente negativa por parte do senso comum, também há profissionais da área da saúde que não passam a segurança necessária para essas pessoas sobre seus diagnósticos, contribuindo para mais situações estressantes, como aborda Guarnieri, Botelho, Silva e Zucchi (2024): “Foram citadas experiências negativas referentes aos serviços de saúde, como tensões em torno da privacidade, hostilidade por parte de profissionais e insegurança quanto à confidencialidade do diagnóstico”, o que implica numa barreira social para frequentar locais.

Além disso, segundo (PIPINGAS; CAMFIELD; STOUGH; COX; FOGG; TIPLADY; SARRIS; WHITE; SALI; WETHERELL, 2013), altos níveis de estresse estão

relacionados à maiores impulsos alimentares por comidas mais palatáveis e menos saudáveis. Ou seja, mais uma barreira é percebida entre uma vida saudável e a realidade dos portadores do HIV.

Tendo isso em vista, o presente estudo piloto objetivou a realização de uma intervenção comportamental online voltada para o aumento dos níveis de atividade física e melhora da qualidade alimentar em Pessoas Vivendo com HIV (PVHIV), avaliando a associação entre estresse percebido e alimentação saudável pré e pós intervenção.

Metodologia

Este foi um estudo piloto de seis semanas, concebido para avaliar a viabilidade de uma intervenção comportamental online voltada ao aumento dos níveis de atividade física em Pessoas Vivendo com HIV (PVHIV), com idades entre 20 e 70 anos. A amostra final foi composta por 12 participantes da região Nordeste do Brasil, onde a acessibilidade, as disparidades na saúde e os desafios sociais podem afetar a adesão à atividade física.

Os participantes utilizaram computador, smartphone e/ou tablet para receber conteúdos educativos, vídeos demonstrativos de exercícios para realização em casa e dicas motivacionais para a prática de atividade física diária, dentro de seus limites e capacidades. Também receberam estratégias para hábitos alimentares saudáveis e técnicas de controle do estresse, por meio de recursos visuais produzidos pela equipe de pesquisa e publicados online.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFRN (CAAE: 84725324.3.0000.5537). Os procedimentos, riscos e benefícios foram apresentados e explicados aos participantes, que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Procedimentos do estudo

Os participantes preencheram, no início do estudo e após o programa, instrumentos validados para avaliação das barreiras à atividade física, dos marcadores do consumo alimentar do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e do estresse percebido. Os resultados da pesquisa influenciaram diretamente o conteúdo e o formato da intervenção online culturalmente adaptada.

Anamnese

Para caracterização da amostra, foram coletados dados pessoais e sociodemográficos, incluindo data de nascimento, renda, escolaridade, estado civil e profissão, além de história clínica, uso de medicamentos, tempo de diagnóstico da infecção pelo HIV e uso da terapia antirretroviral (TARV).

Avaliação do Consumo Alimentar

A avaliação foi realizada por meio do questionário de marcadores do consumo alimentar do SISVAN, composto por dez questões sobre a frequência habitual de consumo de dez alimentos ou grupos alimentares nos últimos sete dias. Foi utilizada a versão anterior à atual por se adequar melhor à pesquisa. O instrumento permite caracterizar qualitativamente o consumo de alimentos in natura e minimamente processados, bem como processados e ultraprocessados. Considerou-se adequado o consumo de alimentos in natura e minimamente processados ≥ 5 vezes por semana e inadequado o consumo de alimentos processados e ultraprocessados > 2 vezes por semana, de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira. Esse escore foi utilizado para gerar o índice de equilíbrio alimentar.

Avaliação do Estresse Percebido

O estresse percebido foi avaliado pela Escala de Estresse Percebido (Perceived Stress Scale/PSS-14), desenvolvida por Cohen, Kamarck e Mermelstein (1983). O instrumento possui 14 itens, organizados em escala do tipo Likert, que investigam sentimentos e pensamentos relacionados ao estresse recente. Os itens de conotação positiva possuem pontuação invertida e são posteriormente somados aos demais. Escores mais elevados indicam maior nível de estresse percebido. A PSS-14 possui versão adaptada e validada para a população brasileira.

Intervenção

A intervenção foi composta por estratégias remotas e de baixo custo para promover atividade física, alimentação saudável e bem-estar. Foram disponibilizados vídeos de exercícios de baixa intensidade para realização no domicílio, infográficos com atividades sem necessidade de equipamentos, mensagens motivacionais e materiais educativos em uma comunidade do WhatsApp e em uma página do Instagram. Também foram incluídos conteúdos de Educação Alimentar e Nutricional (EAN), com opções alimentares acessíveis e culturalmente relevantes e vídeos de receitas saudáveis. Para promoção do bem-estar, foram disponibilizados conteúdos sobre atenção plena e redução do estresse, incluindo técnicas de respiração em caixa e estímulo ao contato com a natureza. Os materiais foram planejados para minimizar barreiras relacionadas à disponibilidade de equipamentos, tempo e custo. A intervenção durou seis semanas consecutivas, com uma ou mais publicações por dia, e os questionários foram reaplicados após a intervenção.

Análise estatística

A normalidade dos dados foi avaliada por meio do escore-z de assimetria e curtose (-1,96 a 1,96) e do teste de Shapiro-Wilk. Como as variáveis dependentes apresentaram distribuição não normal, utilizou-se a correlação de Spearman para identificar possíveis correlações, interpretadas quanto à magnitude (Cohen, 1992). Para comparar os valores pré e pós-intervenção, foi utilizado o teste de postos sinalizados de Wilcoxon para amostras pareadas. Foram considerados estatisticamente significativos valores de $p < 0,05$ e, na ausência de significância, as diferenças foram interpretadas descritivamente. As análises foram realizadas no software Jamovi, versão 2.6.

As análises seguiram o princípio da intenção de tratar, considerando os participantes inicialmente incluídos e os dados disponíveis para cada variável. Participantes com

ausência pontual de informações não foram excluídos globalmente, podendo o número considerado variar entre as análises conforme a disponibilidade dos dados para cada desfecho.

Resultados e Discussões

A amostra apresentou predominância de participantes do sexo masculino e de homens cisgênero, sendo a orientação homossexual a mais frequente. Em relação às características sociodemográficas, observou-se maior participação de indivíduos solteiros, com predomínio do ensino médio completo e distribuição da renda familiar concentrada principalmente nas faixas de até dois salários mínimos e entre três e cinco salários mínimos (Tabela 1).

Todos os participantes relataram aquisição do HIV por transmissão horizontal e encontravam-se em uso de terapia antirretroviral. Entre as condições de saúde autorreferidas, destacaram-se alterações relacionadas ao perfil lipídico, excesso de peso e problemas digestivos. Todos os participantes relataram independência para locomoção, sem necessidade de dispositivos auxiliares (Tabela 1).

Na análise da associação entre estresse percebido e indicadores de alimentação, utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman. No momento basal, não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre o escore da PSS-14 e os dias de dieta saudável (rho = −0.053; p = 0.877), dieta não saudável (rho = 0.264; p = 0.432) ou índice de equilíbrio alimentar (rho = −0.272; p = 0.418) (Tabela 2).

Após a intervenção, observou-se forte correlação inversa e estatisticamente significativa entre estresse percebido e dieta saudável (rho = −0.886; p = 0.003), indicando que maiores níveis de estresse estavam associados a menor frequência de alimentação saudável. Para o índice de equilíbrio alimentar, identificou-se correlação inversa de elevada magnitude no pós-intervenção (rho = −0.695; p = 0.056), embora sem significância estatística. A relação entre estresse percebido e dieta não saudável apresentou correlação positiva moderada no pós-intervenção (rho = 0.503; p = 0.204), também sem significância estatística.

Para avaliar alterações entre os momentos pré e pós-intervenção, foi utilizado o teste de Wilcoxon para amostras pareadas. Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas para o estresse percebido (PSS-14: W = 17.50; p = 0.611), dias de dieta saudável (W = 3.00; p = 0.279), dias de dieta não-saudável (W = 7.00; p = 1.000) ou índice de equilíbrio alimentar (W = 6.50; p = 0.892).

Conforme apresentado no Gráfico 1, no período pós-intervenção observou-se uma correlação inversa de elevada magnitude entre o estresse percebido e o equilíbrio alimentar (rho = −0.695; p = 0.056), embora o resultado não tenha alcançado significância estatística. Em relação à dieta não-saudável, verificou-se uma correlação positiva de magnitude moderada com o estresse percebido (rho = 0.503; p = 0.204), também sem significância estatística. Esses achados sugerem tendências distintas entre

o estresse percebido e os indicadores alimentares avaliados, devendo ser interpretados com cautela diante da ausência de significância estatística.

Ao observar o Gráfico 2 com os achados descritivos, a mediana do escore total da PSS-14 reduziu de 27 no momento pré-intervenção para 22 no pós-intervenção, enquanto a mediana dos dias de dieta saudável aumentou de 19 para 20, os dias de dieta não-saudável reduziram de 7 dias para 5 dias e o índice de equilíbrio alimentar aumentou de 13 para 14. Apesar dessas variações descritivas, nenhuma delas apresentou significância estatística no teste de Wilcoxon.

Em conjunto, os resultados indicam que, embora não tenham sido identificadas mudanças estatisticamente significativas nos escores de estresse percebido e nos indicadores alimentares entre os momentos pré e pós-intervenção, após a intervenção foi evidenciada uma associação inversa forte entre estresse percebido e alimentação saudável, sugerindo que participantes com menores níveis de estresse apresentaram maior frequência de comportamentos alimentares saudáveis.

Conclusão

Não foi observado uma mudança significativa nos níveis globais de estresse ou nos indicadores alimentares pré/pós intervenção, constatado pelo teste de Wilcoxon para estresse percebido, dias de dieta saudável, dias de dieta não-saudável ou equilíbrio alimentar. Foi observado na pós-intervenção uma forte associação inversa entre o estresse percebido e alimentação saudável, sugerindo que participantes com menores níveis de estresse apresentaram maior frequência de comportamentos alimentares saudáveis. Como resultado secundário e de caráter exploratório, observou-se também uma correlação inversa de grande magnitude entre os escores obtidos na PSS-14 e o equilíbrio da alimentação no período pós-intervenção, apesar de essa associação não ter apresentado significância estatística.

Referências

GOMES, Rodrigo D.; BORGES, Juliana P.; LIMA, Dirce B.; FARINATTI, Paulo T. V.. Efeito do exercício físico na percepção de satisfação de vida e função imunológica em pacientes infectados pelo HIV: ensaio clínico não randomizado. Revista Brasileira de Fisioterapia, [S.L.], v. 14, n. 5, p. 390-395, out. 2010. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/s1413-35552010000500007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbfis/a/mtXWWgrswjnXSGBrfyvsdSC/?lang=pt. Acesso em: 26 ago. 2026.

GUARNIERI, Rosana; BOTELHO, Fernanda Cangussu; SILVA, Luís Augusto Vasconcelos da; ZUCCHI, Eliana Miura. Representações sociais do HIV e o cuidado de jovens recentemente diagnosticados. Revista de Saúde Pública, [S.L.], v. 58, n. 1, p. 1-

12, 12 dez. 2024. Universidade de São Paulo. Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais. http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2024058005594. Disponível em: https://www.scielosp.org/article/rsp/2024.v58suppl1/6s/. Acesso em: 26 ago. 2026.

PIPINGAS, A.; CAMFIELD, D.A.; STOUGH, C.; COX, K.H.M.; FOGG, E.; TIPLADY, B.; SARRIS, J.; WHITE, D.J.; SALI, A.; WETHERELL, M.A.. The effects of multivitamin supplementation on mood and general well-being in healthy young adults. A laboratory and at-home mobile phone assessment. Appetite, [S.L.], v. 69, p. 123-136, out. 2013. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2013.05.016. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3740553/#S15. Acesso em: 26 ago. 2026.

PSS-14:
COHEN, S.; KAMARCK, T.; MERMELSTEIN, R. A global measure of perceived stress. Journal of Health and Social Behavior, v. 24, n. 4, p. 385-396, 1983.

LUFT, C. D. B.; SANCHES, S. O.; MAZO, G. Z.; ANDRADE, A. Versão brasileira da Escala de Estresse Percebido: tradução e validação para idosos. Revista de Saúde Pública, v. 41, n. 4, p. 606-615, 2007. DOI: 10.1590/S0034-89102007000400015.

SISVAN: Brasil. Ministério da Saúde. Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN na assistência à saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 61 p.

GUIA ALIMENTAR: Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 156 p.

ANÁLISE ESTATÍSTICA:

The jamovi project (2024). jamovi (version 2.6) [Computer Software]. Acesso em: jamovi — open statistical software. Acesso em: 13 de ago 2026.

R Core Team (2024). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.4) [Computer software]. Acesso em: The Comprehensive R Archive Network. Acesso em: 13 de ago 2026.

Kerby, D. S. (2014). The simple difference formula: An approach to teaching nonparametric correlation. Comprehensive Psychology: n. 3, p. 2165-2228.

Anexos



Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e clínica da amostra (n = 12).



Tabela 2: Correlação de Spearman entre o estresse percebido e a frequência da alimentação saudável.



Gráfico 1: Correlação entre estresse percebido e indicadores alimentares no pós-intervenção.



Gráfico 2: Comparação entre indicadores antes e após a intervenção.

CÓDIGO: SB1461

AUTOR: JÉSSICA BEATRIZ FERNANDES DE ATAÍDE

ORIENTADOR: PATRICIA ANGELICA DE MIRANDA SILVA NOGUEIRA

TÍTULO: EVOLUÇÃO DA ESPESSURA MUSCULAR DO QUADRÍCEPS EM INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA SUBMETIDOS A ACOMPANHAMENTO FISIOTERAPÊUTICO: RESULTADOS PRELIMINARES

Resumo

Introdução: A insuficiência cardíaca (IC) pode causar alterações musculares periféricas, contribuindo para redução da força e da capacidade funcional. A ultrassonografia permite avaliar a espessura muscular de forma não invasiva. Objetivo: Analisar, preliminarmente, a evolução da espessura muscular do quadríceps de indivíduos com IC entre a avaliação inicial e quatro semanas de acompanhamento fisioterapêutico. Métodos: Estudo longitudinal, descritivo e exploratório, vinculado a ensaio clínico randomizado em andamento. Foram incluídos quatro participantes, avaliados bilateralmente por ultrassonografia em modo B, em dois pontos da coxa (1/3 e 50% da distância entre a espinha ilíaca anterossuperior e a borda superior da patela). Resultados: 50% eram mulheres; 50% NYHA III e 50% NYHA IV. A espessura média aumentou nos quatro pontos: direita – 1/3: 2,11 para 2,22 cm; direita – 50%: 1,31 para 1,70 cm; esquerda – 1/3: 1,84 para 1,98 cm; esquerda – 50%: 1,31 para 1,78 cm. Conclusão: Houve aumento numérico da espessura muscular após quatro semanas, com maiores variações nos pontos de 50%. Contudo, o reduzido tamanho amostral não permite confirmar efeito ou relação causal.

Palavras-chave: Insuficiência Cardíaca; Quadríceps; Ultrassonografia

TITLE: Evolution of Quadriceps Muscle Thickness in Individuals with Heart Failure Undergoing Physiotherapy Follow-up: Preliminary Results

Abstract

Introduction: Heart failure (HF) can cause peripheral muscle alterations, contributing to reduced strength and functional capacity. Ultrasound allows for the non-invasive assessment of muscle thickness. Objective: To conduct a preliminary analysis of changes in quadriceps muscle thickness in individuals with HF between the initial assessment and a four-week physiotherapy follow-up. Methods: This was a longitudinal, descriptive, and exploratory study linked to an ongoing randomized clinical trial. Four participants were included and assessed bilaterally using B-mode ultrasound at two thigh locations (one-third and 50% of the distance between the

anterior superior iliac spine and the superior border of the patella). Results: 50% were women; 50% were NYHA class III and 50% were NYHA class IV. Mean thickness increased at all four points: right – one-third: 2.11 to 2.22 cm; right – 50%: 1.31 to 1.70 cm; left – one-third: 1.84 to 1.98 cm; left – 50%: 1.31 to 1.78 cm. Conclusion: There was a numerical increase in muscle thickness after four weeks, with greater variations observed at the 50% points. However, the small sample size precludes confirmation of an effect or causal relationship.

Keywords: Heart Failure; Quadriceps; Ultrasonography

Introdução

A Insuficiência Cardíaca (IC) é uma síndrome clínica decorrente de alterações estruturais ou funcionais cardíacas que comprometem o enchimento ou a ejeção ventricular. Associa-se frequentemente à intolerância ao exercício, dispneia, fadiga, redução da qualidade de vida, hospitalizações recorrentes e aumento da mortalidade. Sua prevalência permanece crescente em razão do envelhecimento populacional, da maior ocorrência de fatores de risco e do aumento da sobrevida das pessoas com doenças cardiovasculares (BOZKURT et al., 2021; MCDONAGH et al., 2021; SAVARESE et al., 2023).

A limitação funcional na IC não decorre exclusivamente da disfunção cardíaca. Alterações periféricas da musculatura esquelética, relacionadas à inflamação sistêmica, ao estresse oxidativo, à menor perfusão, ao desequilíbrio do metabolismo proteico e à disfunção mitocondrial, contribuem para perda de massa e força muscular (FM), fadiga precoce e menor independência funcional (DEL BUONO et al., 2019; SCANDALIS et al., 2023). Scandalis et al. (2023) identificaram redução da capacidade respiratória mitocondrial em indivíduos com IC com fração de ejeção preservada, associada ao menor consumo de oxigênio no pico do exercício, à menor distância no teste de caminhada de seis minutos, ao pior desempenho físico e à menor força dos membros inferiores.

O comprometimento muscular pode ser especialmente relevante nas classes funcionais avançadas da New York Heart Association (NYHA), nas quais a maior intensidade dos sintomas reduz a mobilidade e favorece o descondicionamento. A redução da quantidade e da qualidade muscular tem sido associada a pior capacidade funcional (CF) e a desfechos clínicos desfavoráveis, reforçando a importância da avaliação musculoesquelética em pessoas com IC (KAWAKAMI et al., 2018; SAITO et al., 2024).

O quadríceps exerce papel fundamental na sustentação corporal, na transferência da posição sentada para a posição em pé e na marcha. Por sofrer influência direta da redução da mobilidade, sua avaliação pode fornecer informações relevantes sobre a condição muscular periférica. Entretanto, métodos como tomografia computadorizada e ressonância magnética nem sempre estão disponíveis ou são aplicáveis ao acompanhamento frequente de indivíduos com maior comprometimento funcional.

Nesse contexto, a ultrassonografia muscular apresenta portabilidade, ausência de radiação ionizante, aplicabilidade à beira-leito e possibilidade de repetição das medidas.

A técnica permite avaliar espessura, área de secção transversal, arquitetura e intensidade do eco. Quando realizada por avaliador treinado e com padronização do posicionamento, do local anatômico, da pressão do transdutor e das configurações do equipamento, pode fornecer medidas reprodutíveis (YAO et al., 2023; SATO et al., 2024; SAITO et al., 2024).

Yao et al. (2023) identificaram alterações ultrassonográficas musculares em indivíduos com IC crônica, com diferenças relacionadas à classe funcional e à fração de ejeção. Sato et al. (2024) observaram menor espessura e maior intensidade do eco muscular em idosos com alterações cardíacas estruturais. Em estudo multicêntrico com 595 idosos hospitalizados com IC, Saito et al. (2024) demonstraram excelente reprodutibilidade da medida ultrassonográfica da espessura do quadríceps e associação independente entre menor espessura, ajustada pela altura, e maior mortalidade.

Apesar dessas evidências, são necessários estudos longitudinais sobre o comportamento da espessura muscular durante o acompanhamento fisioterapêutico, especialmente em indivíduos com maior limitação funcional. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar, preliminarmente, a evolução da espessura muscular do quadríceps de indivíduos com IC entre a avaliação inicial e quatro semanas de acompanhamento fisioterapêutico.

Metodologia

Trata-se de uma análise longitudinal, quantitativa, descritiva e exploratória, correspondente a um recorte preliminar de um ensaio clínico randomizado, paralelo e em andamento. Foram descritas as mudanças da espessura muscular do quadríceps entre a avaliação inicial e quatro semanas, sem identificação ou comparação dos grupos de alocação.

Foram incluídos quatro participantes provenientes do ambiente hospitalar, recrutados em uma unidade hospitalar referência em Cardiologia na cidade de João Pessoa, Paraíba, com diagnóstico de IC e medidas ultrassonográficas completas no momento inicial e após quatro semanas. As avaliações foram realizadas no hospital e o acompanhamento fisioterapêutico ocorreu no domicílio. Os quatro participantes cadastrados foram incluídos, exigindo-se a disponibilidade bilateral das medidas nos dois pontos anatômicos padronizados.

O acompanhamento integrou um protocolo de estimulação elétrica neuromuscular (EENM) domiciliar, com duração prevista de oito semanas, duas sessões semanais de 30 minutos. O ensaio principal compreende estimulação ativa de baixa frequência, estimulação ativa de média frequência e estimulação simulada. Como o recorte reuniu os participantes independentemente do grupo, os resultados representam somente a evolução temporal nas primeiras quatro semanas, e não a eficácia de uma modalidade específica.

Foram coletados idade, sexo e classe funcional segundo a NYHA. A amostra compreendeu participantes nas classes III e IV. Devido ao tamanho amostral, não houve estratificação por sexo, classe funcional ou grupo de intervenção.

A espessura muscular do quadríceps foi avaliada bilateralmente por ultrassonografia em modo B, utilizando transdutor linear. As mensurações foram efetuadas em dois pontos anatômicos previamente padronizados em cada coxa. O primeiro ponto foi localizado a um terço da distância entre a espinha ilíaca anterossuperior (EIAS) e a borda superior da patela. O segundo foi localizado no ponto médio, correspondente a 50% dessa mesma distância. Os marcos anatômicos foram identificados por palpação, a distância foi mensurada com fita métrica e os pontos foram demarcados para favorecer a reprodução do posicionamento nas avaliações subsequentes.

Durante o exame, o participante permaneceu em posição confortável, com os membros inferiores relaxados. O transdutor foi posicionado perpendicularmente à pele, com gel condutor e mínima pressão, a fim de evitar compressão dos tecidos e subestimação da espessura.

A espessura, registrada em centímetros, foi mensurada entre a margem superior do fêmur e a borda inferior da fáscia profunda do músculo reto femoral. Em cada ponto foram obtidas mensurações repetidas, utilizando-se a média dos valores registrados. Resultaram quatro medidas por avaliação: coxa direita e esquerda nos pontos de um terço e de 50%. Cada localização foi analisada separadamente.

Para cada localização, foram calculados média, desvio-padrão e mudança absoluta média, obtida pela subtração do valor inicial daquele observado após quatro semanas. A variação percentual do valor médio foi calculada pela diferença entre a média de quatro semanas e a inicial, dividida pela média inicial e multiplicada por 100. A medida descreveu somente a variação relativa da média do grupo, não correspondendo à média das mudanças individuais nem a uma estimativa de efeito terapêutico. Também foi descrito o número de participantes com aumento ou redução em cada ponto. Devido ao reduzido número de participantes e ao caráter preliminar, a análise foi exclusivamente descritiva, sem testes de normalidade, testes de hipótese, comparações inferenciais ou valores de p.

O projeto principal foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e da instituição coparticipante, sob os CAAEs 84724024.6.0000.5537 e 84724024.6.3001.5179, respectivamente. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os dados corresponderam às avaliações realizadas entre fevereiro e julho de 2026. O recrutamento e o seguimento permanecem em andamento.

Resultados e Discussões

Foram cadastrados e incluídos quatro participantes com medidas ultrassonográficas completas na avaliação inicial e após quatro semanas. A idade média foi de 69,0 ± 17,4

anos, demonstrando considerável dispersão etária. Dois participantes eram do sexo feminino e dois do sexo masculino. Quanto à classificação funcional, dois apresentavam NYHA III e dois, NYHA IV. Portanto, a amostra foi constituída por indivíduos com comprometimento funcional avançado, nos quais a presença de fadiga, dispneia e intolerância ao exercício pode limitar a atividade física e contribuir para alterações da musculatura periférica.

Na coxa direita, no ponto localizado a um terço da distância entre a EIAS e a borda superior da patela, a espessura média passou de 2,11 ± 0,56 cm na avaliação inicial para 2,22 ± 0,42 cm após quatro semanas. A mudança absoluta média foi de +0,11 cm, correspondendo a um aumento de aproximadamente 5,2% no valor médio do grupo. Três dos quatro participantes apresentaram aumento numérico nesse local, enquanto um apresentou redução.

No ponto correspondente a 50% da distância anatômica da coxa direita, a média passou de 1,31 ± 0,33 cm para 1,70 ± 0,36 cm. A mudança absoluta média foi de +0,39 cm, correspondendo a um aumento de aproximadamente 29,8% no valor médio do grupo. Nesse ponto, os quatro participantes apresentaram medidas superiores após quatro semanas. Entre as localizações avaliadas, esse foi o único ponto no qual o aumento numérico ocorreu em todos os participantes.

Na coxa esquerda, no ponto localizado a um terço, a espessura média passou de 1,84 ± 0,69 cm para 1,98 ± 0,62 cm após quatro semanas. A mudança absoluta média foi de +0,14 cm, correspondendo a um aumento de aproximadamente 7,6% no valor médio do grupo. Assim como no ponto de um terço da coxa direita, três participantes apresentaram aumento numérico e um apresentou redução.

No ponto correspondente a 50% da coxa esquerda, a média aumentou de 1,31 ± 0,25 cm para 1,78 ± 0,65 cm. A mudança absoluta média foi de +0,46 cm, correspondendo a um aumento de aproximadamente 35,9% no valor médio do grupo. Três dos quatro participantes apresentaram aumento numérico nesse local. Esse ponto apresentou a maior mudança absoluta e percentual entre os quatro locais avaliados, embora também tenha demonstrado aumento do desvio-padrão na reavaliação, indicando maior dispersão dos valores individuais após quatro semanas.

Em conjunto, os valores médios foram numericamente superiores na avaliação de quatro semanas nos quatro pontos anatômicos. As menores mudanças foram observadas nos pontos de um terço das coxas direita e esquerda, enquanto as maiores ocorreram nos pontos correspondentes a 50% da distância entre a EIAS e a borda superior da patela. Esses resultados demonstram valores médios numericamente superiores após quatro semanas, mas não permitem concluir que houve hipertrofia muscular ou que as mudanças decorreram do acompanhamento fisioterapêutico.

A interpretação dos resultados precisa considerar que a espessura ultrassonográfica é uma medida dependente da localização anatômica. Os pontos de um terço e de 50% não devem ser tratados como repetições intercambiáveis, pois representam diferentes regiões da coxa e podem apresentar espessuras iniciais e comportamentos distintos. Esse aspecto justifica a apresentação separada das quatro medidas e impede que uma média global seja utilizada como representação única do quadríceps.

A diferença encontrada entre os pontos também pode estar relacionada à distribuição anatômica da massa muscular e à possibilidade de determinadas regiões responderem de maneira diferente ao movimento, à mobilização e às atividades realizadas durante o acompanhamento. Entretanto, com apenas quatro participantes, não é possível determinar se o comportamento observado representa uma característica consistente da musculatura ou uma particularidade da amostra. A confirmação exigirá maior número de participantes e manutenção rigorosa da padronização das medidas.

A ultrassonografia muscular tem sido utilizada para quantificar características da musculatura periférica por apresentar portabilidade, ausência de radiação ionizante, aplicabilidade clínica e possibilidade de repetição das medidas ao longo do acompanhamento. Em estudo multicêntrico envolvendo 595 idosos hospitalizados com IC, Saito et al. (2024) demonstraram excelente concordância interobservadores e reprodutibilidade intraobservador das medidas ultrassonográficas da espessura do quadríceps, tanto em repouso quanto durante contração isométrica. Esses achados reforçam a aplicabilidade do método nessa população, desde que sejam adotados procedimentos rigorosamente padronizados.

Além da espessura, a ultrassonografia pode fornecer informações sobre outras características da musculatura, como arquitetura, intensidade do eco e comportamento durante a contração. Yao et al. (2023) identificaram alterações ultrassonográficas musculares em indivíduos com IC crônica quando comparados a controles saudáveis, com diferenças relacionadas à classe funcional e à fração de ejeção principalmente durante a contração muscular. Sato et al. (2024) também observaram menor espessura e maior intensidade do eco muscular em idosos com alterações cardíacas estruturais, sugerindo que o comprometimento da quantidade e da qualidade muscular pode ocorrer mesmo antes do aparecimento de manifestações clínicas mais avançadas.

Apesar dessas vantagens, a qualidade da mensuração ultrassonográfica depende da padronização técnica. Pequenas diferenças no posicionamento e na inclinação do transdutor, na pressão aplicada sobre a pele, na quantidade de gel, na identificação do ponto anatômico e nas configurações do equipamento podem produzir variações entre avaliações. Alterações do estado de hidratação e a presença de edema também podem interferir na espessura e na aparência ultrassonográfica dos tecidos. Portanto, parte das mudanças identificadas neste estudo, sobretudo diante de variações percentuais elevadas em apenas quatro semanas, pode decorrer tanto de modificações biológicas quanto da variabilidade inerente ao procedimento de mensuração.

Esse cuidado é particularmente importante nos pontos correspondentes a 50% da distância entre a EIAS e a borda superior da patela. Nesses locais, foram observadas mudanças relativas aproximadas de 29,8% na coxa direita e 35,9% na esquerda. Embora numericamente expressivos, esses percentuais não devem ser interpretados isoladamente como evidência de hipertrofia. Para sustentar essa interpretação, seria necessário demonstrar que as mudanças superaram o erro de mensuração e que foram acompanhadas por modificações consistentes em outros indicadores, como FM, CF e desempenho físico.

A diferença no comportamento dos dois pontos anatômicos também precisa ser considerada. Os pontos localizados a um terço e a 50% do comprimento da coxa representam regiões musculares distintas e podem apresentar diferentes espessuras

iniciais, distribuição de tecidos e suscetibilidade às variações técnicas. Por esse motivo, as quatro localizações foram analisadas separadamente. A maior mudança nos pontos de 50% pode representar um comportamento regional da musculatura; entretanto, também pode estar relacionada a diferenças na reprodutibilidade da identificação dos locais ou à influência de valores individuais. Com a amostra disponível, não é possível distinguir essas possibilidades.

O aumento do desvio-padrão no ponto médio da coxa esquerda, de 0,25 cm para 0,65 cm, evidencia maior dispersão dos valores após quatro semanas e reforça a heterogeneidade das trajetórias individuais. Em uma amostra composta por quatro participantes, uma mudança acentuada em apenas um indivíduo pode alterar substancialmente a média. Assim, a interpretação não deve se restringir aos valores agregados. Três participantes apresentaram aumento numérico em três pontos anatômicos, enquanto os quatro apresentaram aumento no ponto médio da coxa direita. Esses achados indicam direção predominantemente favorável, mas não um comportamento uniforme em todas as pessoas ou localizações.

A relevância clínica da avaliação do quadríceps em pessoas com IC foi fortalecida por evidências recentes. Saito et al. (2024) verificaram que uma menor espessura do quadríceps, ajustada pela altura, esteve independentemente associada a maior mortalidade em idosos hospitalizados com IC. Esse resultado demonstra o potencial prognóstico da medida ultrassonográfica, mas não significa que todo aumento longitudinal da espessura resulte necessariamente em redução do risco ou melhora clínica. O estudo de Saito et al. avaliou a associação entre espessura e mortalidade, enquanto o presente recorte descreveu mudanças ao longo de quatro semanas sem avaliar desfechos prognósticos.

As alterações musculares relacionadas à IC não se limitam à quantidade de tecido. Scandalis et al. (2023) demonstraram redução acentuada da capacidade respiratória mitocondrial do músculo esquelético em indivíduos com IC com fração de ejeção preservada. O comprometimento mitocondrial apresentou associação com menor consumo de oxigênio no pico do exercício, menor distância no teste de caminhada de seis minutos, pior desempenho físico e menor força dos membros inferiores. Esses achados mostram que espessura, qualidade muscular, metabolismo, força e funcionalidade representam dimensões complementares, mas não equivalentes.

Consequentemente, o aumento numérico da espessura observado neste estudo não pode ser interpretado automaticamente como melhora da FM ou da CF. A espessura representa uma característica morfológica, enquanto a função muscular também depende da ativação neuromuscular, da composição e distribuição das fibras, da infiltração de tecido adiposo e conjuntivo, da perfusão e da capacidade metabólica. A análise futura em conjunto com dinamometria e testes funcionais poderá esclarecer se as mudanças morfológicas são acompanhadas por modificações funcionais na mesma direção.

A fisioterapia pode contribuir para reduzir a imobilidade e o descondicionamento por meio de estratégias adaptadas à estabilidade clínica, à tolerância ao esforço e à CF de cada indivíduo. Entretanto, os participantes desta análise pertencem a um ensaio clínico ainda em andamento, e os grupos de alocação não foram comparados. Os resultados representam, portanto, a evolução temporal conjunta dos quatro participantes,

independentemente da intervenção recebida, e não constituem demonstração da efetividade de um protocolo fisioterapêutico específico.

A opção por não aplicar testes de hipótese foi coerente com o caráter preliminar e o tamanho da amostra. Com quatro participantes, testes pareados apresentariam baixo poder estatístico e resultados fortemente influenciados pelas trajetórias individuais. Além disso, a aplicação de testes separados aos quatro pontos anatômicos aumentaria o problema de múltiplas comparações. Nessa etapa, a apresentação da média, do desvio-padrão, das mudanças absoluta e percentual e da direção das trajetórias individuais proporciona uma descrição mais transparente do comportamento dos dados.

Entre as limitações, destacam-se o reduzido tamanho amostral, a ausência de comparação entre os grupos do ensaio clínico, a impossibilidade de ajuste por idade, sexo, classe funcional e características clínicas e a falta, neste recorte, de análise integrada com FM e CF. Também não foram estabelecidos o erro padrão da medida e a mínima mudança detectável específica do avaliador e do protocolo utilizado. Por isso, não é possível determinar se todas as mudanças observadas ultrapassaram a variabilidade esperada da mensuração, e os resultados não devem ser generalizados para a população com IC.

Como pontos positivos, a realização de avaliações longitudinais nos mesmos participantes e a mensuração bilateral em dois locais anatômicos permitiram identificar diferenças regionais que não seriam observadas por uma medida única ou por uma média global. A análise separada dos quatro pontos preservou as particularidades anatômicas de cada localização. A continuidade do recrutamento permitirá verificar se o padrão observado permanece em uma amostra maior e se apresenta relação com a intervenção, a FM, a CF e os demais desfechos previstos no ensaio clínico.

Conclusão

Os quatro participantes com IC submetidos a acompanhamento fisioterapêutico apresentaram valores médios numericamente superiores da espessura muscular do quadríceps após quatro semanas nos quatro pontos anatômicos avaliados. As maiores mudanças absolutas e percentuais ocorreram nos pontos correspondentes a 50% da distância entre a EIAS e a borda superior da patela, em ambas as coxas. No ponto médio da coxa direita, todos os participantes apresentaram aumento numérico; nos outros três pontos, essa direção foi observada em três dos quatro participantes.

Os achados demonstram aumentos numéricos da espessura muscular, mas não permitem confirmar hipertrofia, eficácia do acompanhamento fisioterapêutico ou relação causal. O reduzido tamanho amostral, a heterogeneidade individual, a ausência de comparação entre os grupos do ensaio e a possibilidade de variabilidade da mensuração ultrassonográfica exigem interpretação cautelosa. Da mesma forma, o aumento da espessura não pode ser considerado isoladamente como evidência de melhora da força ou da CF.

A avaliação bilateral em dois pontos anatômicos demonstrou que diferentes regiões do quadríceps podem apresentar comportamentos distintos, reforçando a importância da padronização dos locais de mensuração e da análise separada de cada ponto. A ultrassonografia possibilitou a realização de medidas seriadas da espessura muscular nos participantes incluídos, embora a aplicabilidade e a reprodutibilidade do protocolo não tenham sido formalmente analisadas. Futuramente, os resultados deverão ser integrados a outras medidas clínicas e funcionais.

O recrutamento e o seguimento permanecem em andamento. A ampliação da amostra e a conclusão do ensaio permitirão realizar análises inferenciais, comparar os grupos e investigar se as mudanças observadas se relacionam às intervenções e aos demais desfechos. Portanto, estes resultados devem ser compreendidos como evidências preliminares destinadas a orientar a continuidade da coleta e o planejamento das análises definitivas.

Referências

BOZKURT, B. et al. Universal definition and classification of heart failure: a report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. European Journal of Heart Failure, v. 23, n. 3, p. 352–380, 2021.

DEL BUONO, M. G. et al. Exercise intolerance in patients with heart failure: JACC state-of-the-art review. Journal of the American College of Cardiology, v. 73, n. 17, p. 2209–2225, 2019.

KONISHI, M. et al. Prognostic impact of upper and lower extremity muscle mass in heart failure. ESC Heart Failure, v. 10, n. 1, p. 732–737, 2023.

MCDONAGH, T. A. et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal, v. 42, n. 36, p. 3599–3726, 2021.

SAITO, H. et al. Ultrasound-measured quadriceps muscle thickness and mortality in older patients with heart failure. Canadian Journal of Cardiology, v. 40, n. 12, p. 2555–2564, 2024.

SATO, T. et al. Association between heart failure in asymptomatic stages and skeletal muscle function assessed by ultrasonography in community-dwelling older adults. BMC Geriatrics, v. 24, art. 871, 2024.

SAVARESE, G. et al. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. Cardiovascular Research, v. 118, n. 17, p. 3272–3287, 2023.

SCANDALIS, L. et al. Skeletal muscle mitochondrial respiration and exercise intolerance in patients with heart failure with preserved ejection fraction. JAMA Cardiology, v. 8, n. 6, p. 575–584, 2023.

YAO, Q. et al. Quantitative evaluation of gastrocnemius medialis mass in patients with chronic heart failure by gray-scale ultrasound and shear wave elastography. Frontiers in Cardiovascular Medicine, v. 10, art. 1132519, 2023.

Anexos



Figura 1. Fluxograma de inclusão, acompanhamento e análise dos participantes.



Tabela 1. Características dos participantes incluídos na análise preliminar (n = 4).



Tabela 2. Espessura muscular do quadríceps na avaliação inicial e após quatro semanas (n = 4).

CÓDIGO: SB1462

AUTOR: BARBARA CAROLINY DOS SANTOS SILVA

ORIENTADOR: MARCELLO BARBOSA OTONI GONCALVES GUEDES

TÍTULO: VALIDAÇÃO DO SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36) PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA EM MULHERES SUBMETIDAS AO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA: ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA.

Resumo

O câncer de mama é o tipo de câncer mais incidente entre as mulheres no Brasil, e o tratamento pode provocar efeitos que comprometem a qualidade de vida e o bem-estar físico e emocional. Nesse contexto, o SF-36 é um instrumento multidimensional utilizado para avaliar a qualidade de vida, composto por 36 itens distribuídos em oito domínios. O objetivo deste estudo foi investigar a estrutura fatorial do SF-36 em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama. Foi realizado um estudo observacional, descritivo, quantitativo e transversal, com 135 mulheres atendidas na Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, em Natal, no Rio Grande do Norte. Os dados foram analisados por meio da Análise Fatorial Exploratória. Os resultados identificaram uma estrutura composta por quatro fatores, que explicaram conjuntamente 54,9% da variância total. Os fatores foram relacionados a limitações por aspectos físicos e emocionais, capacidade funcional, saúde emocional e vitalidade, e estado geral de saúde e bem-estar. Dessa forma, os resultados fornecem evidências preliminares de validade estrutural do SF-36 nessa população, embora sejam necessários estudos futuros com amostras maiores e mais diversificadas.

Palavras-chave: Câncer de mama; Qualidade de vida; SF-36; Validação de instrumento.

TITLE: VALIDATION OF THE SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36) FOR ASSESSING QUALITY OF LIFE IN WOMEN UNDERGOING BREAST CANCER TREATMENT: EXPLORATORY FACTOR ANALYSIS.

Abstract

Breast cancer is the most common type of cancer among women in Brazil, and its treatment can cause effects that compromise quality of life as well as physical and emotional well-being. In this context, the SF-36 is a multidimensional instrument used to assess quality of life, comprising 36 items distributed across eight domains. The aim of this study was to investigate the factor structure of the SF-36 in women undergoing breast cancer treatment. An observational, descriptive, quantitative, and cross-sectional study was conducted with 135 women treated at the Liga Norte Riograndense Contra o Câncer in Natal, Rio Grande do Norte. Data were analyzed using Exploratory Factor Analysis. The results identified a four-factor structure, which collectively explained 54.9% of the total variance. The factors were related to limitations due to physical and emotional aspects, functional capacity, emotional health and vitality, and general health status and well-being. Thus, the results provide preliminary evidence of the structural validity of the SF-36 in this population, although future studies with larger and more diverse samples are needed.

Keywords: Breast cancer; Quality of life; SF-36; Instrument validation.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) caracteriza o Câncer de Mama (CM) como uma doença em que células anormais na mama crescem descontroladamente e formam tumores. O gênero feminino é o fator de risco mais forte para câncer de mama, aproximadamente 80% dos cânceres de mama se desenvolvem em mulheres que não possuem fator de risco modificável além do sexo feminino e da idade (OMS, 2026).

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer (INCA), o Brasil deve registrar cerca de 781 mil casos de câncer por ano entre 2026 e 2028. Entre as mulheres, o CM é o tipo mais incidente (excluindo o de pele não melanoma), com estimativa de 78.610 novos casos para cada ano do triênio 2026–2028 (INCA, 2026).

O tratamento depende do subtipo tumoral e da extensão da sua disseminação para além das mamas, podendo incluir: cirurgia, radioterapia, quimioterapia, terapia biológica direcionada e/ou terapia hormonal (OMS, 2026). Apesar de apresentar aumento significativo na taxa de sobrevivência na última década, esses tratamentos estão associados a efeitos colaterais de longo prazo que podem afetar a qualidade de vida e o bem estar físico e emocional dessa população (BABAEE; SOHEYLI; NAFISSI, 2026).

As complicações variam de acordo com o tratamento recebido, sintomas como fadiga, dor crônica, linfedema e distúrbios metabólicos variam de gravidade e duração, podendo persistir por anos. Além das complicações físicas, essas mulheres frequentemente podem apresentar desafios psicológicos e cognitivos significativos como: ansiedade, depressão, estresse pós-traumático e disfunção sexual que podem impactar negativamente sua qualidade de vida (BABAEE; SOHEYLI; NAFISSI, 2026).

A qualidade de vida pode ser entendida como a satisfação geral do indivíduo com sua vida e sua percepção pessoal de bem-estar (CONDE et al., 2006). A fim de compreender como a qualidade de vida é influenciada pelo estado de saúde, pelas doenças e intervenções terapêuticas em aspectos físicos, psicológicos, sociais e ambientais, considera-se o conceito de "qualidade de vida relacionada à saúde" (QVRS) (AKEL et al., 2017).

Binotto e Schwartsmann (2020) concluíram em sua revisão de literatura que o tratamento quimioterápico afeta negativamente a QVRS desses indivíduos. Portanto, torna-se relevante mensurar as repercussões do tratamento do câncer de mama na qualidade de vida dessas mulheres, uma vez que essas complicações podem permanecer mesmo após o manejo terapêutico.

Uma ferramenta amplamente utilizada para avaliar a QV na população geral é o Short-Form Health Survey (SF-36), instrumento que contempla aspectos físicos, emocionais e sociais. Entretanto, em mulheres com CM as evidências ainda são bastante limitadas. Desse modo, a aplicação do SF-36 em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama permite a ampliação das evidências sobre a utilização deste instrumento nessa população. Uma vez que esse público apresenta características específicas e abordam uma vulnerabilidade importante, podendo apresentar parâmetros diferentes quando comparados com a população geral.

A análise fatorial exploratória (AFE) é uma técnica cujo objetivo é identificar as relações subjacentes entre as variáveis medidas. Além disso, é uma técnica estatística que estuda correlações entre um grande número de variáveis agrupando-as em fatores, permitindo a redução de dados e identificando as variáveis mais representativas ou criando um novo conjunto de variáveis menor que o original (HAIR et al., 2009; KIRCH et al., 2017).

Dessa forma, embora o SF-36 apresente estrutura dimensional previamente proposta, a AFE foi utilizada para investigar a estrutura interna do instrumento em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do CM.

Portanto, o objetivo do presente estudo é investigar a estrutura fatorial do SF-36 em mulheres brasileiras submetidas ao tratamento do CM, utilizando a

AFE, com o intuito de verificar o comportamento dos itens e a organização dos fatores nessa população.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, de abordagem quantitativa e delineamento transversal para avaliação das propriedades psicométricas do Short-Form Health Survey (SF-36) através de uma Análise Fatorial Exploratória (AFE), em mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama (CM).

A amostra foi constituída por mulheres diagnosticadas com neoplasia maligna da mama (C-50), conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID-10), que realizaram tratamento oncológico, incluindo cirurgia, quimioterapia, radioterapia e/ou hormonioterapia, no período entre 2013 e 2025 nas unidades da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, em Natal/RN, que foram retrospectivamente identificadas após o diagnóstico de câncer.

Foram incluídas mulheres com diagnóstico de neoplasia mamária que haviam sido submetidas a tratamento oncológico, que permaneciam em acompanhamento clínico nas unidades de atendimento da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer, que concordaram em participar da pesquisa sob assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foram excluídas participantes que apresentassem déficit cognitivo que comprometesse a compreensão dos questionários; aquelas com comorbidades debilitantes ou incapacitantes não associadas ao câncer de mama e seu tratamento; pacientes em estado oncológico crítico sob cuidados paliativos, pacientes que tiveram recidivas e/ou que estavam recebendo algum tipo de tratamento oncológico no momento da pesquisa.

Coleta de dados

A coleta de dados aconteceu em duas fases: inicialmente, foi feito o acesso aos prontuários das pacientes tratadas nas unidades especializadas. As participantes que atendiam aos critérios de inclusão tiveram as informações de seu prontuário coletadas a fim de que após essa primeira etapa de coletas fosse realizado o contato telefônico. Caso os critérios não fossem atendidos, as participantes eram excluídas nessa etapa da pesquisa. As informações colhidas foram transferidas para um formulário estruturado pelo pesquisador do estudo, que incluía variáveis socioeconômicas e clínicas. A segunda etapa foi realizada via contato telefônico, onde foram aferidas as variáveis relacionadas

à qualidade de vida. As participantes elegíveis eram informadas sobre os objetivos da pesquisa e como seriam as coletas, após aceitarem participar, iniciava-se a aplicação do questionário.

Instrumento de pesquisa

O Short-Form Health Survey (SF-36) é o instrumento a ser validado, ele foi desenvolvido por Ware e Sherbourne (1992) e validado para a população brasileira por Ciconelli et al (1999). O questionário é multidimensional, sendo composto por 36 itens, distribuídos por oito domínios, sendo eles: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Seu escore final varia de 0 a 100, no qual zero corresponde ao pior estado geral de saúde e 100 o melhor estado de saúde (CICONELLI et al., 1999).

Análise Estatística

Foi realizada a Análise Fatorial Exploratória (AFE) através do software Jamovi, versão 2.7, de acordo com os princípios propostos por Hair et al (2009).

A extração dos fatores foi realizada pelo método Principal Axis Factoring (PAF), que permite a identificação da estrutura de fatores comuns subjacentes às variáveis. Para a rotação dos fatores, foi empregada a rotação oblíqua Oblimin, permitindo que os fatores extraídos apresentassem correlação entre si. Foram analisadas as correlações interfatoriais, a fim de verificar a magnitude da associação entre os fatores extraídos. A avaliação da solução fatorial foi complementada pelas medidas de ajuste do modelo Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) e Tucker-Lewis Index (TLI).

Para determinar a estrutura fatorial foram considerados os eigenvalues e o diagrama de sedimentação (Scree Plot). A adequação dos itens à estrutura fatorial foi examinada por meio das cargas fatoriais e Uniqueness, sendo consideradas as associações entre cada item e os fatores identificados. A variância explicada pelos fatores e a variância acumulada também foram avaliadas.

Aspectos Éticos

Esta pesquisa é parte de um projeto guarda-chuva que tem como título: “Função sexual de mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama: Estudo de Coorte Retrospectivo”, o qual foi submetido e aprovado por meio do protocolo de nº 2.197.925 pelo CEP com seres humanos da Liga Norte Riograndense Contra o Câncer. Sendo assim, os dados aqui contidos são partes dos dados que já foram coletados.

Resultados e Discussões

A amostra deste estudo foi composta por 135 mulheres, com idade média de 56,84 anos e IMC 28,12 kg/m². Entretanto, para essas variáveis houveram dados ausentes, totalizando 133.

Nas características clínicas e comportamentais, observa-se a predominância de mulheres na menopausa (81,5%). Além disso, quando falamos acerca do tratamento, é possível destacar que 71,9% dessas mulheres foram submetidas a quimioterapia, 88,9% foram submetidas a radioterapia e 14,8% realizam terapia de reposição hormonal. As demais características comportamentais e clínicas e as características socioculturais estão presentes na tabela 1.

A qualidade de vida foi avaliada por meio dos oito domínios do SF-36 e os resultados expressos em mediana e intervalo interquartil (IIQ) estão apresentados na tabela 2.

A matriz de cargas fatoriais demonstrou diferentes magnitudes de associação entre os itens do SF-36 e os fatores resultantes. Alguns itens apresentaram cargas fatoriais elevadas e associadas principalmente a um único fator, enquanto em outros foi possível observar cargas distribuídas entre mais de um fator. Quanto às unicidades, houve diferenças entre os itens, onde valores mais baixos indicam maior proporção de sua variância representada pelos fatores comuns e valores mais altos indicam menor proporção de variância. As cargas fatoriais e os valores referentes às unicidades estão descritas na tabela 3.

A análise fatorial exploratória identificou uma solução de quatro fatores, representando conjuntamente 54,9% da variância total. O primeiro fator (16,3% da variância) foi nomeado "Limitações por aspectos físicos e emocionais ", composto por itens relacionados aos aspectos físicos, sociais e desempenho emocional. O segundo fator (14,4%) foi nomeado "Capacidade funcional", uma vez que engloba os dez itens referentes à função física. O terceiro fator (12,7%) foi nomeado "Saúde emocional e vitalidade", representado especialmente pelos itens relacionados à saúde mental, vitalidade, aspectos sociais e percepção negativa da saúde. Já o quarto fator (11,5%), chamamos de "Estado geral de saúde e bem-estar", que reúne de forma mais ampla itens relacionados à dor, aspectos positivos da saúde e percepções gerais.

Os itens que apresentaram cargas cruzadas (Q3a, Q3c, Q3e, Q3i, Q5a, Q6, Q7, Q8 e Q9h) foram alocados ao fator que apresentou maior carga fatorial em valor absoluto, tendo em vista também a adequação teórica desses itens

aos fatores obtidos. Faz-se necessário, no entanto, destacar os itens Q2, Q11a e Q11c, que apresentaram elevada unicidade, indicando baixa proporção de variância compartilhada com a solução fatorial e exigindo, portanto, cautela na interpretação da estrutura. A adequação da matriz para análise fatorial foi considerada satisfatória, conforme evidenciado pelo índice KMO de 0,899 e pelo teste de esfericidade de Bartlett significativo ($p < 0,001$). Embora o tamanho amostral seja uma limitação e possa ter contribuído para um ajuste global menos satisfatório (RMSEA = 0,091; TLI = 0,762), é importante considerar as demais características da estrutura fatorial.

DISCUSSÃO

A solução fatorial obtida neste estudo apresenta diferenças em relação à estrutura original do SF-36, que contempla oito dimensões: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Contudo, evidências psicométricas indicam que esses domínios não constituem dimensões totalmente independentes, apresentando padrões de correlação que possibilitam sua síntese em componentes mais abrangentes, relacionados à saúde física e à saúde mental (McHorney, 1993; Ware, 1995).

Esses resultados sugerem que, apesar da relativa estabilidade da estrutura conceitual do SF-36, a forma como seus domínios se agrupam empiricamente pode sofrer influência das características da população estudada e do contexto de aplicação do instrumento. Essa consideração é especialmente pertinente em populações clínicas, como mulheres com câncer de mama, nas quais as repercussões físicas da doença e do tratamento podem estar estreitamente relacionadas aos aspectos emocionais, sociais e à percepção global do estado de saúde.

A solução apresentou quatro fatores relativamente bem determinados pelo número de itens, mas também apresentou nove itens com cargas cruzadas e alguns com elevada unicidade, o que pode refletir a inter-relação entre aspectos físicos e psicossociais, frequentemente associados no contexto oncológico, como dor, fadiga, limitações funcionais e alterações emocionais. Assim, os resultados fornecem evidências preliminares de validade estrutural do SF-36 nessa amostra, mas recomenda-se a confirmação da estrutura em estudos posteriores.

Iniciação Científica

A discente participou de pesquisas sendo componente do Grupo de Estudos e Pesquisa em Atenção Primária à Saúde (GEPAPS).

A participação enquanto aluna de Iniciação Científica nos projetos do grupo possibilitou o contato direto com voluntários, onde foi aprimorado a comunicação, a utilização de instrumentos, a coleta dos dados e a escrita de artigos, contribuindo assim para a formação acadêmica e científica.

De forma geral, a vivência da Iniciação Científica possibilitou a ampliação de conhecimentos sobre os procedimentos metodológicos e reforçou a importância da participação colaborativa para o desenvolvimento das pesquisas e da pesquisa científica para a prática clínica.

Conclusão

Conclui-se que a análise forneceu evidências sobre a organização dos itens do Short-Form Health Survey (SF-36) em mulheres com câncer de mama, com identificação de uma estrutura de quatro fatores. No entanto, deve ser interpretada com cautela, uma vez que os resultados obtidos são com base nas características da amostra em questão.

Acredita-se que estudos futuros com amostras maiores e diversificadas, possam confirmar a estabilidade dessa estrutura e ampliar as evidências da aplicabilidade do instrumento nessa população.

Referências

BABAEE, Ebrahim; SOHEYLI, Mahdi; NAFISSI, Nahid. Long-term side effects of breast cancer treatments: a systematic review. The Breast Journal, v. 2026, e6873605, 2026. DOI: 10.1155/tbj/6873605. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC13296226/

BINOTTO, Monique; SCHWARTSMANN, Gilberto. Qualidade de vida relacionada à saúde de pacientes com câncer de mama: revisão integrativa da literatura. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 66, n. 1, e-06405, 2020. DOI: 10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n1.405. Disponível em:https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/405

CONDE, Délio Marques; PINTO-NETO, Aarão Mendes; FREITAS JÚNIOR, Ruffo de; ALDRIGHI, José Mendes. Qualidade de vida de mulheres com câncer de mama. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, Rio de Janeiro, v. 28, n. 3, p. 195-204, 2006. DOI: 10.1590/S0100-72032006000300010. Disponível em:https://www.scielo.br/j/rbgo/a/jqd6v4SV3yPd5hygWfyTmBb/

AKEL, Reem; EL DARSA, Haidar; ANOUTI, Bilal; MUKHERJI, Deborah; TEMRAZ, Sally; RASLAN, Rasha; TFAYLI, Arafat; ASSI, Hazem. Anxiety, depression and quality of life in breast cancer patients in the Levant. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, v. 18, n. 10, p. 2809-2816, 2017. DOI: 10.22034/APJCP.2017.18.10.2809. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5747408/

CICONELLI, Rozana Mesquita; FERRAZ, Marcos Bosi; SANTOS, Wagner; MEINÃO, Ivone; QUARESMA, Moema Rodrigues. Brazilian-Portuguese version of the SF-36: a reliable and valid quality of life outcome measure. Revista Brasileira de Reumatologia, v. 39, n.3,p.143-150,1999. Disponível em:https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-296502.

HAIR JUNIOR, Joseph F.; BLACK, William C.; BABIN, Barry J.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L. Análise multivariada de dados. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

KIRCH, J. L.; HONGYU, K.; SILVA, F. L.; DIAS, C. T. S. Análise Fatorial para Avaliação dos Questionários de Satisfação do Curso de Estatística de uma Instituição Federal. E&S Engineering and Science, v.6, n.1, 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Breast cancer. Geneva: World Health Organization, 2026. Disponível em:https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Estimativa 2026: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2026. Disponível em:https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/numeros/estimativa.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (Brasil). Câncer de mama: versão para população. Rio de Janeiro: INCA, 2026. Disponível em:https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/mama/versao-para-populacao.

Anexos



tabela 1



tabela 2



tabela 3

CÓDIGO: SB1474

AUTOR: LUIS FELIPE SOUSA CUNHA DE AZEVEDO

ORIENTADOR: TELMA MARIA ARAUJO MOURA LEMOS

TÍTULO: Risco cardiovascular em pessoas longevas: Análise transversal do Estudo NATAL

Resumo

O envelhecimento aumenta a carga das doenças cardiovasculares, especialmente em pessoas longevas. Este estudo estimou, pelo modelo General CVD de Framingham, o risco cardiovascular em dez anos e descreveu seus fatores associados em participantes do Estudo NATAL. Trata-se de estudo observacional, transversal e descritivo. Dos 201 participantes avaliados, três foram excluídos por ausência de medidas válidas de pressão arterial sistólica e 38 por relato de doença cardiovascular prévia, resultando em 160 participantes, com idades entre 79,3 e 95,5 anos. Foram analisados sexo, idade, pressão arterial sistólica, uso de anti-hipertensivos, diabetes mellitus autorreferido, tabagismo atual, colesterol total e HDL-colesterol. Os dados quantitativos foram apresentados como mediana (P25–P75). A idade mediana foi 83,8 anos (81,5–86,6), e 108 participantes (67,5%) eram mulheres. Houve uso de anti-hipertensivos em 123 (76,9%), diabetes em 68 (42,5%) e tabagismo em 6 (3,8%). As medianas de colesterol total e HDL-colesterol foram 159,0 mg/dL (130,0–191,3) e 40,5 mg/dL (33,0–48,3), respectivamente. O risco estimado foi 33,6% (20,7–54,5); 3 participantes (1,9%) apresentaram baixo risco, 35 (21,9%) risco intermediário e 122 (76,3%) alto risco. As estimativas devem ser interpretadas com cautela, pois o modelo foi desenvolvido para adultos de 30 a 74 anos.

Palavras-chave: Doenças cardiovasculares. Envelhecimento. Estudos transversais.

TITLE: Cardiovascular risk in long-lived individuals: a cross-sectional analysis of the NATAL Study

Abstract

Aging increases the burden of cardiovascular disease, particularly among long-lived individuals. This study estimated 10-year cardiovascular risk using the Framingham General CVD model and described cardiovascular risk factors among participants in the NATAL Study. This was an observational, cross-sectional, descriptive study. Of 201 assessed participants, three were excluded because of missing valid systolic blood pressure measurements and 38 because of self-reported previous cardiovascular disease,

resulting in 160 participants aged 79.3–95.5 years. Sex, age, systolic blood pressure, antihypertensive medication use, self-reported diabetes mellitus, current smoking, total cholesterol, and HDL cholesterol were analyzed. Quantitative data were presented as median (P25–P75). Median age was 83.8 years (81.5–86.6), and 108 participants (67.5%) were women. Antihypertensive medication use was reported by 123 participants (76.9%), diabetes by 68 (42.5%), and current smoking by 6 (3.8%). Median total cholesterol and HDL cholesterol were 159.0 mg/dL (130.0–191.3) and 40.5 mg/dL (33.0–48.3), respectively. Median estimated cardiovascular risk was 33.6% (20.7–54.5); 3 participants (1.9%) were classified as low risk, 35 (21.9%) as intermediate risk, and 122 (76.3%) as high risk. Estimates should be interpreted cautiously because the model was developed for adults aged 30–74 years.

Keywords: Cardiovascular diseases. Aging. Cross-sectional studies.

Introdução

O envelhecimento da população é uma das mais significativas mudanças demográficas da atualidade, resultado do aumento da expectativa de vida e da diminuição da taxa de natalidade. É nesse contexto que se destaca o crescimento do grupo de indivíduos com 80 anos ou mais, que apresentam, entre outras, características clínicas e epidemiológicas bastante diferentes, como a multimorbidade, polifarmácia e funcionalidade mais variável. O envelhecimento, juntamente com as alterações fisiológicas e vasculares, além do acúmulo de fatores de risco ao longo da vida, torna fundamental o monitoramento dos indicadores de saúde cardiovascular nessa faixa etária.

As doenças cardiovasculares (DCV) continuam a ser a principal causa de morte em todo o mundo, especialmente entre os idosos (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021). Entre as principais causas das DCV estão a hipertensão arterial, o diabetes mellitus, o tabagismo e os distúrbios do perfil lipídico, enquanto a idade e o sexo são apenas alguns dos fatores que compõem os diversos modelos de estratificação de risco. Quando integrados, esses elementos permitem uma avaliação mais estruturada do perfil cardiovascular e podem ser úteis na formulação de estratégias preventivas (PRÉCOMA et al., 2019).

A avaliação do risco cardiovascular global é útil porque integra vários fatores em uma única estimativa da probabilidade de eventos. Dentre os vários instrumentos existentes, sobressaí o modelo de Framingham, que se fundamenta em variáveis clínicas e laboratoriais de fácil obtenção: idade, sexo, pressão arterial sistólica, uso de medicação anti-hipertensiva, colesterol total, HDL-colesterol, tabagismo e diabetes mellitus. O modelo geral de risco cardiovascular de D'Agostino et al. (2008) estima a probabilidade de um primeiro evento cardiovascular ocorrer em uma década, usando um desfecho composto que inclui doença coronariana, acidente vascular cerebral, doença arterial periférica, insuficiência cardíaca e morte cardiovascular.

Embora seja amplamente utilizado, seu uso em idosos que vivem por longos períodos deve ser feito com cautela. Esse modelo foi desenvolvido para indivíduos de 30 a 74 anos que não apresentavam doenças cardiovasculares no início do estudo, portanto, aplicá-lo a pessoas de 80 anos ou mais representa uma extrapolação da faixa etária para a qual foi criado (D'AGOSTINO et al., 2008). Fatores de risco clássicos têm mostrado,

em estudos mais recentes, uma capacidade preditiva limitada em idades mais avançadas, com uma discriminação que se aproxima do acaso em relação à mortalidade cardiovascular em pessoas de 85 anos (DE RUIJTER et al., 2009), o que levou à criação de modelos preditivos voltados para os idosos (VAN BUSSEL et al., 2019). Independentemente disso, a aplicação consistente do escore ainda se mostra valiosa para caracterizar a distribuição dos componentes e a intensidade das estimativas em populações que foram pouco exploradas nas investigações originais.

Diante da relevância das doenças cardiovasculares no envelhecimento e da escassez de estudos sobre o perfil de risco cardiovascular em idosos brasileiros, este trabalho teve como objetivo estimar, segundo o modelo General CVD de Framingham, 2008, o risco de doenças cardiovasculares em 10 anos para os participantes do Estudo NATAL, que são longevos e não relataram nenhuma doença cardiovascular prévia, além de avaliar a distribuição de seus principais fatores de risco cardiovascular.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, de caráter transversal e descritivo, realizado com os dados do Estudo NATAL, uma coorte de base populacional que investiga indivíduos longevos na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte. Dados sociodemográficos, clínicos e laboratoriais coletados na avaliação inicial dos participantes foram utilizados. Para esta análise, foram escolhidas as variáveis necessárias para calcular o risco cardiovascular usando o modelo General CVD de Framingham.

As variáveis consideradas foram: sexo, idade, pressão arterial sistólica, uso de medicação anti-hipertensiva, diabetes mellitus, tabagismo, colesterol total e HDL-colesterol. No modelo, a pressão arterial sistólica constituiu a média aritmética de três medidas periféricas em posição supina do participante, após repouso, durante a coleta, conforme o protocolo do Estudo NATAL. O tratamento para hipertensão foi caracterizado pelo relato de uso atual de medicação anti-hipertensiva, mesmo na ausência de diagnóstico de hipertensão autorreferido. Foi considerada a presença de diabetes mellitus quando os participantes informaram ter recebido o diagnóstico médico, conforme registrado no banco de dados, sem se basear em critérios laboratoriais. O tabagismo foi categorizado em duas categorias: os participantes que relataram fumar diariamente ou de forma não diária foram considerados fumantes atuais, enquanto aqueles que não fumam, incluindo aqueles que haviam parado de fumar, foram classificados como não fumantes atuais. O colesterol total e o HDL-colesterol foram medidos em jejum a partir de uma única amostra de sangue coletada e expressos em mg/dL; nenhum valor ausente, igual a zero ou biologicamente implausível foi encontrado nessas variáveis. As respostas marcadas como "não sabe/não respondeu" foram consideradas dados ausentes e impediram o cálculo do escore quando se referiam à variável necessária para o modelo.

O modelo geral de D'Agostino et al. (2008) sobre doença cardiovascular (General CVD) foi utilizado para estimar o risco cardiovascular em dez anos, na versão que leva em conta o colesterol total e o HDL-colesterol. Os homens e as mulheres foram calculados

separadamente, cada um com seus próprios coeficientes. Primeiro, derivou-se o preditor linear dos logaritmos naturais das variáveis contínuas e dos coeficientes das variáveis categóricas; em seguida, aplicou-se o preditor linear à equação de sobrevivência basal do modelo, obtendo-se a estimativa percentual do risco de um primeiro evento cardiovascular em dez anos. As equações foram inseridas em uma planilha eletrônica e utilizadas em todos os participantes elegíveis. No banco de dados, o sexo foi codificado como 0 para o feminino e 1 para o masculino, e as variáveis tratamento anti-hipertensivo, diabetes mellitus e tabagismo atual foram inseridas como variáveis binárias. A idade cronológica obtida na avaliação foi aplicada diretamente no cálculo, sem um limite máximo.

A amostra analítica foi então definida a partir dos 201 participantes que foram avaliados. Os participantes que não tinham medidas válidas de pressão arterial sistólica para a média individual foram excluídos, assim como aqueles que relataram ter uma doença cardiovascular prévia, definida como infarto agudo do miocárdio, angina, insuficiência cardíaca ou acidente vascular cerebral, para a análise principal. Esta restrição foi aplicada uma vez que o modelo General CVD foi desenvolvido com a finalidade de estimar a ocorrência de um primeiro evento cardiovascular em indivíduos que não possuem doença cardiovascular estabelecida. O Estudo NATAL foi cuidadosamente elaborado para incluir indivíduos que têm 80 anos ou mais; no entanto, quatro participantes com idades entre 79,3 e 79,9 anos na data da avaliação foram mantidos, pois estavam nos limites do critério etário, resultando em uma amostra analítica que abrangeu pessoas de 79,3 a 95,5 anos, sendo a maioria delas com 80 anos ou mais.

A análise descritiva estatística foi realizada com as variáveis quantitativas expressas como mediana e intervalo interquartil (P25-P75), escolha feita devido à assimetria, especialmente no risco estimado e no colesterol total, e por ser mais robusta em relação a valores extremos. As variáveis categóricas apareceram em termos de frequência absoluta e relativa. O risco cardiovascular calculado foi também classificado, para fins descritivos, como baixo risco (< 10%), risco moderado (10 a 19,9%) e alto risco (>= 20%). Essas categorias foram utilizadas como uma classificação funcional do estudo, e não como critérios de separação clinicamente estabelecidos para indivíduos longevos. Uma vez que o modelo de D'Agostino et al. (2008) foi construído com uma amostra de indivíduos entre 30 e 74 anos, os resultados obtidos foram considerados como estimativas padronizadas do perfil de risco cardiovascular, e não como avaliações de risco validadas para a população idosa. O Comitê de Ética em Pesquisa aprovou o Estudo NATAL, e todos os participantes assinaram um termo de consentimento informado e voluntário.

Resultados e Discussões

Dos 201 participantes avaliados inicialmente, três foram excluídos por não apresentarem medidas válidas de pressão arterial sistólica, que eram necessárias para calcular a média individual, resultando em 198 participantes os quais riscos puderam ser estimados. Dos participantes, 38 relataram ter doenças cardiovasculares anteriores, caracterizadas por infarto do miocárdio, angina, insuficiência cardíaca ou acidente

vascular cerebral, e foram excluídos da análise principal. Desse modo, a amostra analítica foi constituída por 160 indivíduos sem história de doença cardiovascular (Figura 1).

A amostra analítica incluiu 108 mulheres (67,5%) e 52 homens (32,5%), com uma mediana de idade de 83,8 anos (P25-P75: 81,5-86,6), variando de 79,3 a 95,5 anos. Quatro participantes (2,5%) eram mais jovens do que 80 anos na data da avaliação, com idades entre 79,3 e 79,9 anos, e foram mantidos por estarem próximos ao limite etário estabelecido no Estudo NATAL.

A pressão arterial sistólica teve uma mediana de 136,2 mmHg (intervalo interquartil de 122,2 a 150,6). Em 123 indivíduos (76,9%) mencionou-se a utilização de medicação anti-hipertensiva, 68 (42,5%) referiram ter diabetes mellitus diagnosticado por um médico e 6 (3,8%) eram fumantes ativos. A mediana do total colesterol foi 159,0 mg/dL (130,0-191,3) e a do HDL-colesterol, 40,5 mg/dL (33,0-48,3). A caracterização da amostra analítica está completamente descrita na Tabela 1.

A alta prevalência de tratamento anti-hipertensivo e de diabetes mellitus é indicativa da significativa carga de fatores de risco cardiometabólicos nessa população. Entre os principais fatores metabólicos que se relacionam com as doenças cardiovasculares (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021) estão a hipertensão arterial, a hiperglicemia e as alterações nos lipídios sanguíneos, e a recente atualização da diretriz brasileira de prevenção cardiovascular destaca a importância de se realizar uma identificação sistemática desses fatores e uma estratificação do risco global como a primeira etapa na conduta preventiva (PRÉCOMA et al., 2019). A reduzida incidência de tabagismo atual, contudo, deve ser interpretada com cautela, em coortes de pessoas muito longevas, a diminuição da frequência de fumantes demonstra tanto a interrupção ao longo da vida quanto o efeito de sobrevivência seletiva, uma vez que fumantes contínuos têm menor probabilidade de alcançar idades muito avançadas.

A mediana do risco cardiovascular estimado em dez anos foi de 33,6% (P25-P75: 20,7-54,5), com valores variando de 7,8% a 90,1%. Em relação à distribuição das categorias de risco operacional, 3 participantes (1,9%) foram classificados como baixo risco (< 10%), 35 (21,9%) como risco intermediário (10 a 19,9%) e 122 (76,3%) como alto risco (≥ 20%).

A concentração de participantes na categoria de alto risco deve ser analisada considerando a estrutura do modelo. No General CVD de Framingham, a idade é um dos fatores considerados, mas de forma logarítmica e elevada, o que a torna o componente com maior peso na estimativa final (D'AGOSTINO et al., 2008). Em uma amostra cuja mediana de idade é de 83,8 anos, a idade por si só eleva o preditor linear a níveis que praticamente garantem estimativas superiores a 20%, mesmo em indivíduos que controlam a pressão arterial, têm um perfil lipídico favorável e não fumam. Portanto, os 76,3% classificados em alto risco refletem, em grande parte, a idade dos participantes do estudo, e não uma diferenciação sutil entre diferentes perfis clínicos. Esse padrão diminui a capacidade do escore em diferenciar entre indivíduos em coortes de longevos e sugere que os pontos de corte convencionais não devem ser utilizados como o único critério para decisões de tratamento nessa faixa etária.

Essa interpretação está alinhada com a literatura sobre o desempenho de modelos preditivos em idades avançadas. Em uma coorte populacional de indivíduos com 85 anos, os fatores de risco clássicos do escore de Framingham mostraram uma capacidade discriminatória quase aleatória em relação à mortalidade cardiovascular, com uma área sob a curva de 0,53, um desempenho que biomarcadores adicionais não melhoraram significativamente (DE RUIJTER et al., 2009). Conforme revisões e estudos de desenvolvimento posteriores, a ligação entre os fatores de risco tradicionais e os desfechos cardiovasculares se torna mais vulnerável à medida que as pessoas envelhecem, o que levou à proposta de modelos específicos para idosos que são derivados e validados na atenção primária (VAN BUSSEL et al., 2019). Adicionalmente, existem limitações na calibração mencionadas em coortes idosas da Europa, levando a uma superestimação ou subestimação do risco absoluto, dependendo do sexo e do subgrupo.

A estrutura transversal não permite a verificação de eventos cardiovasculares, o que impossibilita a avaliação da calibração ou discriminação do escore nesta amostra; os resultados apenas relatam as estimativas geradas pelo modelo. A definição de diabetes mellitus e doença cardiovascular anterior foi baseada no diagnóstico auto-referido, o que pode levar a erros de classificação, tanto por subnotificação quanto por relatos imprecisos. O tratamento anti-hipertensivo foi definido pelo uso de medicamentos, sem um diagnóstico confirmado, o que pode incluir participantes que estejam utilizando fármacos para outras indicações. As medidas lipídicas foram obtidas em uma única coleta, sem repetições para reduzir a variabilidade intraindividual. Não foram consideradas variáveis que são particularmente importantes na avaliação de idosos, como fragilidade, sarcopenia, função cognitiva, uso de múltiplos medicamentos, expectativa de vida e capacidade funcional, aspectos que não fazem parte do modelo de Framingham e que muitas vezes influenciam mais a decisão clínica do que a mera estimativa de risco numérico. Por fim, como a amostra é oriunda de um único centro, isso restringe a possibilidade de generalizar os resultados.

De forma prática, os resultados indicam que a estratificação de risco em indivíduos mais velhos não é particularmente eficaz se depender apenas de escores obtidos de populações de meia-idade. A alta prevalência de fatores modificáveis, particularmente a hipertensão tratada e o diabetes mellitus, sugere uma possibilidade concreta para intervenções preventivas. No entanto, as decisões terapêuticas para essa faixa etária devem incluir uma avaliação geriátrica abrangente, as preferências do paciente, o risco de eventos adversos relacionados a medicamentos e a expectativa de vida, em vez de se basear apenas na aplicação de pontos de corte percentuais isolados.

Conclusão

Entre a população longeva avaliada, houve uma alta prevalência de fatores de risco cardiovascular, sendo o uso de medicação anti-hipertensiva mencionado por 76,9% dos entrevistados e o diabetes mellitus autorreferido por 42,5%.

No grupo dos 160 indivíduos que não relataram ter doença cardiovascular e cujos dados estavam completos para a aplicação do modelo, a mediana do risco cardiovascular

projetado para os próximos dez anos, segundo o modelo General CVD de Framingham, foi de 33,6% (P25-P75: 20,7-54,5), com 76,3% dos participantes sendo considerados de alto risco na categoria operacional.

A grande maioria dos participantes da categoria alto risco não se deve a uma diferenciação clínica muito específica entre os participantes, mas sim ao peso que a idade carrega na equação. Uma vez que o modelo foi desenvolvido em adultos de 30 a 74 anos sem doença cardiovascular, sua utilização em indivíduos com 80 anos ou mais extrapola a faixa etária de derivação; por isso, os resultados devem ser considerados como estimativas de padrão de risco e não como probabilidades individualizadas validadas de eventos cardiovasculares em dez anos.

O modelo possibilitou descrever, de maneira sistemática e replicável, a distribuição dos elementos que compõem a estimativa de risco cardiovascular, assim como a magnitude dos valores obtidos em participantes longevos do Estudo NATAL. Os resultados destacam a necessidade de reconhecer e monitorar os fatores de risco cardiovascular nesse grupo, além de apontar para a urgência de ferramentas de estratificação que tenham sido especialmente desenvolvidas e validadas para pessoas idosas. Seria possível avaliar a calibração e discriminação do escore e, assim, apoiar decisões preventivas mais individualizadas por meio de estudos longitudinais que acompanhem desfechos nesta coorte, incluindo indicadores de fragilidade, capacidade funcional e expectativa de vida.

Referências

D'AGOSTINO, Ralph B. et al. General cardiovascular risk profile for use in primary care: the Framingham Heart Study. Circulation, v. 117, n. 6, p. 743-753, 2008. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579. Disponível em: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.699579. Acesso em: 1 set. 2026.

DE RUIJTER, Wouter et al. Use of Framingham risk score and new biomarkers to predict cardiovascular mortality in older people: population based observational cohort study. BMJ, v. 338, a3083, 2009. DOI: 10.1136/bmj.a3083. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19131384/. Acesso em: 1 set. 2026.

PRÉCOMA, Dalton Bertolim et al. Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia - 2019. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 113, n. 4, p. 787-891, 2019. DOI: 10.5935/abc.20190204. Disponível em: https://www.scielo.br/j/abc/a/SMSYpcnccSgRnFCtfkKYTcp/?lang=pt. Acesso em: 1 set. 2026.

VAN BUSSEL, Emma F. et al. A cardiovascular risk prediction model for older people: development and validation in a primary care population. The Journal of Clinical Hypertension, v. 21, n. 8, p. 1145-1152, 2019. DOI: 10.1111/jch.13617. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31294917/. Acesso em: 1 set. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cardiovascular diseases (CVDs). Geneva: WHO, 2021. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds). Acesso em: 1 set. 2026.

Anexos



Tabela 1 - Características clínicas e estimativa do risco cardiovascular dos participantes longevos do Estudo NATAL sem doença cardiovascular prévia (n = 160), Natal, Rio Grande do Norte, 2026



Figura 1 - Fluxograma de seleção da amostra analítica, Estudo NATAL, Natal, Rio Grande do Norte, 2026

CÓDIGO: SB1477

AUTOR: JÚLIA CAVALCANTE CARVALHO

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: ASSOCIAÇÃO ENTRE O STATUS DE VITAMINA E PRÉ NATAL E MARCADORES CLÍNICOS E METABÓLICOS EM MULHERES COM PE GRAVE

Resumo

A pré-eclâmpsia (PE) é uma complicação gestacional associada ao estresse oxidativo, inflamação e disfunção endotelial. A vitamina E, por sua ação antioxidante, pode estar relacionada às manifestações da doença. Este estudo objetivou investigar a associação entre o status de vitamina E e marcadores relacionados à gravidade da PE. Trata-se de estudo transversal, baseado em dados de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, realizado com 51 gestantes com PE grave internadas na Maternidade Escola Januário Cicco, em Natal/RN. Foram analisadas características sociodemográficas, marcadores clínicos e laboratoriais e a concentração sérica de alfa-tocoferol (α-TOH), determinada por cromatografia líquida de ultra-alta eficiência. A mediana de α-TOH foi 4,30 µmol/L (1,93–10,57). Não foram observadas associações significativas entre vitamina E e as características sociodemográficas ou a maioria dos marcadores clínicos e laboratoriais. Houve correlação negativa entre α-TOH e pressão arterial diastólica ($\rho = -0,281$; $p = 0,046$). Entretanto, não houve correlação significativa entre α-TOH e o escore global de gravidade da PE ($\rho = 0,139$; $p = 0,329$). Conclui-se que, nesta população, a vitamina E esteve associada à pressão arterial diastólica, mas não à gravidade global da pré-eclâmpsia.

Palavras-chave: Pré-Eclâmpsia, Gestantes, Alfa-tocoferol e Estresse oxidativo.

TITLE: ASSOCIATION BETWEEN PRENATAL VITAMIN STATUS AND CLINICAL AND METABOLIC MARKERS IN WOMEN WITH SEVERE PREECLAMPSIA

Abstract

Preeclampsia (PE) is a pregnancy complication associated with oxidative stress, inflammation, and endothelial dysfunction. Vitamin E, due to its antioxidant action, may be related to the manifestations of the disease. This study aimed to investigate the association between vitamin E status and markers related to the severity of PE. This is a cross-sectional study based on data from a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial conducted with 51 pregnant women with severe PE admitted to the Januário Cicco Maternity Teaching Hospital in Natal, Rio Grande do Norte. Sociodemographic characteristics, clinical and laboratory markers, and serum alpha-tocopherol (α-TOH) concentration—determined by ultra-high-performance liquid chromatography—were analyzed. The median α-TOH level was 4.30 μmol/L (1.93–10.57). No significant associations were observed between vitamin E and sociodemographic characteristics or most clinical and laboratory markers. There was a negative correlation between α-TOH and diastolic blood pressure ($\rho = -0.281$; $p = 0.046$). However, there was no significant correlation between α-TOH and the overall preeclampsia severity score ($\rho = 0.139$; $p = 0.329$). It is concluded that, in this population, vitamin E was associated with diastolic blood pressure but not with the overall severity of preeclampsia.

Keywords: Preeclampsia, Pregnant Women, Alpha-Tocopherol, and Oxidative Stress.

Introdução

A pré-eclâmpsia é uma das complicações gestacionais mais comuns documentadas, com uma prevalência de aproximadamente 2 a 15% de todas as gestações, sendo a segunda principal causa direta de mortes maternas e infantis anualmente (Kinshella, et al, 2022).

Esse distúrbio tem início ainda nas fases iniciais da gestação em que ocorre uma má placentação no momento da inervação entre as artérias maternas e fetais e, sendo esse processo incompleto, estabelece-se um ambiente de hipóxia e estresse oxidativo resultando em lesão endotelial generalizada, que caracteriza um dos aspectos fisiopatológicos da doença (Redman, et al, 2015).

Desse modo, surgem complicações decorrentes do agravamento da pré-eclâmpsia não tratada. Segundo a American Heart Association (AHA), a pré-eclâmpsia foi classificada como um fator de risco independente específico de gênero para eventos cardiovasculares. Dentre as doenças cardiovasculares que podem afetar a gestante, estão adoença coronariana, insuficiência cardíaca e morte por doença cardiovascular, além de consequências também para o bebê como a cardiopatia congênita (Chang, et al, 2023). Além disso, a pré-eclâmpsia grave pode levar à hipertensão e à proteinúria para a mãe e retardo do crescimento para o feto (LEE, et al, 2022).

Há fatores de risco maternos que podem facilitar o surgimento da pré-eclâmpsia, tais como primiparidade, idade avançada (idade > 40 anos), obesidade, diabetes mellitus, doenças renais e intervalo interpartal curto e também fatores que surgem a partir da gravidez em si, como fatores angiogênicos desregulados, incisura da artéria uterina e diabetes mellitus gestacional (Staff, et al, 2019).

Além dos fatores de risco, existem marcadores clínicos e metabólicos que sinalizam o surgimento da pré-eclâmpsia, como a hipertensão arterial após 20 semanas de gestação, aumento significativo da proteína na urina, caracterizando a proteinúria, e a síndrome de HELLP que acontece quando o hemograma mostra hemólise, enzimas hepáticas elevadas e trombocitopenia (LEE, et al, 2022).

Diante da complexa fisiopatologia, marcada por estresse oxidativo, inflamação sistêmica e disfunção endotelial, a investigação de fatores nutricionais com potencial papel modulador torna-se essencial. Nesse contexto, a vitamina E ou alfa-tocoferol (α-TOH), é um nutriente lipossolúvel que atua principalmente como antioxidante, protegendo as células de danos oxidativos majoritariamente neutralizando as espécies reativas de oxigênio e prevenindo a peroxidação lipídica nas membranas celulares (Trugilho, et al, 2024). Ela é encontrada em sementes (linhaça e gergelim), nozes (castanha do Brasil e de caju), óleos vegetais, gema de ovo, entre outros (TBCA, 2022).

A ingestão materna inadequada em vitamina E, que afeta negativamente o desenvolvimento do feto e compromete a saúde da mãe, já foi citada em alguns estudos como motivos para uma placentação deficiente em virtude de suas propriedades antioxidantes e antiinflamatórias (Ditisheim, et al, 2018). Um estudo transversal, que incluiu 119.286 mulheres de 17 cidades em 4 províncias no oeste da China entre 2017 e 2019, descobriu que o intervalo de referência era de 7,4–23,5 mg/L para α-TOH durante a gravidez, e teve como resultado cerca de 2,5% das mulheres grávidas com um valor abaixo do intervalo, indicando que mulheres com deficiência dessa vitamina apresentaram risco maior para o desenvolvimento de Pré- Eclâmpsia (Gao Fan, et al, 2021).

Dada a relevância da vitamina E e seu papel biológico, torna-se necessário considerá-la no contexto da sua relação com indicadores clínicos e metabólicos de gestantes com PE grave, a fim de verificar se um adequado status de vitamina E é um importante biomarcador do prognóstico de doença hipertensiva.

Metodologia

Desenho do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo transversal, baseado em dados obtidos no momento basal de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, realizado na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), em Natal/RN. Os dados foram coletados nas primeiras 48 horas de internação hospitalar, antes da randomização para a intervenção.

O ensaio clínico avaliou a suplementação diária de 400 UI de dl-α-tocoferol (294 mg de α-TOH) ou placebo, administrada até o parto. Para a presente análise, foram utilizados exclusivamente os dados basais, anteriores à intervenção.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da MEJC (nº 6.985.999), registrada na plataforma Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC), sob o número

RBR-99h2qmt, e conduzida conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018).

Participantes e critérios de elegibilidade

As participantes foram identificadas durante a internação na enfermaria de alto risco da MEJC. Foram incluídas gestantes com idade ≥ 18 anos, a partir da 20ª semana gestacional, com feto único, diagnóstico de pré-eclâmpsia grave e concentração sérica de α-TOH ≤ 30 µmol/L, acompanhadas no pré-natal de alto risco da instituição.

A pré-eclâmpsia grave foi caracterizada pela presença de pressão arterial sistólica ≥ 160 mmHg e/ou diastólica ≥ 110 mmHg ou de alterações clínicas e laboratoriais indicativas de gravidade, conforme critérios estabelecidos pela Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO).

Foram excluídas gestantes com diabetes mellitus ou diabetes mellitus gestacional, gestação múltipla, tabagismo, uso de álcool ou drogas ilícitas durante a gestação, uso de suplementos contendo vitamina E acima de 50 UI, anormalidades fetais, sangramento uterino recente, gestação por fertilização in vitro, trombofilia, HIV, sífilis ou lúpus eritematoso sistêmico, concentração sérica de α-TOH > 30 µmol/L ou parto previsto fora da MEJC.

O tamanho amostral inicialmente estimado foi de 50 participantes, considerando poder estatístico de 80% e nível de significância de 5%, com cálculo realizado no software Stata 15. Ao final, foram analisadas 51 participantes com dados disponíveis.

Determinação de alfa-tocoferol

A coleta de sangue periférico foi realizada por profissionais capacitados, utilizando tubo contendo 4 mL de sangue, protegido da luz. As amostras foram centrifugadas a 2390 × g por 10 minutos para separação do soro. Posteriormente, as alíquotas foram armazenadas em microtubos de 1,5 mL, protegidas da luz e mantidas sob refrigeração durante o transporte até o Laboratório de Bioquímica dos Alimentos e da Nutrição da UFRN, onde foram armazenadas a −80 °C.

As concentrações séricas de α-TOH foram determinadas por Cromatografia Líquida de Ultra-Alta Eficiência com Detector de Arranjo de Diodos (UHPLC-DAD), utilizando equipamento Shimadzu/Prominence UFLC-XR®, coluna C18 (250 × 4,6 mm), metanol 100% como fase móvel, fluxo de 1,0 mL/min e comprimento de onda de 292 nm. A identificação e quantificação foram realizadas pela comparação das áreas dos picos das amostras com o padrão de α-TOH, considerando tempo de retenção de 10,3 minutos. Os resultados foram expressos em µmol/L. Valores < 12 µmol/L foram considerados indicativos de deficiência de vitamina E, enquanto valores ≥ 30 µmol/L foram considerados adequados.

Coleta de dados

Os dados sociodemográficos, incluindo idade, raça/etnia autodeclarada, escolaridade, renda familiar e situação ocupacional, foram obtidos por entrevistas estruturadas. A idade

gestacional, o uso de medicamentos e os marcadores clínicos e metabólicos foram obtidos dos prontuários eletrônicos.

Foram avaliados como marcadores de gravidade: pressão arterial, cefaleia persistente, distúrbios visuais, dor epigástrica, sinais de eclâmpsia, edema, edema pulmonar, hemólise, plaquetopenia, oligúria, creatinina sérica, AST, ALT e proteinúria significativa. A classificação dos marcadores seguiu os critérios da FEBRASGO (2017; 2019).

Análise estatística

Os dados foram analisados no software SPSS versão 21. Foi realizada análise descritiva das variáveis sociodemográficas, clínicas e laboratoriais. A normalidade foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As comparações entre categorias de vitamina E foram realizadas pelo teste de Mann-Whitney, e as associações entre variáveis categóricas pelo teste do qui-quadrado ou exato de Fisher. A relação entre a concentração sérica de α-TOH, pressão arterial e escore de gravidade foi avaliada pela correlação de Spearman. Adotou-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

RESULTADOS

Caracterização sociodemográfica das participantes:

Foram avaliadas 51 gestantes com diagnóstico de pré-eclâmpsia e dados disponíveis para análise. Em relação às características sociodemográficas, a maioria das participantes residia em área urbana (66,7%), era casada (72,5%), autodeclarou-se parda (86,3%) e possuía ensino médio como nível de escolaridade predominante (68,6%). Quanto à situação ocupacional, 60,8% relataram não trabalhar, enquanto 39,2% estavam inseridas no mercado de trabalho. Em relação à renda familiar, a maior parte das participantes (68,6%) apresentou renda de até um salário mínimo.

Caracterização dos marcadores clínicos e metabólicos

Quanto aos marcadores clínicos relacionados à gravidade da pré-eclâmpsia, observou-se presença de cefaléia persistente em 52,9% das participantes com dados válidos. Distúrbios visuais foram identificados em 21,6%, sendo os escotomas a manifestação mais frequente. A dor epigástrica esteve presente em 14,0% das participantes avaliadas para esse marcador, enquanto o edema foi observado em 32,0%. Sinais de eclâmpsia foram identificados em 31,4% das participantes. Não foram observados casos de edema agudo pulmonar ou eclâmpsia com convulsões nos registros analisados.

Entre os marcadores laboratoriais, a plaquetopenia, considerando o ponto de corte inferior a 100.000/mm³, foi identificada em 5,9% das participantes. A oligúria esteve presente em 3,9%, enquanto as alterações de AST foram observadas em 2,0% e de ALT em 3,9%. A proteinúria significativa foi identificada em 7,8% das participantes. Não foram

identificados casos de alteração da creatinina sérica ou de hemólise nos registros disponíveis.

Concentração sérica de vitamina E

A concentração sérica de α-tocoferol apresentou distribuição não normal, sendo, portanto, descrita por medidas de tendência central e dispersão não paramétricas. A concentração média foi de 5,04 µmol/L, enquanto a mediana foi de 4,30 µmol/L, com valores variando de 1,93 a 10,57 µmol/L.

O primeiro quartil (P25) foi de 2,90 µmol/L, enquanto o terceiro quartil (P75) correspondeu a 6,78 µmol/L, resultando em uma amplitude interquartil de 3,88 µmol/L.

Para as análises de associação, as participantes foram distribuídas em três grupos segundo a concentração de vitamina E: P25, correspondente ao grupo com menores concentrações; P50, grupo intermediário; e P75, grupo com maiores concentrações. Os grupos foram compostos por 13 (25,5%), 26 (51,0%) e 12 (23,5%) participantes, respectivamente.

Associação entre vitamina E e características sociodemográficas, marcadores clínicos e metabólicos e pressão arterial e gravidade da pré-eclâmpsia:

Não foram observadas associações estatisticamente significativas entre as categorias de vitamina E e as características sociodemográficas avaliadas. O teste exato de Fisher não identificou associação entre os grupos de vitamina E e zona de moradia ($p = 0,402$), estado civil ($p = 0,378$), etnia ($p = 1,000$), escolaridade ($p = 0,864$), situação ocupacional ($p = 0,301$) ou renda familiar ($p = 0,361$).

Na análise dos marcadores clínicos e laboratoriais segundo as categorias de vitamina E, foi observada associação estatisticamente significativa apenas para a presença de dor epigástrica ($p = 0,017$). Entre as participantes classificadas no P25, não foram observados casos de dor epigástrica, enquanto os sete casos registrados ocorreram no grupo P50. Não foram observados casos no grupo P75. Foi observada ainda uma associação próxima ao nível de significância entre vitamina E e alteração de ALT ($p = 0,052$). Entretanto, considerando o nível de significância adotado ($p < 0,05$), esse resultado não foi considerado estatisticamente significativo. Para os demais marcadores, não foram identificadas associações estatisticamente significativas entre as categorias de vitamina E e cefaleia persistente ($p = 0,559$), distúrbios visuais ($p = 0,396$), sinais de eclâmpsia ($p = 1,000$), edema ($p = 0,831$), plaquetopenia ($p = 0,680$), oligúria ($p = 0,623$), alteração de AST ($p = 0,235$) e proteinúria significativa ($p = 0,270$).

A análise de correlação de Spearman identificou correlação negativa e de baixa magnitude entre a concentração sérica de vitamina E e a pressão arterial diastólica ($\rho = -0,281$; $p = 0,046$), indicando que maiores concentrações de vitamina E estiveram associadas a menores valores de pressão arterial diastólica na amostra estudada.Não foi observada correlação estatisticamente significativa entre a concentração de vitamina E e a pressão arterial sistólica ($\rho = 0,152$; $p = 0,325$).

Quanto ao escore de gravidade da pré-eclâmpsia, a mediana foi de 9,0, com valores entre 6,0 e 11,4. Não foi identificada correlação estatisticamente significativa entre a concentração de vitamina E e o escore de gravidade ($\rho = 0,139$; $p = 0,329$). Apesar da

direção positiva do coeficiente, sua magnitude foi baixa e o valor de p foi superior a 0,05, não havendo evidência de associação estatisticamente significativa entre as variáveis na amostra estudada.

DISCUSSÃO

A presente investigação buscou avaliar a associação entre o status de vitamina E e os marcadores clínicos e metabólicos relacionados à gravidade da pré-eclâmpsia em gestantes diagnosticadas com a doença. Os resultados demonstraram que a concentração sérica de α-tocoferol apresentou associação estatisticamente significativa e inversa com a pressão arterial diastólica, enquanto não foi observada associação estatisticamente significativa entre os níveis de vitamina E e o escore global de gravidade da pré-eclâmpsia.

A ausência de associação entre o status de vitamina E e o escore global de gravidade deve ser interpretada considerando as características da população estudada e a complexidade da fisiopatologia da pré-eclâmpsia. A doença apresenta caráter multifatorial e envolve a interação entre alterações na placentação, estresse oxidativo, disfunção endotelial, inflamação e alterações vasculares. Nesse contexto, embora o desequilíbrio entre mecanismos oxidantes e antioxidantes esteja relacionado à fisiopatologia da pré-eclâmpsia, a concentração sérica de um único antioxidante pode não acompanhar de maneira linear a intensidade das manifestações clínicas da doença. Dessa forma, a avaliação isolada do α-tocoferol pode não ser suficiente para representar a complexidade do estado redox ou a extensão do comprometimento sistêmico presente em cada gestante.

Essa interpretação é consistente com evidências provenientes de estudos de intervenção. Em revisão sistemática da Cochrane, Rumbold et al. (2015) analisaram 21 ensaios clínicos envolvendo mais de 20 mil mulheres e não encontraram evidências de que a suplementação de vitamina E, isoladamente ou em combinação com outros nutrientes antioxidantes, reduzisse de forma significativa o risco de pré-eclâmpsia ou de outros principais desfechos maternos. Esses resultados indicam que a relação entre vitamina E e pré-eclâmpsia não pode ser compreendida apenas a partir da oferta ou suplementação do nutriente, uma vez que outros mecanismos fisiopatológicos e fatores maternos também participam do desenvolvimento e da evolução da doença.

Além disso, Scholl et al. (2005), ao compararem concentrações de antioxidantes entre gestantes de diferentes níveis de risco, observaram que os níveis basais de determinados antioxidantes apresentavam comportamentos distintos, com concentrações menores de vitamina C, maiores de ácido úrico e semelhantes de α-tocoferol entre os grupos. Esses achados reforçam a possibilidade de que diferentes componentes do sistema antioxidante respondam de maneira distinta às alterações metabólicas e fisiológicas da gestação, não sendo adequado considerar a concentração sérica de α-tocoferol, isoladamente, como um marcador direto da gravidade da pré-eclâmpsia.

Nesse sentido, a correlação observada entre a concentração de vitamina E e o escore global de gravidade foi muito fraca ($\rho = 0,139$) e não apresentou significância estatística ($p = 0,329$). Esse resultado pode estar relacionado, em parte, às características da amostra, composta exclusivamente por gestantes com pré-eclâmpsia. A ausência de um grupo controle e de participantes sem a doença reduz a variabilidade dos fenótipos clínicos analisados e pode dificultar a identificação de diferenças entre os níveis de vitamina E e

a intensidade da doença. Além disso, o tamanho amostral relativamente reduzido pode ter limitado o poder estatístico para detectar associações de pequena magnitude. Assim, a ausência de significância estatística deve ser interpretada como ausência de evidência suficiente de associação nesta amostra, e não como prova de inexistência de qualquer relação entre vitamina E e gravidade da pré-eclâmpsia.

Outro resultado relevante foi a correlação negativa entre a concentração sérica de vitamina E e a pressão arterial diastólica. Esse achado indica que, na população estudada, maiores concentrações de α-tocoferol estiveram associadas a menores valores de pressão arterial diastólica. Embora essa associação seja de pequena magnitude, apresenta plausibilidade biológica, considerando a função antioxidante da vitamina E e a participação do estresse oxidativo na disfunção endotelial característica da pré-eclâmpsia. A redução da biodisponibilidade de óxido nítrico, o aumento da resistência vascular e a maior atividade vasoconstritora estão entre os mecanismos relacionados à elevação da pressão arterial observada na doença. Entretanto, por se tratar de uma associação correlacional, o resultado não permite estabelecer relação causal entre a concentração de vitamina E e a pressão arterial.

Em relação aos marcadores clínicos de gravidade, a cefaleia persistente foi observada em mais da metade das participantes, enquanto alterações laboratoriais, como plaquetopenia e elevação das transaminases, foram menos frequentes. A distribuição desses achados demonstra que as manifestações da pré-eclâmpsia podem ocorrer em diferentes sistemas orgânicos e apresentar intensidades distintas entre as gestantes. Entre os critérios utilizados para caracterizar a presença de sinais de gravidade estão a hipertensão arterial grave, a trombocitopenia, alterações da função renal ou hepática, o edema pulmonar e manifestações neurológicas ou visuais, como cefaleia persistente e alterações visuais (AMERICAN COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNECOLOGISTS, 2020).

A associação encontrada entre a concentração de vitamina E e a presença de dor epigástrica ($p = 0,017$) deve, entretanto, ser interpretada com cautela. Apesar de estatisticamente significativa, o número de participantes que apresentou esse desfecho foi reduzido, além da ausência de casos em alguns grupos de concentração de vitamina E. Essa baixa frequência reduz a estabilidade da estimativa e dificulta a interpretação do achado. Adicionalmente, considerando que foram realizadas diversas análises de associação entre vitamina E e diferentes marcadores clínicos e laboratoriais, aumenta-se a possibilidade de ocorrência de resultados estatisticamente significativos ao acaso. Portanto, esse resultado deve ser apresentado como uma associação observada na amostra, sem que se estabeleça uma relação causal entre os níveis de vitamina E e a ocorrência de dor epigástrica.

De maneira semelhante, a associação observada entre vitamina E e ALT, com valor de $p = 0,052$, não atingiu o nível de significância estatística previamente estabelecido de 5%. Embora o resultado esteja próximo do ponto de corte adotado, não é adequado classificá-lo como uma associação estatisticamente significativa. Pode-se, no máximo, descrevê-lo como um resultado limítrofe ou como uma possível tendência que merece investigação em estudos posteriores, especialmente considerando o reduzido número de participantes que apresentaram alteração de ALT.

De forma geral, os resultados sugerem que o status de vitamina E apresentou associação com um componente específico da manifestação clínica da pré-eclâmpsia, representado

pela pressão arterial diastólica, mas não demonstrou relação estatisticamente significativa com o escore global de gravidade utilizado no presente estudo. Portanto, os achados não sustentam, nesta população, a hipótese de que concentrações séricas maiores ou menores de α-tocoferol estejam diretamente relacionadas à maior gravidade global da pré-eclâmpsia. Entretanto, a associação observada com a pressão arterial diastólica, somada à plausibilidade biológica do papel antioxidante da vitamina E, indica que essa relação merece investigação adicional em estudos com amostras maiores, maior variabilidade clínica e inclusão de diferentes marcadores do estado oxidativo e antioxidante.

Conclusão

Os resultados deste estudo não demonstraram associação estatisticamente significativa entre a concentração sérica de α-tocoferol e o escore global de gravidade da pré-eclâmpsia em gestantes com diagnóstico de pré-eclâmpsia grave. Entretanto, foi observada associação inversa e de baixa magnitude entre os níveis de vitamina E e a pressão arterial diastólica, sugerindo que maiores concentrações de α-tocoferol estiveram relacionadas a menores valores de pressão arterial diastólica na população estudada.

Também foi identificada associação entre as categorias de vitamina E e a presença de dor epigástrica, porém esse resultado deve ser interpretado com cautela devido ao pequeno número de participantes que apresentaram o desfecho e à distribuição dos casos entre os grupos. Para os demais marcadores clínicos e laboratoriais avaliados, não foram observadas associações estatisticamente significativas.

Dessa forma, os achados não permitem confirmar a hipótese de que o status sérico de vitamina E esteja diretamente relacionado à maior gravidade da pré-eclâmpsia. A ausência de associação com o escore global deve ser interpretada considerando o caráter multifatorial da doença, o tamanho amostral reduzido e a inclusão exclusiva de gestantes com pré-eclâmpsia grave, fatores que podem ter limitado a identificação de associações de menor magnitude.

Apesar disso, a relação observada com a pressão arterial diastólica reforça a necessidade de investigar o possível papel da vitamina E no contexto do estresse oxidativo e da disfunção endotelial associados à pré-eclâmpsia. Estudos futuros, com amostras maiores, maior diversidade de manifestações clínicas e avaliação conjunta de diferentes marcadores do estado antioxidante e oxidativo, poderão contribuir para esclarecer essa relação. Assim, os resultados obtidos ampliam o conhecimento sobre o status de vitamina E em gestantes com pré-eclâmpsia grave e fornecem subsídios para novas investigações sobre sua possível participação na evolução da doença.

Referências

ASSUNÇÃO, D. G. F, et al. Vitamin E levels in preterm and full-term infants: a systematic review. PubMed, [S.l.], 4 maio 2025. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9183035/. Acesso em: 30 abr. 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/nu14112257.

CHANG, Kai-Jung et al. Pré-eclâmpsia: avanços recentes na previsão, prevenção e tratamento da condição que ameaça a vida materna e fetal. National Library of Medicine, [S.l.], 8 fev. 2023. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9962022/#sec5-ijerph-20-02994. Acesso em: 12 maio 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20042994.

DITISHEIM, A. et al. Abordagem nutricional para prevenção da pré-eclâmpsia. Clinical Nutrition and Metabolic Care, [S.l.], maio 2018. Disponível em:https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/abstract/2018/05000/nutritional_approach_to_preeclampsia_prevention.6.aspx. Acesso em: 1 maio 2025. DOI: https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000462.

1FREITAS DE MEDEIROS, S. et al. Pré-eclâmpsia: informações importantes para diagnosticar e tratar essa doença multifatorial. Femina, São Paulo, v. 47, n. 5, p. 1–316, 2019. Disponível em: https://www.febrasgo.org.br/media/k2/attachments/REVISTAZFEMINAZ-Z2019ZVOLZ47ZNZ5.pdf . Acesso em: 6 jun. 2025.

FU, Zhu-Mei et al. A suplementação de vitaminas afeta o aparecimento da pré-eclâmpsia. Jornal da Associação Médica de Formosa, [S.l.], jan. 2018. Disponível em:https://www-sciencedirect-com.translate.goog/science/article/pii/S0929664617303686. Acesso em: 12 maio 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.jfma.2017.08.005.

GAO, Fan et al. Vitamin A, D, and E levels and reference ranges for pregnant women: a cross-sectional study 2017–2019. Frontiers in Nutrition, [S.l.], 22 mar. 2021. Disponível em:https://pmc-ncbi-nlm-nih-gov.translate.goog/articles/PMC8019719. Acesso em: 25 abr. 2025. DOI:https://doi.org/10.3389/fnut.2021.628902.

INSTITUTE OF MEDICINE; US NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium and Carotenoids. Washington, DC: National Academies Press, 2000.

KINSHELLA, M. W et al. Maternal nutritional risk factors for pre-eclampsia incidence: findings from a scoping narrative review. PubMed, [S.l.], 5 set. 2022. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9442926/#Abs1. Acesso em: 3 maio 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12978-022-01485-9.

LEE, K.; BRAYBOY, L.; TRIPATHI, A. Pre-eclampsia: a scoping review of risk factors and suggestions for future research direction. Regenerative Engineering and Translational Medicine, v. 8, n. 3, p. 394–406, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s40883-021-00243-w. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35571151/. Acesso em: 2 jun. 2025.

PÉTER, S.; FRIEDEL, A.; ROOS, F. F.; et al. A systematic review of global alpha-tocopherol status as assessed by nutritional intake levels and blood serum concentrations. International Journal for Vitamin and Nutrition Research, v. 85, n. 5–6, p. 261–281, 2015.

REDMAN, C. W. G. et al. Preeclampsia, biomarkers, syncytiotrophoblast stress, and placental capacity. Scopus, [S.l.], out. 2015. Disponível em:https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84942591872&origin=resultslist. Acesso em: 28 abr. 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.08.003.

RUMBOLD, Alice et al. Vitamin E supplementation in pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews, [S. l.], n. 9, CD004069, 7 set. 2015. DOI:https://doi.org/10.1002/14651858.CD004069.pub3. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8406700/. Acesso em: 19 ago. 2026.

SATFF, Anne Gathrine et al. O modelo placentário de dois estágios da pré-eclâmpsia: uma atualização. Revista de Imunologia Reprodutiva, [S.l.], 8 jul. 2019. Disponível

em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165037819300701?via%3Dihub. Acesso em: 22 abr. 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.jri.2019.07.004.

SHI, H. et al. Association of gestational vitamin E status with pre-eclampsia: a retrospective, multicenter cohort study. Frontiers in Nutrition, [S.l.], 20 jun. 2022. Disponível em:https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.911337/full. Acesso em: 4 maio 2025. DOI:https://doi.org/10.3389/fnut.2022.911337.

SCHOLL, Theresa O.; LESKIW, Maria; CHEN, Xinhua; SIMS, Melissa; STEIN, T. Peter. Oxidative stress, diet, and the etiology of preeclampsia. The American Journal of Clinical Nutrition, [S. l.], v. 81, n. 6, p. 1390–1396, 2005. DOI: https://doi.org/10.1093/ajcn/81.6.1390. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002916523277254. Acesso em: 19 ago. 2026.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos – TBCA. Universidade de São Paulo (USP); Food Research Center (FoRC). Versão 7.0. São Paulo, 2022.

TRUGILHO, Liana et al. Vitamin E and conflicting understandings in noncommunicable diseases: is it worth supplementing? Clinical Nutrition ESPEN, [S.l.], 26 dez. 2023. Disponível em:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457723023720?via%3Dihub. Acesso em: 22 abr. 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.12.147.

XIONG, Z. et al. Vitamin E and multiple health outcomes: an umbrella review of meta-analyses. MDPI, [S.l.], 4 maio 2025. Disponível em:https://www.mdpi.com/2072-6643/15/15/3301#B3-nutrients-15-03301. Acesso em: 28 abr. 2025. DOI:https://doi.org/10.3390/nu15153301.

Anexos



Tabela 1 - Marcadores clínicos e metabólicos de agravamento da pré-eclâmpsia.



Tabela 1 - Marcadores clínicos e metabólicos de agravamento da pré-eclâmpsia.

CÓDIGO: SB1479

AUTOR: MANOEL LUCAS SILVA LIMA

COAUTOR: REJANE MARIA PAIVA DE MENEZES

ORIENTADOR: CARLOS JORDAO DE ASSIS SILVA

TÍTULO: INTRODUÇÃO AO ESTUDO CIENTÍFICO E O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS EM PESQUISA NA FORMAÇÃO EM ENFERMAGEM: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Resumo

Introdução: A iniciação científica para o aluno de graduação é indispensável na formação de um profissional intelectualmente capaz e independente com decisões baseadas em evidências. A formação torna-se libertadora e integral através da apresentação de ferramentas para tal. Desta forma, a Introdução ao Estudo Científico no bacharelado em enfermagem se destaca na integração discente ao meio científico. Objetivo: Relatar a experiência do estudante em Enfermagem no processo de aproximação ao método científico e no desenvolvimento de competências em pesquisa. Método: Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, do tipo relato de experiência, desenvolvido a partir da vivência do estudante com a disciplina de férias “Introdução ao Estudo Científico”, ofertada a estudantes de Enfermagem em uma universidade pública federal do nordeste brasileiro durante os meses de janeiro a fevereiro de 2024. Resultados: A disciplina, com carga horária de 45 horas, contemplou atividades relacionadas às etapas do processo de pesquisa científica, que incluiu a formulação da questão norteadora, a seleção de descritores e a busca em fontes de dados. Por meio de metodologias teóricas e práticas, fomentou-se um sentimento de que havia mais à ser feito o que estimulou vários eventos e conquistas ao longo da formação acadêmica. Conclusão: A vivência na disciplina mostrou-se fundamental para a formação em Enfermagem e na compreensão das etapas do método científico na prática baseada em evidências.

Palavras-chave: Educação em Enfermagem ; Pesquisa em Enfermagem; Enfermagem;

TITLE: INTRODUCTION TO SCIENTIFIC STUDY AND THE DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCIES IN NURSING EDUCATION: AN EXPERIENCE REPORT

Abstract

Introduction: Scientific initiation for undergraduate students is indispensable for the formation of an intellectually capable and independent professional with evidence-based decisions. Education becomes liberating and comprehensive through the presentation of tools for this purpose. Thus, the Introduction to Scientific Study in the nursing bachelor's degree stands out in the integration of students into the scientific environment. Objective: To report a nursing student's experience in the process of approximation with the scientific method and in the development of research competencies. Method: This is a qualitative study, of the experience report type, developed from the student's experience with the winter/summer break course "Introduction to Scientific Study", offered to Nursing students at a federal public university in northeastern Brazil during the months of January to February 2024. Results: The course, with a workload of 45 hours, covered activities related to the stages of the scientific research process, which included the formulation of the guiding question, the selection of descriptors, and the search in data sources. Through theoretical and practical methodologies, a feeling that there was more to be done was fostered, which stimulated various events and achievements throughout academic training. Conclusion: The experience in the course proved to be fundamental for nursing education and for the understanding of the stages of the scientific method in evidence.

Keywords: Education, Nursing; Nursing Research;

Introdução

Ao longo da graduação em Enfermagem é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e para a consolidação de uma prática baseada em evidências, no qual, exige que o estudante saiba consumir, interpretar e aplicar a produção científica de forma qualificada. Nesse contexto, o ensino do método científico e o estímulo ao pensamento crítico são essenciais para garantir uma assistência em saúde pautada na excelência técnica, ética e científica (FINEOUT-OVERHOLT, 2023).

A formação do enfermeiro contemporâneo exige o desenvolvimento de competências que vão além da assistência técnica, incorporando o pensamento crítico e a tomada de decisão fundamentada em conhecimentos rigorosos. Conforme apontam Chirelli e Sordi (2023), o pensamento crítico na formação do enfermeiro é um eixo estruturante para a construção de capacidades essenciais à prática profissional, permitindo que o futuro egresso analise a realidade em saúde com autonomia e discernimento intelectual.

Nessa perspectiva, a aproximação precoce com o método científico durante a graduação consolida-se como um pilar indispensável. A pesquisa científica capacita o acadêmico a transitar da posição de mero receptor de saberes para a de agente ativo e questionador, alinhando-se aos preceitos da Prática Baseada em Evidências. Como destacam Melnyk e Fineout-Overholt (2023), a prática integra as melhores evidências científicas disponíveis

com a experiência clínica e as preferências do paciente, sendo fundamental para a excelência no cuidado e a segurança do paciente em enfermagem.

Assim, cursos de graduação ofereçam espaços formativos que desmistifiquem a pesquisa e apresentem ferramentas práticas de investigação. A pesquisa em enfermagem não apenas valida a autonomia da profissão, mas também fortalece o seu corpo de conhecimento teórico-prático (Polit; Beck, 2020). Portanto, vivências acadêmicas voltadas à introdução ao estudo científico assumem um papel libertador e integral, preparando o estudante para os desafios do cenário profissional e estimulando uma postura investigativa contínua. Desta forma, dando-lhe oportunidade de crescimento profissional.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo relatar a experiência do estudante em Enfermagem no processo de aproximação ao método científico e no desenvolvimento de competências em pesquisa.

Metodologia

O presente trabalho trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, do tipo relato de experiência, desenvolvido a partir da vivência do estudante com a disciplina de férias, oferecida a estudantes de Enfermagem em uma universidade pública federal do nordeste brasileiro durante os meses de janeiro a fevereiro de 2024.

O relato foi estruturado a partir de três elementos principais, a saber: 1) Vivência na disciplina de Introdução ao Estudo Científico: conteúdos e atividades desenvolvidas e 2) Repercussões da experiência na trajetória acadêmica e científica do estudante

Por se tratar de relato de experiência o trabalho apresenta caráter reflexivo sobre uma experiência formativa e sua repercussão na construção de uma pesquisa de iniciação científica, não envolvendo coleta de dados diretamente com seres humanos, não sendo necessário submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussões

Vivência na disciplina de Introdução ao Estudo Científico: conteúdos e atividades desenvolvidas

A disciplina, com carga horária de 45 horas, contemplou atividades relacionadas às etapas do processo de pesquisa científica, que incluiu a formulação da questão norteadora, a seleção de descritores e a busca em fontes de dados. Por meio de metodologias teóricas e práticas, fomentou-se um sentimento de que havia mais à ser feito o que estimulou vários eventos e conquistas ao longo da formação acadêmica (UFRN, 2018) .

O percurso de aprendizagem foi estruturado em três unidades temáticas sequenciais e interdependentes, alinhando a fundamentação da enfermagem como ciência Baseada em Evidências.

Na primeira unidade, dedicada à fundamentação teórico-metodológica, abordaram-se as bases epistemológicas da ciência e a diferenciação entre os tipos de conhecimento, como: empírico, filosófico, teológico, artístico e científico. Correlacionando-os aos métodos de raciocínio indutivo, dedutivo e hipotético-dedutivo a partir da análise crítica de textos de referência. Paralelamente, foram trabalhados a estrutura formal e os elementos constitutivos de projetos de pesquisa (pré-textuais, textuais e pós-textuais), bem como a normatização técnica para citações e referências segundo as diretrizes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (que na época se tratava da ABNT NBR 10520/2023) e o Estilo Vancouver. Essa fase inicial incluiu também a introdução aos tipos de revisão de literatura e foi consolidada por meio de estudo dirigido e avaliação escrita individual do rendimento teórico.

A segunda unidade vinculou o método científico à Prática Baseada em Evidências na saúde. Promoveu-se a delimitação de temas e a formulação de perguntas de pesquisa orientadas pela prática, integrando leituras especializadas e recursos audiovisuais pedagógicos. As atividades práticas desdobraram-se em ambiente de laboratório de informática, no qual os estudantes executaram buscas guiadas em bases de dados eletrônicas e bibliotecas virtuais da saúde. Em momento de dispersão assíncrona, foi elaborado e aplicado um protocolo de busca padronizado, englobando a seleção de descritores controlados e não controlados, a definição de operadores booleanos, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão e a execução do levantamento bibliográfico inicial.

A terceira unidade concentrou-se nas técnicas de documentação acadêmica, gerenciamento de dados e aspectos éticos. Desenvolveram-se oficinas de leitura instrumental e síntese de um artigo acadêmico, associadas ao uso da base de dados CAPES e os seus periódicos associados, como a BVS, PubMed, LILACs entre outros. O acompanhamento metodológico envolveu tutoriais e orientações em duplas conduzidas pelos docentes para a finalização dos trabalhos. Assim, o produto final da elaboração do trabalho foi uma revisão bibliográfica sobre os “ efeitos benéficos dos esteroides anabolizantes androgênicos em homens e os efeitos da baixa testosterona na saúde geral do homem”. Um tema de interesse conjunto ao qual exercitou o ato da produção acadêmica.

Repercussões da experiência na trajetória acadêmica e científica do estudante

A vivência pedagógica no componente curricular de Introdução ao Estudo Científico demonstrou que a inserção do discente de graduação em Enfermagem na constitui uma etapa fundamental para o fortalecimento da Prática Baseada em Evidências e para a consolidação do pensamento crítico. A aproximação com os métodos de pesquisa, a sistematização da leitura analítica de artigos e a elaboração de protocolos de busca bibliográfica permitiram superar a mera absorção passiva do conhecimento, impulsionando a autonomia intelectual dos estudantes na busca por respostas fundamentadas para as demandas de saúde (POLIT; BECK, 2020; MELNYK; FINEOUT-OVERHOLT, 2023).

O desenvolvimento científico durante a graduação atua como um catalisador para a tomada de decisão clínica segura e qualificada. Conforme salientam Melnyk e Fineout-Overholt (2023), o exercício contínuo de interpretação das evidências desenvolve capacidades cognitivas essenciais para a resolução de problemas complexos no ambiente de cuidado, articulando rigor teórico à sensibilidade reflexiva (CHIRELLI; SORDI, 2023).

Nesse cenário, a inclusão do graduando em Grupos de Iniciação Científica se sobressai para além de uma maneira complementar ao currículo formal. A participação em núcleos de pesquisa proporciona a imersão em dinâmicas colaborativas, o acompanhamento de projetos em larga escala e a convivência direta com pesquisadores mais experientes, refinando as competências de escrita técnica, busca em bases de dados e análise de métricas (POLIT; BECK, 2020). Essa convivência grupal favorece a formação do pensamento crítico indispensável para a prática profissional, uma vez que mobiliza o estudante a questionar condutas automatizadas e a propor intervenções inovadoras e validadas cientificamente (CHIRELLI; SORDI, 2023).

Posteriormente, através da vivência na disciplina, brotou-se o interesse na participação em grupo de pesquisa e no desenvolvimento de trabalhos científicos do meio acadêmico. O qual serviu de base para a busca de formação complementar em pesquisa com o então ingresso no Grupo de Pesquisa em Gerontologia por afinidade ao tema e o estímulo dos docentes em participar do 20º SENADEn (Seminário Nacional de Diretrizes para a Educação em Enfermagem) e o 17º SINADEn (Simpósio Nacional de Diagnóstico de Enfermagem

Por fim, constatou-se que a articulação entre o ensino teórico de metodologia científica na graduação e a vivência extracurricular em grupos de pesquisa reduz a lacuna de conhecimento e métodos entre a produção do conhecimento acadêmico e o recém graduado. Fortalecer o espírito em pesquisa desde os primeiros semestres da formação universitária garante que os novos profissionais atuem como agentes de mudança e tomadores de decisão embasados pela melhor ciência disponível (MELNYK; FINEOUT-OVERHOLT, 2023; POLIT; BECK, 2020).

Conclusão

A vivência na disciplina mostrou-se fundamental para a formação em Enfermagem e na compreensão das etapas do método científico na prática baseada em evidências com a introdução precoce do estudante de graduação ao universo científico, por meio de disciplinas metodológicas e da participação em grupos de iniciação científica, consolida-se como um elemento estruturante na formação do enfermeiro. A vivência teórico-prática desenvolvida ao longo do componente curricular permitiu transformar o aprendizado passivo em uma postura investigativa e autônoma, capacitando o graduando a buscar, avaliar criticamente e aplicar as melhores evidências científicas na tomada de decisão em saúde.

Dessa forma, conclui-se que o incentivo à produção do conhecimento e ao raciocínio crítico ultrapassa os limites acadêmicos, impactando diretamente a qualidade do

cuidado prestado. Fortalecer a mentalidade científica na graduação garante o desenvolvimento de profissionais aptos a questionar práticas dogmáticas, inovar na resolução de problemas complexos e atuar de maneira reflexiva, ética e alinhada às demandas contemporâneas da Enfermagem Baseada em Evidências.

Referências

Chirelli MQ, Sordi MRL. Pensamento crítico na formação do enfermeiro: construção de capacidades na prática profissional. New Trends Qual Res. 2023;17:e899. doi:10.36367/ntqr.17.2023.e899.

Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Prática baseada em evidências em enfermagem e saúde: guia para uma prática de excelência. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2023.

Polit DF, Beck CT. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática de enfermagem. 9ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). Departamento de Enfermagem / Centro de Ciências da Saúde. Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Enfermagem. Natal: UFRN, 2018.

CÓDIGO: SB1480

AUTOR: WESLEY COSTA DA SILVA

ORIENTADOR: ANA RAQUEL RODRIGUES LINDQUIST

TÍTULO: Aprendendo com ELA - Desenvolvimento e validação de sistema de baixo custo para diagnóstico da ELA baseado na análise do sinal neuromuscular e aprendizagem de máquina

Resumo

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) demanda ferramentas acessíveis para avaliação neuromuscular objetiva. Este trabalho desenvolveu e integrou a arquitetura multi-dispositivo do SynapTec para aquisição de eletromiografia de superfície (EMGs), com quatro módulos portáteis, identificação individual por endereço MAC, transmissão Wi-Fi/MQTT e gerenciamento em Node-RED. A plataforma utiliza ESP32-C3 e ADS1115 de 16 bits, com aquisição configurada em 860 Hz, bateria de 3,7 V/800 mAh e envio de pacotes a cada 25 ms. A contribuição do autor concentrou-se na depuração de hardware e firmware, identificação multi-dispositivo, MQTT, Node-RED e, em colaboração com a equipe, montagem das unidades e base de carregamento. A caracterização apresentou CMRR de 34,4 dB e SNR de 41,6 dB. Em quatro voluntários saudáveis, a comparação com o TRIGNO apresentou ICC de 0,8844 a 0,9230 para RMS. Na frente colaborativa de aprendizagem de máquina, o SVM linear aplicado ao abdutor curto do polegar direito atingiu 86,7% de acurácia e 66,7% de sensibilidade. O resultado é preliminar e não constitui validação diagnóstica independente.

Palavras-chave: Esclerose Lateral Amiotrófica. EMGs. IoT. Aprendizagem de Máquina.

TITLE: Learning from ALS - Development and validation of a low-cost system for ALS diagnosis based on neuromuscular signal analysis and machine learning

Abstract

Amyotrophic Lateral Sclerosis (ALS) requires accessible tools for objective neuromuscular assessment. This work developed and integrated the multi-device

architecture of SynapTec for surface electromyography (sEMG) acquisition, using four portable modules, individual MAC-address identification, Wi-Fi/MQTT transmission and Node-RED management. The platform uses an ESP32-C3 and a 16-bit ADS1115, with acquisition configured at 860 Hz, a 3.7 V/800 mAh battery and packet transmission every 25 ms. The author's contribution focused on hardware and firmware debugging, multi-device identification, MQTT and Node-RED and, collaboratively, assembly of the units and charging base. Technical characterization yielded a CMRR of 34.4 dB and an SNR of 41.6 dB. In four healthy volunteers, comparison with TRIGNO yielded ICC values of 0.8844 to 0.9230 for RMS. In the collaborative machine-learning workstream, a linear SVM using the right abductor pollicis brevis achieved 86.7% accuracy and 66.7% sensitivity. This is a preliminary result and does not constitute independent diagnostic validation.

Keywords: Amyotrophic Lateral Sclerosis. sEMG. IoT. Machine Learning.

Introdução

A Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva caracterizada pelo comprometimento de neurônios motores e pela perda gradual da função muscular. Sua heterogeneidade clínica e a ausência de biomarcadores amplamente acessíveis dificultam o diagnóstico e o acompanhamento. Nesse contexto, a eletromiografia de superfície (EMGs) constitui uma alternativa não invasiva para obtenção de medidas quantitativas da função neuromuscular.

Em sistemas portáteis, a aquisição de múltiplos músculos exige não apenas qualidade do sinal, mas também rastreabilidade. No SynapTec, a expansão para quatro unidades simultâneas evidenciou um problema: diferentes placas compartilhavam a mesma infraestrutura de comunicação, e o backend precisava distinguir de forma inequívoca a origem de cada pacote. O presente trabalho concentrou-se na solução dessa limitação por meio da identificação individual dos módulos no firmware, reorganização do MQTT, reestruturação do Node-RED e aprimoramentos colaborativos de hardware e carregamento. A validação comparativa com o TRIGNO e a aprendizagem de máquina foram desenvolvidas no contexto colaborativo do projeto.

Objetivo geral: desenvolver e integrar a arquitetura multi-dispositivo do SynapTec para aquisição de EMGs, com identificação individual das unidades, transmissão sem fio via MQTT e gerenciamento em Node-RED, caracterizando o desempenho técnico da plataforma e contextualizando a validação com o TRIGNO e os resultados preliminares de aprendizagem de máquina associados à ELA.

Como objetivos específicos, buscou-se: implementar identificação individual por MAC no firmware e no payload MQTT; detectar, listar, selecionar, visualizar e armazenar os fluxos de módulos distintos no Node-RED; participar da depuração do hardware e, colaborativamente, da montagem das quatro unidades e base de carregamento; caracterizar resposta em frequência, CMRR e SNR; descrever a validação com o TRIGNO; e apresentar o método e as limitações da etapa colaborativa de aprendizagem

de máquina. Embora o hardware possua sensor inercial, a acelerometria não é analisada neste trabalho por não haver resultados específicos dessa modalidade no conjunto apresentado.

Metodologia

A atuação do autor concentrou-se na depuração de hardware e firmware, investigação de falhas de comunicação, identificação individual dos ESP32-C3, organização das mensagens MQTT e reestruturação do backend e da interface Node-RED para operação multi-dispositivo. Em colaboração com a equipe, participou também da montagem de quatro unidades, integração física dos eletrodos às placas e implementação da base de carregamento. A validação frente ao TRIGNO, o processamento estatístico correspondente e os experimentos de aprendizagem de máquina são resultados colaborativos do SynapTec.

Cada módulo utiliza ESP32-C3 e ADS1115 de 16 bits. O condicionamento analógico opera na faixa de 20 a 500 Hz. A configuração analisada possui quatro módulos independentes, permitindo acompanhar até quatro pontos musculares na mesma sessão. A frequência de amostragem foi configurada em 860 Hz. A alimentação utiliza bateria de lítio de 3,7 V e 800 mAh, com regulação em 3,3 V. Os dados são enviados por Wi-Fi/MQTT em pacotes a cada 25 ms. Os registros de modelagem consultados descrevem ajustes dimensionais da case, mas não apresentam medidas externas numéricas; por isso, dimensões não foram estimadas.

O MQTT já era utilizado no sistema, porém a arquitetura inicial não preservava adequadamente a identidade de origem quando vários módulos operavam simultaneamente. A solução foi usar o endereço MAC de cada ESP32-C3 como identificador, incluindo-o no cliente MQTT e no campo ID do payload JSON. No Node-RED foram implementadas detecção automática de novos MACs, lista de módulos disponíveis, seleção dos dispositivos, filtragem por ID e acompanhamento/armazenamento independente dos fluxos.

A caracterização elétrica utilizou varredura de 0 a 10 kHz com duração de 1 s, registro em osciloscópio e análise por FFT. Para CMRR, aplicaram-se sinais de 240 Hz: 4 mVpp em ambas as entradas no modo comum e 4/8 mVpp no modo diferencial. Para SNR, mediu-se a tensão RMS de saída com sinal de 240 Hz e, posteriormente, o ruído RMS com a entrada removida. Foram utilizadas as relações $CMRR=20\log10(V_{diferencial}/V_{comum})$ e $SNR=20\log10(V_{sinal}/V_{ruído})$.

A validação experimental incluiu quatro voluntários saudáveis, dois homens e duas mulheres, idade média de 27,25 ± 2,88 anos. Avaliou-se o bíceps braquial com eletrodos de superfície posicionados segundo o SENIAM, após preparação da pele. Cada repetição durou 25 s, com 5 s de repouso e 20 s de flexões repetidas do cotovelo. Foram três repetições por participante, com intervalo aproximado de 1 min, totalizando

12 repetições. Dois participantes iniciaram pelo SynapTec e dois pelo TRIGNO. Foram calculados ICC para RMS, CWT e CVM e Bland-Altman com viés e limites de concordância de 95%. A comparação online-offline utilizou Pearson e SPM1D e foi mantida separada da comparação SynapTec-TRIGNO.

Na etapa colaborativa de aprendizagem de máquina foi usada uma base previamente adquirida com TRIGNO a 1926 Hz durante a tarefa de levar um copo à boca. Foram analisados abdutor curto do polegar, extensor radial do carpo, bíceps e tríceps. Extraíram-se média e RMS, frequência mediana e densidade espectral de potência e parâmetros de CWT. A seleção de atributos empregou comparação estatística entre grupos e remoção de variáveis pouco discriminativas ou redundantes. A PCA preservou pelo menos 95% da variância. Foram avaliados SVM linear e LDA por LOOCV e validação cruzada estratificada em cinco partições. O número final de participantes e de segmentos/vetores de características da base não pôde ser confirmado de forma inequívoca nas fontes disponibilizadas e deve ser conferido no banco/script antes da submissão definitiva.

Resultados e Discussões

A inclusão do endereço MAC no firmware e no payload MQTT resolveu o problema de rastreabilidade que surgia quando vários módulos compartilhavam o broker. No Node-RED, a detecção dinâmica dos MACs e o filtro por ID passaram a permitir identificar, selecionar, visualizar e armazenar os fluxos de cada unidade separadamente. Essa mudança torna possível organizar coletas em músculos distintos sem misturar a origem dos sinais. Ainda precisam ser quantificados, de forma sistemática, latência, perda de pacotes e sincronização temporal entre os quatro módulos em diferentes condições de rede.

A depuração e a montagem colaborativa resultaram em quatro unidades encapsuladas e uma base de carregamento simultâneo. A integração direta dos eletrodos às placas e a base magnética reduziram cabos e conexões externas, favorecendo organização e portabilidade. Permanecem como pendências a documentação numérica das dimensões finais da case e ensaios padronizados de autonomia.

A caracterização apresentou CMRR de 34,4 dB e SNR de 41,6 dB. A resposta em frequência mostrou maior ganho na região central e pontos de -3 dB delimitando a faixa de aproximadamente 20 a 500 Hz. Esses valores caracterizam o sistema nas condições do ensaio e não devem ser interpretados, isoladamente, como equivalência global a equipamentos comerciais.

Na comparação com o TRIGNO, o ICC variou de 0,8844 a 0,9230 para RMS, de 0,7480 a 0,9455 para CWT e de 0,8489 a 0,8971 para CVM. Para RMS, o viés de Bland-Altman variou de 0,08 a 0,11, com limites de concordância aproximadamente entre -0,08 e 0,28. Para CWT, o viés permaneceu próximo de zero; para CVM, os vieses e limites foram mais amplos. Assim, a plataforma reproduziu características relevantes do EMGs, mas a concordância não foi uniforme para todas as métricas. Separadamente, a comparação entre processamento em tempo real e offline apresentou Pearson superior a

0,96 para RMS e CWT, e o SPM1D não identificou diferenças significativas (p>0,05); esse resultado avalia a rotina computacional, não a concordância com o TRIGNO.

Na aprendizagem de máquina, o melhor resultado colaborativo documentado foi obtido pelo SVM linear com o abdutor curto do polegar direito: 86,7% de acurácia em LOOCV, 100% de especificidade, aproximadamente 66,7% de sensibilidade e Kappa de aproximadamente 0,71. A especificidade elevada indica boa identificação do grupo controle na base analisada, mas a sensibilidade moderada revela falsos negativos. A inclusão de múltiplos músculos não produziu ganho consistente; como as combinações foram testadas com configurações e estratégias de validação distintas, esta versão evita comparar diretamente percentuais isolados de experimentos diferentes. A PCA preservou mais de 95% da variância.

Os resultados de ML representam validação interna preliminar. LOOCV e 5-fold não demonstram que o modelo manterá o mesmo desempenho em novos pacientes, centros ou protocolos. São necessárias amostra maior, descrição completa do número de participantes e segmentos, conjunto independente de teste e, idealmente, validação externa/multicêntrica.

No estágio atual, o SynapTec constitui um protótipo funcional multi-dispositivo: quatro módulos podem ser identificados individualmente, transmitir via MQTT e ser gerenciados no Node-RED; o conjunto possui encapsulamento e base de carregamento; a qualidade do sinal foi caracterizada e comparada ao TRIGNO. Em paralelo, a equipe integra uma interface clínica e mantém a frente de aprendizagem de máquina. O estágio demonstra viabilidade tecnológica, mas não caracteriza um equipamento validado para diagnóstico autônomo da ELA.

Conclusão

O trabalho consolidou a operação multi-dispositivo do SynapTec para aquisição de EMGs, com contribuição direta do autor na depuração de hardware e firmware, identificação individual por endereço MAC, organização das mensagens MQTT e gerenciamento das unidades no Node-RED. Em colaboração com a equipe, foram montados quatro módulos, integrados os eletrodos às placas e implementada uma base de carregamento simultâneo.

A caracterização técnica apresentou CMRR de 34,4 dB e SNR de 41,6 dB. A validação com quatro voluntários saudáveis mostrou concordância relevante com o TRIGNO, especialmente para RMS, sem comportamento uniforme entre todas as métricas. Na frente colaborativa de aprendizagem de máquina, o SVM linear com o abdutor curto do polegar direito atingiu 86,7% de acurácia, 100% de especificidade e aproximadamente 66,7% de sensibilidade. A sensibilidade moderada e a ausência de validação externa exigem que esse resultado seja interpretado como preliminar, e não como validação diagnóstica.

Assim, o estágio atual sustenta a viabilidade de uma infraestrutura portátil e escalável para aquisição, identificação, transmissão e organização de sinais neuromusculares. As próximas etapas devem priorizar ampliação amostral, validação independente dos modelos, quantificação do desempenho multi-dispositivo em rede, ensaios de autonomia e documentação completa dos parâmetros mecânicos e da base de dados.

Referências

AL-CHALABI, A. et al. Amyotrophic lateral sclerosis: moving towards a new classification system. The Lancet Neurology, v. 15, n. 11, p. 1182-1194, 2016.
BASHFORD, J.; MILLS, K.; SHAW, C. The evolving role of surface electromyography in amyotrophic lateral sclerosis: A systematic review. Clinical Neurophysiology, v. 131, n. 4, p. 942-950, 2020.
FERNANDES, A. P. M. et al. Electromyography as a tool to motion analysis for people with Amyotrophic Lateral Sclerosis: A protocol for a systematic review. PLOS ONE, v. 19, n. 5, e0302479, 2024.
ANTUNES, M. et al. A morphology-based feature set for automated Amyotrophic Lateral Sclerosis diagnosis on surface electromyography. Biomedical Signal Processing and Control, v. 79, 104011, 2023.
BABU, S.; PIORO, E. P.; LI, J.; LI, Y. Optimizing muscle selection for electromyography in amyotrophic lateral sclerosis. Muscle & Nerve, v. 56, n. 1, p. 36-44, 2017.
FERNANDES, A. P. M. Desenvolvimento e validação de um sistema para análise neuromuscular em tempo real para pessoas com Esclerose Lateral Amiotrófica. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) - UFRN, Natal, 2025.

Anexos



ANEXO A

CÓDIGO: SB1482

AUTOR: SAMARA LUANA DA COSTA OLIVEIRA

ORIENTADOR: ELISANGELA FRANCO DE OLIVEIRA CAVALCANTE

TÍTULO: Determinantes Sociais da Saúde, determinação social da saúde e Vulnerabilidade como referencial teórico ou objeto de estudo em pesquisas sobre tuberculose: um protocolo de revisão de escopo

Resumo

Introdução:A tuberculose (TB) continua sendo uma dos principais problemas de saúde pública global, cuja persistência está intrinsecamente ligada aos Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e a situações de vulnerabilidade. Para a implementação de políticas públicas eficazes alinhadas às metas de eliminação da doença até 2030, faz-se necessário analisar como a literatura científica tem integrado essas lentes teórico-metodológicas.

Objetivo: mapear as evidências científicas disponíveis na literatura que adotaram os Determinantes Sociais da Saúde, a determinação social da saúde e a vulnerabilidade como referencial teórico ou objeto de estudo na análise das pessoas com tuberculose.

Método: Protocolo de revisão de escopo conduzido sob as diretrizes do Joanna Briggs Institute (JBI) e do checklist PRISMA-ScR. A estratégia de busca utilizará o mnemônico PCC (População: Pessoas com tuberculose; Conceito: Determinantes sociais da saúde e determinação social da saúde e vulnerabilidade; Contexto: Tuberculose). As buscas serão realizadas na MEDLINE (via PubMed), LILACS (via BVS) e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A seleção e extração de dados serão realizadas em dupla de forma independente e cega. Como etapa preliminar de validação deste protocolo, uma busca piloto recuperou 1.040 referências, restando 886 artigos para triagem após a remoção de duplicatas.

Palavras-chave: Tuberculose; Determinantes Sociais da Saúde, vulnerabilidade

TITLE: Social Determinants of Health, social determination of health, and vulnerability as a theoretical framework or object of study in tuberculosis research: a scoping review protocol

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) remains a major global public health challenge, with its persistence intrinsically linked to the Social Determinants of Health (SDH) and situations of vulnerability. To implement effective public policies aligned with the goal of eliminating the disease by 2030, it is necessary to analyze how scientific literature has incorporated these theoretical-methodological perspectives.

Objective: To map the scientific evidence available in the literature that has adopted the Social Determinants of Health, the social determination of health, and vulnerability as a theoretical framework or object of study in the analysis of people with tuberculosis.

Method: A scoping review protocol conducted in accordance with the Joanna Briggs Institute (JBI) guidelines and the PRISMA-ScR checklist. The search strategy will employ the PCC mnemonic (Population: People with tuberculosis; Concept: Social determinants of health, social determination of health, and vulnerability; Context: Tuberculosis). Searches will be performed in MEDLINE (via PubMed), LILACS (via VHL/BVS), and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). Data selection and extraction will be carried out independently and blindly by two reviewers. As a preliminary validation step for this protocol, a pilot search retrieved 1,040 references, leaving 886 articles for screening after the removal of duplicates.

Keywords: Tuberculosis; Social Determinants of Health, vulnerability

Introdução

A tuberculose (TB) é uma doença potencialmente evitável e geralmente curável (WHO, 2025). No entanto, mais de 10 milhões de pessoas continuam a adoecer com TB todos os anos e mais de 1 milhão morrem em consequência da doença, tornando-se a principal causa de morte por um único agente infeccioso e está entre as dez principais causas de morte em todo o mundo (WHO, 2025). A transmissão ocorre comumente por aerossóis que são disseminadas quando um indivíduo bacilífero com tuberculose pulmonar ou laríngea expele o microorganismo por meio da fala, espirro ou tosse (Lewinsohn; Kain; Parrish, 2026).

Embora o mundo tenha registrado uma melhora considerável no combate à tuberculose, evidenciada por reduções globais de 12% na taxa de incidência e de 29% no número de mortes entre 2015 e 2024 (WHO, 2025), a doença persiste de forma alarmante como um dos principais problemas de saúde pública devido à sua íntima relação com os determinantes sociais da saúde (DSS) (WHO, 2025).

O controle e a eliminação da tuberculose dependem da detecção precoce de casos ativos, do tratamento imediato, da identificação de pessoas em risco de exposição à infecção e da prevenção de casos secundários de TB (Duarte et al., 2018). É essencial ter bons métodos de diagnóstico e regimes de tratamento eficazes para a tuberculose,

além dos cuidados médicos, há cada vez mais evidências do papel dos determinantes sociais na saúde e epidemiologia da TB (Duarte et al., 2018).

Desta forma,Para compreender a tuberculose de forma abrangente, é necessário ampliar a perspectiva analítica para além do modelo biomédico tradicional, incorporando as condições sociais, econômicas e políticas que influenciam o desenvolvimento do processo saúde-doença (WHO, 2025). Nesse contexto, os conceitos de DSS e determinação social da saúde oferecem perspectivas distintas, porém interconectadas, sobre essas condições (Garbois; Sodré; Dalbello-Araujo, 2017).
A epidemiologia da tuberculose reflete a forma como esses determinantes sociais afetam diretamente todas as fases da patogênese, desde o risco inicial de exposição atrelados às condições de vida, suscetibilidade à progressão da doença, tempo até o diagnóstico e tratamento, adesão e sucesso do tratamento.(Duarte et al., 2018) Fatores de risco biológicos e comportamentais — como desnutrição, infecção pelo HIV, tabagismo, diabetes e transtornos por uso de álcool — atuam em conjunto com barreiras estruturais, como restrições de renda e o forte estigma social, aumentando a suscetibilidade das populações vulneráveis,o que pode atrasar o diagnóstico e prejudicar a adesão à terapia (Duarte et al., 2018).

Nesse contexto, este trabalho objetiva apresentar o protocolo de uma revisão de escopo delineado para mapear as evidências disponíveis na literatura sobre investigações científicas que adotaram os Determinantes Sociais da Saúde, a determinação social da saúde e a vulnerabilidade como referencial teórico ou objeto de estudo na análise das pessoas com tuberculose. É imperativo compreender de que maneira a comunidade científica tem integrado e aplicado esses conceitos estruturais em suas investigações. A adoção da revisão de escopo justifica-se pela sua adequação metodológica para mapear de forma ampla e sistemática a literatura existente, permitindo esclarecer como esses conceitos estão sendo aplicados na prática e identificar lacunas no conhecimento. Desta forma, o presente estudo surge da necessidade de sistematizar o conhecimento disponível, em consonância com o compromisso global de priorizar e fortalecer o cuidado às populações em situação de vulnerabilidade afetadas pela tuberculose.

Metodologia

Este estudo consiste em uma revisão de escopo, um tipo de síntese de conhecimento que adota uma abordagem sistemática para mapear a literatura disponível sobre um tópico, identificando conceitos-chave, lacunas de conhecimento e teorias. A revisão será conduzida de acordo com as diretrizes metodológicas atualizadas do JBI para revisões de escopo e será relatada de acordo com o checklist PRISMA-ScR.

Para garantir a transparência, reduzir o viés e evitar duplicação de esforços, um protocolo de pesquisa prévio (este documento) direcionará toda a condução da revisão. Idealmente, este protocolo deverá ser registrado de forma prospectiva em uma plataforma de acesso aberto, como o Open Science Framework (OSF).

Adotou-se como questão de pesquisa: “Quais as evidências disponíveis na literatura sobre investigações científicas que adotaram os Determinantes Sociais da Saúde e a Vulnerabilidade como referencial teórico ou objeto de estudo na análise das pessoas com tuberculose?”. que seguirá o mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto), recomendado pelo JBI: a população será qualquer estudo sobre as pessoas com diagnóstico de Tuberculose (TB); o conceito será qualquer Investigação que adotou a determinação social da saúde, Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e a Vulnerabilidade como referencial teórico ou como objeto de estudo principal; no contexto da tuberculose

Os critérios de inclusão serão artigos cientificos e da literatura cincenza abertos de acesso gratuito. Serão excluídos anais de eventos científicos, livros e relatórios técnicos.

As bases adotadas serão a Medline via pubmed acessado pelo acesso CAFe na plataforma Periódicos Capes, o Lilacs acessado por meio do Portal Regional da BVS e da literatura cinzenta na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Todos por meio dos descritores MeCH e DeCH.

Os resultados da busca foram exportados para um software de gerenciamento de referências, o rayyan versão web. Foram importadas 1.040 referências, os quais foram removidos 154 duplicatas. Restando 886 artigos para avaliação cega. O processo ocorrerá em duas etapas, executadas por pelo menos dois revisores de forma independente: Triagem de títulos e resumos; Leitura dos textos completos dos artigos pré-selecionados para confirmação da elegibilidade; Quaisquer divergências entre os revisores serão resolvidas por consenso ou pelo envolvimento de um terceiro revisor; Os motivos de exclusão dos artigos lidos na íntegra serão registrados e todo o processo será ilustrado em um fluxograma PRISMA.

Em seguida, os dados serão extraídos dos documentos incluídos usando um formulário padronizado de extração desenvolvido especificamente para esta revisão. A extração também será realizada de forma independente por dois revisores. Serão coletados dados como: autores, ano de publicação, país, características da população, a forma como os Determinantes Sociais da Saúde e a Vulnerabilidade foram empregados (referencial teórico adotado, variáveis de desfecho ou ferramentas de mensuração utilizadas).

Destaca-se que o escopo deste estudo é mapear como os conceitos são adotados na literatura (natureza descritiva e exploratória) e não avaliar a eficácia de uma intervenção, logo, não será realizada a avaliação da qualidade metodológica (ou risco de viés) dos estudos incluídos, o que está em total alinhamento com as diretrizes metodológicas do JBI e com o checklist PRISMA-ScR para revisões de escopo.

A análise de dados será predominantemente descritiva. O objetivo da síntese é apresentar como os conceitos estão sendo trabalhados e utilizados nos estudos com tuberculose. Os resultados serão apresentados por meio de tabelas, quadros ou diagramas para mapear as frequências com que determinados métodos, populações e referenciais teóricos são utilizados. Estes dados de caracterização dos estudos serão acompanhados por um resumo narrativo (temático/descritivo) alinhado ao objetivo principal, destacando como as abordagens da vulnerabilidade e determinantes sociais da TB podem subsidiar melhorias nas políticas e programas de saúde pública do sistema de saúde.

Resultados e Discussões

Espera-se que a publicação deste protocolo ofereça um roteiro metodológico transparente e reprodutível para sistematizar os referenciais teóricos e conceitos empregados nos estudos sobre TB, identificando lacunas no conhecimento e apoiando estratégias de saúde pública intersetoriais de proteção social.

Conclusão

O artigo em questão não pretende chegar à uma conclusão discurssiva, temos o objetivo criar um protocolo de escopo para mapear as evidências científicas disponíveis na literatura que adotaram os Determinantes Sociais da Saúde, a determinação social da saúde e a vulnerabilidade como referencial teórico ou objeto de estudo na análise das pessoas com tuberculose.

Referências

BERTOLOZZI, Maria Rita; NICHIATA, Lucia Yasuko Izumi; TAKAHASHI, Renata Ferreira; CIOSAK, Suely Itsuko; HINO, Paula; VAL, Luciane Ferreira do; GUANILLO, Mónica Cecília de La Torre Uguarte; PEREIRA, Érica Gomes. Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. Revista da Escola de Enfermagem da USP, São Paulo, v. 43, n. esp. 2, p. 1326-1330, 2009. Disponível em: https://www.scielo.br/reeusp. Acesso em: 30 ago. 2026.

DUARTE, R.; LÖNNROTH, K.; CARVALHO, C.; LIMA, F.; CARVALHO, A. C. C.; MUÑOZ-TORRICO, M.; CENTIS, R. Tuberculosis, social determinants and co-morbidities (including HIV). Pulmonology, v. 24, n. 2, p. 115-119, 2018. DOI: 10.1016/j.rppnen.2017.11.003. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2017.11.003. Acesso em: 6 jun. 2026.

GARBOIS, Júlia Arêas; SODRÉ, Francis; DALBELLO-ARAUJO, Maristela. Da noção de determinação social à de determinantes sociais da saúde. Saúde em Debate, Rio de Janeiro, v. 41, n. 112, p. 63-76, jan./mar. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-1104201711206. Acesso em: 30 ago. 2026.

LEWINSOHN, David; KAIN, Dylan; PARRISH, Nicole. Tuberculosis: microbiology, pathogenesis, and immunology. In: UpToDate. Waltham, MA: UpToDate, 2026. Atualizado em: 7 abr. 2026. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/tuberculosis-microbiology-pathogenesis-and-immunology. Acesso em: 6 jun. 2026.

PETERS, M. D. J. et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. JBI Evidence Synthesis, v. 18, n. 10, p. 2119-2126, out. 2020. DOI: 10.11124/JBIES-20-00167

TRICCO, A. C. et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. Annals of Internal Medicine, v. 169, n. 7, p. 467-473, set. 2018. DOI: 10.7326/M18-0850

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing: WHO report 2007. Geneva: World Health Organization, 2007. (WHO/HTM/TB/2007.376). Disponível em: https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/a1afb318-ee0e-4dd6-aa26-ef112a0a9dc6/content. Acesso em: 30 ago. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global tuberculosis report 2025. Geneva: World Health Organization, 2025. ISBN 978-92-4-011692-4 (electronic version). Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240116924. Acesso em: 6 jun. 2026.

CÓDIGO: SB1484

AUTOR: JOSE WEVERTON PEREIRA SOARES

ORIENTADOR: FRANCISCO CANINDE DE SOUSA JUNIOR

TÍTULO: Avaliação da atividade antioxidante de pós-bióticos derivados do subproduto de cajá

Resumo

O processamento do cajá (Spondias mombin L.) gera subprodutos, especialmente sementes, que apresentam compostos bioativos com potencial antioxidante. A utilização desses materiais em processos fermentativos contribui para a valorização de resíduos agroindustriais e obtenção de ingredientes pós-bióticos com potencial aplicação cosmética. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade antioxidante de frações pós-bióticas obtidas do subproduto de cajá por fermentação com Lacticaseibacillus rhamnosus NRRL B-442. O subproduto foi seco, triturado e utilizado como substrato para o cultivo da bactéria por 48 h a 37 °C. Após a fermentação, foram obtidas duas frações: sobrenadante e extrato livre de células. A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos DPPH e ABTS, utilizando Trolox como padrão. No DPPH, a fermentação aumentou em aproximadamente 3,8% a atividade do extrato livre de células (99,82 ± 1,02 para 103,59 ± 1,33 mM equivalentes de Trolox/g), enquanto o sobrenadante apresentou redução (219,97 ± 0,38 para 104,04 ± 2,14 mM equivalentes de Trolox/g). No ABTS, houve redução da atividade no extrato livre de células (90,64 ± 0,73 para 51,33 ± 0,40 µmol equivalentes de Trolox/g) e no sobrenadante (101,55 ± 0,20 para 53,97 ± 0,20 µmol equivalentes de Trolox/g). Conclui-se que o subproduto de cajá apresenta potencial antioxidante, porém a fermentação não promoveu aumento consistente da atividade, com resultados dependentes da fração e do método analítico.

Palavras-chave: Pós-bióticos. Cajá. Atividade antioxidante. Bioativos. L. rhamnosus.

TITLE: EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF POSTBIOTICS DERIVED FROM CAJÁ BY-PRODUCTS

Abstract

The processing of caja (Spondias mombin L.) generates by-products, especially seeds, which contain bioactive compounds with antioxidant potential. Their use in

fermentation processes contributes to agro-industrial waste valorization and the production of postbiotic ingredients with potential cosmetic applications. This study aimed to evaluate the antioxidant activity of postbiotic fractions obtained from caja by-product fermented with Lacticaseibacillus rhamnosus NRRL B-442. The by-product was dried, ground, and used as a substrate for bacterial cultivation for 48 h at 37 °C. After fermentation, two fractions were obtained: cell-free supernatant and cell-free extract. Antioxidant activity was determined by DPPH and ABTS assays, using Trolox as the standard. In the DPPH assay, fermentation increased cell-free extract activity by approximately 3.8% (from 99.82 ± 1.02 to 103.59 ± 1.33 mM Trolox equivalents/g), whereas supernatant activity decreased (from 219.97 ± 0.38 to 104.04 ± 2.14 mM Trolox equivalents/g). In the ABTS assay, activity decreased in both the cell-free extract (from 90.64 ± 0.73 to 51.33 ± 0.40 µmol Trolox equivalents/g) and supernatant (from 101.55 ± 0.20 to 53.97 ± 0.20 µmol Trolox equivalents/g). Overall, the caja by-product showed antioxidant potential; however, fermentation did not consistently increase antioxidant activity, with results depending on the postbiotic fraction and analytical method.

Keywords: Postbiotics. Cajá. Antioxidant activity. Bioactive. L. rhamnosus.

Introdução

Os subprodutos gerados pela indústria de alimentos constituem uma importante fonte de compostos bioativos com potencial de aplicação em diferentes áreas, incluindo a farmacêutica, alimentícia e cosmética (Kumar et al., 2024). Entre esses subprodutos, destacam-se aqueles provenientes do processamento de frutas, que podem apresentar quantidades de compostos bioativos, amplamente reconhecidos por sua capacidade antioxidante (Lucena et al., 2022; Ogunro et al., 2023; Oliveira et al., 2024).

O cajá (Spondias mombin L.) é um fruto encontrado principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo muito utilizado na produção de polpas congeladas, doces, licores e sorvetes (Ribeiro et al., 2023; Rocha et al., 2020). Entretanto, durante o seu processamento industrial, uma parcela significativa do fruto é descartada, uma vez que a fração comestível corresponde a aproximadamente 50% de sua massa total (Nunes et al., 2019). Esses resíduos gerados, especialmente as sementes, contêm teores relevantes de compostos fenólicos, flavonoides e outros constituintes bioativos de interesse industrial (Lucena et al., 2022; Ogunro et al., 2023).

Esses compostos naturais são de bastante interesse, pois a atividade antioxidante está relacionada à capacidade de neutralizar ou reduzir espécies reativas de oxigênio e nitrogênio, minimizando os danos celulares causados pelo estresse oxidativo. Os compostos fenólicos e flavonoides atuam por diferentes mecanismos protetores, tais como a doação de elétrons ou átomos de hidrogênio e a complexação de metais de transição (Tumilaar et al., 2024).

Além de extrair esses compostos diretamente das matrizes vegetais, o bioprocessamento desses resíduos por meio de microrganismos surge como uma nova estratégia para a obtenção de preparações ricas em componentes celulares e metabólitos com

propriedades biológicas aprimoradas. Nesse contexto, destacam-se os pós-bióticos. Segundo a International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP), pós-bióticos são definidos como preparações de microrganismos inanimados e/ou seus componentes que conferem benefício à saúde do hospedeiro (Salminen et al., 2021). Sua composição complexa inclui frações celulares, ácidos orgânicos, peptídeos e outras substâncias sintetizadas e liberadas durante o crescimento microbiano, as quais podem exibir diversas atividades biológicas.

A composição e a atividade biológica de um pós-biótico são reflexo direto do meio de cultura utilizado e da linhagem bacteriana escolhida para o processo fermentativo, os quais determinam as transformações bioquímicas sofridas pelo substrato (Homayouni-Rad et al., 2024).

A utilização de resíduos agroindustriais como substrato atende aos princípios de sustentabilidade, agregando valor comercial a um descarte industrial. Embora a capacidade antioxidante de extratos das folhas e da polpa de Spondias mombin L. já esteja bem estabelecida, a literatura científica carece de trabalhos focados no aproveitamento biotecnológico de seu subproduto (semente), especificamente para a síntese e caracterização de pós-bióticos. Logo, o presente estudo teve como objetivo avaliar o potencial antioxidante de frações pós-bióticas geradas pelo cultivo de Lacticaseibacillus rhamnosus NRRL B-442 em meio contendo subproduto de cajá.

Metodologia

2.1. Obtenção e Preparo do Subproduto de Cajá

Os subprodutos do processamento do cajá (Spondias mombin L.) foram fornecidos pela empresa Ster Bom Polpa de Fruta, localizada em Parnamirim, Rio Grande do Norte, Brasil. O material foi submetido à secagem em estufa a 60 °C durante 48 horas e, posteriormente, triturado em moinho de facas até a obtenção de um pó com granulometria uniforme.

2.2. Microrganismo e Preparo do Inóculo

Foi utilizada a linhagem Lacticaseibacillus rhamnosus NRRL B-442 obtida da ARS Culture Collection (NRRL), do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), Peoria, Illinois. A linhagem foi cultivada separadamente em caldo De Man, Rogosa e Sharpe (MRS), a 37 °C durante 24 horas. Após o crescimento, a cultura foi centrifugada a 2.000 rpm por 10 minutos, lavadas com solução estéril de NaCl 0,9% e o pellet celular foi ressuspendido em água destilada estéril. As suspensões obtidas foram utilizadas como inóculos para as fermentações.

2.3. Fermentação e Obtenção das Frações Pós-bióticas

Para a obtenção dos pós-bióticos, 2 g do subproduto de cajá foi adicionado a 40 mL de solução contendo extrato de levedura (10 g/L) e glicose (20 g/L). Posteriormente, a

inoculação foi realizada por meio da adição de 2 mL da suspensão celular de L. rhamnosus. As preparações foram incubadas em estufa a 37 °C durante 48 horas. Como controle experimental do processo, frascos idênticos contendo o meio nutritivo de cajá foram mantidos sob as mesmas condições físicas de incubação, porém sem inoculação do L. rhamnosus. Após a fermentação, os frascos foram submetidos a centrifugação a 4.000 rpm por 10 minutos. Foram obtidas duas frações pós-bióticas distintas, classificadas como sobrenadante livre de células (SC) e extrato livre de células (EC).

O sobrenadante, correspondente à fração líquida coletada após a centrifugação, foi filtrado em membranas estéreis de porosidade 0,22 µm para remoção de células bacterianas residuais.

Para obtenção dos extratos livres de células (EC), as células intactas no sedimento foram submetidas a duas etapas de lavagem e, posteriormente, ressuspensas em tampão PBS (pH 7,4). A quebra das membranas celulares foi obtida por meio de um processador ultrassônico. A suspensão foi centrifugada a 4.000 rpm por 20 minutos para decantar os detritos celulares insolúveis, e o extrato intracelular líquido foi recolhido e filtrado em membrana de 0,22 µm, conforme o protocolo descrito por Chung et al. (2022).

2.4. Ensaio de Sequestro do Radical DPPH

A capacidade de sequestro do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) foi determinada seguindo a metodologia adaptada de Silveira et al. (2018). Em microplacas de 96 poços, uma alíquota de 40 µL das amostras convenientemente diluídas foi misturada com 250 µL de uma solução etanólica do radical DPPH (0,1 mM). Após o período em espera de incubação ao abrigo da luz em temperatura ambiente, determinou-se a absorbância em leitor de placas espectrofotométrico calibrado no comprimento de onda de 517 nm. Os cálculos foram conduzidos frente a uma curva padrão de calibração utilizando o antioxidante análogo Trolox (ácido 6-hidroxi-2,5,7,8 tetrametilcromano-2-carboxílico). Os resultados finais foram expressos em milimol equivalentes de Trolox por grama de amostra liofilizada (mMol eq trolox/g).

2.5. Ensaio de Sequestro do Radical ABTS

A determinação da atividade antioxidante frente ao radical cátion estável ABTS•+ [ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolina-6-sulfônico)] foi executada com base no protocolo adaptado de Rufino et al. (2007). O radical ABTS foi preparado previamente por meio da reação estequiométrica da solução de ABTS (7 mM) com persulfato de potássio (2,45 mM), mantida em repouso sob escuro por 16 horas antes do uso. No momento das análises, o radical foi diluído em etanol absoluto até obter uma absorbância calibrada de 0,700 ± 0,020 em espectrofotômetro a 734 nm. Em tubos de ensaio, alíquotas de 30 µL das frações reagiram com a solução diluída do radical ABTS. A leitura espectrofotométrica foi executada a 734 nm. Assim como no ensaio anterior, utilizou-se o Trolox como referência padrão mas os resultados foram expressos em micromols equivalentes de Trolox por grama de amostra (µmol TE/g).

2.6. Análise de Dados e Planejamento Estatístico

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os dados numéricos finais foram compilados no formato de média aritmética ± desvio padrão. O planejamento estatístico instituído pelo laboratório para esta pesquisa estabelece a aplicação estatística de análise de variância (ANOVA) de fator único (one-way), seguida do teste pós-analítico de comparações múltiplas de Tukey;

Resultados e Discussões

A atividade antioxidante dos pós-bióticos derivados do subproduto de cajá foi avaliada pelos métodos de sequestro dos radicais DPPH e ABTS, permitindo investigar diferentes aspectos da capacidade antioxidante das amostras. Os resultados obtidos demonstraram diferenças entre o controle sem probiótico e a preparação fermentada por Lacticaseibacillus rhamnosus, tanto para o extrato quanto para o sobrenadante.

De início, as amostras não fermentadas (controles) provaram que as sementes de cajá apresentam uma boa atividade antioxidante. Esse potencial é justificado pelos estudos de Abiodun et al. (2020), que constataram que a semente de Spondias mombin apresenta uma alta concentração de compostos fenólicos e flavonoides totais. De acordo com esses autores, o teor de polifenóis das sementes de cajá supera o observado em polpas de frutas tropicais tradicionais, como goiaba, morango, maracujá, graviola e o próprio fruto de cajá comercial, consolidando esse subproduto como uma matéria-prima rica em compostos bioativos.

Ao analisarmos os efeitos da fermentação por L. rhamnosus NRRL B-442, encontramos um comportamento divergente e dependente do ensaio analítico empregado. Na avaliação pelo método DPPH, o sobrenadante controle apresentou atividade de 219,97 ± 0,38 mMol eq. Trolox/g, enquanto o sobrenadante associado a L. rhamnosus apresentou 104,04 ± 2,14 mMol eq. Trolox/g. O extrato controle apresentou atividade antioxidante de 99,82 ± 1,02 mMol eq. Trolox/g, enquanto o extrato obtido a partir de L. rhamnosus apresentou 103,59 ± 1,33 mMol eq. Trolox/g.Dessa forma, foi observada uma elevação de aproximadamente 3,8% na capacidade de sequestro do radical DPPH após o processo associado à linhagem de L. rhamnosus. Esse ganho de 3,8% na atividade antioxidante do extrato celular (EC) no teste de DPPH faz sentido quando olhamos para a bioquímica da fermentação. Conforme explicam Liu, Zhu e Zhu (2024), o crescimento do L. rhamnosus ativa enzimas bacterianas que conseguem quebrar compostos complexos da semente de cajá e transformá-los em moléculas ativas. Essas biomoléculas têm mais facilidade para doar elétrons e interagem muito melhor com solventes orgânicos, que é justamente a base do ensaio de DPPH. Dessa forma, quando aplicamos o ultrassom (protocolos de Chung et al. (2022)) para romper a parede das bactérias, liberamos essas moléculas ativas de forma concentrada no extrato, gerando esse leve aumento observado.

No ensaio ABTS (Tabela 2), a redução do perfil de oxirredução consolidou-se em ambas as frações avaliadas. O extrato livre de células fermentadas apresentou uma diminuição significativa de 43,4%, havendo redução de 90,64 ± 0,73 µmol TE/g no controle para 51,33 ± 0,40 µmol TE/g. Simultaneamente, o sobrenadante pós-biótico

apresentou uma queda de 46,9% na capacidade de captura do radical, retrocedendo de 101,55 ± 0,20 para 53,97 ± 0,20 µmol TE/g.

Essa redução da atividade observada pelo método ABTS e aumento no teste do DPPH pelo extrato associadas a L. rhamnosus pode ser explicada pelos estudos de Zhao et al. (2025), os quais observaram que o cultivo de certas bactérias ácido-láticas em determinadas frutas provocou um ganho de 5,20% na atividade antioxidante por DPPH, acompanhado de uma queda simultânea de 5,00% no ABTS. A explicação química para essa contradição reside nos mecanismos distintos que regem cada radical. Ainda conforme Zhao et al. (2025), o ensaio de DPPH atua por um mecanismo de transferência de elétrons, enquanto o teste por ABTS consiste em um mecanismo de transferência de átomos de hidrogênio. Possivelmente, a redução na capacidade de eliminação do radical ABTS deve-se a interações redox entre diferentes compostos e à degradação de antioxidantes durante a fermentação.

Além disso, essa redução pode ser associada à degradação parcial dos fenólicos durante a fermentação. Algumas cepas de Lacticaseibacillus expressam enzimas específicas, como descarboxilases de ácidos fenólicos e redutases. Essas enzimas clivam compostos antioxidantes complexos da semente de cajá e os transformam em compostos mais simples. Em alguns casos, essa biotransformação consome grupos hidroxila livres, responsáveis por neutralizar os radicais livres, gerando metabólitos com menor capacidade de doação de elétrons e hidrogênio nos testes espectrofotométricos. Essa variabilidade também pode estar relacionada à composição dos pós-bióticos. Componentes celulares, metabólitos e outras moléculas produzidas ou liberadas durante o crescimento microbiano podem contribuir para a atividade biológica das preparações. Esses achados evidenciam a necessidade de avaliar diferentes sistemas antioxidantes para compreender de maneira mais ampla o potencial dos pós-bióticos derivados do subproduto de cajá.

Conclusão

O subproduto de cajá apresentou potencial como fonte de compostos com atividade antioxidante.Contudo, com Lacticaseibacillus rhamnosus NRRL B-442 por , nas condições avaliadas, a fermentação com L. rhamnosus NRRL B-442 não promoveu aumento consistente da atividade antioxidante, apresentando comportamento dependente da fração pós-biótica e do método analítico empregado. Estudos complementares são necessários para caracterizar os compostos bioativos presentes e otimizar as condições de produção das preparações pós-bióticas.

Os resultados obtidos até o momento reforçam o potencial do subproduto de cajá como fonte de compostos com atividade antioxidante, mas indicam a necessidade de análises complementares para uma caracterização mais ampla dos pós-bióticos. Recomenda-se a continuidade das avaliações dos compostos fenólicos e flavonoides totais, bem como de outros ensaios antioxidantes, para possibilitar uma compreensão mais abrangente do potencial biológico das preparações obtidas. Além disso, a análise estatística dos resultados é fundamental para determinar se as diferenças observadas entre controle e amostras são estatisticamente significativas.

Referências

ABIODUN, O. O.; NNORUKA, M. E.; TIJANI, R. O. Phytochemical constituents, antioxidant activity, and toxicity assessment of the seed of Spondias mombin L. (Anacardiaceae). Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 17, n. 3, p. 343-348, 2020. DOI: 10.4274/tjps.galenos.2020.38801.

ÁCSOVÁ, A.; HOJEROVÁ, J.; MARTINIAKOVÁ, S. Efficacy of postbiotics against free radicals and UV radiation. Chemical Papers, v. 76, n. 4, p. 2357-2364, 2022.

AGGARWAL, S. et al. Postbiotics: from emerging concept to application. Frontiers in Sustainable Food Systems, v. 6, 887642, 2022.

CHUNG, H. J. et al. Development and metabolic profiling of a postbiotic complex exhibiting antibacterial activity against skin microorganisms and anti-inflammatory effect on human keratinocytes. Food Science and Biotechnology, v. 31, n. 10, p. 1325-1334, 2022.

DASGUPTA, N.; DE, B. Antioxidant activity of some leafy vegetables of India: a comparative study. Food Chemistry, v. 101, n. 2, p. 471-474, 2007.

DUARTE, M. et al. Skincare potential of a sustainable postbiotic extract produced through sugarcane straw fermentation by Saccharomyces cerevisiae. BioFactors, v. 49, n. 5, p. 1038-1060, 2023.

FAO/WHO. Expert consultation on evaluation of health and nutritional properties of probiotics in food including powder milk with live lactic acid bacteria. Córdoba: FAO/WHO, 2001.

GALINARI, E. et al. Antioxidant, antiproliferative, and immunostimulatory effects of cell wall α-D-mannan fractions from Kluyveromyces marxianus. International Journal of Biological Macromolecules, v. 109, p. 837-846, 2018.

GRANATO, D.; NUNES, D. S. Análises químicas, propriedades funcionais e controle de qualidade de alimentos e bebidas: uma abordagem teórico-prática. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

HO, H. H. et al. Novel application of a co-fermented postbiotics of TYCA06/AP-32/CP-9/collagen in the improvement of acne vulgaris: a randomized clinical study of efficacy evaluation. Journal of Cosmetic Dermatology, v. 21, n. 11, p. 6249-6260, 2022.

HOMAYOUNI-RAD, A. et al. Postbiotic application: a review on extraction, purification, and characterization methods. Food and Bioprocess Technology, v. 18, n. 5, p. 4153-4174, 2025. DOI: 10.1007/s11947-024-03701-9.

KUMAR, A. et al. Probiotics and prebiotics from fruit waste. In: BANGAR, S. P.; PANESAR, P. S. (ed.). Adding value to fruit wastes. London: Academic Press, 2024. p. 261-290.

LIU, Y.; ZHU, J.; ZHU, C. Effect of ultrasonic pretreatment on fermentation performance and quality of fermented hawthorn pulp by lactic acid bacteria. Food Chemistry, v. 446, 138774, 2024. DOI: 10.1016/j.foodchem.2024.138774.

LUCENA, T. L. C. et al. Nutritional characterization, antioxidant, and lipid-lowering effects of yellow mombin (Spondias mombin) supplemented to rats fed a high-fat diet. Foods, v. 11, n. 19, 3064, 2022.

MAJEED, M. et al. Novel topical application of a postbiotic, LactoSporin®, in mild to moderate acne: a randomized, comparative clinical study to evaluate its efficacy, tolerability and safety. Cosmetics, v. 7, n. 3, 70, 2020.

NUNES, E. N. et al. Characterization of yellow mombin biomass (Spondias mombin L.) for production of activated carbon. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, v. 135, p. 3281-3288, 2019.

OGUNRO, O. B. et al. Nutritional benefits, ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological properties and toxicity of Spondias mombin Linn: a comprehensive review. Journal of Pharmacy and Pharmacology, v. 75, n. 2, p. 162-226, 2023.

OLIVEIRA, L. F. R. et al. Simultaneous vehiculation of probiotics and yellow mombin (Spondias mombin L.) seed extract to develop a new vegan multifunctional ingredient. LWT, v. 198, 116018, 2024.

PRAJAPATI, N. et al. Postbiotic production: harnessing the power of microbial metabolites for health applications. Frontiers in Microbiology, v. 14, 1306192, 2023.

PRIETO, P.; PINEDA, M.; AGUILAR, M. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. Analytical Biochemistry, v. 269, n. 2, p. 337-341, 1999.

RIBEIRO, L. E. G. G. T. et al. Potentially synbiotic yellow mombin beverages: stability during refrigerated storage, physicochemical characteristics, and sensory properties. Foods, v. 12, n. 10, 1994, 2023. DOI: 10.3390/foods12101994.

ROCHA, J. C. et al. Yellow mombin pulp residue valorization for pectinases production by Aspergillus niger IOC 4003 and its application in juice clarification. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology, v. 30, 101876, 2020.

ROCHA, T. A. et al. Avaliação da capacidade antioxidante in vitro de extratos vegetais através dos métodos de sequestro de radicais livres (DPPH• e ABTS•+). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, 3., 2018, Campina Grande. Anais [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em:https://editorarealize.com.br/editora/anais/conbracis/2018/TRABALHO_EV108_MD1_SA12_ID740_20052018230921.pdf. Acesso em: 28 ago. 2026.

RUFINO, M. S. M. et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS+. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.

SALMINEN, S. et al. The International Scientific Association of Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of postbiotics. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, v. 18, p. 649-667, 2021.

SILVA, P. V. G. da et al. Potencial terapêutico e atividades biológicas da Spondias mombin: revisão de escopo. Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida, [S. l.], v. 16, n. 1, 2024. DOI: 10.36692/V16N1-164R. Disponível em:https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/2076. Acesso em: 26 ago. 2026.

SILVEIRA, A. C. et al. Método de DPPH adaptado: uma ferramenta para analisar atividade antioxidante de polpa de frutos da erva-mate de forma rápida e reprodutível. Brasília, DF: Embrapa Florestas, 2018. Disponível em:http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1101294. Acesso em: 28 ago. 2026.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in Enzymology, v. 299, p. 152-178, 1999. DOI: 10.1016/S0076-6879(99)99017-1. (ScienceDirect)

SMIRNOFF, N.; CUMBES, Q. J. Hydroxyl radical scavenging activity of compatible solutes. Phytochemistry, v. 28, n. 4, p. 1057-1060, 1989.

TONG, Y. et al. Optimizing postbiotic production through solid-state fermentation with Bacillus amyloliquefaciens J and Lactiplantibacillus plantarum SN4 enhances antibacterial, antioxidant, and anti-inflammatory activities. Frontiers in Microbiology, v. 14, 1229952, 2023.

TUMILAAR, S. G.; HARDIANTO, A.; DOHI, H.; KURNIA, D. A comprehensive review of free radicals, oxidative stress, and antioxidants: overview, clinical applications, global perspectives, future directions, and mechanisms of antioxidant activity of flavonoid compounds. Journal of Chemistry, v. 2024, 5594386, 2024. DOI: 10.1155/2024/5594386.

WANG, J. et al. Antioxidant activity of sulfated polysaccharide fractions extracted from Laminaria japonica. International Journal of Biological Macromolecules, v. 42, n. 2, p. 127-132, 2008.

ŻÓŁKIEWICZ, J. et al. Postbiotics: a step beyond pre- and probiotics. Nutrients, v. 12, n. 8, 2189, 2020.

CÓDIGO: SB1487

AUTOR: MARIA CAROLINE NASCIMENTO PEREIRA DA LUZ

ORIENTADOR: VILANI MEDEIROS DE ARAUJO NUNES

TÍTULO: Perfil Diagnóstico das Pessoas Idosas residentes em ILPI do ponto de vista das condições de saúde

Resumo

As intensas transformações demográficas e epidemiológicas do século XXI impulsionaram o aumento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) e do declínio funcional na população idosa, fatores que frequentemente motivam a busca por Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI). Diante desse cenário, este estudo objetivou apresentar o perfil diagnóstico e as condições de saúde de idosas residentes em uma ILPI de caráter filantrópico no município de Natal/RN. Trata-se de uma pesquisa exploratória, descritiva e documental, com abordagem censitária, cujos dados foram coletados em prontuários de 40 idosas residentes entre setembro e outubro de 2025. A análise estatística descritiva e inferencial foi processada no software SPSS (versão 32.0). Os resultados apontaram que a totalidade da amostra apresentou comprometimento funcional, com nítida predominância do grau II de dependência (85%, n = 34), seguido pelo grau III (15%, n = 6), observando-se maior concentração de casos no estrato de 70 a 79 anos. Conclui-se que o grau de dependência e a limitação funcional são decisivos para a fragilização clínica e para o desenvolvimento de LPP no ambiente institucional. Tais achados reforçam a urgência da implementação de protocolos preventivos direcionados à mobilidade e ao cuidado cutâneo, bem como ressaltam a necessidade de qualificar o preenchimento dos prontuários assistenciais.

Palavras-chave: Idoso; Instituição de Longa Permanência para Idosos; Envelhecimento

TITLE: Diagnostic Profile of Older Adults Residing in Long-Term Care Institutions from the Perspective of Health Conditions

Abstract

The intense demographic and epidemiological transformations of the 21st century have driven an increase in Chronic Noncommunicable Diseases (NCDs) and functional decline among older adults, factors that frequently contribute to admission to Long-Term Care Facilities for Older Adults (LTCFs). Given this scenario, this study aimed to present the diagnostic profile and health conditions of older women residing in a philanthropic LTCF in the municipality of Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This is an exploratory, descriptive, and documentary study with a census-based approach, whose data were collected from the medical records of 40 older women residing in the facility between September and October 2025. Descriptive and inferential statistical analyses were performed using SPSS software (version 32.0). The results showed that the entire sample presented functional impairment, with a clear predominance of grade II dependency (85%, n = 34), followed by grade III (15%, n = 6), with the highest concentration of cases observed in the 70–79-year age group. It is concluded that the degree of dependency and functional limitations are decisive factors contributing to clinical vulnerability and the development of pressure injuries (PIs) in institutional settings. These findings reinforce the urgent need to implement preventive protocols focused on mobility and skin care, as well as highlight the need to improve the quality of documentation in healthcare records.

Keywords: Older Adult; Long-Term Care Facility; Aging

Introdução

O século XXI é marcado por intensas transformações demográficas e epidemiológicas, que vêm modificando a estrutura etária das populações e o perfil de saúde das sociedades contemporâneas. A transição demográfica guarda estreita relação com a transição epidemiológica, processo caracterizado pela mudança progressiva dos padrões de morbimortalidade ao longo do tempo, marcado pela redução da prevalência de doenças infecciosas e pelo aumento expressivo das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), das síndromes geriátricas e dos problemas neurodegenerativos.

O envelhecimento constitui um processo irreversível e um fenômeno biológico complexo, capaz de desencadear alterações fisiológicas, vasculares e metabólicas que comprometem a homeostase do organismo. A senescência encontra-se intimamente associada ao processo de fragilização, contribuindo para o desenvolvimento de condições crônicas de saúde, a perda da independência, o comprometimento da saúde mental e limitações socioeconômicas. Essas condições correspondem a fatores responsáveis pelo aumento dos índices de incapacidade, por sequelas limitantes do desempenho funcional e pela consequente dependência funcional dessa população (Oliveira et al., 2026).

A incapacidade funcional compreende a inabilidade ou a dificuldade de realizar as atividades de vida diária essenciais à sobrevivência. O declínio funcional, associado à incapacidade da rede familiar para prestar os cuidados necessários, corresponde a um dos fatores predominantes na busca por Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI). Tais instituições são compreendidas como estabelecimentos públicos ou privados que se propõem ao atendimento institucional integral, destinados a pessoas

com 60 anos ou mais que não possuem condições de permanecer no domicílio ou junto aos seus familiares, sejam elas dependentes ou não para a realização de suas atividades de vida diária (AVD).

Na maioria das instituições, é possível evidenciar pessoas idosas com algum grau de dependência e em situação de risco social, decorrente de abandono, violência e dependência oriunda de quadros patológicos, sobretudo de natureza psíquica e/ou neurológica (Blumentritt et al., 2026). Nesse contexto, o acompanhamento sistemático da saúde dessa população institucionalizada mostra-se crucial para o desenvolvimento de planos de cuidado que contemplem suas necessidades multidimensionais. Avaliações regulares, realizadas por equipes de saúde nas ILPI, são essenciais para identificar vulnerabilidades e fragilidades, com vistas a mitigar seus impactos. Tais avaliações não apenas promovem a saúde e a recuperação dos idosos, como também permitem explorar aspectos multidisciplinares essenciais à promoção de um envelhecimento saudável.

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo apresentar o perfil diagnóstico das pessoas idosas residentes em uma Instituição de Longa Permanência, sob o ponto de vista das condições de saúde, no município de Natal/RN, a fim de subsidiar práticas assistenciais mais eficazes no contexto institucional.

Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório, descritivo e documental, desenvolvido em uma Instituição de Longa Permanência para Idosos (ILPI) localizada no Distrito Sanitário Oeste do município de Natal/RN. A pesquisa foi realizada em uma ILPI de caráter filantrópico e sem fins lucrativos, devidamente cadastrada junto à Vigilância Sanitária do município de Natal, no período de setembro a outubro de 2025.

O instrumento do estudo foi composto por prontuários das pessoas idosas residentes na instituição. Foram incluídos os prontuários de todos os residentes com idade igual ou superior a 60 anos, acamados ou não, não havendo, portanto, processo amostral, uma vez que se optou pelo levantamento censitário dos registros disponíveis.

A coleta de dados foi conduzida pela equipe do Grupo Longeviver, integrada por estudantes dos cursos de Saúde Coletiva e Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), previamente capacitados pela pesquisadora responsável quanto à utilização das variáveis do instrumento de coleta. Antecedendo o início da coleta, foram realizadas oficinas de formação com todos os colaboradores envolvidos no projeto, incluindo os enfermeiros das ILPI participantes, com vistas à padronização dos procedimentos e à garantia da qualidade dos dados coletados. A coleta ocorreu na sala da Responsável Técnica da própria instituição, conforme cronograma previamente estabelecido e adaptado à rotina institucional e ao conforto dos residentes, no período compreendido entre os meses de setembro e outubro de 2025.

Para o levantamento das informações sociais e das condições de saúde das pessoas residentes, foi utilizado um questionário desenvolvido pela pesquisadora principal,

aplicado por meio da plataforma Google Forms. As informações registradas tiveram como fonte os dados constantes nos prontuários de cada residente.

Os dados coletados foram inseridos em planilhas eletrônicas do programa Microsoft Excel e, posteriormente, analisados no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 32.0. Foi realizada análise estatística descritiva e inferencial, de modo a possibilitar a caracterização do perfil sociodemográfico e das condições de saúde da população estudada.

Resultados e Discussões

A instituição acolhe, em média, 40 mulheres idosas em situação de vulnerabilidade e risco social, com idades entre 65 e 96 anos. A análise dos dados coletados junto às 40 idosas residentes na ILPI investigada apontou indicadores relevantes para a identificação do perfil de fragilidade. Quanto ao grau de dependência, constatou-se que a totalidade da amostra apresentou comprometimento funcional correspondente aos graus II e III. Evidenciou-se a ausência de casos enquadrados no grau I entre os prontuários examinados, nível este caracterizado pela preservação da autonomia e independência para as atividades da vida diária. Esse resultado configura, de forma inequívoca, um indicador da vulnerabilidade funcional intrínseca à população idosa residente nas instituições analisadas.

Entre os registros examinados, observou-se a predominância do grau II, o que corresponde a 85% do total da amostra. O grau III foi atribuído às demais seis residentes, representando 15% quinze por cento do total de 40 residentes avaliadas, conforme demonstrado na Tabela 1.

Observa-se, pois, a nítida predominância do grau II de dependência, indicando que a maioria das idosas preserva parcialmente a capacidade funcional, embora necessite de auxílio para a execução das atividades básicas e instrumentais da vida diária (ABVD e AIVD). Não obstante, a parcela de 15% enquadrada no grau III, caracterizada pela dependência elevada com necessidade de assistência integral e contínua de terceiros, constitui um dado clinicamente relevante, dado que esse contingente exige maior densidade de cuidados de enfermagem, dimensionamento de pessoal ampliado e recursos assistenciais especializados, em consonância com as normativas sanitárias vigentes para as ILPI.

O cruzamento dos dados referentes ao grau de dependência com a faixa etária das idosas, cuja idade variou entre 64 e 96 anos, evidenciou que a maior concentração de casos de comprometimento funcional situa-se no estrato etário de 70 a 79 anos, conforme demonstrado no Gráfico 1.

Ademais, constatou-se a prevalência expressiva de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) associada à prática frequente da polifarmácia, que é caracterizada pelo uso concomitante de cinco ou mais medicamentos, fenômeno que compromete de forma significativa a dinâmica metabólica e a fisiologia do organismo senescente. Tais

achados corroboram o entendimento de que a institucionalização constitui, por si só, um fator de exposição a regimes terapêuticos complexos, resultantes prioritariamente da multimorbidade e da fragmentação da assistência médica. A alteração farmacocinética relacionada ao envelhecimento impacta diretamente a absorção gastrointestinal, o volume de distribuição e a eliminação dos medicamentos. Com a perda de massa magra e o aumento do tecido adiposo, ocorre uma expansão no volume de distribuição para fármacos lipofílicos e uma redução para os hidrossolúveis. Paralelamente, o declínio progressivo do metabolismo hepático e a diminuição da taxa de filtração glomerular comprometem significativamente a depuração metabólica dos princípios ativos.

Essa convergência de fatores estende a meia-vida das substâncias e favorece a retenção de metabólitos ativos, aumentando a suscetibilidade a reações adversas, comumente silenciosas ou tardias. Como consequência, surge o risco da cascata de prescrição, um fenômeno em que os efeitos colaterais de um tratamento prévio são erroneamente diagnosticados como uma nova condição clínica, culminando na introdução desnecessária de novos fármacos. Por conseguinte, eleva-se o risco de declínio funcional, quedas, confusão mental e eventos cardiovasculares, tornando o quadro clínico do idoso institucionalizado propenso a manifestações atípicas e inespecíficas, o que exige da equipe de saúde elevado grau de vigilância diagnóstica e monitoramento contínuo.

Observou-se a predominância de lesões por pressão (LPP), com maior incidência entre idosas acamadas ou com restrição de mobilidade, condição na qual a imobilidade prolongada e a manutenção do decúbito figuram como determinantes do dano tecidual, enquanto a preservação da mobilidade ativa atua como fator protetivo. A convergência entre o déficit motor, o comprometimento nutricional e a inatividade física eleva expressivamente a suscetibilidade ao surgimento dessas lesões, o que reitera a necessidade de uma avaliação sistemática de risco mediante o emprego de instrumentos validados, como a Escala de Braden, associada à implementação rigorosa de intervenções preventivas de enfermagem direcionadas a essa parcela vulnerável da população institucionalizada.

Diante do exposto, nota-se que a tríade constituída pela alta prevalência de DCNT, pelo emprego amplo da polifarmácia e pela expressiva ocorrência de lesões por pressão molda um perfil diagnóstico complexo e heterogêneo entre as idosas institucionalizadas. Deste modo, é evidenciado que esses três eixos não atuam de forma isolada, mas se retroalimentam. A multimorbidade impõe a polifarmácia, por sua vez, a polifarmácia interage de modo desfavorável com a fisiologia senescente e a consequente fragilização clínica somada à imobilidade favorece o surgimento de lesões por pressão, que por sua vez agravam o quadro geral de dependência. Compreender essa interação é fundamental para a construção de diagnósticos de enfermagem mais precisos e para o planejamento de intervenções individualizadas, capazes de considerar a singularidade fisiopatológica do envelhecimento institucionalizado.

Conclusão

O estudo evidenciou que, embora as variáveis sociodemográficas e algumas condições clínicas não tenham apresentado associação estatisticamente significativa com o perfil diagnóstico, determinados fatores relacionados à funcionalidade e ao grau de dependência dos idosos institucionalizados mostraram-se decisivos para a ocorrência desse perfil. Esses resultados reforçam a vulnerabilidade e a fragilidade inerentes a essa população, especialmente entre as idosas. Em síntese, os achados confirmam que a limitação funcional está diretamente associada ao risco de desenvolvimento de Lesões por Pressão (LPP). Reforça-se, assim, a urgência de estratégias preventivas direcionadas, com foco na promoção da mobilidade, nos cuidados com a integridade cutânea e na avaliação contínua do estado funcional. A implementação de protocolos preventivos, aliada a uma vigilância clínica sistemática, pode contribuir significativamente para a redução da incidência dessas lesões e para a melhoria da qualidade de vida dos residentes. Por fim, aponta-se como limitação do estudo a expressiva quantidade de prontuários com registros ausentes ou incompletos, fator que comprometeu o aprofundamento de algumas análises e evidencia a necessidade de melhorias na documentação assistencial.

Referências

BLUMENTRITT, Júlia Brombila et al. Dignidade na perspectiva de idosos institucionalizados e familiares: revisão integrativa. Revista Bioética, Brasília, v. 34, e4071, 2026. DOI:https://doi.org/10.1590/1983-803420264071PT. Disponível em:https://www.scielo.br/j/bioet/a/f4b5cWShcmrsHyMtfqV5xrk/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 20 jun. 2026.

CARVALHO, Ana Marta Barbosa da Veiga Pereira. Perfil de autocuidado e dependência em cuidados de Enfermagem de Reabilitação no idoso institucionalizado: um estudo descritivo. Orientadora: Tânia Rodrigues. Coorientadora: Catarina Ribeiro. 2024. Dissertação (Mestrado em Enfermagem de Reabilitação) – Escola Superior de Saúde Santa Maria, Porto, 2024. Disponível em:http://hdl.handle.net/10400.26/53488. Acesso em: 01 jul. 2026.

EULÁLIO, Rafaela Beatriz Nóbrega Mota et al. Avaliação do risco de lesão por pressão em idosos institucionalizados. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 99, n. 1, e-2439, 2025. DOI:https://doi.org/10.31011/reaid-2025-v.99-n.1-art.2439. Disponível em:https://revistaenfermagematual.com.br/revista/article/view/2439. Acesso em: 01 jul. 2026.

FIGUEIREDO E YLLERA, Maria; ALMEIDA, Anabela. Qualidade de vida relacionada com a saúde de idosos institucionalizados: estudo descritivo-correlacional. Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health, v. 2, n. 23e, e40551, 2026. DOI:https://doi.org/10.29352/mill0223e.40551. Disponível em:https://doi.org/10.29352/mill0223e.40551. Acesso em: 18 jul. 2026.

MIRANDA, Kamilla Bernardeli et al. Polifarmácia em idosos e suas implicações na síndrome da fragilidade. Revista de Atenção à Saúde, v. 23, e20259415, 2025. DOI:https://doi.org/10.13037/ras.vol23.e20259415.

OLIVEIRA, M. M. et al. Associação das características sociodemográficas, de saúde e clínicas com status de cicatrização de úlceras venosas em idosos. Revistas Ibero-Americana de Saúde e Envelhecimento, [S.I.], v. 10, suplemento 2, 13 jan. 2025. DOI: http://dx.doi.org/10.60468/r.riase.2024.10(2).710.124-138. Disponível em: https://revistas.uevora.pt/index.php/saude_envelhecimento/article/view/710/1208. Acesso em: 10 jun. 2026.

TEIXEIRA, Ana Luiza Silva et al. Avaliação do grau de dependência funcional e o impacto no cuidado familiar de idosos na atenção primária à saúde. Cadernos Cajuína, Teresina, v. 11, n. 2, p. e2011, 2026. DOI:https://doi.org/10.52641/cadcajv11i2.2011. Disponível em:https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/2011. Acesso em: 18 jul. 2026.

Anexos



Gráfico 1 – Distribuição de Faixa Etária x Grau de Dependência (2026)



Tabela 1 – Cruzamento de dados sobre a relação entre faixa etária e grau de dependência - Brasil - 2026

CÓDIGO: SB1492

AUTOR: ANA TEREZA FREIRE DE SOUZA

ORIENTADOR: MARIA ISABEL DA CONCEICAO DIAS FERNANDES

TÍTULO: PREVALÊNCIA DOS FATORES DE RISCO, CONDIÇÕES ASSOCIADAS E POPULAÇÕES EM RISCO EM PESSOAS VIVENDO COM HIV E EM USO DE ANTIRRETROVIRAIS.

Resumo

Introdução: Pessoas vivendo com HIV (PVHIV) em uso de terapia antirretroviral (TARV) podem apresentar alterações metabólicas e hepáticas, tornando relevante a identificação de fatores relacionados ao diagnóstico "Risco de função hepática prejudicada".**Objetivo**: Escrever a prevalência de fatores de risco, populações em risco e condições associadas a esse diagnóstico em PVHIV em uso de TARV. **Método**: Estudo transversal e descritivo, realizado em dois serviços especializados do Rio Grande do Norte, com 325 PVHIV, ≥18 anos, em uso de TARV. Os dados foram coletados entre fevereiro e junho de 2026, por instrumento validado, sendo analisadas frequências absolutas e relativas.**Resultados e discussão**: Entre os fatores de risco, destacaram-se consumo excessivo de álcool e/ou outras drogas (59,4%) e nutrição desequilibrada (31,1%). Entre as populações em risco, predominaram indivíduos de 18 a 59 anos (84,0%), baixo nível educacional (39,7%), desfavorecimento econômico (32,9%) e sexo feminino (31,1%). A obesidade foi a condição associada mais prevalente (23,7%). Os achados evidenciam a influência de aspectos comportamentais, metabólicos e sociais no risco de comprometimento hepático, reforçando a necessidade de acompanhamento dos hábitos de vida, condições crônicas e adesão à TARV.**Conclusão**: Os resultados reforçam a importância da consulta de enfermagem, educação em saúde, promoção do autocuidado e identificação precoce de fatores associados ao risco de função hepática prejudicada em PVHIV.

Palavras-chave: Diagnóstico de Enfermagem;HIV;Função Hepática;Terapia Antirretroviral.

TITLE: PREVALENCE OF RISK FACTORS, ASSOCIATED CONDITIONS, AND AT-RISK POPULATIONS IN PEOPLE LIVING WITH HIV AND USING ANTIRETROVIRAL DRUGS.

Abstract

Introduction: People living with HIV (PLHIV) using antiretroviral therapy (ART) may present metabolic and hepatic alterations, making the identification of factors related to the diagnosis “Risk for impaired liver function” relevant. **Objetivo**: To describe the prevalence of risk factors, at-risk populations, and associated conditions related to this diagnosis in PLHIV using ART. **Methods**: Cross-sectional and descriptive study, conducted in two specialized services in Rio Grande do Norte, with 325 PLHIV, aged ≥18 years, using ART. Data were collected between February and June 2026, using a validated instrument, and absolute and relative frequencies were analyzed.**Results**:Among the risk factors, excessive alcohol and/or other drug use (59.4%) and unbalanced nutrition (31.1%) stood out. Among at-risk populations, individuals aged 18 to 59 years (84.0%), low educational level (39.7%), economic disadvantage (32.9%), and female sex (31.1%) predominated. Obesity was the most prevalent associated condition (23.7%). The findings demonstrate the influence of behavioral, metabolic, and social aspects on the risk of liver impairment, reinforcing the need to monitor lifestyle habits, chronic conditions, and adherence to ART. **Conclusion**:The results reinforce the importance of nursing consultations, health education, promotion of self-care, and early identification of factors associated with the risk of impaired liver function in PLHIV.

Keywords: Nursing Diagnosis; HIV; Risk Factors; Liver Function;

Introdução

A síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), causada pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV), constitui um importante desafio para a saúde pública e apresenta impactos sociais significativos em todo o mundo. O HIV ataca principalmente os linfócitos T CD4+, provocando sua redução progressiva e comprometendo a resposta imunológica, o que aumenta a suscetibilidade a infecções oportunistas e neoplasias. Até o final de 2023, cerca de 39,9 milhões de pessoas viviam com HIV/AIDS em nível global, e aproximadamente 630 mil óbitos foram associados a condições relacionadas à AIDS (Su et al, 2025).

No contexto brasileiro, os primeiros casos de infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) foram notificados em 1980 (Brasil, 2024). Conforme dados do Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/aids (UNAIDS), até o ano de 2022, estimava-se a existência de aproximadamente 39 milhões de pessoas vivendo com HIV no mundo, sendo cerca de um milhão no Brasil.

A terapia antirretroviral (TARV) constitui o tratamento essencial para pessoas vivendo com HIV (PVHIV), reduzindo de forma significativa a morbidade e a mortalidade associadas à infecção. Ao preservar a função imunológica, o tratamento também melhora a qualidade de vida dos pacientes, diminui a transmissibilidade do vírus e desempenha um papel fundamental no controle das epidemias de HIV em nível global (Zhang et al, 2025).

Nessa perspectiva, o tratamento contínuo possibilita melhora da qualidade de vida e redução da mortalidade, mas também impõe novos desafios assistenciais, especialmente em razão do uso prolongado de medicamentos, da necessidade de adesão terapêutica e

do acompanhamento de possíveis eventos adversos, podendo gerar complicações metabólicas (Brasil, 2024).

Entre essas complicações metabólicas, destaca-se a doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), uma das principais causas de comprometimento hepático, que acomete cerca de um quarto da população mundial. Estudos indicam maior prevalência dessa condição em PVHIV, possivelmente relacionada aos efeitos da TARV, e fatores como obesidade, dislipidemia e síndrome metabólica (Pezzini et al, 2020).

Além disso, as complicações podem variar de elevações discretas de enzimas hepáticas a quadros graves, como hepatotoxicidade, esteatose, fibrose, cirrose e insuficiência hepática (Kaspar; Sterling, 2017; Plaisy et al., 2024; Strauss et al., 2025).

Frente a essa realidade, o enfermeiro exerce um papel essencial ao identificar precocemente os fatores de risco, permitindo a adoção de condutas preventivas e a implementação de intervenções que reduzam possíveis complicações e contribuam para a preservação da função hepática (Marques et al, 2019).

Entre os sistemas de linguagem padronizada, destaca-se a NANDA-I, utilizada para organizar diagnósticos de enfermagem, favorecer a comunicação profissional e fortalecer o raciocínio clínico. Assim, diagnósticos validados e fundamentados em evidências fortalecem o Processo de Enfermagem e contribuem para uma assistência segura e sistematizada (Herdman; Kamitsuru; Lopes, 2021).

Portanto, este estudo tem como objetivo descrever a prevalência dos fatores de risco, condições associadas e populações em risco associadas ao diagnóstico de enfermagem “Risco de função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Ao evidenciar a frequência desses elementos na prática clínica, a pesquisa poderá fortalecer o julgamento clínico do enfermeiro, qualificar o cuidado e subsidiar futuras investigações para validação do diagnóstico, contribuindo para sua revisão e possível reinserção em uma futura versão da NANDA-I.

Diante desse contexto, apresenta-se como questão de pesquisa: qual é a prevalência dos fatores de risco, populações em risco e condições associadas ao diagnóstico de enfermagem “Risco de função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral?”.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, com foco na identificação da prevalência dos fatores de risco, populações em risco e condições associadas ao diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada em PVHIV em uso de terapia antirretroviral (TARV). O estudo constitui um recorte de um projeto maior de validação clínica do referido diagnóstico e foi fundamentado no estudo de Medeiros (2024), que desenvolveu as etapas de validade teórico-causal e análise de conteúdo.

O estudo foi realizado em dois serviços públicos especializados no atendimento a PVHIV, localizados no Rio Grande do Norte, integrantes da rede de atenção à saúde destinada ao acompanhamento, tratamento, monitoramento clínico e seguimento terapêutico dessa população.

A amostra foi proveniente do projeto maior de validação clínica do diagnóstico. Nesse projeto, o cálculo amostral considerou Amostragem por conveniência, intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 5%, com base em populações finitas. Foram considerados aproximadamente 7.450 atendimentos realizados nos serviços participantes em 2024, resultando em amostra estimada de 325 participantes.

Embora o projeto matriz previsse grupos caso e controle na proporção aproximada de 1:2, o presente estudo, por constituir um recorte transversal e descritivo, analisou os 325 participantes elegíveis e com dados válidos, sem divisão em grupos.

Foram incluídas PVHIV em acompanhamento terapêutico com antirretrovirais, com idade ≥18 anos. Foram excluídos indivíduos com limitações físicas ou comprometimento cognitivo que impossibilitasse a realização da entrevista ou o preenchimento adequado do instrumento. A amostragem foi por conveniência. Os participantes foram identificados entre pessoas previamente agendadas para atendimento, abordadas individualmente durante a espera e, após confirmação da elegibilidade e concordância, encaminhadas a local reservado para explicação e assinatura do TCLE.

Foi utilizado instrumento desenvolvido no projeto maior, fundamentado nas definições conceituais e operacionais de Medeiros (2024), estruturado em quatro seções: dados sociodemográficos; dados clínicos; fatores de risco, populações em risco e condições associadas ao diagnóstico; e alterações clínicas e laboratoriais.

O instrumento foi recriado em Google Sheets, sem alteração de sua estrutura, itens ou definições, incorporando recursos de automatização, validação de dados e padronização do preenchimento, favorecendo maior agilidade, uniformidade e segurança na construção do banco de dados.

Para este estudo, foram analisadas apenas as variáveis relacionadas aos objetivos do recorte. Segundo Medeiros (2024), os fatores de risco foram: consumo excessivo de álcool e/ou outras drogas, carga viral elevada e nutrição desequilibrada; as populações em risco: sexo biológico feminino, faixa etária de 18 a 59 anos, indivíduos desfavorecidos economicamente e com baixo nível educacional; e as condições associadas: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, imunossupressão, dislipidemia e obesidade.

No projeto maior, o instrumento foi validado por grupo focal com 10 juízes, selecionados por bola de neve, com experiência relacionada à assistência a PVHIV, TARV, diagnósticos de enfermagem e/ou validação de instrumentos. O encontro ocorreu remotamente, pelo Google Meet, e avaliou clareza, pertinência, abrangência, relevância e possíveis ajustes. No presente estudo, não foi realizada nova validação do instrumento.

Previamente à coleta, a equipe recebeu treinamento de quatro horas, realizado pelo pesquisador principal, sobre os aspectos conceituais e operacionais do diagnóstico, especificidades do cuidado à PVHIV e procedimentos de coleta e mensuração. Também foi disponibilizado um Protocolo Operacional Padrão (POP) para orientar a equipe e reduzir vieses de registro.

Foi realizado pré-teste com aproximadamente 10% da amostra (30 participantes), visando identificar lacunas, ambiguidades ou inadequações no instrumento. A coleta ocorreu entre fevereiro e junho de 2026, sob responsabilidade do pesquisador principal, com apoio de discentes de Enfermagem da UFRN vinculados ao PIBIC/UFRN e ao Grupo de Pesquisa de Práticas Assistenciais e Epidemiológicas em Saúde e Enfermagem (PAESE/UFRN).

Os participantes receberam informações sobre objetivos, relevância, procedimentos, riscos, desconfortos e benefícios da pesquisa. Após verificação dos critérios, foi realizada a leitura e assinatura do TCLE. Para participantes que não sabiam ler ou escrever, o termo foi lido integralmente e a concordância formalizada por impressão digital. As entrevistas foram realizadas após a seleção e convite dos participantes, com média de quatro participantes por turno.

Os dados foram organizados no Google Sheets. A presença ou ausência dos fatores de risco, populações em risco e condições associadas foi determinada individualmente pelo pesquisador, com base nas definições conceituais previamente elaboradas e validadas por Medeiros (2024). Posteriormente, foram calculadas as frequências absolutas e relativas.

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), por intermédio da Plataforma Brasil, conforme estipulado pela Resolução nº 466/2012 (Brasil, 2012), que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. Aprovado em 19 de janeiro de 2026, sob número de protocolo 8.083.273.

Resultados e Discussões

Ao final da aplicação dos critérios de elegibilidade, foram incluídos 325 participantes, correspondendo à amostra total do estudo. A apresentação dos achados seguiu a estrutura do diagnóstico de enfermagem, contemplando os fatores de risco, as populações em risco e as condições associadas, além das principais doenças oportunistas encontradas entre PVHIV em uso de TARV.

De acordo com a Tabela 1, entre os fatores de risco relacionados ao diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada, o consumo excessivo de álcool e/ou outras drogas apresentou a maior prevalência, estando presente em 193 participantes (59,4%). Esse indicador foi constituído pela presença de consumo excessivo de álcool e

de moderado ou alto risco para uso de substâncias. Considerados separadamente, o moderado ou alto risco para uso de substâncias foi identificado em 192 participantes (59,1%), enquanto o consumo excessivo de álcool esteve presente em 50 (15,4%). Além disso, 49 participantes (15,1%) apresentaram simultaneamente consumo excessivo de álcool e moderado ou alto risco para uso de substâncias.

Na Tabela 2, no que se refere às populações em risco, o intervalo de faixa etária dos indivíduos de 18 a 59 anos (indivíduos adultos), apontado como população em risco, teve maior prevalência absoluta, com expressos 273 participantes (84,0%).

Na Tabela 3, entre as condições associadas, observou-se maior prevalência de obesidade, considerada neste estudo pela presença simultânea de IMC elevado e acúmulo excessivo de gordura para idade e sexo, identificada em 77 participantes (23,7%). De modo específico, 163 participantes (50,2%) apresentaram IMC elevado e 123 (37,8%) apresentaram acúmulo excessivo de gordura para idade e sexo, com sobreposição entre os indicadores.

Após a análise das três categorias investigadas, observa-se que os componentes mais prevalentes do diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada foram o consumo excessivo de álcool e/ou outras drogas entre os fatores de risco, a faixa etária de 18 a 59 anos entre as populações em risco; e a obesidade entre as condições associadas.

Os achados deste estudo evidenciam uma frequência elevada de alguns componentes pertencentes à estrutura que sustenta o diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada, tendo como referência as condições apresentadas por PVHIV em uso de terapia antirretroviral.

Entre os fatores de risco, o consumo excessivo de álcool e/ou outras drogas apresentou a maior prevalência. Esse resultado é relevante porque esse fator foi classificado por Medeiros (2024) como modificável e, portanto, passível de intervenção direta e indireta dos profissionais de enfermagem.

O consumo de álcool e de outras substâncias psicoativas pode repercutir negativamente na saúde hepática, na adesão à terapia antirretroviral, no acompanhamento clínico e no autocuidado (Jardim et al., 2024). Dessarte, o uso dessas substâncias psicoativas, tanto lícitas (álcool e tabaco), e quanto ilícitas (outras drogas), interferem em questões comportamentais e alterações cognitivas, além de provocar toxicidade com a interação medicamentosa, propiciando uma falha terapêutica e, por conseguinte, pior prognóstico clínico (Kumar et al., 2015).

Em PVHIV, a presença desse fator exige atenção especial, pois pode se somar a outros elementos capazes de comprometer a função hepática, como a falta de adesão aos medicamentos, alterações metabólicas e coinfecções (Lo Re et al., 2014).

A elevada prevalência desse fator reforça a necessidade de que o enfermeiro incorpore, durante a consulta de enfermagem, estratégias sistemáticas de triagem e classificação, escuta qualificada e aconselhamento breve sobre uso de álcool e outras drogas. A identificação desse comportamento não deve ser conduzida de forma punitiva ou

moralizante, mas como parte de uma abordagem clínica, educativa e centrada na redução de danos.

Nesse sentido, o Processo de Enfermagem pode contribuir para reconhecer vulnerabilidades, planejar intervenções individualizadas e acompanhar mudanças de comportamento ao longo do seguimento da pessoa vivendo com HIV.

A nutrição desequilibrada também apresentou frequência expressiva na amostra. Esse achado se articula com a proposta de Medeiros (2024), que incluiu esse elemento como fator de risco após a análise dos juízes. Em qualquer pessoa, e ainda mais importante nas que vivem com HIV, hábitos alimentares inadequados podem contribuir para alterações metabólicas, excesso de peso, dislipidemias e maior vulnerabilidade a alterações hepáticas (Lui et al., 2016).

A baixa prevalência da carga viral elevada em PVHIV pode indicar, de modo geral, bom controle virológico na amostra estudada. Contudo, ainda que a frequência tenha sido pequena, sua presença mantém relevância clínica, uma vez que a correta adesão ao tratamento contínuo da TARV está relacionada a maior frequência do alcance do estado de indetectável, definido pelo resultado menor que 40 cópias/mL no exame de carga viral, em até seis meses após o início do tratamento (Brasil, 2024; Nemes et al., 2024).

A carga viral elevada está associada à maior replicação viral, pior controle da infecção e maior risco de progressão clínica (IAPAC, 2021). Para a enfermagem, esse dado reforça a importância do acompanhamento contínuo da adesão à TARV, da busca ativa de dificuldades relacionadas ao tratamento e do fortalecimento do vínculo entre usuário e serviço de saúde.

No grupo das populações em risco, a maior frequência foi observada entre indivíduos de 18 a 59 anos. Esse achado precisa ser interpretado com cuidado, pois essa faixa etária representa uma população em risco dentro da estrutura validada por Medeiros (2024), mas também reflete o perfil etário predominante da amostra. Pessoas nessa faixa etária podem apresentar demandas relacionadas ao trabalho, sexualidade, uso de substâncias, adesão terapêutica, alimentação, renda e rotina de comparecimento aos serviços de saúde, elementos que podem interferir direta ou indiretamente no autocuidado e no monitoramento clínico (Brasil, 2023; Papageorgiou et al., 2022; Young et al., 2014).

O sexo feminino biológico, embora não tenha sido o grupo majoritário da amostra, foi elencado como população em risco conforme a classificação teórico-operacional do diagnóstico. A inclusão do sexo feminino biológico como população em risco está relacionada a, principalmente, ao peso corporal, que tende a ser menor em comparação com o sexo biológico masculino, por conseguinte pode haver maior concentração plasmática de certos antirretrovirais, aumentando o risco de hepatotoxicidade (Martin-Carbonero et al., 2003). Particularidades fisiológicas e condições clínicas específicas das mulheres também contribuem para esse risco, como história prévia de doença inflamatória pélvica (DIP) ou distúrbios reprodutivos, que podem se associar a danos na função hepática (Bhattacharya et al., 2021).

A presença de indivíduos com baixo nível educacional e de indivíduos desfavorecidos economicamente também merece destaque. Esses elementos representam populações em risco porque podem interferir no acesso à informação, na compreensão do

tratamento, na adesão à terapia antirretroviral, na busca por acompanhamento regular e na adoção de práticas de autocuidado. Além disso, condições socioeconômicas desfavoráveis podem limitar o acesso à alimentação adequada, transporte, exames e continuidade do cuidado. Assim, tais achados reforçam que o risco de função hepática prejudicada não deve ser analisado apenas a partir de marcadores laboratoriais ou clínicos, mas também considerando determinantes sociais da saúde (Lua et al., 2023).

Entre as condições associadas, a obesidade apresentou a maior prevalência, embora com frequência próxima à observada para hipertensão arterial sistêmica. Neste estudo, a condição foi considerada pela presença simultânea de IMC elevado e acúmulo excessivo de gordura para idade e sexo. Esse achado é particularmente relevante porque a coexistência de excesso de peso e acúmulo de gordura corporal pode estar associada a alterações metabólicas e hepáticas, incluindo esteatose hepática, resistência insulínica, dislipidemias e inflamação (Bailin et al., 2020). Em PVHIV, esse cenário pode ser potencializado por fatores relacionados ao envelhecimento e ao uso prolongado da TARV (Sapulete et al., 2018).

A hipertensão arterial sistêmica e a diabetes mellitus também foram observadas na amostra e representam condições associadas relevantes ao risco de prejuízo da função hepática. Essas doenças crônicas não transmissíveis se relacionam com alterações metabólicas sistêmicas e podem contribuir para maior risco cardiovascular, renal e hepático. Em PVHIV, a presença de HAS e DM exige acompanhamento multiprofissional e monitoramento contínuo, pois tais condições podem coexistir com dislipidemia, obesidade e alterações laboratoriais hepáticas (Sterling et al., 2008; Pezzini et al., 2020).

A dislipidemia, identificada em parte dos participantes, também se destaca como condição associada importante. Embora tenha sido inicialmente considerada fator de risco na etapa teórico-causal do estudo de Medeiros (2024), após avaliação dos juízes foi transferida para o grupo das condições associadas. Em PVHIV, alterações lipídicas podem estar relacionadas a fatores comportamentais, alimentares, ao próprio tratamento, e a alterações metabólicas decorrentes da cronificação da infecção (Sterling et al., 2008; Pezzini et al., 2020).

A imunossupressão, analisada por meio da presença de doenças oportunistas e/ou CDA menor que 200 células por mm^3, foi identificada nos participantes. Entre as doenças oportunistas, a tuberculose pulmonar e/ou extrapulmonar foi a mais frequente, seguida por toxoplasmose cerebral e pneumonias bacterianas recorrentes. Esse resultado é coerente com o perfil clínico de vulnerabilidade de PVHIV, especialmente quando há histórico de maior comprometimento imunológico. A presença de doença oportunista deve ser valorizada na consulta de enfermagem, pois sinaliza maior complexidade clínica e necessidade de acompanhamento mais rigoroso.

A tuberculose, especificamente, merece destaque por ter sido a doença oportunista mais frequente quando consideradas as ocorrências isoladas e combinadas. A relação entre HIV e tuberculose é amplamente reconhecida na literatura, sendo a coinfecção um importante marcador de vulnerabilidade clínica (Carvalho et al., 2021). Além disso, o tratamento da tuberculose pode envolver medicamentos com potencial hepatotoxicidade, o que reforça a necessidade de monitoramento hepático,

acompanhamento de sinais e sintomas e orientação adequada sobre adesão terapêutica e eventos adversos (Wang et al., 2022).

De modo geral, os resultados demonstram que os elementos mais frequentes no estudo estão relacionados principalmente a fatores comportamentais, metabólicos e sociais. A presença elevada de consumo de álcool e/ou outras drogas, nutrição desequilibrada, obesidade, baixo nível educacional e condição econômica desfavorável indica a necessidade de uma atuação de enfermagem voltada não apenas ao controle laboratorial, mas também à promoção do autocuidado, educação em saúde, redução de danos, incentivo à alimentação adequada, acompanhamento de doenças crônicas e fortalecimento da adesão à TARV.

Conclusão

Entre os fatores de risco, destacaram-se o consumo excessivo de álcool e/ou outras drogas e a alimentação inadequada. Entre as populações em risco, predominaram indivíduos de 18 a 59 anos, com menor escolaridade, condições socioeconômicas desfavoráveis e do sexo feminino. A obesidade foi a condição associada mais prevalente.

Os achados indicam que os elementos relacionados ao risco de função hepática prejudicada envolvem aspectos comportamentais, metabólicos e sociais, muitos identificáveis no acompanhamento de enfermagem. Reforça-se, assim, a importância da consulta de enfermagem, da escuta qualificada, da educação em saúde, da avaliação dos hábitos de vida, da adesão à terapia antirretroviral, do monitoramento de condições crônicas e da promoção do autocuidado em pessoas vivendo com HIV (PVHIV).

Ao descrever esses elementos em uma amostra clínica real, o estudo amplia as evidências sobre o diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada e pode subsidiar pesquisas de validação clínica e sua possível reinserção em sistemas de linguagem padronizada da enfermagem.

Como limitação, destaca-se o delineamento transversal, que não permite estabelecer causalidade entre os elementos analisados e alterações na função hepática. Recomenda-se, portanto, a realização de estudos analíticos com amostras ampliadas para aprofundar a compreensão dos fatores associados ao risco de comprometimento da função hepática em PVHIV.

Referências

BAILIN, S. S. et al. Obesity and weight gain in persons with HIV. Current HIV/AIDS Reports, v. 17, p. 138-150, 2020. DOI: https://doi.org/10.1007/s11904-020-00483-5.

BHATTACHARYA, D. et al. Hepatotoxicity and liver-related mortality in women of childbearing potential living with human immunodeficiency virus and high CD4 cell counts initiating efavirenz-containing regimens. Clinical Infectious Diseases, v. 72, n. 8, p. 1342-1349, 2021. DOI: https://doi.org/10.1093/cid/ciaa244.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. Departamento de HIV/Aids, Tuberculose, Hepatites Virais e Infecções Sexualmente Transmissíveis. Boletim Epidemiológico HIV e Aids, 2024. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Manual do cuidado contínuo das pessoas vivendo com HIV/aids. 1. ed. atual. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/publicacoes/2023/manual-do-cuidado-continuo-das-pessoas-vivendo-com-hivaids-atual. Acesso em: 24 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos: Módulo 1: Tratamento. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/pcdts/pcdt_hiv_modulo_1_2024.pdf. Acesso em: 12 jun. 2026.

CARVALHO, M. V. de F. et al. Tuberculosis/HIV coinfection from the perspective of quality of life: scope review. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 74, n. 3, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0758.

HERDMAN, T. H.; KAMITSURU, S.; LOPES, C. T. Diagnósticos de enfermagem: definições e classificação 2021-2023. 12. ed. Rio de Janeiro: Thieme, 2021.

IAPAC. Viral Load. 2021. Disponível em: https://www.iapac.org/fact-sheet/viral-load/. Acesso em: 10 jun. 2026

JARDIM, A. G. S. et al. Associação entre uso de álcool em indivíduos com aids e adesão ao tratamento antirretroviral: uma revisão da literatura. Journal Archives of Health, v. 5, n. 3, e2187, 2024. DOI: https://doi.org/10.46919/archv5n3espec-496.

KASPAR, M. B.; STERLING, R. K. Mechanisms of liver disease in patients infected with HIV. BMJ Open Gastroenterology, v. 4, n. 1, e000166, 2017. DOI: https://doi.org/10.1136/bmjgast-2017-000166.

KUMAR, S. et al. Drug–drug interactions between anti-retroviral therapies and drugs of abuse in HIV systems. Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology, v. 11, n. 3, p. 343-355, mar. 2015. DOI: https://doi.org/10.1517/17425255.2015.996546.

LO RE, V. et al. Hepatic decompensation in antiretroviral-treated HIV/hepatitis C-coinfected compared to hepatitis C-monoinfected patients: a cohort study. Annals of Internal Medicine, v. 160, n. 6, p. 369-379, 2014. DOI: https://doi.org/10.7326/M13-1829.

LUA, I. et al. The effects of social determinants of health on acquired immune deficiency syndrome in a low-income population of Brazil: a retrospective cohort study

of 28.3 million individuals. The Lancet Regional Health – Americas, v. 24, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lana.2023.100554.

LUI, G. et al. Liver fibrosis and fatty liver in Asian HIV-infected patients. Alimentary Pharmacology & Therapeutics, v. 44, n. 4, p. 411-421, 2016. DOI: https://doi.org/10.1111/apt.13702.

MARQUES, C. C. et al. Fatores de risco do diagnóstico de enfermagem: risco de infecção em pacientes com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida hospitalizados. Enfermería Actual de Costa Rica, n. 36, San José, jan./jun. 2019. DOI: https://doi.org/10.15517/revenf.v0i36.33571.

MARTIN-CARBONERO, L. et al. Incidence of liver injury after beginning antiretroviral therapy with efavirenz or nevirapine. HIV Clinical Trials, v. 4, n. 2, p. 115-120, 2003. DOI: https://doi.org/10.1310/N4VT-3E9U-4BKN-CRPW.

MEDEIROS, N. S. D. Revisão e validação do diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV. 2024. Dissertação (Mestrado em Saúde e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2024.

NEMES, M. I. B. et al. Time from treatment initiation to HIV viral suppression in public care facilities in Brazil: a nationwide linked databases cohort. PLOS ONE, v. 19, n. 11, e0305311, 2024. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305311.

PAPAGEORGIOU, V. et al. Influence of material deprivation on clinical outcomes among people living with HIV in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. AIDS and Behavior, v. 26, n. 6, p. 2026-2054, 2022. DOI: https://doi.org/10.1007/s10461-021-03551-y.

PEZZINI, M. F.; CHEINQUER, H.; ARAUJO, A. de et al. Esteatose hepática entre pessoas vivendo com HIV no Sul do Brasil: prevalência e fatores de risco. Scientific Reports, v. 10, p. 8282, 2020. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-020-65133-7.

PLAISY, M. K. et al. Metabolic causes of liver disease among adults living with HIV from low-and middle-income countries: a cross-sectional study. Journal of the International AIDS Society, v. 27, e26238, 2024. DOI: https://doi.org/10.1002/jia2.26238.

SAPULETE, E. J. J. et al. Liver function in children with human immunodeficiency virus infection before and after 6 months of highly active antiretroviral therapy. Paediatrica Indonesiana, v. 58, n. 4, p. 159-164, 2018.

STERLING, R. K. et al. The prevalence and risk factors for abnormal liver enzymes in HIV-positive patients without hepatitis B or C coinfections. Digestive Diseases and Sciences, v. 53, n. 5, p. 1375-1382, 2008. DOI: https://doi.org/10.1007/s10620-007-9999-6.

STRAUSS, K.-L. E. et al. HIV infection and antiretroviral therapy impair liver function in people living with HIV: systematic review and meta-analysis. Pharmaceuticals, [S. l.], v. 18, n. 7, art. 955, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/ph18070955.

SU, J.; LIU, J.; QIN, F. et al. Efeito da terapia antirretroviral na mortalidade de pacientes com infecção pelo HIV-1 não progressiva a longo prazo: um estudo de coorte. BMC Infectious Diseases, v. 25, p. 72, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12879-025-10448-x. Acesso em: 23 ago. 2025.

WANG, N. et al. Incidence and temporal trend of antituberculosis drug-induced liver injury: a systematic review and meta-analysis. Journal of Tropical Medicine, v. 2022, art. 8266878, p. 1-10, 2022. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/8266878.

YOUNG, S. et al. A review of the role of food insecurity in adherence to care and treatment among adult and pediatric populations living with HIV and AIDS. AIDS and Behavior, v. 18, supl. 5, p. 505-515, 2014. DOI: https://doi.org/10.1007/s10461-013-0547-4.

ZHANG, X. Y.; WANG, L.; JIANG, Y. et al. Baixa contagem de CD4 foi caracterizada na infecção recente por HIV CRF01_AE e aumentou rapidamente, atingindo um pico no primeiro ano após o início da TARV. BMC Infectious Diseases, v. 25, p. 443, 2025. DOI: https://doi.org/10.1186/s12879-025-10799-5. Acesso em: 23 ago. 2025.

Anexos



Tabela 1 – Prevalência dos fatores de risco do diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada, em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Natal/RN, 2026.



Tabela 2 – Prevalência das populações em risco do diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada, em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Natal/RN, 2026.



Tabela 3 – Prevalência das condições associadas do diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Natal/RN, 2026.

CÓDIGO: SB1493

AUTOR: JÉSSICA DANTAS ROCHA

ORIENTADOR: CARLOS JORDAO DE ASSIS SILVA

TÍTULO: Entre o aprender e o cuidar: contribuições da Gerontologia para a formação em Enfermagem e a iniciação científica

Resumo

Introdução: O acelerado envelhecimento populacional no Brasil exige profissionais de saúde capacitados para atender às demandas dessa população. Na Enfermagem, a Gerontologia é fundamental para promover o cuidado integral e humanizado, contudo, lacunas curriculares ainda favorecem concepções reducionistas e o ageísmo. Objetivo: Relatar a experiência discente na disciplina optativa “Introdução à Gerontologia”, destacando suas contribuições para a formação acadêmica e o incentivo à iniciação científica. Método: Trata-se de um relato de experiência qualitativo e reflexivo-analítico, vivenciado entre março e julho de 2025 por uma discente de Enfermagem de uma universidade pública federal no Nordeste brasileiro. Resultados e Discussão: A disciplina de 60 horas articulou aulas teóricas, debates sobre políticas públicas e visitas a Instituições de Longa Permanência para Idosos. Essa vivência permitiu superar a visão simplista pautada na fragilidade, alinhando-se aos preceitos da Organização Mundial de Saúde de autonomia e envelhecimento saudável. A transformação do olhar crítico estimulou a inserção em uma iniciação científica voltada ao desenvolvimento de um material educativo em cuidados paliativos, unindo fundamentação teórica, empatia e prática em saúde. Conclusão: A experiência fortaleceu o perfil profissional e o senso investigativo ao conectar o ensino à pesquisa, reiterando a relevância da temática gerontológica no currículo da graduação.

Palavras-chave: Envelhecimento Saudável. Enfermagem geriátrica. Educação em Saúde.

TITLE: Between learning and caring: contributions of Gerontology to nursing education and undergraduate research

Abstract

Introduction: Rapid population aging in Brazil requires healthcare professionals trained to meet the demands of this population. In Nursing, Gerontology is essential to promote comprehensive and humanized care; however, curricular gaps still foster reductionist views and ageism. Objective: To report a student's experience in the elective course "Introduction to Gerontology," highlighting its contributions to academic education and

the encouragement of undergraduate research. Method: This is a qualitative, reflective-analytical experience report lived between March and July 2025 by a Nursing student at a federal public university in Northeastern Brazil. Results and Discussion: The 60-hour course combined theoretical classes, debates on public policies, and visits to Long-Term Care Facilities for the Elderly. This experience enabled overcoming a simplistic view focused solely on frailty, aligning with WHO principles of autonomy and healthy aging. The transformation of a critical perspective encouraged enrollment in an undergraduate research project focused on developing educational materials for palliative care, combining theoretical foundation, empathy, and healthcare practice. Conclusion: The experience strengthened the professional profile and investigative mindset by connecting teaching to research, reinforcing the relevance of gerontological topics in the undergraduate curriculum.

Keywords: Healthy Aging. Geriatric Nursing. Health Education.

Introdução

O envelhecimento populacional brasileiro ocorre de forma acelerada, repercutindo diretamente nas demandas dos serviços de saúde e na necessidade de formação de profissionais preparados para atender às especificidades dessa população (IBGE, 2024; SANCHEZ, 2021). Na Enfermagem, compreender o envelhecimento para além de suas dimensões biológicas constitui elemento fundamental para a construção de práticas de cuidado integrais, humanizadas e centradas na pessoa (SANTOS, 2010).
Nesse contexto, a Gerontologia contribui para uma compreensão ampliada do processo de envelhecimento, considerando aspectos físicos, psicológicos, sociais e funcionais, bem como a autonomia e as potencialidades da pessoa idosa (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).Apesar da relevância da temática, a formação acadêmica ainda pode apresentar limitações quanto à abordagem sistemática do envelhecimento, favorecendo a manutenção de concepções reducionistas sobre a velhice, visto que é uma temática não obrigatória e pouco aprofundada nos currículos (BRASIL, 2001). Tais concepções estão relacionadas ao ageísmo, compreendido como estereótipos, preconceitos e discriminações baseados na idade, fenômeno que pode comprometer a saúde, o bem-estar e a qualidade do cuidado destinado às pessoas idosas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021).
Considerando esses aspectos, experiências formativas que possibilitem contato com diferentes perspectivas sobre o envelhecimento podem contribuir para a desconstrução de estigmas e para o desenvolvimento de uma postura profissional mais crítica, empática e sensível às singularidades dos indivíduos (RODRIGUES, 2018).
Nesse contexto, a vivência na disciplina optativa “Introdução à Gerontologia”, durante a graduação em Enfermagem, representou uma experiência significativa para a ampliação dos conhecimentos acerca do envelhecimento e para a transformação da percepção sobre a pessoa idosa.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo relatar e refletir sobre a experiência discente vivenciada na disciplina “Introdução à Gerontologia”, destacando suas contribuições para a aproximação com a iniciação científica e para a formação acadêmica.

Metodologia

Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa e caráter reflexivo-analítico, elaborado a partir da vivência discente na disciplina “Introdução à Gerontologia” e de sua articulação com a iniciação científica. A experiência ocorreu entre março e julho de 2025, durante o semestre letivo 2025.1, em uma universidade pública federal localizada no Nordeste brasileiro.

O relato foi estruturado a partir de três elementos principais, a saber: 1) descrição da disciplina e as atividades desenvolvidas; 2) reflexão dos aspectos formativos para a construção do perfil profissional do futuro enfermeiro e 3) exposição da articulação da disciplina para introdução à iniciação científica.

Por se tratar de relato de experiência o trabalho apresenta caráter reflexivo sobre uma experiência formativa e sua repercussão na construção de uma pesquisa de iniciação científica, não envolvendo coleta de dados diretamente com seres humanos, não sendo necessário submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e Discussões

Descrição da disciplina e as atividades desenvolvidas

A disciplina, de caráter optativo e carga horária de 60 horas, foi composta por atividades teóricas e práticas destinadas à compreensão do processo de envelhecimento em suas diferentes dimensões (UFRN,2016).. As atividades teóricas envolveram discussões sobre aspectos relacionados ao envelhecimento, à saúde da pessoa idosa, à autonomia, à funcionalidade, à qualidade de vida e às diferentes formas de cuidado.
As atividades práticas incluíram visitas a Instituições de Longa Permanência para Idosos e seminários sobre as políticas públicas voltadas para as pessoas idosas, proporcionando contato com diferentes contextos de vida e cuidado e favorecendo a aproximação entre os conhecimentos discutidos em sala e a realidade da população idosa.

A experiência foi a ampliação da perspectiva discente para o envelhecimento, considerando os conhecimentos adquiridos, as reflexões produzidas nas atividades acadêmicas e as mudanças percebidas na compreensão acerca do envelhecimento e da pessoa idosa. Posteriormente, essas reflexões foram articuladas a um projeto de iniciação científica que já estava em andamento, estabelecendo-se uma relação entre a experiência formativa, a identificação de necessidades de cuidado e a elaboração de uma proposta de intervenção educativa. A experiência na disciplina de Gerontologia, portanto, constituiu elemento base tanto para o despertar do interesse no projeto quanto para a formação acadêmica.

As atividades desenvolvidas possibilitaram compreender que a velhice não deve ser definida exclusivamente pela presença de fragilidades ou limitações, mas também pelas potencialidades, autonomia e capacidade de participação ativa da pessoa no próprio cuidado. Essa mudança de perspectiva despertou e fortaleceu o interesse pela área da Gerontologia e repercutiu na trajetória acadêmica subsequente

Aspectos formativos para a construção do perfil profissional do futuro enfermeiro

A vivência na disciplina “Introdução à Gerontologia” produziu repercussões que ultrapassaram a aquisição de conhecimentos teóricos acerca do processo de envelhecimento. A aproximação com diferentes perspectivas sobre a velhice, associada às atividades desenvolvidas em sala de aula e às experiências práticas, possibilitou ampliar a compreensão sobre o envelhecimento em suas dimensões biológica, psicológica e social. Esse processo contribuiu para uma percepção mais abrangente da pessoa idosa, compreendendo-a para além das alterações fisiológicas decorrentes do processo de envelhecimento e reconhecendo a influência de aspectos sociais, emocionais, funcionais e relacionais na experiência de envelhecer (BRASIL, 2017).

Entre as principais repercussões da experiência, destacou-se a desconstrução de concepções previamente associadas à velhice, especialmente a ideia de que o envelhecimento estaria necessariamente relacionado à fragilidade, dependência e perda de capacidades. A disciplina possibilitou compreender que a população idosa é heterogênea e que as formas de envelhecer são atravessadas por diferentes condições de vida, saúde, contexto social, funcionalidade e história individual, compreensão essa alinhada a Década do Envelhecimento Saudável da Organização Mundial da Saúde (OMS) junto a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).
O referido Tal documento define o envelhecimento saudável como o processo de desenvolver e manter a habilidade funcional que possibilita o bem-estar na idade mais avançada, concepção amparada em três pilares interdependentes: a capacidade intrínseca (conjunto de aptidões físicas e mentais); os ambientes de vida; e a habilidade funcional, resultante da interação entre o indivíduo e seu contexto (OPAS, 2022).

Essa mudança de perspectiva repercutiu também na maneira de compreender o cuidado em saúde. Ao deixar de enxergar a pessoa idosa prioritariamente a partir de suas fragilidades, passou-se a valorizar suas potencialidades, seus conhecimentos, suas experiências e sua capacidade de participar ativamente das decisões relacionadas à própria saúde. A experiência contribuiu, portanto, para a construção de um olhar mais empático e sensível, no qual o cuidado não se limita à identificação de necessidades e limitações, mas considera o indivíduo em sua integralidade e respeita sua singularidade.

A empatia desenvolvida ao longo desse processo mostrou-se particularmente relevante para a formação em Enfermagem, uma vez que o cuidado à pessoa idosa exige a compreensão de que indivíduos da mesma faixa etária podem apresentar necessidades, desejos, capacidades e formas de enfrentamento distintas. Assim, compreender o envelhecimento sob uma perspectiva ampliada contribuiu para uma postura menos baseada em estereótipos e mais orientada pela escuta, pelo respeito e pela valorização da autonomia.(FREITAS, 2016)

Essa percepção também possibilitou compreender que uma assistência verdadeiramente humanizada pressupõe reconhecer aquilo que a pessoa ainda pode fazer, decidir e construir, e não apenas aquilo que necessita de auxílio para realizar. A literatura sobre formação em Enfermagem destaca a necessidade de abordar o ageísmo durante a formação profissional e de incorporar perspectivas centradas na pessoa como estratégia para qualificar o cuidado à população idosa (TWEEDIE, 2023).

Articulação da disciplina para introdução à iniciação científica.

A experiência também contribuiu para a construção do olhar científico necessário ao desenvolvimento de um projeto de iniciação científica, voltado à criação de um folder educativo destinado a pessoas com doenças crônicas em cuidados paliativos. A aproximação entre os conhecimentos construídos na disciplina e a pesquisa possibilitou refletir sobre a educação em saúde como estratégia de cuidado, autonomia e valorização das potencialidades individuais

Nesse percurso, a experiência na disciplina também despertou e fortaleceu o interesse pela Gerontologia, produzindo repercussões concretas na trajetória acadêmica. A aproximação com a temática favoreceu a identificação de questões relacionadas ao cuidado da população idosa que ultrapassavam a assistência direta, despertando o interesse pela produção de conhecimento e pelo desenvolvimento de estratégias que pudessem contribuir para a promoção da autonomia e da qualidade de vida. Dessa forma, a experiência formativa passou a se articular com a iniciação científica, possibilitando transformar inquietações e reflexões provenientes da disciplina em uma proposta de pesquisa sistematizada.

A inserção em um projeto de iniciação científica representou, nesse sentido, um processo de transição entre o conhecimento adquirido e sua aplicação na produção científica. A partir da perspectiva desenvolvida durante a disciplina, passou-se a questionar de que maneira estratégias educativas poderiam contribuir para um cuidado que reconhecesse a pessoa idosa dentro do contexto de pessoas com doenças crônicas em cuidados paliativos como sujeitos ativos, considerando suas necessidades, mas também suas capacidades e potencialidades. Essa reflexão despertou o interesse para fazer parte de uma iniciação científica que envolvia a elaboração de um folder educativo destinado a esse público.

A educação em saúde como eixo da proposta esteve relacionada à compreensão de que o acesso a informações claras, adequadas e acessíveis pode favorecer a participação do indivíduo no próprio cuidado. Entretanto, participar de um projeto que visava a elaboração de um material educativo não foi apenas uma forma de transmitir informações sobre saúde. A experiência em Gerontologia contribuiu para que o processo fosse orientado por uma perspectiva de valorização da autonomia, considerando que educar também significa oferecer condições para que o indivíduo compreenda sua situação, reconheça suas possibilidades, participe das decisões e desenvolva estratégias de cuidado compatíveis com sua realidade. Essa perspectiva dialoga diretamente com a Política Nacional de Cuidados Paliativos, que valoriza a comunicação clara e empática, o respeito à autonomia e às escolhas da pessoa e a participação no planejamento do cuidado (BRASIL, 2024).

Essa compreensão foi particularmente importante diante da proposta de desenvolver um material destinado a um público que pode vivenciar situações de maior complexidade clínica e social, nas quais existe o risco de que a pessoa seja percebida predominantemente a partir da doença, da dependência ou das limitações impostas pela condição de saúde. A perspectiva construída na disciplina contribuiu para deslocar esse olhar, compreendendo que, mesmo diante de condições crônicas e da necessidade de cuidados paliativos, a pessoa permanece como sujeito de direitos, desejos, escolhas e potencialidades.

O processo de construção da pesquisa também contribuiu para o desenvolvimento de uma postura mais científica diante dos problemas identificados. A experiência vivenciada na disciplina constituiu o ponto de partida para a formulação de questionamentos, mas a transformação desses questionamentos em uma proposta de iniciação científica exigiu a busca por evidências, a consulta à literatura científica, a delimitação do público e dos objetivos e o planejamento sistemático das etapas necessárias à elaboração do produto educativo. Dessa forma, a experiência contribuiu para compreender que a produção científica não se limita à aquisição de informações, mas envolve a capacidade de identificar problemas, formular perguntas, buscar fundamentação, estabelecer métodos e transformar conhecimentos em estratégias capazes de responder a necessidades concretas.

A articulação entre Gerontologia, educação em saúde e iniciação científica possibilitou, portanto, compreender o cuidado sob uma perspectiva mais ampla. O conhecimento produzido durante a disciplina não apenas ampliou a compreensão sobre o envelhecimento, mas influenciou as escolhas realizadas durante a construção da pesquisa. A valorização da autonomia e das potencialidades da pessoa idosa passou a constituir um princípio orientador para fazer parte do desenvolvimento do material educativo, enquanto a empatia contribuiu para uma maior preocupação com a forma como a comunidade tem tido acesso a informação que pode transformar seu autocuidado.

Assim, os resultados da experiência evidenciam que a disciplina “Introdução à Gerontologia” exerceu papel relevante na formação acadêmica ao promover simultaneamente aquisição de conhecimentos, desconstrução de estigmas, desenvolvimento da empatia e despertar do interesse pela área. Esses elementos repercutiram na iniciação científica ao contribuir para a construção de uma perspectiva de pesquisa comprometida não apenas com a produção de um material educativo, mas com a possibilidade de favorecer autonomia, participação e valorização das potencialidades de pessoas idosas e pessoas com doenças crônicas em cuidados paliativos.

Desse modo, a experiência demonstrou que a formação em Gerontologia pode ultrapassar os limites de um componente curricular e produzir efeitos na maneira como o estudante compreende, investiga e intervém sobre questões relacionadas ao envelhecimento. A passagem da experiência formativa para a iniciação científica representou, assim, um processo de amadurecimento acadêmico, no qual o conhecimento adquirido foi transformado em questionamento científico e, posteriormente, em uma proposta de intervenção educativa fundamentada nas necessidades e potencialidades do público a que se destina.

Conclusão

A experiência vivenciada na disciplina “Introdução à Gerontologia” constituiu importante etapa na formação acadêmica e na construção do olhar científico da estudante de Enfermagem. A ampliação dos conhecimentos sobre o processo de envelhecimento, associada às experiências práticas e às reflexões desenvolvidas durante a disciplina, possibilitou desconstruir concepções estigmatizadas que relacionavam a velhice de maneira predominante à fragilidade, dependência e perda de capacidades.

A vivência favoreceu uma compreensão mais ampla da pessoa idosa, reconhecendo sua singularidade, autonomia e potencialidades, além de contribuir para o desenvolvimento de uma postura mais empática diante do cuidado. Essa transformação repercutiu diretamente na trajetória acadêmica, despertando o interesse pela Gerontologia e subsidiando a inserção em um projeto de iniciação científica voltado ao desenvolvimento de um folder educativo para pessoas com doenças crônicas em cuidados paliativos.

O percurso evidenciou que a experiência formativa pode ultrapassar a aquisição de conhecimentos e contribuir para a construção de um olhar investigativo, no qual a identificação de necessidades, a busca por evidências científicas e a elaboração de estratégias educativas estejam articuladas. Nesse contexto, a educação em saúde pode constituir importante ferramenta para favorecer autonomia, participação e valorização das potencialidades dos indivíduos, fortalecendo práticas de cuidado mais humanizadas, individualizadas e centradas na pessoa.

Recomenda-se, portanto, o fortalecimento de experiências formativas em Gerontologia durante a graduação em Enfermagem, especialmente aquelas que possibilitem a articulação entre ensino, pesquisa e prática, favorecendo a formação de profissionais capazes de compreender o envelhecimento de maneira integral e de desenvolver estratégias de cuidado e educação em saúde fundamentadas nas necessidades e potencialidades das pessoas.

Referências

1. BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Enfermagem. Resolução CNE/CES nº 3, de 7 de novembro de 2001. Brasília: MEC; 2001. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/normas-classificadas-por-assunto/diretrizes-curriculares-cursos-de-graduacao/ces03.pdf . Acesso em: 29 ago. 2026.

2. BRASIL. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0002_03_10_2017_comp.html Acesso em: 29 ago. 2026.

3. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.681, de 7 de maio de 2024. Institui a Política Nacional de Cuidados Paliativos – PNCP no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2024/prt3681_14_06_2024_rep.html . Acesso em: 29 ago. 2026.

4. FREITAS, Elizabete Viana de; PY, Ligia. Tratado de geriatria e gerontologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. Disponível em: https://d1xe7tfg0uwul9.cloudfront.net/sbgg.org.br/wp-content/uploads/2019/09/1569247647_Capa-Freitas_Py-Gerontologia_4a_edio_Tratado_de_Geriatria_e_Gerontologia.pdf

5. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Década do Envelhecimento Saudável: relatório de linha de base. Washington, DC: OPAS, 2022. DOI: 10.37774/9789275726587. Disponível em: https://doi.org/10.37774/9789275726587 . Acesso em: 21 jul. 2026.

6. RODRIGUES, R. A. P. et al. O ensino de enfermagem gerontológica nas instituições públicas brasileiras de ensino superior. Acta Paulista de Enfermagem, v. 31, n. 3, p. 313–320, maio 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/PhDBXvd8ZpX8438NQkFCdHB/?lang=pt . Acesso em: 29 ago. 2026.

7. SANCHEZ, MAS; SANTOS, WH. Formação gerontológica: o desafio da integração das diversas categorias profissionais. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2021;24:e2000135. doi:10.5327/Z2447-212320212000135. Disponível em: https://www.ggaging.com/Content/pdf/pt_gga080721a03.pdf . Acesso em: 29 ago. 2026.

8. SANTOS, S. S. C. Concepções teórico-filosóficas sobre envelhecimento, velhice, idoso e enfermagem gerontogeriátrica. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 63, n. 6, p. 1035–1039, nov. 2010. Disponível em: https://www.scielo.br/j/reben/a/9H43x4GWRnd8sJXHYpW6b8x/?lang=pt . Acesso em: 29 ago. 2026

9. TWEEDIE, J. Nursing Education as a Key Strategy to Combat Ageism: Preparing Nurses to Proactively Dismantle Their Own Ageist Views as Well as Ageist Practices Within Health Care Settings. Nurs Educ Perspect. 2023 Sep-Oct 01;44(5):316-317. doi: 10.1097/01.NEP.0000000000001178. Epub 2023 Aug 3. PMID: 37594429. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37594429/ . Acesso em: 29 ago. 2026.

10. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global report on ageism. Geneva: World Health Organization, 2021a. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240016866 . Acesso em: 29 ago. 2026.

CÓDIGO: SB1494

AUTOR: RENATA SOPHIA CAVALCANTI ARAUJO

ORIENTADOR: ELISSA ARANTES OSTROSKY

TÍTULO: Estudo de liberação cutânea in vitro de formulações cosméticas acrescidas de microcápsulas de bioativos do jambolão

Resumo

O interesse por cosméticos contendo compostos naturais e ação antioxidante tem impulsionado a valorização de bioativos fitoquímicos, como o jambolão (Syzygium cumini). Este trabalho objetivou extrair compostos bioativos do fruto, avaliar sua citotoxicidade in vitro e desenvolver formulações cosméticas contendo um extrato do fruto. Os frutos foram submetidos a dois processos de secagem, a 45 °C e a 60 °C, seus compostos foram extraídos utilizando os solventes etanol e metanol. O extrato metanólico obtido a 60 °C foi o que apresentou os melhores resultados, com 23,95 mg GAE/g de compostos fenólicos, 6,06 mg M3G/g de antocianinas e atividade antioxidante com redução de 60,42% avaliada pelo método ABTS. O extrato metanólico foi liofilizado e avaliado quanto à citotoxicidade em queratinócitos humanos (HaCaT) pelo ensaio MTT e manteve a viabilidade celular em baixas concentrações. A DL50 foi estimada em 3767,05 mg/kg, conferindo ao extrato a Categoria 5 do sistema GHS. Foram desenvolvidas formulações cosméticas contendo 2,5% do extrato de jambolão: Carbopol® Ultrez 20, Pemulen™, Novemer™ EC-1 e EC-2. A formulação com Carbopol® Ultrez 20 apresentou o pH entre 5,02 e 5,29, que foi considerado favorável para a estabilidade e eficiência das antocianinas. A avaliação preliminar da quantificação de antocianinas revelou desvios da Lei de Lambert-Beer, sugerindo que novos testes são necessários para padronizar a quantificação de antocianinas e outros compostos fenólicos nas formulações.

Palavras-chave: Jambolão; Cosméticos; Antocianinas; Segurança; Antioxidante.

TITLE: In vitro skin release study of cosmetic formulations enriched with jambolan bioactive microcapsules

Abstract

Interest in cosmetics containing natural compounds with antioxidant action has driven the appreciation of phytochemical bioactives, such as jambolan (Syzygium cumini). This work aimed to extract bioactive compounds from the fruit, evaluate its in vitro cytotoxicity, and develop cosmetic formulations containing an extract of the fruit. The

fruits were subjected to two drying processes, at 45 °C and 60 °C, and their compounds were extracted using ethanol and methanol solvents. The methanolic extract obtained at 60 °C showed the best results, with 23.95 mg GAE/g of phenolic compounds, 6.06 mg M3G/g of anthocyanins, and antioxidant activity with a 60.42% reduction evaluated by the ABTS method. The methanolic extract was lyophilized and evaluated for cytotoxicity in human keratinocytes (HaCaT) using the MTT assay, and it maintained cell viability at low concentrations. The LD50 was estimated at 3767.05 mg/kg, conferring on the extract GHS Category 5 status. Cosmetic formulations containing 2.5% jambolan extract were developed: Carbopol® Ultrez 20, Pemulen™, Novemer™ EC-1, and EC-2. The formulation with Carbopol® Ultrez 20 showed a pH between 5.02 and 5.29, which was considered favorable for the stability and efficiency of the anthocyanins. The preliminary evaluation of anthocyanin quantification revealed deviations from the Lambert-Beer Law, suggesting that further testing is needed to standardize the quantification of anthocyanins and other phenolic compounds in the formulations.

Keywords: Jambolan; Cosmetics; Anthocyanins; Safety; Antioxidant.

Introdução

O mercado global de produtos cosméticos tem registrado crescimento expressivo na demanda por formulações à base de ingredientes naturais (Amberg; Fogarassy, 2019), impulsionado pela busca de consumidores por alternativas aos compostos sintéticos, num movimento de transição da cosmética convencional para produtos de origem vegetal (Sathyaseelan; Rao; Anushmati, 2024). Nesse contexto, observa-se o crescente interesse da indústria por estratégias de economia circular, com a valorização de matérias-primas vegetais bioativas e o reaproveitamento de resíduos e subprodutos agrícolas como insumos cosméticos (Martins; Silva; Marto, 2025). Produtos naturais de origem vegetal têm sido amplamente estudados quanto às suas propriedades funcionais voltadas à saúde e à proteção da pele (Liu, 2022), sobretudo no que se refere à atenuação do envelhecimento cutâneo, processo fisiológico complexo caracterizado pelo declínio da atividade enzimática e pela exacerbação do estresse oxidativo (Grillo et al., 2025).

Nesse cenário, ativos antioxidantes de origem natural, como os compostos fenólicos e as antocianinas presentes em extratos vegetais, destacam-se por sua capacidade de neutralizar espécies reativas de oxigênio e nitrogênio (RONS), reduzindo os danos celulares associados à exposição à radiação ultravioleta e ao fotoenvelhecimento (Hoang; Moon; Lee, 2021). Popularmente chamado de azeitona-preta, o jambolão é o fruto comestível de Syzygium cumini (L.) Skeels, espécie arbórea da família Myrtaceae natural da Índia e de áreas vizinhas do sul asiático, hoje cultivada em diversas regiões de clima tropical e subtropical ao redor do mundo (Ayyanar; Subash-Babu, 2012).

No território brasileiro, ainda que classificada como planta exótica sob a perspectiva histórica (Figueiredo, 2020), a espécie se estabeleceu com facilidade e pode ser encontrada em abundância nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste (Migliato et al., 2007; Veber et al., 2015). Do ponto de vista cosmético, o fruto ganha relevância justamente por concentrar níveis elevados de compostos bioativos, com destaque para as

antocianinas e demais substâncias fenólicas que caracterizam seu perfil químico (Artilha-Mesquita et al., 2024; Veber et al., 2015; Brito et al., 2017).

É justamente na polpa que se concentram as antocianinas, responsáveis tanto pela tonalidade típica do fruto quanto por sua notável capacidade antioxidante (Wathon et al., 2025; Sattar; Kamran, 2018). Ainda assim, grande parte dessa matéria-prima segue subutilizada: o jambolão, que possui uma alta produção por safra, tem o consumo limitado. Como alternativa ao consumo limitado e para o melhor aproveitamento do jambolão, as propriedades bioativas do fruto têm sido recentemente investigadas (Dantas et al., 2026).

Por suas propriedades, o jambolão pode se consolidar como insumo acessível e economicamente viável para novas aplicações industriais, incluindo o desenvolvimento de produtos cosméticos (Mussi; Pereira, 2022). Esse movimento de valorização de extratos vegetais antioxidantes converge com uma tendência mais ampla observada no desenvolvimento de formulações cosméticas contemporâneas, nas quais compostos naturais bioativos, como antocianinas, vêm sendo incorporados por meio de diferentes estratégias tecnológicas, a fim de ampliar sua aplicabilidade em produtos de cuidado com a pele (Prietto et al., 2022).

Metodologia

2.1. Obtenção dos frutos e preparo dos extratos

Os frutos foram obtidos em árvores da espécie Syzygium cumini no Rancho JS (Nísia Floresta, RN, Brasil). Eles foram higienizados em solução de hipoclorito de sódio 2% por 15min e a polpa e a pele foram separadas da semente (Mussi; Pereira, 2022). Em seguida, foram levadas para secagem em estufa a 45 e 60 °C, por períodos de 24h a 48h, e trituradas com processador elétrico (Silva; Souza, 2017).

As amostras secas foram adicionadas em etanol P.A. e metanol P.A. (CRQ Produtos Químicos®, Diadema, SP, Brasil) em concentrações de 1 e 5 mg/mL (Veber et al., 2015). Em seguida, foram submetidas à banho de ultrassom (USC-1650, Unique Ind. e Com. Prod. Eletr. Ltda., Ribeirão Preto, SP, Brasil) por 30 minutos e filtradas com papel filtro. Estes extratos líquidos foram testados para determinar as melhores condições de extração dos compostos bioativos do jambolão.

Após a seleção da melhor condição de secagem e do solvente extrator ideal, o extrato foi preparado em uma concentração 150 mg/mL, submetido à rotaevaporação (F801, FISATOM®, São Paulo, SP, Brasil) à 60 °C e liofilização (L101, LIOBRÁS®, São Carlos, SP, Brasil) por 72h (Ahmed et al., 2021), sendo armazenado a -20 °C até sua utilização.

2.2. Avaliação da quantificação de fenólicos totais, antocianinas totais e atividade antioxidante in vitro

A determinação de compostos fenólicos totais (CFT) foi realizada pelo método Folin (Singleton; Orthofer; Lamuela-Raventós, 1999) em microplacas. Foram pipetados 25 µL da amostra, 75 µL de água e 25 µL do reagente, sendo o branco avaliado com água no lugar da amostra. A microplaca foi incubada no escuro por 6 minutos e adicionados 100 µL de carbonato de sódio 7,5% (m/v). Após incubação no escuro por 90 minutos, as absorbâncias foram lidas a 765 nm (BioTek Epoch, Agilent Technologies®, Santa Clara, EUA) e o conteúdo de CFT foi calculado a partir de curva analítica do ácido gálico.

Para a quantificação das antocianinas monoméricas totais (AMT) (Wrolstad; Durst; Lee, 2005), foram preparadas duas soluções tampões (pH 1,0 e pH 4,5). Foram adicionados 400 µL de cada amostra em tubos contendo 3,6 mL de cada solução tampão. O controle negativo foi elaborado com água. As absorbâncias foram lidas em 520 nm e 700 nm (SP-220, Biospectro®, Curitiba, PA, Brasil). O valor de absorbância final foi calculado através da diferença entre as absorbâncias obtidas. As AMTs foram calculadas levando-se em consideração o peso molecular, a absortividade molar, a absorbância final e o fator de diluição.

A determinação da atividade antioxidante in vitro pelo método de sequestro do radical 2,2'-azino-bis (3-etilbenzotiazolin)6-ácido-sulfônico (ABTS) foi executada com base em Rufino et al. (2007). Foram adicionados 40 µL de amostra e 260 µL da solução do radical em microplaca. As amostras foram incubadas no escuro por 6 minutos e a leitura foi realizada no comprimento de onda 734 nm (BioTek Epoch, Agilent Technologies®, Santa Clara, EUA). Uma curva padrão foi constituída de concentrações de Trolox variando de 50 a 1000 µM.

2.3. Avaliação da citotoxicidade

O ensaio de citotoxicidade foi realizado de acordo com a OCDE (2010), utilizando células HaCaT (queratinócitos humanos, BBRJ nh-skp-KT0015). As células foram cultivadas em microplacas em meio Dulbecco's Modified Eagle Medium (DMEM) (Sigma-Aldrich®, St. Louis, EUA) suplementado. Após 24h, as amostras foram adicionadas e, 48h depois, o meio foi removido e os poços foram lavados com solução salina. Adicionaram-se 100 µL da solução do corante 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil-2H-tetrazólio (MTT) (Invitrogen Corporation®, Califórnia, EUA). A placa foi incubada no escuro por 2h, a solução de MTT foi removida, os poços foram lavados e adicionaram-se 100 µL de álcool isopropílico resfriado. As absorbâncias foram medidas a 570 nm (Biotek Synergy HT, Agilent Technologies®, Santa Clara, EUA), e os resultados foram calculados em função das absorbâncias obtidas para as amostras e para os controles (Tabela 1).

As curvas de viabilidade celular foram utilizadas para calcular os valores de IC50 e IC10 por meio de regressão sigmoidal no software Phototox® 1.0 (Phototox® Software, Alemanha), representando 50% e 90% de viabilidade celular, respectivamente. A Dose Letal 50 (DL50) foi calculada utilizando a equação descrita na diretriz OCDE 129 (2010).

2.4. Obtenção das formulações cosméticas contendo extrato de jambolão (EJ)

As formulações foram preparadas no Laboratório de Cosméticos do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). A descrição qualitativa e quantitativa dos ingredientes (European Commission, 2008) utilizados pode ser observada nas Tabelas de 2 a 5.

Os lotes das formulações com EJ e formulações base (sem o EJ) foram preparados seguindo as técnicas de manipulação padronizadas previamente. Após análise de pH e das características organolépticas, nos intervalos de tempo; t0 (24 horas após o preparo), 30 e 60 dias (t30 e t60) a formulação com valor de pH mais próximo de 5,0 foi selecionada para quantificação de antocianinas.

2.5 Preparo de solução mãe e diluições para quantificação de antocianinas

Para a formulação cosmética escolhida, retirou-se 2 g de amostra, que foram diluídos em 40 mL de solução de propilenoglicol e água (1:1 v/v), obtendo-se uma solução-mãe com concentração de EJ igual a 1.250 µg/mL. Essa solução-mãe foi utilizada para preparar diluições sequenciais para a quantificação de antocianinas (Tabela 6).

Resultados e Discussões

3.1. Caracterização dos bioativos

Os dados referentes à quantificação de compostos fenólicos totais (CFT), antocianinas monoméricas totais (AMT) e à capacidade antioxidante in vitro nos extratos etanólicos e metanólicos de jambolão estão discriminados na tabela 7.

Observa-se que a elevação da temperatura de secagem para 60 ºC promoveu um incremento nos teores de compostos fenólicos totais (CFT). Além disso, o metanol destacou-se pela maior capacidade de extração em comparação ao etanol nas duas condições térmicas avaliadas. O conteúdo de antocianinas monoméricas totais (AMT) e o potencial antioxidante exibiram um comportamento análogo, apresentando maior eficiência na extração metanólica combinada ao tratamento térmico a 60 °C.

A maior eficácia de solventes de alta polaridade, como o metanol, na recuperação de compostos bioativos encontra respaldo na literatura. Artilha-Mesquita et al. (2024) analisaram a influência do tipo de solvente e da temperatura na obtenção de bioativos da polpa fresca de jambolão. Ao compararem misturas hidroalcóolicas (50:50 v/v), os autores verificaram o desempenho melhor dos extratos hidrometanólicos em relação aos hidroetanólicos tanto no teor de antocianinas monoméricas totais quanto no poder antioxidante redutor do íon férrico.

No que diz respeito à temperatura, constatou-se que a secagem em estufa a 60 °C otimiza a preservação e a retenção das moléculas bioativas do fruto (Brito et al., 2021). Nguyen et al. (2015) avaliaram a dessecação de folhas de quebra-pedra (Phyllanthus amarus) sob seis condições distintas e concluíram que as baixas temperaturas provocaram reduções mais acentuadas na capacidade antioxidante e nos teores

fitoquímicos, em virtude do tempo prolongado de exposição necessário para atingir a desidratação uniforme.

3.2. Avaliação da citotoxicidade em células HaCat

A avaliação dose-resposta evidenciou um comportamento hormético nas concentrações mais baixas (compreendidas entre C1 e C4 (0,78125 e 6,25 mg/mL), caracterizado pelo estímulo à proliferação celular em relação ao grupo controle negativo em baixas concentrações. O declínio acentuado da viabilidade celular iniciou-se na concentração C5, de 12,5 mg/mL, resultando em citotoxicidade quase total na concentração C6 (25 mg/mL). Nas concentrações superiores de C7 e C8 (50 e 100 mg/mL, respectivamente), verificou-se alteração cromática no meio e precipitação do extrato; com o intuito de mitigar artefatos metodológicos e leituras falso-positivas decorrentes de interferência espectrofotométrica, essas amostragens foram excluídas da modelagem estatística.

A interpolação dos dados via software Phototox determinou os parâmetros de toxicidade quantitativa (Gráfico 1): a concentração inibitória máxima de 50% (IC50) em 14,861 ± 0,553 mg/mL, a concentração inibitória máxima de 10% (IC10) em 9,138 ± 0,457 mg/mL e a estimativa de dose letal média (DL50) em 3767,05 mg/kg.

Conforme os critérios do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS), o extrato de jambolão foi enquadrado na Categoria 5 de risco dérmico, faixa indicativa de baixa toxicidade aguda e elevada margem de segurança para formulações de aplicação tópica. Os resultados obtidos confirmam o potencial do extrato de jambolão como um potencial insumo cosmético com aplicação segura em formulações cosméticas, empregando um modelo in vitro com queratinócitos humanos (HaCat).

3.3. Caracterização das formulações cosméticas

Os resultados referentes à análise das características organolépticas e pH encontram-se apresentados nas Tabelas 8 a 11.

As propriedades organolépticas apresentadas pelas matrizes cosméticas contendo 2,5% de extrato de jambolão (EJ) decorrem diretamente da organização macromolecular e da capacidade de retenção de água dos polímeros empregados como agentes espessantes, doadores de consistência e emulsificantes (Wathon et al., 2025 ; Silva et al., 2023). Os polímeros reticulados do tipo Acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer (Carbopol® Ultrez 20 e Pemulen™) garantiram a formação de redes tridimensionais estáveis e homogêneas, mantendo o caráter ácido das preparações (Wathon et al., 2025). O Carbopol® Ultrez 20 atuou como matriz hidrofílica aniônica, sustentando valores de pH na faixa de 5,02 a 5,29 ao longo do acompanhamento. Já o Pemulen™, por possuir porções lipofílicas que se ancoram na fase oleosa e cadeias hidrofílicas expostas ao meio aquoso, promoveu a estabilização da emulsão por mecanismo estérico, apresentando variações sutis de pH entre 5,87 e 6,11.

Em contrapartida, as formulações preparadas com os modificadores pré-neutralizados Novemer™ EC-1 e Novemer™ EC-2 demonstraram alteração gradual em sua dinâmica estrutural, acompanhada por uma elevação dos valores de pH, evoluindo de faixas levemente ácidas (6,06 e 6,23) no tempo zero (t0) para valores neutros e ligeiramente

alcalinos (7,24 e 7,04) em 60 dias (t60). Esse incremento é explicado pela mudança conformacional das cadeias poliméricas pré-neutralizadas e pela alteração no grau de hidratação em meio aquoso, o que desprotege os grupos carboxilatos (-COO⁻) e reduz a acidez livre da preparação ao longo do armazenamento (Sathyaseelan et al., 2024), parâmetro crítico monitorado em testes de estabilidade (ANVISA, 2004).

No contexto específico da formulação contendo bioativos ricos em antocianinas, o Carbopol® Ultrez 20 sobressaiu-se por sua capacidade de sustentar um pH intrinsecamente mais ácido e estável, sugerindo que esse polímero pode funcionar como um escudo protetor químico, desacelerando a hidrólise do cátion flavílium, responsável pelos pigmentos azul, vermelho e roxo (Enaru et al., 2021) e a consequente formação de subprodutos de degradação. Essas características, somadas à transparência óptica e ao toque aveludado da matriz, afirmam o melhor desempenho na conservação tanto dos aspectos macroscópicos quanto da bioatividade do extrato vegetal (Wathon et al., 2025).

A alteração cromática inicial do extrato de jambolão para a coloração acastanhada nas emulsões e géis, bem como a transição posterior para a tonalidade rosada observada exclusivamente na formulação de Carbopol® Ultrez 20 em t60, fundamentam-se na dinâmica de interconversão estrutural das antocianinas dependente do pH e da organização do veículo. As antocianinas presentes no jambolão — predominantemente derivados de delfinidina, malvidina, petunidina, cianidina e peonidina — encontram sua forma mais estável e de pigmentação vermelha intensa na configuração de cátion flavílium, a qual predomina apenas em valores de pH inferiores a 3,0 (Brito et al., 2017).

Ao serem incorporadas em matrizes struturadas com pH entre 5,0 e 7,2, o cátion flavilium sofre hidratação nucleofílica, convertendo-se rapidamente na pseudobase carbinol (incolor) e na forma chalcona (amarelada) (Brito et al., 2017; Sattar; Kamran, 2018). A coexistência dessas estruturas menos estáveis e a oxidação dos grupamentos hidroxila fenólicos levam à formação de intermediários de quinonas e polímeros oxidativos de tom castanho (browning) (Sattar; Kamran, 2018). O surgimento do tom rosado no gel de Carbopol® Ultrez 20 ao final do estudo decorre diretamente da manutenção do valor de pH mais ácido (5,29), condição que pode ter desacelerado a degradação e deslocado parcialmente o equilíbrio químico em direção à protonação do cromóforo flavílium (Brito et al., 2017; Sattar; Kamran, 2018).

Do ponto de vista dermatológico e farmacotécnico, a manutenção do valor de pH em faixas levemente ácidas, entre 4,5 e 5,5, assegura a compatibilidade com o manto ácido cutâneo, preservando a função de barreira, a microbiota residente e a eficácia tópica de ingredientes ativos (Silva et al., 2023; Brooks et al., 2025). O controle estrito da matriz e da acidez do meio minimiza a mobilidade de espécies reativas e a degradação oxidativa das antocianinas, assegurando a conservação do seu potencial antioxidante e prevenindo perdas decorrentes do ambiente ou da exposição à luz (Sattar; Kamran, 2018; ICH, 1996).

Além disso, a manutenção da integridade molecular nesses valores de pH favorece o aproveitamento biológico dos fitoativos na pele (Cahyana et al., 2022). Essa adequação farmacotécnica é indispensável para estabilizar o veículo, proteger quimicamente as moléculas bioativas do jambolão e alinhar o produto ao perfil fisiológico da pele (ICH, 2003).

É importante ressaltar que, embora o Carbopol® Ultrez 20 tenha favorecido a faixa de acidez mais adequada entre os bases avaliadas, observou-se que o pH do extrato isolado em solução aquosa manteve-se mais baixo do que o pH de todas as formulações desenvolvidas. Esse incremento no valor de pH no microambiente da formulação induziu a uma desestabilização parcial dos cromóforos do extrato, manifestada por uma menor intensidade pigmentar quando comparada ao extrato em solução aquosa (Tabela 12).

3.4 Avaliação preliminar da aplicabilidade da quantificação de antocianinas pelo método do pH diferencial em formulação cosmética

A quantificação de antocianinas monoméricas totais (AMT) pelo método do pH diferencial é comumente utilizado para avaliar a viabilidade de frutos e vegetais frescos ou processados previamente (Lee et al., 2005). Com o objetivo de avaliar a aplicabilidade do método para a quantificação de antocianinas em matrizes cosméticas, realizou-se um ensaio preliminar com a formulação Carbopol® Ultrez 20 contendo 2,5% de EJ, utilizando-se como controle negativo a formulação base (isenta de EJ). Os dados obtidos para as diferentes concentrações de EJ na matriz cosmética estão descritos na Tabela 13.

A análise dos dados revela que, apesar do incremento de 50 vezes na concentração de EJ (25 a 1250 µg/mL), o sinal óptico lido pelo espectrofotômetro manteve-se em um intervalo estreito de absorbância (que variou entre 0,062 e 0,085), resultando em concentrações aparentes de antocianinas praticamente constantes na faixa de 10,92 a 14,97 mg/L.

Esse comportamento evidencia o desvio da resposta espectrofotométrica em relação à Lei de Lambert-Beer quando a reação é conduzida diretamente na presença da matriz cosmética (Wrolstad; Durst; Lee, 2005). Uma das hipóteses sugeridas é a ocorrência de encapsulamento e interação micelar, em que os agentes emulsionantes e tensoativos presentes na base cosmética podem promover a microencapsulação das antocianinas ou estabelecer interações hidrofóbicas/eletrostáticas com a estrutura das antocianinas (Fernandes et al., 2018; Prietto et al., 2022), impedindo o contato direto das moléculas do pigmento com o meio externo e bloqueando a interconversão reversível entre o cátion flavílium (pH 1,0) e a pseudobase carbinol/chalcona (pH 4,5) (Lee; Durst; Wrolstad, 2005; Pina et al., 2021).

Outra possibilidade é a alteração da capacidade tampão, na qual a presença da matriz cosmética e do propilenoglicol na solução de diluição pode ter alterado o equilíbrio iônico dos tampões utilizados no método, impedindo que os tubos atinjam com precisão os valores de pH críticos necessários para a transformação cromófora do pigmento. Por fim, existe ainda a possibilidade de saturação ou supressão do sinal de fluorescência e absorção, isso porque a interação do excipiente com os grupamentos hidroxila e metóxi das antocianinas podem ter estabilizado formas não cromóforas, independentemente do pH do meio.

Dessa forma, os resultados foram expressos em mg/L de solução, delimitando a faixa de resposta analítica sob influência dos componentes da matriz. Esse ensaio preliminar permitiu caracterizar a resposta óptica das antocianinas do jambolão no sistema. Observou-se que o método do pH diferencial é susceptível a interferências da matriz,

apresentando perda de linearidade e desvio da Lei de Lambert-Beer, uma vez que o aumento da concentração de extrato resultou na saturação do sinal de absorbância em um intervalo restrito de variação.

Conclusão

O desenvolvimento deste estudo permitiu obter o extrato de jambolão otimizado e estabelecer os parâmetros para a sua incorporação segura e estável em matrizes cosméticas. A utilização de secagem a 60 °C aliada ao uso do metanol proporcionou o incremento do rendimento de compostos fenólicos totais e de antocianinas monoméricas, o que refletiu em elevado potencial de inibição de radicais livres in vitro. O extrato apresentou compatibilidade na Categoria 5 do Sistema Globalmente Harmonizado (GHS), o que atesta sua baixa toxicidade dérmica aguda e viabiliza a sua aplicabilidade em formulações tópicas. No âmbito farmacotécnico, o comportamento do extrato variou de acordo com o sistema polimérico empregado. As matrizes baseadas em polímeros pré-neutralizados apresentaram tendência ao aumento do pH. Em contrapartida, o gel preparado com Carbopol® Ultrez 20 destacou-se pela capacidade de manter o meio ácido estável ao longo de 60 dias, contribuindo para conter a degradação acelerada do cátion flavílium e desacelerar a alteração cromática.

O teste de quantificação de antocianinas na formulação Carbopol® Ultrez 20 pelo método do pH diferencial revelou limitações analíticas decorrentes do efeito de matriz. A manutenção do sinal óptico em uma faixa estreita de absorbância indicou desvio da Lei de Lambert-Beer, pode ter sido provocado por interações micelares, encapamento dos pigmentos por tensoativos ou alteração no equilíbrio iônico dos tampões. Conclui-se, então, que o extrato de jambolão se consolida como um insumo promissor para o desenvolvimento de cosméticos inovadores e sustentáveis. Trabalhos futuros devem concentrar-se no desenvolvimento de metodologias analíticas alternativas para a quantificação de antocianinas em matrizes complexas para funções de perfil antioxidante. Os ensaios realizados nesse plano de trabalho foram essenciais para os testes futuros de liberação e permeação cutânea das formulações cosméticas adicionadas do extrato de jambolão, a fim de predizer seu potencial uso como bioativo seguro e eficaz quando aplicado em cosméticos.

Referências

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos. Brasília, DF: Anvisa, 2004.

AHMED, S. et al. Bioactive compounds, antioxidant properties and phenolic profile of pulp and seed of Syzygium cumini. Journal of Food Measurement and Characterization, v. 15, n. 2, p. 1991–1999, 2021.

AMBERG, N.; FOGARASSY, C. Green Consumer Behavior in the Cosmetics Market. Resources, v. 8, n. 3, p. 137, 30 jul. 2019.

ARAÚJO, A. L. de; PENA, R. da S. Combined pulsed vacuum osmotic dehydration and convective air-drying process of jambolan fruits. Foods, v. 12, n. 9, p. 1785, 2023.

ARTILHA-MESQUITA, C. A. F. et al. Extraction of Bioactive Compounds from the Fruits of Jambolan (Syzygium cumini (L.)) Using Alternative Solvents. Plants, v. 13, n. 15, p. 2065, jul. 2024.

BRITO, B. de N. do C. et al. Anthocyanins of Jambolão (Syzygium cumini): Extraction and pH-Dependent Color Changes. Journal of Food Science, v. 82, n. 10, p. 2286–2290, 2017.

BROOKS, S. G. et al. The Skin Acid Mantle: An Update on Skin pH. Journal of Investigative Dermatology, v. 145, n. 3, p. 509–521, mar. 2025.

CAHYANA, A. H. et al. Factors Affecting Cellular Uptake of Anthocyanins. Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences, v. 14, supl. 1, p. S28–S35, 2022.

CARVALHO, A. J. B. A. Aproveitamento da casca da manga 'Palmer' submetida a secagem convectiva e liofilização para aplicação em pão de forma. 2021. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021.

EUROPEAN COMMISSION. CosIng: Cosmetic Ingredients and Substances Database. European Commission, 2008.

DA COSTA DANTAS, L. M. et al. Co-microencapsulation of Lactiplantibacillus plantarum and jambolan (Syzygium cumini) fruit extract by complex coacervation enhances probiotic encapsulation efficiency. LWT, v. 255, p. 119786, set. 2026.

ENARU, Bianca et al. Anthocyanins: Factors Affecting Their Stability and Degradation. Antioxidants, v. 10, n. 12, p. 1967, 9 Dec. 2021.

FERNANDES, I. et al. Chemical stabilization of anthocyanins by surfactant micellar systems. Langmuir, v. 34, n. 47, p. 14288–14296, 2018.

GRILLO et al. Mecanismos do Envelhecimento Cutâneo: Revisão das Principais Teorias. Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences, v. 7, n. 3, p. 1559–1577, 2025.

HOANG, H. T.; MOON, J. Y.; LEE, Y. C. Natural antioxidants from plant extracts in skincare cosmetics: Recent applications, challenges and perspectives. Cosmetics, v. 8, n. 4, p. 106, 2021.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PHARMACEUTICALS FOR HUMAN USE (ICH). Q1B: Photostability Testing of New Drug Substances and Products. Geneva: ICH, 1996.

INTERNATIONAL COUNCIL FOR HARMONISATION OF TECHNICAL REQUIREMENTS FOR PHARMACEUTICALS FOR HUMAN USE (ICH). Q1A(R2): stability testing of new drug substances and products. Geneva: ICH, 2003.

LEE, J. et al. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study. Journal of AOAC INTERNATIONAL, v. 88, n. 5, p. 1269–1278, 2005.

LIU, J.-K. Natural products in cosmetics. Natural Products and Bioprospecting, v. 12, n. 1, 28 nov. 2022.

MARTINS, A. M.; SILVA, A. T.; MARTO, J. M. Advancing Cosmetic Sustainability: Upcycling for a Circular Product Life Cycle. Sustainability, v. 17, n. 13, p. 5738, 2025.

MOHAMMED, E. A. et al. Effects of extraction solvents on the total phenolic content, total flavonoid content, and antioxidant activity in the aerial part of root vegetables. Agriculture, v. 12, n. 11, p. 1820, 2022.

MORABBI NAJAFABAD, A.; JAMEI, R. Free radical scavenging capacity and antioxidant activity of methanolic and ethanolic extracts of plum (Prunus domestica L.) in both fresh and dried samples. Avicenna Journal of Phytomedicine, v. 4, n. 5, p. 343–353, 2014.

MUSSI, L. P.; PEREIRA, N. R. Storage stability of freeze-dried powder of jambolan (Syzygium cumini (L.)) fruits at different degrees of maturity and packages. Brazilian Journal of Food Technology, v. 25, e2021096, p. 1–13, 2022.

NGUYEN, V. T. et al. Effects of different drying methods on bioactive compound yield and antioxidant capacity of Phyllanthus amarus. Drying Technology, v. 33, n. 8, p. 1006–1017, 2015.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Guideline for Testing of Chemicals 129: Guidance document on using cytotoxicity tests to estimate starting doses for acute oral systemic toxicity tests. Paris: OECD, 2010.

PHIRI, C. et al. Effectiveness of Common Extraction Solvents in Obtaining Antioxidant Compounds from African Medicinal Plants. Antioxidants, v. 14, n. 12, p. 1498, dez. 2025.

PINA, F. et al. Evolution of flavylium-based color systems in plants. International Journal of Molecular Sciences, v. 22, n. 8, p. 3833, 2021.

PRIETTO, L. et al. Encapsulation of anthocyanins: A review of dynamic systems for protection and release. Cosmetics, v. 9, n. 3, p. 58, 2022.

RUFINO, M. do S. M. et al. Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. (Comunicado Técnico, 128).

SALAMATULLAH, M. A. et al. The effect of oven drying on bioactive compounds, antioxidant activity, and phenolic compounds of white and red-skinned onion slices. Journal of Food Processing and Preservation, v. 45, n. 2, e15173, fev. 2021.

SATHYASEELAN, S.; RAO, B. H.; ANUSHMATI, S. Cosmeceuticals: A transit state from synthetic to natural. Indian Journal of Pharmacology, v. 56, n. 1, p. 42–51, 1 jan. 2024.

SLAVKOVA, Marta et al. Gel Formulations for Topical Treatment of Skin Cancer: A Review. Gels, v. 9, n. 5, p. 352, 22 Apr. 2023.

SATTAR, A.; KAMRAN, M. Stability of Anthocyanins from Syzygium cumini (Jamun) at Different Processing Condition. Journal of Food Technology and Preservation, 2018.

SILVA, S. S. et al. Anthocyanin stability in complex lipid-based systems: A review on delivery strategies and analytical challenges. Food Chemistry, v. 385, p. 132688, 2022.

SILVA, S. S.; SOUZA, S. M. A. de. Aproveitamento da casca e polpa de jamelão (Syzygium cumini Lamarck) para produção de farinha com potencial antioxidante para uso em barra de cereal contendo derivados de mandioca. In: SEMINÁRIOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2017. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2017. p. 1–4.

SILVA, V. G. da et al. Anthocyanin-Rich Jamun (Syzygium cumini L.) Pulp Transported on Protein-Coated Ionic Gelation Microparticles of Calcium Alginate: Production and Morphological Characteristics. Polysaccharides, v. 4, n. 1, p. 33–50, 2023.

SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in Enzymology, v. 299, n. 14, p. 152–177, 1999.

SULTANA, B.; ANWAR, F.; ASHRAF, M. Effect of extraction solvent/technique on the antioxidant activity of selected medicinal plant extracts. Molecules, v. 14, n. 6, p. 2167–2180, 2009.

TAVARES, I. M. de C. et al. Dehydration of jambolan [Syzygium cumini (L.)] juice during foam mat drying: quantitative and qualitative changes of the phenolic compounds. Food Research International, v. 102, p. 32–42, 2017.

VEBER, J. et al. Determinação dos compostos fenólicos e da capacidade antioxidante de extratos aquosos e etanólicos de jambolão (Syzygium cumini L.). Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v. 17, n. 2, p. 267–273, 2015.

WATHON, M. H. et al. Complexation and Colour Stability of Anthocyanins from the Extracts of Java Plum Fruits (Syzygium cumini) with Selected Metal Cations (Al^{3+}, Fe^{3+}, and Ca^{2+}) at Various pHs. Science and Technology Indonesia, v. 10, n. 1, p. 43–55, 2025.

WROLSTAD, R. E.; DURST, R. W.; LEE, J. Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. Trends in Food Science and Technology, v. 16, n. 9, p. 423–428, 2005.

Anexos



Tabela 1. Diluições seriadas para avaliação de citotoxicidade



Tabela 2 – Formulação Carbopol® Ultrez 20 + EJ 2,5%.



Tabela 3 – Formulação Permulen™ + EJ 2,5%.



Tabela 4 – Formulação Novemer™ EC-1 polymer + EJ 2,5%.



Tabela 5 – Formulação Novemer™ EC-2 polymer + EJ 2,5%.



Tabela 6 – Diluições seriadas a partir da solução mãe para quantificação de antocianinas monoméricas na formulação



Tabela 7 - Concentração de compostos fenólicos totais (CFT), antocianinas monoméricas totais (AMT) e atividade antioxidante in vitro



Gráfico 1 - Viabilidade celular do extrato de jambolão em função das concentrações.



Tabela 8 - Carbopol® Ultrez 20 + EJ 2,5% armazenada em geladeira por 60 dias



Tabela 9 – Pemulen™ + EJ 2,5% armazenada em geladeira por 60 dias.



Tabela 10 – Novemer™ EC-1 + EJ 2,5% armazenada em geladeira por 60 dias.



Tabela 11 – Novemer™ EC-2 + EJ 2,5% armazenada em geladeira por 60 dias



Tabela 12 – Solução aquosa EJ e formulação Carbopol® Ultrez 20 com EJ 2,5%.



Tabela 13 – Concentração de antocianinas monoméricas totais em função da concentração de extrato de jambolão (EJ) na formulação cosmética

CÓDIGO: SB1500

AUTOR: JOAO VITOR VIANA DE LIMA

ORIENTADOR: JOCELINE CASSIA FEREZINI DE SA

TÍTULO: Análise a capacidade funcional através da distância percorrida no TC6min e o ajuste autonômico da frequência cardíaca após um programa de reabilitação de pacientes com insuficiência cardíaca.

Resumo

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte em todo o mundo, e no Brasil. O treinamento físico é uma das bases do tratamento de cardiopatias, sendo a reabilitação cardíaca uma recomendação das principais sociedades médicas mundiais. Dentre as diversas avaliações submáximas empregadas, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) se destaca ao ser responsável por classificar o grau da capacidade funcional antes e após a reabilitação, sendo amplamente indicado e utilizado em indivíduos diagnosticados com Insuficiência cardíaca (IC). Nesse contexto, o objetivo deste estudo será analisar a capacidade funcional através da distância percorrida no TC6min e o ajuste autonômico da frequência cardíaca após um programa de reabilitação baseado em exercícios de pacientes com IC. A reabilitação cardíaca pode promover benefícios funcionais e aumento da distância percorrida.

Palavras-chave: Insuficiência cardíaca, Reabilitação cardíaca, Capacidade funcional.

TITLE: Analysis of functional capacity via 6-minute walk test (6MWT) distance and autonomic heart rate adjustment following rehabilitation program in patients with heart failure.

Abstract

Cardiovascular diseases (CVD) are the leading cause of death worldwide and in Brazil. Physical training is a cornerstone of heart disease treatment, and cardiac rehabilitation is recommended by major medical societies globally. Among the various submaximal assessments employed, the 6-minute walk test (6MWT) stands out for its role in classifying the degree of functional capacity before and after rehabilitation; it is widely

recommended and used for individuals diagnosed with heart failure (HF). In this context, the aim of this study is to analyze functional capacity—via the distance covered in the 6MWT—and autonomic heart rate adjustment following an exercise-based rehabilitation program for patients with HF. Cardiac rehabilitation can promote functional benefits and an increase in the distance covered.

Keywords: Heart failure, Cardiac rehabilitation, Functional capacity.

Introdução

As doenças cardiovasculares (DCV) são as principais causas de morte em todo o mundo, e no Brasil, são responsáveis por cerca de 400 mil mortes ao ano, além de determinar o aumento da morbidade e da incapacidade (OLIVEIRA et al., 2024). Possuem origem multifatorial e se relacionam à presença de fatores de risco como tabagismo, diabetes e dislipidemia, além de questões sociodemográficas, dietéticas, comportamentais e alterações autonômicas cardíacas que são preditores de mortalidade (PRÉCOMA et al., 2019). Sabe-se hoje que o exercício físico é um fator de incremento ao tônus vagal, que é entendido como um efeito cardioprotetor e este produz maior estabilidade elétrica ao coração, evitando eventos agudos no sistema cardiovascular (BESNIER et al., 2017).

O treinamento físico é uma das bases do tratamento de cardiopatias, sendo a reabilitação cardíaca uma recomendação das principais sociedades médicas mundiais. (CARVALHO et al., 2020). Testes de avaliação da capacidade funcional são de fundamental importância para o ingresso dos pacientes em programas de reabilitação baseados em exercícios e também são importantes para a avaliação dos efeitos da reabilitação nos pacientes que participam.

Dentre as diversas avaliações submáximas empregadas, o teste de caminhada de 6 minutos (TC6M) se destaca ao ser responsável por classificar o grau da capacidade funcional antes e após a reabilitação, sendo amplamente indicado e utilizado em indivíduos diagnosticados com Insuficiência cardíaca (IC). Desse modo, é importante caracterizar e avaliar como se comportam as respostas hemodinâmicas e autonômicas da frequência cardíaca dos pacientes com IC no TC6 para auxiliar na decisão clínica e avaliar os efeitos do programa de reabilitação cardíaca. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi analisar a capacidade funcional através da distância percorrida no TC6min e o ajuste autonômico da frequência cardíaca após um programa de reabilitação baseado em exercícios de pacientes com IC.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo série de casos, que avaliou indivíduos submetidos a um programa de reabilitação cardíaca ambulatorial

supervisionado e os seus efeitos na modulação autonômica da frequência cardíaca. Será realizado na Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE) do Hospital

Universitário Onofre Lopes (HUOL - EBSERH).

Participantes e recrutamento: O recrutamento ocorreu na Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE) do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL - EBSERH) vinculado a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Os participantes foram pré-selecionados a partir da avaliação de um profissional experiente a fim de identificar critérios de elegibilidade. Caso os critérios fossem atingidos, o participante seria convidado a participar da pesquisa em sua primeira sessão de exercício e orientado acerca dos riscos e benefícios.

Procedimentos de coleta de dados: Os pacientes direcionados para o serviço de reabilitação cardíaca foram submetidos a avaliação clínica (ficha padronizada da Unidade de Reabilitação Cardíaca (CORE)), da capacidade de exercício, por meio do TC6min. Após essas avaliações, os pacientes foram triados quanto aos critérios de elegibilidade e convidados para participar da pesquisa. Após o aceite, os participantes tiveram que assinar duas vias Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 1), sendo uma cópia do pesquisador e outra do participante. Após esses procedimentos, o participante participou de um programa de exercícios físicos e foi submetido a uma nova avaliação da sua capacidade funcional pelo TC6min.

Capacidade Funcional: A capacidade funcional foi mensurada através do Teste de Caminhada de 6 minutos (TC6min), uma análise submáxima reprodutível e tolerável pela maioria dos pacientes (MORALES-BLANHIR et al., 2011), que foi realizado em um corredor que possuía a distância medida de 30 metros, em que o participante percorreu e recebeu orientações padronizadas a cada minuto, tendo como resultado principal a distância percorrida. Essa etapa foi realizada previamente ao início e ao final da reabilitação, sendo colhidos os dados de distância percorrida, e observada a diferença mínima clinicamente importante (DCMI), sendo considerada a DCMI de 43m; ademais, foi considerado a distância mínima percorrida de 300m como limiar para capacidade funcional reduzida (DU et al., 2017). Foram monitorados os sinais de PA, FC, saturação periférica e percepção de esforço, de acordo com a Declaração da American Thoracic Society, e colhido a FC de recuperação após o teste.

Programa de reabilitação: Os participantes foram inseridos em um programa de reabilitação cardíaca formal, em uma unidade de reabilitação que possuía monitorização constante de dados vitais e estrutura para atendimento de intercorrências clínicas, além de supervisão por um profissional especialista, conforme preconizado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. O protocolo de reabilitação teve duração de cerca de 1h de treinamento, 3x por semana, com duração total de 36 sessões. A atividade consistia em cerca de 30 minutos de exercício aeróbico realizado em uma esteira ergométrica (com 3’ de aquecimento, seguido de 24’ de treinamento e 3’ de desaquecimento), sendo realizado as progressões através do incremento de velocidade ou de inclinação, conforme a tolerância do participante; e 30 minutos de exercício resistido para grupos musculares de membros superiores e membros inferiores (com predomínio de exercícios multiarticulares, como desenvolvimento de ombro, sentar e levantar, e outros), com a progressão se dando individualmente com o incremento de nº de repetições, nº de séries e carga, também conforme tolerância.

Resultados e Discussões

Nesse estudo, foram incluídos três casos com características semelhantes, com faixa etária entre 40 e 57 anos e a maior parte tinha como escolaridade o ensino médio completo. Todos possuíam histórico de etilismo e hipertensão, além da maioria ter histórico de tabagismo.

No caso 1, o paciente T.S, 40 anos, sexo masculino, no teste de caminhada de 6min (TC6min), pecorreu uma distância de 464m (82% do previsto) no pré-reabilitação e, ao final da reabilitação, 486m (86,6% do predito), com uma melhora de 22m. Além disso, no primeiro teste, houve uma recuperação da FC após 2min de 55bpm e no segundo teste, 41bpm.

No caso 2, a paciente C.A.O.S, 56 anos, sexo feminino, no teste de caminhada de 6min (TC6min), pecorreu uma distância de 366m (62,9% do previsto) no pré-reabilitação e, ao final da reabilitação, 418m (72,5 % do predito), com uma melhora de 52m. Além disso, no primeiro teste, houve uma recuperação da FC após 2min de 6bpm e no segundo teste, 24bpm.

No caso 3, o paciente I.P.S, 57 anos, sexo masxulino, no teste de caminhada de 6min (TC6min), pecorreu uma distância de 430m (67,9% do previsto) no pré-reabilitação e, ao final da reabilitação, 438m (72,7% do predito), com uma melhora de 8m, não alcançado uma diferança clinicamente relevante. Além disso, no primeiro teste, houve uma recuperação da FC após 2min de 35bpm e no segundo teste, 43bpm.

No caso 1, houve uma resposta cronotrópica exacerbada no primeiro teste, porém, durante a reabilitação, ocorreu a atenuação dessa resposta, parecendo estar de acordo com as evidências de que o exercício físico promove ajustes nas resposta cronotrópica mesmo frente ao uso de betabloqueador (JAYO-MONTOYA, 2022). No caso 2, por sua vez, apresentou resposta cronotrópica e recuperação da frequência cardíaca inadequadas , porém a reabilitação mostrou-se seu importante benefício de aumento da capacidade funcional (VETROVSKY, 2017). Por fim, o caso 3 apresentou resposta cronotrópica e recuperação da frequência cardíaca adequados, porém, em muitos pacientes os efeitos da modulação autonômica provocada pelo exercício vai acontecer somente à longo prazo (>24 semanas) (RICA-MALLADA, 2017).

Conclusão

O programa de reabilitação cardíaca parece ter promovido benefícios funcionais uma vez que proporcionou o aumento da distância caminhada percorrida nos 3 pacientes, assim como ajustes autonômicos indicativos de melhora na modulação parassimpática nos participantes. Este estudo apresenta algumas limitações, dentre elas o pequeno tamanho amostral e a heterogeneidade clínica dos participantes, necessitando da continuidade das pesquisas com um número amostral maior.

Referências

1. OLIVEIRA, Gláucia Maria Moraes de et al. Estatística Cardiovascular–Brasil 2023. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 121, n. 2, p. e20240079, 2024.

2. PRÉCOMA, Dalton Bertolim et al. Atualização da diretriz de prevenção cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia-2019. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 113, p. 787-891, 2019.

3. BESNIER, Florent et al. Exercise training-induced modification in autonomic nervous system: An update for cardiac patients. Annals of physical and rehabilitation medicine, v. 60, n. 1, p. 27-35, 2017.

4. CARVALHO, Tales de et al. Diretriz brasileira de reabilitação cardiovascular–2020. Arquivos brasileiros de cardiologia, v. 114, p. 943-987, 2020.

5. ATS COMMITEE ON PROFICIENCY STANDARDS FOR CLINICAL PULMONARY FUNCTION LABORATORIES et al. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med, v. 166, p. 111-117, 2002. 22.

6. DU, Huiyun et al. Six-minute walk test for assessing physical functional capacity in chronic heart failure. Current heart failure reports, v. 14, p. 158-166, 2017.

7. JAYO-MONTOYA, J. A.; JURIO-IRIARTE, B.; AISPRU, G. R.; VILLAR-ZABALA, B.; BLANCO-GUZMÁN, S.; MALDONADO-MARTÍN, S. Chronotropic responses to exercise and recovery in myocardial infarction patients taking β-blockers following aerobic high-intensity interval training: AN INTERFARCT study. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, v. 42, n. 1, p. 22-27, Jan. 2022. DOI: 10.1097/HCR.0000000000000607.

8. VETROVSKY, Tomas; SIRANEC, Michal; PARENICA, Jiri; GRIVA, Martin; STASTNY, Jiri; PRECEK, Jan; PELOUCH, Radek; BUNC, Vaclav; LINHART, Ales; BELOHLAVEK, Jan. Effect of a 6-month pedometer-based walking intervention on functional capacity in patients with chronic heart failure with reduced (HFrEF) and with preserved (HFpEF) ejection fraction: study protocol for two multicenter randomized controlled trials. Journal of Translational Medicine, v. 15, p. 153, 2017.

DOI: 10.1186/s12967-017-1257-x. PMCID: PMC5496141.

9. RICCA-MALLADA, Roberto; MIGLIARO, Eduardo R.; SILVERA, Gabriela; CHIAPPELLA, Lilian; FRATTINI, Rossana; FERRANDO-CASTAGNETTO, Federico. Functional outcome in chronic heart failure after exercise training: possible predictive value of heart rate variability. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, v. 60, n. 2, p. 87-94, 2017. DOI: 10.1016/j.rehab.2016.12.003.

CÓDIGO: SB1507

AUTOR: PEDRO HENRIQUE BEZERRA DE LACERDA SOUZA

COAUTOR: DALTON NORTON DE MACEDO SOLON

COAUTOR: BIANCA RODRIGUES DA SILVA BARROS

COAUTOR: DEBORA PEREIRA PINHEIRO

COAUTOR: BIANCA MIRELLE FERREIRA DE SOUZA

ORIENTADOR: CATARINA DE OLIVEIRA SOUSA

TÍTULO: Avaliação da responsividade do teste funcional Shoulder Performance Activity Test (SPAT) em indivíduos com dor no ombro submetidos a um treinamento resistido – análise secundária de um ensaio clínico.

Resumo

O *Shoulder Performance Activity Test* (SPAT) é um teste baseado em desempenho funcional criado para avaliar a função do ombro pela execução de tarefas funcionais. Este teste é confiável e válido para ser usado em indivíduos com dor no ombro, porém, sua capacidade de detectar mudanças após intervenções ainda requer investigação. O objetivo deste estudo foi avaliar a responsividade do SPAT após um protocolo de treinamento resistido em indivíduos com dor no ombro e tendinopatia do manguito rotador. Trata-se de uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado. Foram analisados 26 participantes que apresentaram melhora clínica após seis semanas de intervenção. O SPAT foi aplicado antes e após a intervenção, sendo analisados o escore total e as três tarefas que compõem o teste. A responsividade foi determinada por meio do Standardized Response Mean (SRM) e do D de Cohen. Houve redução significativa do escore total do SPAT após a intervenção, com diferença média de 25,6 pontos ($p<0,001$). O SRM foi de 0,94, indicando grande responsividade, enquanto o D de Cohen foi de 0,62, indicando responsividade moderada. Nas tarefas individuais, a diferença média entre as avaliações foi de 7,5 a 13,1, os valores de SRM variaram entre 0,72 e 0,98 e os valores de D de Cohen entre 0,53 e 0,64. Os achados indicam que o SPAT, principalmente quando considerado o escore total, apresenta adequada responsividade interna para detectar mudanças no desempenho funcional após treinamento resistido.

Palavras-chave: Desempenho Funcional. Tendinopatia.

TITLE: Assessment of the responsiveness of the Shoulder Performance Activity Test (SPAT) in individuals with shoulder pain undergoing resistance training - secondary analysis of a clinical trial.

Abstract

The Shoulder Performance Activity Test (SPAT) is a functional performance-based test designed to assess shoulder function through the execution of functional tasks. While the test is reliable and valid for individuals with shoulder pain, its ability to detect changes following interventions requires further investigation. This study aimed to evaluate the responsiveness of the SPAT following a resistance training protocol in individuals with shoulder pain and rotator cuff tendinopathy. This is a secondary analysis of a randomized clinical trial involving 26 participants who showed clinical improvement after a six-week intervention. The SPAT was administered before and after the intervention, with analysis focusing on the total score and the three tasks comprising the test. Responsiveness was determined using the Standardized Response Mean (SRM) and Cohen's D. A significant reduction in the total SPAT score was observed post-intervention, with a mean difference of 25.6 points ($p < 0.001$). The SRM was 0.94, indicating high responsiveness, while Cohen's d was 0.62, indicating moderate responsiveness. Regarding individual tasks, the mean difference between assessments ranged from 7.5 to 13.1; SRM values ranged from 0.72 to 0.98, and Cohen's D values ranged from 0.53 to 0.64. The findings indicate that the SPAT—particularly when the total score is considered—demonstrates adequate internal responsiveness to detect changes in functional performance following resistance training.

Keywords: Functional Performance. Tendinopathy.

Introdução

A dor no ombro é uma condição musculoesquelética frequente (1, 2), que ocasiona considerável perda de função (3, 4) e pode provocar limitações na realização de atividades funcionais e de lazer (5, 6). Em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador, a avaliação da função é importante tanto para identificar limitações quanto para acompanhar a evolução durante o processo de reabilitação (7, 8). A função do ombro pode ser avaliada por meio de diferentes formas, entre elas estão os testes baseados em desempenho físico, os quais permitem avaliar a capacidade dos indivíduos de executar tarefas funcionais, fornecendo informações valiosas para serem somadas à avaliação clínica (9, 10, 11). Porém, há uma limitação de testes baseados em desempenho físico desenvolvidos para a avaliação de membros superiores (12, 13), sendo a maioria voltado para a avaliação de atletas (14).

Com base nisso, o *Shoulder Performance Activity Test* (SPAT) foi desenvolvido para avaliar o desempenho funcional de indivíduos com dor no ombro por meio da simulação de tarefas do dia a dia. O teste é composto por três atividades funcionais: alcance acima da cabeça, alcance da região posterior da cabeça, e alcance das costas ou da escápula contralateral. Para cada atividade é considerado o tempo de execução, a intensidade da dor e o esforço percebido, gerando um escore que representa o desempenho funcional (15).

Além de apresentar propriedades adequadas de viabilidade, confiabilidade e validade (15), é importante determinar se o SPAT é capaz de detectar mudanças ocorridas após uma intervenção. Essa propriedade é denominada responsividade, que consiste na capacidade de um instrumento de identificar alterações no construto avaliado ao longo do tempo (9, 16). Sabendo que o treinamento resistido é utilizado nas reabilitações de indivíduos que apresentam dor relacionada ao manguito rotador (17), é relevante investigar a capacidade do SPAT de detectar mudanças no desempenho funcional após esse tipo de intervenção. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a responsividade do SPAT após seis semanas de treinamento resistido em indivíduos com dor no ombro.

Metodologia

O trabalho consiste em uma análise secundária de um ensaio clínico randomizado, realizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, entre julho de 2022 e agosto de 2023. O estudo incluiu indivíduos entre 18 e 60 anos, com dor no ombro há pelo menos três meses (18) e associada à tendinopatia do manguito rotador envolvendo os músculos supraespinal e/ou infraespinal com resultado positivo em, no mínimo, dois testes clínicos, como o teste de Jobe ou o teste de rotação externa resistida, além do diagnóstico clínico confirmado por meio de exames de imagens, incluindo ultrassonografia e/ou ressonância magnética (18).

Foram excluídos participantes com comprometimento da cabeça longa do bíceps, capsulite adesiva/ombro congelado (18), histórico de luxação, subluxação ou fratura glenoumeral (19), histórico de cirurgia de estabilização do ombro (18), sinal de ruptura parcial ou total de algum músculo do manguito rotador (20), prática de atividade esportiva com alta exigência funcional do ombro (21), presença de distúrbios neurológicos e/ou outras doenças reumatológicas (18), além de infiltrações com corticosteróides nos três meses anteriores à inclusão no estudo.

Todos os participantes foram informados, de maneira escrita e verbal, sobre os procedimentos do estudo. Após concordarem, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN aprovou o estudo, conforme parecer n.º 5.915.806 (CAAE: 12107519.0.0000.5537).

O SPAT foi aplicado antes e após o período de seis semanas de intervenção. Esse teste é composto por três tarefas que simulam atividades de vida diária: 1) alcance de um ponto acima da cabeça, 2) tocar a região posterior da cabeça e 3) alcançar as costas ou a escápula contralateral (15). Cada tarefa foi realizada 20 vezes na maior velocidade possível, e o tempo total para sua realização foi registrado. A ordem das tarefas foi

definida de forma aleatória, e cada uma delas foi realizada apenas uma vez, com os indivíduos descansando dois minutos entre as execuções. Ao fim de cada tarefa, foi quantificada a intensidade da dor de 0-10 por meio da Escala Numérica de Dor, o nível de esforço percebido utilizando escala de Borg CR-10 (1-10, sendo 1 muito leve e 10 muito pesado) e o tempo de execução em segundos (15).

Na realização do SPAT, os participantes mantiveram-se em pé, com os braços ao lado do corpo e as palmas das mãos voltadas para as laterais das coxas, como ilustrado na Figura 1A. Na atividade de alcance acima da cabeça (Figura 1B), os participantes ficaram de frente para uma parede, a uma distância de 30 centímetros, com um alvo posicionado a 10% acima da altura do participante. A tarefa consistiu em tocar o alvo repetidamente elevando o braço no plano sagital e voltando à posição inicial. Na atividade de alcance à parte posterior da cabeça (Figura 1C), foram instruídos a tocar a região occipital repetidamente, retornando à posição inicial, e o avaliador observou se o movimento foi realizado por meio de abdução no plano horizontal ou escapular. Para o alcance às costas ou à escápula do lado oposto (Figura 1D), os participantes deviam tentar tocar a escápula contrária ou alcançar o ponto mais distante nas costas. Compensações, como a inclinação ou rotação do tronco e da cabeça, não eram permitidas durante a execução das atividades, mas caso ocorresse, o avaliador fornecia dicas verbais para correção.

A pontuação foi feita a partir de três métricas: tempo de execução em segundos, intensidade da dor durante a tarefa (0-10) e nível de esforço percebido (0-10). Somando esses três itens é achado o escore de cada tarefa, e o escore total é o resultado da soma dos escores de cada tarefa.

Os participantes foram submetidos a um protocolo de intervenção contendo alongamentos dos músculos trapézio superior, peitoral menor e da região posterior do ombro, juntamente com o fortalecimento da musculatura periescapular, incluindo serrátil anterior e trapézio inferior. Além disso, foram realizados exercícios isotônicos ou isométricos, dependendo do grupo que o indivíduo pertencia, direcionados aos músculos do manguito rotador. A intervenção teve uma frequência de 2 vezes por semana, ao longo de 6 semanas, e avaliações da carga eram feitas a cada duas semanas para ajuste e progressão dos exercícios.

A análise dos dados foi realizada com o auxílio do software estatístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 21.0. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Na análise descritiva, os dados quantitativos foram apresentados por meio da média e do desvio padrão, enquanto os dados categóricos foram apresentados por meio da frequência absoluta e relativa.

A responsividade foi analisada por meio do Standardized Response Mean (SRM), calculado como a diferença média entre os escores do início e do final da intervenção, dividida pelo desvio padrão dos escores de diferença, e do D de Cohen, calculado como a diferença nos escores entre o início e o final da intervenção, dividida pelo desvio padrão do escore inicial. Valores inferiores a 0,50 foram considerados pequenos, entre 0,50 e 0,80 moderados e superiores a 0,80 grandes. Quanto maior o valor, maior a responsividade. As diferenças entre os momentos pré e pós-intervenção foram analisadas pelo teste t pareado, adotando-se nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Participaram do treinamento resistido trinta e sete indivíduos, porém apenas 26 melhoraram na função geral, na dor nas atividades de vida diária e na dor em atividades de esforço, e continuaram para a análise de responsividade do SPAT. Como mostra a tabela 1, 69,2% dos participantes era do sexo feminino, 53,8% eram fisicamente ativos e com a média de idade de 43 anos. A maior parte dos participantes (46,2%) apresentavam dor no ombro dominante, tinham média de 49,7 meses na duração dos sintomas, e o tendão mais acometido foi o do supraespinhal (53,8%).

Na tabela 2 são apresentadas as pontuações pré e pós intervenção do SPAT, a diferença média entre essas pontuações e o tamanho do efeito da responsividade por meio do SRM e do D de Cohen. Entre as avaliações houve uma diminuição de 25,6 pontos no escore total. Para cada tarefa de alcançar um ponto acima da cabeça, alcançar a parte posterior da cabeça e alcançar as costas também ocorreu uma diminuição, com diferença média de 7,5; 9,5 e 8,8 pontos, respectivamente. A diferença entre os escores foi estatisticamente significativa em todos os casos ($p \leq 0,05$).

O SPAT total apresentou capacidade de resposta alta quando examinado o SRM (0,94), contudo, o D de Cohen se revelou moderado (0,62). Para as tarefas isoladas, o SRM variou entre moderado a alto com valores entre 0,72 e 0,98, e o D de Cohen foi moderado, variando entre 0,53 e 0,64.

O objetivo do estudo foi avaliar a responsividade do SPAT em indivíduos com tendinopatia do manguito rotador, submetidos a um protocolo de reabilitação que consistia em exercícios resistidos para os músculos do complexo do ombro ao longo de 6 semanas.

De forma geral, o SPAT total e suas três tarefas apresentaram uma favorável capacidade de resposta às mudanças após o protocolo de treinamento resistido, sendo observado grandes tamanhos de efeito do SRM e do D de Cohen. A tarefa de “alcançar a cabeça” foi a exceção, pois apresentou um tamanho do efeito moderado.

Vale a pena salientar que a diferença média entre as avaliações pré e pós intervenção das três tarefas do teste (7,5 a 9,5 pontos) e do escore total (25,6 pontos) foi superior a mínima mudança detectável das tarefas e do escore total descrita no artigo de validação do SPAT, que variou de 3,1 a 4,7 pontos para as tarefas e 10,0 pontos para o escore total (Sousa et al., 2023).

Somente a responsividade interna do instrumento foi avaliada, ou seja, a habilidade geral da ferramenta identificar mudanças ao longo do tempo sem recorrer a uma referência externa, como a Escala de Percepção Global de Mudança (GROC). Assim, não é possível estimar um valor de ponto de corte para determinar mudanças clinicamente significativa provenientes de intervenções com base apenas nos nossos resultados. Contudo, podemos verificar que após o treinamento resistido, houve uma diferença média em favor da melhora da performance funcional cerca de duas vezes o

valor da mínima mudança detectável verificada na análise de confiabilidade do teste, somada à valores de SRM de moderado a alto.

A capacidade de detectar mudanças do SPAT e suas tarefas após o treinamento resistido, se mostrou um resultado interessante, uma vez que acompanha os efeitos positivos já foram observados na recuperação dos indivíduos com tendinopatia devido a exercícios de maneira geral (24, 25), como melhorias clínicas na dor e função auto reportada (26, 27). A melhora no desempenho em um teste físico que simula movimentos diários após um treinamento resistido pode ser mais um fator a serem considerado na avaliação do indivíduo, sendo esperado que essa melhora seja transferida para suas atividades funcionais do dia a dia.

Embora tenham sido obtidos resultados positivos, com boa importância para a clínica, há limitações no estudo que devem ser expostas. Apenas a capacidade de resposta interna foi avaliada, logo, a relação entre a mudança na resposta da medida e a mudança correspondente a um critério externo não foi diretamente examinada. Somado a isso, a amostra contou com uma pequena quantidade de participantes. São necessários estudos futuros que avaliem outros aspectos da responsividade do SPAT, bem como com outras patologias que atingem o complexo do ombro e com outras intervenções.

Conclusão

O SPAT apresentou adequada responsividade interna após seis semanas de treinamento resistido em indivíduos com dor no ombro devido à tendinopatia do manguito rotador, e se mostrou uma ferramenta útil para o acompanhamento da evolução funcional desse público. Para que as evidências sobre sua responsividade sejam ampliadas são necessários estudos futuros com amostras maiores e com outras condições que afetam o complexo do ombro.

Referências

1. Lewis, J. S. (2009). Rotator cuff tendinopathy/subacromial impingement syndrome: is it time for a new method of assessment?. British journal of sports medicine, 43(4), 259-264. doi: 10.1136/bjsm.2008.052183. Epub 2008 Oct 6. PMID: 18838403.

2. Malavolta, E. A., Gracitelli, M. E. C., Assunção, J. H., Pinto, G. D. M. R., Silveira, A. Z. F. D., & Ferreira, A. A. (2017). Shoulder disorders in an outpatient clinic: an epidemiological study. Acta Ortopédica Brasileira, 25, 78-80. doi: 10.1590/1413-785220172503170849. PMID: 28642666.

3. Vila-Dieguez O, Heindel MD, Zipser MC, Mortazavi K, Kulig K, Bashford G, Mack W, Michener LA. Relationship Between Tendon Tissue and Shoulder Disability Change During an 8-Week Exercise Intervention for Rotator Cuff Tendinopathy: An

Observational Study. Phys Ther. 2025 Oct 1;105(10):pzaf107. doi: 10.1093/ptj/pzaf107. PMID: 40879175; PMCID: PMC12494220.

4. Hildo Medeiros de-Queiroz, J., de-Medeiros, M. B., de-Lima, R. N., & Queiroz Cerdeira, D. D. (2022). Exercício para tendinopatia do manguito rotador. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, 20(3), 498-504. Feb 3;20(3):498-504. doi: 10.47626/1679-4435-2022-698. PMID: 36793454; PMCID: PMC9904825.

5. Manoso-Hernando D, Bailón-Cerezo J, Angulo-Díaz-Parreño S, Reina-Varona Á, Elizagaray-García I, Gil-Martínez A. Shoulder mobility and strength impairments in patients with rotator cuff related shoulder pain: a systematic review and meta analysis. PeerJ. 2024 Jun 26;12:e17604. doi: 10.7717/peerj.17604. PMID: 38948223; PMCID: PMC11214432.

6. A. Smythe, S. Rathi, N. Pavlova, C. Littlewood, D. Connell, T. Haines, P. Malliaras, Self-reported management among people with rotator cuff related shoulder pain: An observational study, Musculoskeletal Science and Practice, Volume 51, 2021

7. ALDON-VILLEGAS, R. et al. How to assess shoulder functionality: A systematic review of existing validated outcome measures. Diagnostics, v. 11, n. 5, 2021.

8. Cho, M., Kim, M., Shin, M. et al. Changes in shoulder function and muscle strength following rehabilitation exercise program in male patients with forward shoulder posture undergoing rotator cuff repair. BMC Musculoskelet Disord 25, 776 (2024).

9. Nazari G, Lu S, MacDermid JC; MPT Student Group. Psychometric Properties of Performance-Based Functional Tests in Patients With Shoulder Pathologies: A Systematic Review and Meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2020 Jun;101(6):1053-1063. doi: 10.1016/j.apmr.2019.11.011. Epub 2019 Dec 28. PMID: 31891713.

10. ABBOT, S. et al. Psychometric properties of patient-reported outcomes measures used to assess upper limb pathology: a systematic review. ANZ Journal of Surgery, v. 92, n. 12, p. 3170–3175, 2022.

11. Padua R, de Girolamo L, Grassi A, Cucchi D. Choosing patient-reported outcome measures for shoulder pathology. EFORT Open Rev. 2021 Sep 14;6(9):779-787. doi: 10.1302/2058-5241.6.200109. PMID: 34667649; PMCID: PMC8489482.

12. BASAR, S. et al. Assessment of function in patients with rotator cuff tears: Functional test versus self-reported questionnaire. International Journal of Shoulder Surgery, v. 8, n. 4, p. 107–113, 2014.

13. GUIRELLI, A. R. et al. Relationship between upper limb physical performance tests and muscle strength of scapular, shoulder and spine stabilizers: A cross-sectional study. Journal of Bodywork and Movement Therapies, v. 27, p. 612–619, 2021.

14. BARBOSA, Germanna Medeiros et al. Measurement properties of upper extremity physical performance tests in athletes: a systematic review. Brazilian Journal of Physical Therapy, v. 28, n. 1, p. 100575, 1 jan. 2024.

15. SOUSA, Catarina O.; NASCIMENTO, José Diego S.; POZZI, Federico; KARDOUNI, Joseph R.; MICHENER, Lori A. Shoulder Performance Activity Test (SPAT) for people with shoulder pain: feasibility, reliability, and validity. Physical Therapy, v. 103, p. 1–10, 2023. DOI: https://doi.org/10.1093/ptj/pzad006

16. STREINER, D. L.; NORMAN, G. R. Health Measurement Scales: A Practical Guide to Their Development and Use. 3. ed. Oxford: Oxford University Press, 2003.

17. POWELL, Jared K.; LEWIS, Jeremy S. Rotator Cuff–Related Shoulder Pain: Is It Time to Reframe the Advice, "You Need to Strengthen Your Shoulder?" Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, v. 51, n. 4, p. 156–158, abr. 2021.

18. MARTINEZ-CALDERON, J. et al. Influence of psychological factors on the prognosis of chronic shoulder pain: Protocol for a prospective cohort study. BMJ Open, v. 7, n. 3, 2017.

19. ALBURQUERQUE-SENDÍN, F. et al. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: A blinded, controlled study. Clinical Journal of Pain, v. 29, n. 6, p. 478–486, 2013.

20. MCCLURE, P. W.; MICHENER, L. A.; KARDUNA, A. R. Shoulder function and 3dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. Physical Therapy, v. 86, n. 8, p. 1075–1090, 2006.

21. BANDHOLM, T. et al. Force steadiness, muscle activity, and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome. Muscle and Nerve, v. 34, n. 5, p. 631639, 2006.

22. HUSTED, J. A. et al. Methods for assessing responsiveness: A critical review and recommendations. Journal of Clinical Epidemiology, v. 53, n. 5, p. 459–468, 2000.

23. HUNG, M. et al. Evaluating instrument responsiveness in joint function: The HOOS JR, the KOOS JR, and the PROMIS PF CAT. Journal of Orthopaedic Research, v. 36, n. 4, p. 1178–1184, 2018.

24. HOLDEN, S. et al. Isometric exercise and pain in patellar tendinopathy: A randomized crossover trial. Journal of Science and Medicine in Sport, v. 23, n. 3, p. 208–214, 2020.

25. LOIACONO, C. et al. Tendinopathy: Pathophysiology, therapeutic options, and role of nutraceutics. a narrative literature review. Medicina (Lithuania), v. 55, n. 8, 2019.

26. KJÆR, M. et al. From mechanical loading to collagen synthesis, structural changes and function in human tendon. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, v. 19, n. 4, p. 500–510, 2009.

27. VAN ARK, M. et al. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. Journal of Science and Medicine in Sport, v. 19, n. 9, p. 702–706, 2016.

Anexos



Figura 1. Descrição do Shoulder Performance Activity Test. (A) Posição inicial; (B) Tarefa de alcance acima da cabeça; (C) Tarefa de tocar a região posterior da cabeça; (D) Tarefa de alcançar as costas.



Tabela 1. Características clínicas e demográficas dos participantes. Legenda: IPAQ, International Physical Activity Questionnaire.



Tabela 2. Escores pré e pós-intervenção, diferença média, SRM e tamanho do efeito para as medidas do SPAT. Legenda: DM, diferença média; SRM, Standardized Response Mean; SPAT, Shoulder Performance Activity Test.

CÓDIGO: SB1512

AUTOR: SAMIRA SILVA DE ANDRADE

ORIENTADOR: FABRICIA AZEVEDO DA COSTA CAVALCANTI

TÍTULO: Análise de um jogo sério de realidade virtual imersiva e presença de cybersickness em jovens saudáveis: uma abordagem cinético-funcional

Resumo

Introdução: A Realidade Virtual Imersiva (RVI) é um recurso tecnológico que pode favorecer a neuroplasticidade e atuar como facilitador no processo de reabilitação fisioterapêutica. Por promover uma experiência de completa imersão em um ambiente virtual, a RVI pode desencadear efeitos adversos em seus usuários. Esses desconfortos, conhecidos como Cybersickness (CS), podem manifestar-se por meio de sintomas como tontura, náusea, desorientação e desconforto visual. Objetivo: Analisar a utilização do jogo sério de RVI VIRTUALTER, desenvolvido para a reabilitação, bem como investigar a presença de sintomas de Cybersickness em jovens saudáveis com base em uma análise cinético-funcional. Método: Trata-se de um estudo experimental, com avaliações realizadas antes e após a imersão virtual, envolvendo 32 participantes jovens e saudáveis. Os participantes realizaram dois momentos de imersão, em um único dia, utilizando a modalidade de RVI do jogo sério de RVI VIRTUALTER por meio do dispositivo Meta Quest 2. Resultados e Discussão: O QP e o Inventário de Motivação Intrínseca (IMI) apresentaram medianas de 135 e 142 pontos, respectivamente, indicando níveis satisfatórios de sensação de presença e motivação intrínseca. Quando analisada pontuação total do SSQ pós-imersão verificou-se que não houve diferença significativa ($p<0,628$) entre os gêneros.Conclusão: O VIRTUALTER imersivo não gerou sintomas consideráveis de CS.

Palavras-chave: Cybersickness, virtual, imersiva, tecnologia.

TITLE: Analysis of an immersive virtual reality serious game and the presence of cybersickness in healthy young adults: a kinetic-functional approach

Abstract

Introduction: Immersive Virtual Reality (IVR) is a technological resource that can promote neuroplasticity and act as a facilitator in the physiotherapy rehabilitation process. By promoting a completely immersive experience in a virtual environment, IVR can trigger adverse effects in its users. These discomforts, known as Cybersickness (CS), can manifest through symptoms such as dizziness, nausea, disorientation, and visual discomfort. Objective: To analyze the use of the serious IVR game VIRTUALTER, developed for rehabilitation, as well as to investigate the presence of

Cybersickness symptoms in healthy young people. Method: This is an experimental study, with assessments conducted before and after virtual immersion, involving 32 young and healthy participants. Participants underwent two immersion sessions on a single day, using the virtual reality (VRI) modality of the serious VRI game VIRTUALTER via the MetaQuest 2 device.Results and Discussion: The QP and the Intrinsic Motivation Inventory (IMI) presented medians of 135 and 142 points, respectively, indicating satisfactory levels of sense of presence and intrinsic motivation. When analyzing the total SSQ score post-immersion, no significant difference ($p<0.628$) was found between genders.Conclusion: Immersive virtual therapy did not generate significant symptoms of CS, and kinetic-functional analysis is a tool that can support the safer, more individualized use of VR.

Keywords: Cybersickness, virtual, immersion, technology.

Introdução

A Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia conceituada como uma experiência virtual que abrange a interface usuário-computador em uma reprodução em tempo real de um cenário ou ambientação, permitindo uma execução de atividades interativas através de múltiplos canais sensoriais (ADAMOVICH et al., 2009). Uma das características base da RV é a simulação de presença em uma ambientação distinta da real, utilizando estímulos sensoriais, sobretudo visuais e auditivos. Em decorrência do avanço tecnológico, a RV se propagou na última década e se difundiu por uma variedade de áreas de atuação e aplicação (GALLAGHER & FERRÈ, 2018). Para isso, ocorrem as divisões e categorizações dos tipos de modalidades de imersão, sendo elas: não-imersiva, semi-imersiva e imersiva (ROSE et al., 2018; KYRIAKOU et al., 2016).
Os sistemas de realidade virtual imersiva (RVI), os usuários experienciam um envolvimento completo de imersão no ambiente virtual, isso é possível devido aos dispositivos como o head-mounted displays (HMDs), fones de ouvido e sensores de movimento, que permitem a mudança da perspectiva visual com o movimento da cabeça. Com isso, a modalidade proporciona alto grau de imersão, realismo e presença, havendo uma interação natural por meio dos movimentos corporais, comando vocais e incluindo os estímulos táteis com os sensores hápticos (ADAMOVICH et al., 2009; GALLAGHER & FERRÈ, 2018).
A RV tem se destacado como uma boa ferramenta fisioterapêutica na reabilitação, pelo fato de promover a existência de um ambiente terapêutico seguro e controlado, com atividades repetitivas e motivadoras, proporcionando aprendizado motor, plasticidade neural e engajamento do paciente (YIN et al., 2014). Notadamente, a escolha por uma conduta baseada em RV mostra-se de suma relevância nos tratamentos por exemplo das disfunções neurológicas e/ou deficiências musculoesqueléticas (VAN CRIEKINGE et al., 2019). A aplicação da RV vai estar atrelado ao objetivo do tratamento, com isso, ela dispõe de opções de uso dentro das modalidades existentes, onde cada modalidade irá dispor de níveis de realismo, de disponibilidades tecnológicas e de graus de interatividade diferentes conforme a demanda terapêutica (ADAMOVICH et al., 2009).

O A adoção da RV em ambientes de saúde está cada vez mais pertinente e possível, permitindo aos profissionais novas formas de abordagem, interação e adesão pelos pacientes aos tratamentos de saúde. Porém, observa-se a ocorrência de um efeito colateral associado ao uso da RV que é denominado de cybersickness (CS) ou enjoo

cibernético. O cybersickness é um conjunto de sinais e sintomas que podem ser apresentados por alguns usuários de RV (KIM et al., 2022). Esses sintomas incluem sudorese, bocejos, tonturas, desorientação espacial, instabilidade, fadiga, náuseas e vômitos. O surgimento dessa condição de saúde gerada pelo uso da RV, se dá diante do crescente uso das tecnologias imersivas e sua aplicação também no contexto de atuação da fisioterapia. Por isso, torna-se indispensável estudar e compreender os mecanismos de atuação e possíveis impactos gerados pelo CS visando contribuir não apenas para a segurança dos pacientes durante a reabilitação por RVI, mas também para o aprimoramento dos protocolos terapêuticos com RV. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi analisar a utilização do jogo sério de RVI VIRTUALTER, desenvolvido para a reabilitação, bem como investigar a presença de sintomas de Cybersickness em jovens saudáveis com base em uma análise cinético-funcional.

Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo-analítico que tem o objetivo de analisar o jogo sério em RVI VIRTUALTER desenvolvido para treinamento do equilíbrio postural em sedestação sob uma perspectiva cinética-funcional. A pesquisa foi realizada a partir da colaboração entre o Laboratório de Intervenção e Pesquisa em Realidade Virtual (LIPERV), vinculado ao Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e o Laboratório de Tecnologias Educacionais, Assistivas e Multimídia (TEAM), também pertencente à UFRN.
O conceito do jogo sério VIRTUALTER, foi pensado com o objetivo inicial de reabilitação focado no trabalho do equilíbrio postural em idosos. A primeira versão laboratorial era um jogo de RV semi-imersivo que usava a captura de movimentos através do sensor Kinect (PACHECO, 2020). Posteriormente foi desenvolvida uma versão domiciliar, que utilizava a webcam dos aparelhos dos próprios terapeutas como um recurso para a captura dos movimentos (MEDEIROS, 2022). Em seguida, foi desenvolvido um protótipo do jogo para uma versão de realidade virtual imersiva usado através de um dispositivo HMD, o Oculus Meta Quest 2 (FARIAS, 2024). Nas versões semi-imersivas o jogo possuía fases e ambientações de floresta, deserto e montanha.
Já na versão preliminar do VIRTUALTER em RVI, o jogo possuiu apenas uma fase e uma ambientação que mesclava a floresta, o deserto e a montanha. a perspectiva do jogo permaneceu em primeira pessoa, foi mantido o modo de jogo com um jogador, o cenário do jogo foi modificado, constando agora uma ambientação noturna em uma floresta. Para jogabilidade, o usuário se encontra-se em um cenário noturno rodeado por árvores e com uma fogueira ao centro, na qual terá que capturar vagalumes roxos e amarelos por meio de redes de captura que estão disponíveis para serem alcançadas no cenário por meio dos controles. Devem ser capturados um total de 30 vagalumes roxos e 30 vagalumes amarelos que vão sendo totalizados em um placar disponível na parte superior do cenário. Essa versão aperfeiçoada foi utilizada neste estudo para a aplicação em jovens saudáveis e investigação dos sintomas de cybersickness. A análise cinético-Funcional seguiu uma sequência lógica: (1) observação global da execução das tarefas do jogo; (2) identificação dos movimentos específicos e padrões motores; e (3) a correlação desses movimentos com os referenciais teóricos, permitindo uma compreensão integrada do desempenho funcional do participante no ambiente virtual.

Essa análise das tarefas do jogo foi estruturada a partir de instrumentos conceituais e estruturais que orientam a prática clínica do fisioterapeuta e a análise do movimento humano. Para isso, o movimento foi analisado segundo o modelo proposto por Hedman et al. (2014), os aspectos funcionais foram avaliados pela CIF (OMS, 2004); e as funções motoras do movimento foram avaliadas à luz da anatomia e cinesiologia humana (HOUGLUM & BERTOTI, 2014; SOBOTTA, 2019).

Foram analisados construtos do movimento relacionados às funções e estruturas do corpo, incluindo simetria, velocidade, amplitude, alinhamento postural, verticalidade, estabilidade e suavidade dos movimentos, interpretados à luz da organização cinesiológica dos segmentos corporais e das estratégias de controle postural (HEDMAN et al., 2014; HOUGLUM & BERTOTI, 2014; QUINN et al., 2021). Os aspectos referentes às atividades foram avaliados por meio do sequenciamento motor, do tempo de execução e da precisão no alcance dos alvos virtuais, refletindo a eficiência e a coordenação do movimento em uma tarefa funcional orientada a objetivos (OMS, 2004; QUINN et al., 2021). Adicionalmente, os fatores relacionados à tolerância e segurança da tarefa foram monitorados pela observação da provocação de sintomas, como dor, fadiga, tontura ou instabilidade, permitindo uma análise integrada do desempenho motor, da funcionalidade e das respostas do indivíduo às demandas impostas pelo jogo sério (HEDMAN et al., 2014; OMS, 2004; QUINN et al., 2021).

O procedimento teve duração aproximada de 30 minutos, sendo organizados em três etapas: 10 minutos destinados à aplicação dos questionários antes da imersão, 10 minutos de exposição ao ambiente virtual e outros 10 minutos para as avaliações após a experiência. Entretanto, o período de exposição poderia ser ajustado de acordo com a adaptação individual de cada participante. Na presença de sintomas de Cybersickness antes do término do período estabelecido, a exposição à RV era imediatamente interrompida. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, identificada pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 74200523.1.0000.5537 e sob parecer consubstanciado nº 6.483.640.

Resultados e Discussões

Entre os participantes avaliados, aproximadamente 65% eram do sexo feminino e 53% não possuíam experiência prévia com RV. Os resultados relacionados à experiência de uso do VIRTUALTER foram favoráveis, com medianas de 135 pontos no QP e 142 pontos no IMI, indicando níveis satisfatórios de presença e motivação durante a imersão.

Na análise do cybersickness, não foi identificada diferença significativa na pontuação total do SSQ pós-imersão entre os sexos ($p=0,628$). Entretanto, houve diferença significativa entre indivíduos com e sem experiência anterior com RV ($U=70$; $r=0,383$; $p=0,027$), com menor ocorrência de sintomas entre aqueles previamente familiarizados com a tecnologia. Também foi observada correlação positiva e significativa entre a pontuação do SSQ pós-imersão e a susceptibilidade à cinetose avaliada pelo MSSQ ($\rho=0,411$; $p=0,019$), sugerindo que características individuais podem influenciar a

resposta à exposição imersiva.A análise integrada das funções do jogo à luz da CIF demonstrou que a tarefa de alcançar vagalumes com o joystick esteve associada às atividades de utilização coordenada da mão e do braço (d445), exigindo controle motor fino e coordenação visuomotora. A necessidade de movimentar o corpo e a cabeça para localizar os estímulos virtuais envolveu predominantemente as funções vestibulares (b235), relacionadas ao equilíbrio, orientação espacial e percepção do movimento. A manutenção da postura sentada durante o jogo correspondeu à atividade de manter a posição do corpo (d4153), enquanto a coordenação de mão e dedos para acionar o gatilho foi vinculada às atividades de motricidade fina da mão (d440). O ajuste do tronco para alcançar diferentes posições foi associado à atividade de curvar-se (d4105), e o acompanhamento visual contínuo dos vagalumes relacionou-se à coordenação de movimentos voluntários dirigidos visualmente (b7602).
No que se refere à análise integrada do CS, observou-se que a exposição ao ambiente virtual esteve associada a sinais compatíveis com alterações na integração sensorial entre os sistemas visual, vestibular e proprioceptivo, descritas no domínio de funções do corpo da CIF. Esses achados incluíram manifestações como tontura (b2402), envolvimento das funções vestibulares (b235), demanda aumentada da acuidade visual (b2100) e da coordenação dos movimentos voluntários (b760), além de fadiga quando presente (b4552). Em alguns casos, foram identificadas repercussões nas atividades e participação, como dificuldade para mudar ou manter a posição do corpo (d410), comprometimento da marcha quando o desequilíbrio esteve presente (b755) e prejuízo na capacidade de focar a atenção em ambientes sensoriais complexos (d160). Também foram observadas limitações relacionadas à recreação e lazer (d920), especialmente quanto ao uso de tecnologias imersivas. No domínio dos fatores ambientais, destacou-se a necessidade de adaptação no uso de produtos e tecnologias de uso pessoal, como dispositivos de RV (e1159), bem como a importância do suporte dos serviços de saúde (e5800) para adequação do uso terapêutico desses recursos.
Como elemento adicional da análise final deste projeto, os possíveis efeitos do cybersickness foram relacionados ao diagnóstico cinético-funcional e aos componentes da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Essa integração permitiu identificar que sintomas associados à exposição à RV podem envolver funções corporais relacionadas à tontura (b2402), funções vestibulares (b235), acuidade visual (b2100), coordenação dos movimentos voluntários (b730) e funções relacionadas ao sono e à fadiga (b134). Além disso, possíveis repercussões funcionais podem alcançar atividades como mudar e manter a posição corporal (d410), andar (d450) e focar a atenção em ambientes sensorialmente complexos (d160).

A CIF mostrou que o cybersickness pode repercutir em diferentes funções corporais, como tontura, funções vestibulares, visão, coordenação motora, sono e fadiga, além de afetar atividades como mudança e manutenção da postura, marcha e atenção. Também foram considerados aspectos relacionados à participação em atividades de lazer e aos fatores ambientais, como o uso de dispositivos de RV e o suporte dos serviços de saúde. Assim, o VIRTUALTER apresentou resultados positivos como recurso de RV, enquanto a utilização da CIF possibilitou uma avaliação mais ampla dos possíveis impactos do cybersickness sobre a funcionalidade, as atividades e a participação dos usuários.
A análise também evidenciou que o uso da RV pode ser compreendido sob a perspectiva de Atividades e Participação, especialmente no domínio de recreação e lazer (d920), assim como de Fatores Ambientais, incluindo produtos e tecnologias de uso pessoal, como os dispositivos de realidade virtual (e1151), e a necessidade de suporte

dos serviços de saúde para adaptação e utilização desses recursos (e5800). Dessa forma, os achados ampliam a interpretação do cybersickness, demonstrando que sua análise não deve se restringir à presença ou ausência de sintomas, mas também considerar sus potenciais repercussões sobre a funcionalidade do indivíduo.

Em conjunto, os resultados demonstram que o VIRTUALTER apresentou desempenho favorável quanto à presença, motivação, usabilidade e aceitação. Ao mesmo tempo, a associação dos achados de cybersickness com a CIF acrescenta uma perspectiva clínico-funcional à avaliação do sistema, permitindo compreender de maneira mais abrangente como possíveis sintomas decorrentes da RV podem interferir nas funções corporais, nas atividades e na participação dos usuários.

A partir dessa visão, entende-se que o cybersickness deve ser integrado ao contexto clínico e terapêutico no âmbito da fisioterapia, unindo a ciência e a prática clínica, visando compreender tal sintoma de forma aplicável ao contexto profissional. O diagnóstico fisioterapêutico coloca em evidência o CS como uma disfunção da integração sensorial entre os sistemas visual, vestibular e somatossensorial, comprometendo de forma parcial ou global a funcionalidade do movimento, mesmo não apresentando uma lesão estrutural aparente. Isto posto, compreende-se o diagnóstico cinético-funcional do CS como uma disfunção sensório motora relacionada à integração sensorial alterada, com prejuízo na estabilidade postural, coordenação motora e controle vestibular, desencadeada por estímulos visuais em ambientes virtuais. Portanto, essa integração não apenas fortalece a base teórico-clínica da fisioterapia frente às inovações tecnológicas, mas também contribui para práticas mais seguras, eficazes e baseadas em evidências na reabilitação mediada por RVI.

Embora este estudo tenha sido conduzido em condições específicas de amostra, tempo de exposição e métodos de avaliação, tais escolhas metodológicas oferecem um ponto de partida sólido e direcionam possibilidades relevantes para pesquisas futuras. A análise baseada em medidas autorreferidas, por exemplo, abre espaço para a complementação com indicadores fisiológicos que podem enriquecer a compreensão do CS. Do mesmo modo, a investigação em um jogo sério específico permite explorar, em etapas posteriores, diferentes formatos e tecnologias, ampliando a aplicabilidade dos achados. Assim, as perspectivas futuras incluem a expansão da diversidade de participantes, a integração de ferramentas de avaliação multimodal e o desenvolvimento de estratégias de design que reduzam desconfortos, potencializando os benefícios dos JS.

Conclusão

Observou-se que o jogo imersivo VIRTUALTER, não gerou sintomas considerável de CS no público-alvo investigado. Os resultados também evidenciaram a capacidade técnica intervencionista do jogo de promover motivação, presença e imersão satisfatórias nos usuários. A integração entre a análise cinético-funcional do movimento, a observação sistemática de sintomas e o enquadramento da funcionalidade segundo a CIF oferece subsídios objetivos para o uso mais seguro, individualizado e baseado em

evidências da RV na prática fisioterapêutica. Conclui-se que o VIRTUALTER na modalidade imersiva pode ser uma ferramenta viável para reabilitação, desde que acompanhados de protocolos que considerem tanto os aspectos terapêuticos como os riscos de indução do CS. Apesar dos resultados positivos, ainda são necessários aprimoramentos no desenvolvimento e na forma de aplicação do recurso, visando ampliar sua segurança, eficácia e aplicabilidade clínica.

Referências

ADAMOVICH, Sergei V. et al. Sensorimotor training in virtual reality: a review. NeuroRehabilitation, v. 25, n. 1, p. 29–44, 2009. DOI: 10.3233/NRE-2009-0497.DESMET, Ann et al. A meta-analysis of serious digital games for healthy lifestyle promotion. Preventive medicine, v. 69, p. 95-107, 2014.GALLAGHER, Maria; FERRÈ, Elisa Raffaella. Cybersickness: a multisensory integration perspective. Multisensory Research, v. 31, n. 7, p. 645–674, 2018. DOI: 10.1163/22134808-20181293. Disponível em: https://brill.com/view/journals/msr/msr-overview.xml. Acesso em: 21 jun. 2025.ROSE, Tyler; NAM, Chang S.; CHEN, Karen B. Immersion of virtual reality for rehabilitation-Review. Applied ergonomics, v. 69, p. 153-161, 2018.KYRIAKOU, Marios; PAN, Xueni; CHRYSANTHOU, Yiorgos. Interaction with virtual crowd in Immersive and semi-Immersive Virtual Reality systems. Computer Animation and Virtual Worlds, v. 28, n. 5, p. e1729, 2017.WATTANASOONTORN, V., BOADA, I., GARCÍA, R., & SBERT, M. (2013). Serious games for health. Entertainment Computing, 4(4), 231–247. doi:10.1016/j.entcom.2013.09.00.ADAMOVICH, Sergei V. et al. Sensorimotor training in virtual reality: a review. NeuroRehabilitation, v. 25, n. 1, p. 29–44, 2009. DOI: 10.3233/NRE-2009-0497.ALEXANDRE, N.M.C; COLUCI, M.Z.O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. Ciências e saúde coletiva. v.16, n.7, p.3061-8, 2011.ANDREWS, S. (2024). The ‘First Person Shooter’ Perspective: A Different View on First Person Shooters, Gamification, and First-Person Terrorist Propaganda. Games and Culture, 19 (1), 55-74. https://doi.org/10.1177/15554120231153789.APTA Guide to Physical Therapist Practice 4.0. American Physical Therapy Association. Published 2023. Disponível em: https://guide.apta.org Acesso em: 21 jun. 2025.BANNIGAN, Grainne M. et al. Potential factors contributing to observed sex differences in virtual-reality-induced sickness. Experimental Brain Research, v. 242, p. 463-475, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s00221-023-06760-0.

BALK, Stacy A.; BERTOLA, Mary Anne; INMAN, Vaughan W. Simulator Sickness Questionnaire: twenty years later. In: INTERNATIONAL DRIVING SYMPOSIUM ON HUMAN FACTORS IN DRIVER ASSESSMENT, TRAINING, AND VEHICLE DESIGN, 7., 2013, Bolton Landing, New York. Proceedings... Iowa City, IA: Public Policy Center, University of Iowa, 2013. p. 257–263. Disponível em: https://doi.org/10.17077/drivingassessment.1498. Acesso em: 21 jun. 2025.

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER, James. Determining what individual SUS scores mean: adding an adjective rating scale. Journal of Usability Studies, v. 4, n. 3, p. 114–123, maio 2009. Disponível em: https://uxpajournal.org/determining-what-individual-sus-scores-mean-adding-an-adjective-rating-scale/. Acesso em: 21 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf. Acesso em: 21 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução nº 80, de 9 de maio de 1987. Baixa atos complementares à Resolução COFFITO-8, relativa ao exercício profissional do fisioterapeuta, e à Resolução COFFITO-37. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 8793, 21 maio 1987. Disponível em: https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=2838. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Resolução nº 555, de 07 de outubro de 2022. Institui a Classificação Brasileira de Diagnósticos Fisioterapêuticos – CBDF e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 62, p. 147, 4 abr. 2022. Disponível em: https://www.coffito.gov.br/nsite/?s=555. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES nº 4, de 19 de fevereiro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Fisioterapia. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 mar. 2002. Disponível em: https://www.gov.br/mec. Acesso em: 10 fev. 2026.

BROOKE, John et al. SUS-A quick and dirty usability scale. Usability evaluation in industry, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996.

BROOKE, John. SUS: a retrospective. Journal of usability studies, v. 8, n. 2, 2013.

BROWN, Phillip; SPRONCK, Pieter; POWELL, Wendy. The simulator sickness questionnaire, and the erroneous zero baseline assumption. Frontiers in Virtual Reality, v. 3, 945800, 2022. DOI: https://doi.org/10.3389/frvir.2022.945800.

BRUNI, A.L. SPSS aplicado à pesquisa acadêmica. 2.ed. São Paulo: Ed. Atlas. 2009.

CABANAS-VALDÉS, Rosa; BOIX-SALA, Lídia; GRAU-PELLICER, Montserrat; GUZMÁN-BERNAL, Juan Antonio; CABALLERO-GÓMEZ, Fernanda Maria; URRÚTIA, Gerard. The Effectiveness of Additional Core Stability Exercises in Improving Dynamic Sitting Balance, Gait and Functional Rehabilitation for Subacute Stroke Patients (CORE-Trial): Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 18, n. 12, p. 6615, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph18126615.

CAIANA, Tayane Leoncio; DE LIMA NOGUEIRA, Dhyego; DE LIMA, Ana Carollyne Dantas. A realidade virtual e seu uso como recurso terapêutico ocupacional: revisão integrativa/Virtual reality and its use as occupational therapeutic resource: an integrative review. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, v. 24, n. 3, p. 575-589, 2016.

CARVALHO, Marcele Regine de; COSTA, Rafael Thomaz da; NARDI, Antonio Egidio. Simulator Sickness Questionnaire: tradução e adaptação transcultural. Jornal brasileiro de psiquiatria, v. 60, p. 247-252, 2011.

CASERMAN, Polona et al. Cybersickness in current-generation virtual reality head-mounted displays: systematic review and outlook. Virtual Reality, v. 25, n. 4, p. 1153-1170, 2021.

CHANG, Eunhee; KIM, Hyun Taek; YOO, Byounghyun. Virtual reality sickness: a review of causes and measurements. International Journal of Human–Computer Interaction, [S.l.], p. 1–17, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351. Acesso em: 21 jun. 2025.

CHANG, Eunhee; BILLINGHURST, Mark; YOO, Byounghyun. Brain activity during cybersickness: a scoping review. Virtual Reality, [S.l.], 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s10055-023-00795-y. Acesso em: 21 jun. 2025.

CHANG et al. A review of cybersickness. Journal of the Korea Information Science Society, v. 45, n. 3, p. 276–289, 2018.

CHUN, Gabriel Yong Chul et al. Avaliação do desconforto sensorial causado por estimulação com realidade virtual em voluntários com e sem cinetose. Audiology-Communication Research, v. 28, 2023.

COHEN J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Routledge.CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL – COFFITO. Resolução nº 555, de 28 de março de 2022: Institui a Classificação Brasileira de Diagnósticos Fisioterapêuticos (CBDF) e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, p.188, 05 out. 2022. Disponível em: https://www.coffito.gov.br/nsite/wpcontent/uploads/2022/10/CBDF_5_10_22.pd. Acesso em: 05 fev. 2026.

DANCEY CP, Reidy J. (2024) Statistics without maths for psychology. Ninth edition. Harlow, England: Pearson.

DAVIS, Simon; NESBITT, Keith; NALIVAIKO, Eugene. A systematic review of cybersickness. In: Proceedings of the 2014 conference on interactive entertainment. 2014. p. 1-9.

DENNISON, Mark Stephen; D'ZMURA, Michael. Cybersickness without the wobble: Experimental results speak against postural instability theory. Applied ergonomics, v. 58, p. 215-223, 2017.

DESMET, Ann et al. A meta-analysis of serious digital games for healthy lifestyle promotion. Preventive medicine, v. 69, p. 95-107, 2014.

DEUTSCH, Judy; MCCOY, Sarah Westcott. Virtual reality and serious games in neurorehabilitation of children and adults: prevention, plasticit

CÓDIGO: SB1520

AUTOR: MATHEUS CHRISTIAN HEMETÉRIO NOGUEIRA COSTA

ORIENTADOR: MIRELLA ALVES DA CUNHA

TÍTULO: Análise das características radiológicas dos casos de Tuberculose Disseminada diagnosticados no RN entre os anos de 2020 a 2024

Resumo

A tuberculose disseminada apresenta elevada relevância clínica, especialmente em indivíduos infectados pelo HIV, os quais podem apresentar diferentes manifestações extrapulmonares e padrões de acometimento radiológico. Diante da escassez de estudos sobre as características radiológicas da associação entre tuberculose e HIV no Rio Grande do Norte, este estudo teve como objetivo analisar os principais achados radiológicos pulmonares em pacientes com tuberculose disseminada e HIV/Aids. É um estudo transversal, descritivo, do tipo série de casos, realizado por meio da análise retrospectiva de prontuários de pacientes atendidos no Hospital Giselda Trigueiro, entre 2020 e 2024. Foram avaliados 46 pacientes, considerando diferentes manifestações radiológicas pulmonares e sua relação com o quadro clínico. Esses resultados evidenciam a diversidade dos padrões radiológicos associados à tuberculose disseminada em pacientes com HIV/Aids, com predominância de consolidações e infiltrados em padrão miliar. Dessa forma, a integração entre avaliação clínica e radiológica mostra-se de grande importância para o entendimento da doença e para o estabelecimento de condutas diagnósticas e terapêuticas adequadas.

Palavras-chave: HIV; Tuberculose; Manifestações pulmonares ; Manifestações radiológica

TITLE: Analysis of the radiological characteristics of Disseminated Tuberculosis cases diagnosed in RN between the years 2020 and 2024

Abstract

Disseminated tuberculosis is highly clinically relevant, especially in individuals infected with HIV, who may show different extrapulmonary manifestations and radiological involvement patterns. Given the lack of studies on the radiological characteristics of the association between tuberculosis and HIV in Rio Grande do Norte, this study aimed to analyze the main pulmonary radiological findings in patients with disseminated tuberculosis and HIV/AIDS. This is a cross-sectional, descriptive, case series study, conducted through a retrospective analysis of patient records at Hospital Giselda Trigueiro, between 2020 and 2024. A total of 46 patients were evaluated, considering

different pulmonary radiological manifestations and their relation to the clinical picture. These results highlight the diversity of radiological patterns associated with disseminated tuberculosis in patients with HIV/AIDS, with a predominance of consolidations and infiltrates in them pattern. In this way, the integration between clinical and radiological assessment proves to be very important for understanding the disease and for establishing appropriate diagnostic and therapeutic approaches.

Keywords: HIV; Tuberculosis; Pulmonary manifestations; Radiological manifestatio

Introdução

A infecção pelo mycobacterium tuberculosis caracteriza-se como enfermidade de grande impacto à integridade fisiológica do paciente, cujas manifestações sintomáticas estendem - se do aparelho respiratório às funcionalidade hepáticas, cerebrais, ganglionares. De acordo com a OMS, cerca de 10 milhões de pessoas são acometidas pela enfermidade em todos os anos, uma problemática bastante relevante, sobretudo nos casos de pacientes imunossuprimidos, com destaque para os pacientes em uso de terapia imunomoduladora e os pacientes infectados pelo vírus do HIV. Nesse último caso, nota-se a prevalência de sintomatologias respiratórias em decorrência de processos inflamatórios/infecciosos causados pelo Bacilo de Koch, porém há , ainda , uma considerável parcela de casos disseminados da doença, que acometem órgãos não contíguos, configurando uma condição caracterizado como Tuberculose disseminada . Dados do Ministério da Saúde demonstram que o Estado do Rio Grande do Norte coloca-se no cenário nacional como detentor de elevados índices no diagnóstico da infecção pelo HIV. Entretanto, estudos capazes de elucidar adequadamente os achados radiológicos dos casos HIV-TB ainda são escassos, o que justifica a realização do presente estudo, uma vez que é essencial alavancar análises acerca dessa importante temática no objetivo de garantir a eficácia de condutas médicas funcionais e resolutivas.

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa transversal, descritiva e do tipo série de casos, realizada por meio da análise retrospectiva de prontuários hospitalares de pacientes diagnosticados com tuberculose disseminada e HIV/Aids. Foram considerados os registros correspondentes ao período de quatro anos, entre 2020 e 2024, no Hospital Giselda Trigueiro (HGT), instituição de referência para o atendimento de doenças infectocontagiosas no Estado do Rio Grande do Norte. A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, em conformidade com a Resolução nº 455/12 do Conselho Nacional de Saúde, bem como com as normas e diretrizes regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos. Os pesquisadores responsáveis pela coleta das informações assinaram termos de confidencialidade, comprometendo-se com o sigilo dos dados obtidos. A identificação dos pacientes com diagnóstico de tuberculose e HIV/Aids foi realizada a partir dos registros do serviço de epidemiologia, das informações referentes às altas hospitalares e aos óbitos disponibilizadas pelo Serviço de Arquivos Médicos e Estatísticas (SAME), dos dados presentes nos prontuários eletrônicos da plataforma PEP e dos resultados de exames laboratoriais disponíveis. Após a identificação dos

participantes, procedeu-se à revisão dos prontuários médicos, tendo sido levantadas informações a respeito das diferentes manifestações radiológicas do quadros avaliados, sendo eleitos como critérios de avaliação mais elaborada os seguintes achados : Consolidações pulmonares, infiltrados miliares, derrames pleurais, vidro fosco, árvore em brotamento, atelectasias , linfonodomegalias, bronquiectasias, opacidades reticulares, cavitações pulmonares. A inclusão dos pacientes de acordo com essas manifestações considerou a correlação entre clínica e radiologia para permitir melhores inferências a respeito do objeto de estudo.

Resultados e Discussões

Na avaliação dos achados radiológicos pulmonares dos 46 pacientes incluídos no estudo, observou-se predominância de consolidações pulmonares, identificadas em 22 pacientes (47,82%). O infiltrado pulmonar em padrão miliar foi o segundo achado mais frequente, presente em 13 pacientes (28,26%), representando uma alteração radiológica relevante dentre os casos de tuberculose disseminada. Além desses, o derrame pleural foi observado em 8 pacientes (17,39%), enquanto alterações em padrão de vidro fosco foram identificadas em 7 pacientes (15,21%). Outros achados radiológicos incluíram o padrão de árvore em brotamento e as atelectasias, ambos presentes em 6 pacientes (13,04%). As linfonodomegalias hilares foram identificadas em 5 pacientes (10,86%). Bronquiectasias foram observadas em 3 pacientes (6,52%), enquanto opacidades reticulares estiveram presentes em 2 pacientes (4,34%). Cavitações pulmonares foram o achado menos frequente, sendo identificadas em apenas 1 paciente (2,17%). É importante destacar, ainda, que 6 pacientes (13,04%) não apresentaram alterações radiológicas pulmonares identificáveis nos exames avaliados. A partir de uma avaliação crítica dos achados radiológicos acima descritos, é possível perceber uma grande diversidade de manifestações radiológicas, com maior frequência de alterações relacionadas a processos de consolidação pulmonar e ao padrão miliar. Além, a presença de diferentes padrões de acometimento pulmonar evidencia a heterogeneidade das manifestações radiológicas da tuberculose disseminada nessa amostra utilizada como objeto do presente estudo.

Conclusão

Os achados do estudo desenvolvido demonstram que a tuberculose disseminada em pacientes com HIV/Aids é uma temática bastante prevalente no estado do Rio Grande do Norte e apresenta variado espectro de manifestações radiológicas pulmonares. No tocante aos achados, em específico, houve predomínio de consolidações pulmonares e infiltrados em padrão miliar, embora outros padrões também tenham sido identificados. A heterogeneidade dos achados reforça a importância da associação entre avaliação clínica e radiológica para o reconhecimento da doença disseminada, contribuindo para o diagnóstico e manejo adequado desses pacientes. Ademais, percebe-se que o projeto desenvolvido foi importante para detalhar os achados radiológicos em uma condição clínica potencialmente danosa e fatal, sendo uma temática que merece cada vez mais discussão e estudo.

Referências

1. World Health Organisation (WHO): WHO consolidated guidelines on Tuberculosis. 2022. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/362508/9789240055889-eng.pdf?sequence=1 2. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos - Módulo 2 Coinfecções e Infecções Oportunistas. Ministério da Saúde, 2023. 3. Boletim epidemiológico – Coinfecção TB-HIV. Secretaria em Vigilância em Saúde e ambiente. Ministério da Saúde, 2023. 4. Marques CC et al. Casos de tuberculose coinfectados por HIV em um estado do nordeste brasileiro. Enfermería Actual de Costa Rica 2019; 36. 5. Baldan SS et al. Clinical and epidemiological characteristics of tuberculosis and HIV coinfection and the association with the Human Development Index in Mato Grosso do Sul State, Brazil. Rev Pan-Amaz Saude 2017; 8(3):59-67. 6. Ministério da Saúde. DATASUS. Tabnet. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/tubercrn.def

CÓDIGO: SB1521

AUTOR: GISLANI ELANI DE LIMA

COAUTOR: TULIO DE ARAUJO LUCENA

COAUTOR: ANGELO GIUSEPPE RONCALLI DA COSTA OLIVEIRA

COAUTOR: MARIA MONICA DE JESUS CARVALHO

COAUTOR: LARA EMILY OLIVEIRA SOUSA

COAUTOR: ALICE CRYSTINE CORDEIRO DE MELO

ORIENTADOR: TAMIRES CARNEIRO DE OLIVEIRA MENDES

TÍTULO: O impacto das condições de saúde bucal nas atividades de vida diária de estudantes universitários com deficiência

Resumo

Pessoas com deficiência (PcD) representam uma parcela considerável da população e enfrentam disparidades na assistência à saúde, influenciadas por fatores econômicos e sociais. Na saúde bucal, essas desigualdades são mais acentuadas, com agravos que impactam na rotina das PcD. O trabalho tem como objetivo, observar o impacto da saúde bucal nas atividades de vida diária de universitários com deficiência e comparar com fatores socioeconômicos. Trata-se de um estudo transversal, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa sob parecer de nº 6.723.883. Foi aplicado um questionário a 43 discentes com deficiência, matriculados em cursos de graduação e realizada uma análise descritiva das variáveis através de frequências absolutas. O score final do OIDP foi analisado através da média, desvio padrão e comparado com variáveis socioeconômicas pelos testes t de Student, Mann Whitney e ANOVA. Dos 43 indivíduos, predominou o sexo masculino (55,8%) e a deficiência física (44,2%) foi a mais prevalente. Ainda, 89% tiveram pelo menos uma atividade diária impactada pela saúde bucal, com média do score total do OIDP de 3,02 (2,04) e uma relação significativa com as variáveis renda ($p<0,001$) e plano odontológico ($p= 0,024$). Os achados demonstram a importância do OIDP quando deseja-se avaliar como a condição bucal influencia nas atividades diárias, além de evidenciar a relação que existe entre a condição socioeconômica e o nível de bem estar diário.

Palavras-chave: Saúde bucal. Pessoas com deficiência. Assistência odontológica.

TITLE: The impact of oral health conditions on the activities of daily living among college students with disabilities.

Abstract

People with disabilities (PwD) represent a significant portion of the population and face disparities in health care, influenced by economic and social factors. In oral health, these inequalities are even more pronounced, with conditions that impact the daily lives of people with disabilities. The aim of this study is to examine the impact of oral health on the activities of daily living of college students with disabilities and to compare this with socioeconomic factors. This is a cross-sectional study, approved by the Research Ethics Committee under approval number 6,723,883. A questionnaire was administered to 43 students with disabilities enrolled in undergraduate programs, and a descriptive analysis of the variables was performed using absolute frequencies. The final OIDP score was analyzed using the mean and standard deviation and compared with socioeconomic variables using Student's t-test, the Mann-Whitney U test, and ANOVA. Of the 43 individuals, males predominated (55.8%), and physical disability (44.2%) was the most prevalent. Furthermore, 89% had at least one daily activity impacted by oral health, with a mean total OIDP score of 3.02 (2.04) and a significant association with the variables of income ($p < 0.001$) and dental insurance ($p = 0.024$). The findings demonstrate the importance of the OIDP when assessing how oral health influences daily activities, in addition to highlighting the relationship between socioeconomic status and the level of daily well-being.

Keywords: Oral health. People with disabilities. Dental care.

Introdução

O Sistema Único de Saúde (SUS), fundamenta-se em três princípios básicos, dentre eles, está a equidade, que busca identificar os determinantes sociais e as diversas condições de vida, com o objetivo de garantir respeito às diversidades e cuidado direcionado às necessidades específicas de cada cidadão ou grupo social (BRASIL, 2025). Além disso, equidade também refere-se a busca em minimizar desigualdades que podem ser evitadas tanto na condição de saúde como em relação a disponibilidade e acesso a serviços entre grupos que ocupam diferentes posições socialmente (SIQUEIRA; HOLLANDA; MOTTA, 2017). Em se tratando da vulnerabilidade na área da saúde, entende-se que essa condição envolve questões éticas relacionadas à sensibilidade de comunidades e pessoas, o que pode levar a experiências dolorosas e limitações (FLORÊNCIO; MOREIRA, 2021).

No cenário brasileiro, observa-se que essas fragilidades e vivências desafiadoras podem ser percebidas de forma mais evidente, em alguns grupos, como os de Pessoas com Deficiência (PcD), o qual representa cerca de 8,9% da

população (IBGE, 2022). Considera-se PcD o indivíduo que tem impedimento de longa duração, seja de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que somado com uma ou mais barreiras, tem sua participação obstruída na sociedade (BRASIL, 2015).

Em relação ao acesso aos serviços de saúde, percebe-se a presença de inúmeras barreiras e obstáculos, que em conjunto com os impedimentos advindos da deficiência, afetam diretamente o estado de saúde geral desses indivíduos que possuem alguma necessidade específica. Tais problemas podem existir em virtude da falha na comunicação com essas pessoas, falta de treinamento e preparo dos profissionais, barreiras físicas, ausência na disponibilidade de serviços, além de questões mais específicas, como os desafios financeiros (CLEMENTE et al., 2022).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), deixa evidente que mais de dois terços desse grupo sofre com desigualdades no que diz respeito ao acesso aos serviços de assistência odontológica de maneira adequada. Diante disso, a promoção de saúde de forma desigual, proporciona o aparecimento e a progressão de maiores agravos na cavidade bucal, o qual estão relacionados a situações que impactam nas atividades de vida diária das PcD (GALVÃO et al., 2023). Assim, entender o contexto de saúde desses indivíduos é primordial para que possam ser implantadas e fortalecidas políticas públicas que contribuam com o desenvolvimento acadêmico e social de cada pessoa, de acordo com as suas especificidades (MANZINI, 2008).

Diante disso, tem-se observado avanços, no âmbito educacional, no que diz respeito a inclusão das PcD nas universidades, seja nos cursos de graduação e pós-graduação, isso em virtude de políticas que buscam assegurar esse direito a esses indivíduos. Na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a Secretaria de Inclusão e Acessibilidade (SIA), com o intuito de facilitar o acesso e garantir a permanência dessas pessoas na instituição, dispõe de suporte educacional em alinhamento com o compromisso de Responsabilidade Social presente no Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2029 (UFRN, 2021).

Nesse contexto, torna-se evidente a influência que a Determinação Social de Saúde exerce sobre a vida das PcD, afetando de maneira direta o seu bem-estar, o acesso a serviços de saúde, à participação social efetiva, bem como a inserção em ambientes educacionais (FRIER et al., 2016). Assim, nota-se a importância de conhecer as necessidades e demandas específicas deste grupo, observando o impacto que a saúde bucal exerce sobre suas atividades diárias, visando correlacionar com fatores socioeconômicos que influenciam nas condições de vida.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional de natureza transversal, com abordagem quantitativa, a qual os dados foram coletados através de meios eletrônicos e clínicos em um período de tempo determinado. Na literatura, estudos que caracterizam-se nesse formato são comumente conhecidos como Inquéritos ou Surveys (ROUQUAYROL; BARRETO, 2003).

Para execução do trabalho, o projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes HUOL/UFRN, sob parecer de número 6.723.883, para que todos os dados obtidos dos participantes

pudessem ser utilizados na construção do estudo. Assim, durante a coleta, os indivíduos receberam instruções a respeito da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com o que é determinado pelo Conselho Nacional de Saúde, por intermédio da resolução nº 466/2012.

O estudo teve como participantes, discentes da UFRN do campus localizado na cidade de Natal. A instituição de ensino, dispõe de cursos de graduação e pós-graduação presenciais e expande sua atuação por meio da educação a distância, com atividades realizadas em 15 polos de apoio em todo o estado (UFRN, 2020-2029).

Além disso, a UFRN também oferece educação profissional técnica de nível médio, além de serviços de educação infantil e fundamental. Em 2022, segundo o último relatório, a Universidade contava com um total de 38.994 estudantes inscritos na educação superior, no qual, 32.344 deles estavam matriculados em cursos de graduação e 6.650 frequentavam programas de especialização, como pós-graduação stricto sensu de forma presencial (UFRN, 2022).

No que diz respeito aos estudantes universitários com deficiência, foram contabilizados 1.771 ativos e que se autodeclararam com Necessidades Educacionais Específicas (NEE). Diante disso, a pesquisa foi realizada com o grupo de 644 indivíduos PcD (UFRN, 2022). Em relação aos critérios de elegibilidade, serão incluídos, discentes com 18 anos ou mais de idade, de graduação e pós-graduação, do 1º ao 10º período, com alguma deficiência temporária ou permanente que recebem apoio e assistência da Secretaria de Inclusão e Acessibilidade (SIA) da UFRN. Ademais, serão excluídos discentes na modalidade de educação à distância, devido à necessidade da pesquisa, como entrevista e exame clínico na modalidade presencial.

Os estudantes que enquadraram-se dentro dos critérios de inclusão, foram convidados a comparecer ao Departamento de Odontologia (DOD) da UFRN, no dia e horário marcado, onde foi aplicado um questionário estruturado em 4 sessões, contendo questões a respeito das condições socioeconômicas, demográficas e de saúde geral e bucal, além de um sessão destinada ao exame epidemiológico intra-oral das condições de saúde da cavidade oral, avaliando a situação dos tecidos moles e duros da boca. Assim, para realização do exame, foram utilizados espelhos bucais e sondas periodontais OMS, a qual haviam sido previamente esterilizados.

Em relação às variáveis do estudo, explicita-se que, como desfecho, foi levado em consideração o impacto na qualidade de vida, aferido através do instrumento Oral Impacts on Daily Performance (OIDP). Tal ferramenta, presente na 4ª seção do questionário, consiste em analisar nove aspectos relacionados às atividades diárias que podem ser influenciadas pela condição bucal, incluindo fatores físicos, psicológicos e sociais. Entre os cenários analisados, foi incluído no questionário, perguntas direcionadas a ações como se alimentar, sorrir, estudar, falar, praticar esportes, realizar a limpeza bucal, dormir, além de aspectos emocionais e de interação social, que podem ter afetado os participantes nos últimos 6 meses. Dessa forma, o questionamento feito poderia ser respondido, com respostas "sim", "não" ou "não sabe/não quis responder". Os scores foram calculados por meio de nove variáveis binárias, representando a presença ou ausência de impacto na atividade de vida diária, e a soma final varia entre zero, indicando nenhum impacto, e nove demonstrando que o indivíduo sente-se impactado em todas as áreas (Gushi et al., 2020). Além disso, como variáveis independentes do estudo, foram considerados os aspectos socioeconômicos e

demográficos (sexo, faixa etária, cor/raça, estado civil, morar sozinho, renda, nível de escolaridade), a autopercepção de saúde geral, as comorbidades, as características da deficiência, o uso de medicamentos, o uso e acesso aos serviços de saúde em geral, bem como aos serviços odontológicos.

Visando assegurar a confiabilidade dos dados por meio da padronização da coleta destes, foi realizado um treinamento, seguido de uma calibração dos examinadores que participaram da pesquisa. Tais atividades aconteceram em duas fases, sendo a primeira para discutir sobre o instrumento de coleta de dados, abordando os tipos de variáveis, códigos e critérios presentes no estudo e, a segunda, para calibrar os examinadores, visando o estabelecimento de padrões para realização do exame epidemiológico, a fim de obter critérios aceitáveis de concordância entre os indivíduos calibrados. Vale destacar que a etapa de calibração terá como principais bases as diretrizes estabelecidas pelo Manual de Calibração de Examinadores da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal - SB Brasil (BRASIL, 2009).

Durante a coleta dos dados, plataformas foram utilizadas para obtenção, armazenamento e análise das informações. Dentre elas, o Google Formulários, Planilhas do Microsoft Excel e o Jamovi. Foram realizadas análises descritivas das variáveis através de frequências absolutas e relativas, o que possibilitou a caracterização da população de acordo com as dimensões pesquisadas. Ainda, o score final do OIDP foi analisado descritivamente através da média, desvio padrão e comparado com variáveis socioeconômicas pelos testes t de Student, Mann Whitney e ANOVA, de acordo com o comportamento de cada variável, a um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Dentre os 43 participantes entrevistados, houve predomínio do sexo masculino (55,8%), sendo a maioria brancos (47,6%), solteiros (86,0%) e com idade média de 30 anos. Em relação à moradia, observa-se que a maior proporção da amostra (83,7%) encontra-se localizada na região metropolitana e compartilham a residência com os pais, familiares ou cônjuges (74,4%). Além disso, quanto à renda familiar, do grupo em questão, foi constatado que 35,9% vivem apenas com um salário mínimo mensal e, somado a isso, 60,5% dos indivíduos informaram não receber benefício de apoio governamental (Tabela 1). De acordo com a Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos Graduandos (2019), realizada pela Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior (ANDIFES), 26,93% dos alunos da graduação possuem renda de até um salário mínimo, evidenciando que o encontrado na pesquisa em questão, diverge da realidade das universidades federais do país, assumindo um percentual superior.

Ademais, os resultados demonstram que 73,7% dos participantes estão inseridos na universidade como alunos prioritários (Tabela 1), demonstrando que mais de mais de 50% das PcD recebem algum tipo de atenção e apoio especializado por parte da instituição que estão inseridos. Os relatos acerca da inserção e acesso ao ensino superior, para algumas pessoas, foi marcado por dificuldades financeiras, e barreiras atitudinais em que políticas públicas de acesso foram essenciais para garantir o ingresso na universidade (PAIVA E GESSER, 2023). A Secretária de Inclusão e Acessibilidade (SIA), está presente

na UFRN justamente com o objetivo de contribuir com o acesso das PcD nesses ambientes, mas também visando promover condições que favoreçam a sua permanência na universidade.

Diante disso, compreender as questões sociodemográficas e socioeconômicas das PcD é fundamental para identificar as principais dificuldades e barreiras que permeiam a rotina desses indivíduos.

No que se refere às características da limitação dos participantes do estudo (Tabela 2), identificou-se que a deficiência autorreferida mais prevalente foi a física (44,2%), seguida do transtorno do espectro autista (32,6%). No estudo realizado por Lawrence e Anderson (2024), foi encontrado resultados semelhantes, visto que dentre as pessoas que participaram da amostra, 48,24% representavam indivíduos com deficiência motora. Outrossim, vale salientar que, embora no presente estudo o quantitativo seja reduzido, se comparado com o número de pessoas incluídas na Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), ainda podemos verificar conformidade entre os achados, já que nos dados da PNS (2019) a deficiência física aparece como a mais prevalente, em comparação ao demais grupos existentes.

Em relação a origem da deficiência, verificou-se que mais da metade dos entrevistados (60,5%), possuía deficiência congênita, que caracteriza-se como uma alteração funcional ou estrutural presente desde o nascimento devido a várias complicações que, em sua grande maioria, são de origem idiopática. Diante desse dado, compreende-se que na amostra em estudo, predomina indivíduos que convivem com a deficiência há longos anos, bem como com as limitações e impactos que tal condição pode causar em sua saúde.

A Tabela 3 descreve a distribuição dos participantes da amostra, de acordo com o OIDP, que é um indicador de qualidade de vida relacionada à saúde bucal. Neste estudo, observa-se problemas bucais mais associados com limitações funcionais e estéticas. Do total de participantes, 60,5% relataram impactos à dificuldade para alimentar-se e incômodo ao realizar a escovação, dormir mal (51,2%) e sentir vergonha ao sorrir ou falar (46,5%). Para os itens referente a influência negativa da condição bucal ao estudar ou realizar tarefas diárias, privação social e nervosismo ou irritação, obteve-se resultados intermediários de frequências relativas, variando de 14,0% a 32,6%.

O elevado índice de impacto na alimentação e escovação demonstra que as condições de saúde bucal desse grupo interferem diretamente em atividades básicas de subsistência e autocuidado, bem como afetam tarefas diárias e as relações sociais que culminam para o bem-estar, como dormir bem, sorrir e comunicar-se por meio da fala. Alguns desses impactos também foram observados no estudo de Mathur et al. (2022), sendo a dificuldade para comer o impacto mais prevalente (40,6%), seguido da dificuldade para escovar os dentes (32,5%). No entanto, comparando os dados expostos, nota-se proporções mais elevadas no estudo atual, no que diz respeito ao impacto no ato de comer e escovar os dentes, o que sugere não estar havendo avanço nas políticas públicas de saúde, no que diz respeito a facilidade de acesso e disponibilidade dos serviços odontológicos a grupos mais vulneráveis, tendo como base o princípio da equidade.

Para verificar a associação do OIDP com as variáveis independentes, foi considerado um total de 42 participantes, visto que durante a realização dos testes estatísticos comparativos, a resposta de um dos voluntários não foi incluída. Isso por não apresentar informações suficientes para a sua inclusão,

sendo portanto, considerado como um dado perdido para as relações estatísticas do estudo.

Assim, com a análise bivariada, foi encontrado que 89% dos entrevistados tiveram pelo menos uma atividade diária impactada pela saúde bucal, com média do score total do OIDP de 3,02 (2,04), indicando que os entrevistados tiveram 3 das 9 atividades diárias avaliadas afetadas pela saúde bucal. No entanto, apesar da elevada prevalência encontrada, o impacto médio foi relativamente baixo, sugerindo que o comprometimento das atividades diárias pelas condições de saúde bucal, tende a ser de intensidade leve a moderada na maioria da amostra, levando em consideração os valores da média e da sua medida de variabilidade, que foram encontrados. No que se refere à associação das variáveis socioeconômicas com o score do OIDP, verifica-se a presença de resultados significativos quando comparado com a renda dos participantes e com a utilização ou não de um plano odontológico (Tabela 4).

Com a realização do teste ANOVA foi identificada uma relação significativa do fator renda ($p<0,001$) com o score total do OIDP, indicando que os indivíduos com o nível de renda mais baixo apresentam maior média (4,64±2,44) de atividades diárias impactadas pela saúde bucal. Esse achado vai de encontro ao que foi encontrado, na literatura, por Knorst et al. (2021). Tais autores, por meio de uma revisão sistemática com meta-análise envolvendo 139 estudos, encontraram que pessoas com nível de renda mais baixa apresentam pior qualidade de vida relacionada à saúde bucal (QVRSB). Além disso, ainda foi identificado que essa associação existe independente da faixa etária avaliada e de outros parâmetros relacionados, o que corrobora com a generalização do achado no presente estudo, indicando que a relação entre renda e os impactos na saúde bucal diariamente, não é um achado isolado da amostra em questão.

De forma semelhante, com a realização do teste Mann-Whitney, obteve-se resultados significativos ao relacionar o OIDP com o plano odontológico ($p= 0,024$). As PcD que não possuíam o plano apresentaram mais atividade do dia a dia afetadas (3,57±3,00) em virtude das condições bucais. Os achados do presente estudo, encontram similaridade conceitual com o que foi analisado por Borg-Bartolo et al. (2025) em sua revisão sistemática com meta-análise. Na literatura mencionada, os autores investigaram a relação existente entre a QVRSB e os determinantes estruturais em uma população idosa, por meio de 3 instrumentos de coleta, dentre eles o OIDP. Com isso, os pesquisadores encontraram que a ausência de recursos financeiros destinados ao cuidado odontológico está associada ao pior desempenho da QVRSB, o que converge com o achado do presente estudo, onde os indivíduos que não possuem plano odontológico estão associados a maiores impactos das atividades diárias, mensurado pelo OIDP. Isso reforça a hipótese que a renda está relacionada com a qualidade de vida bucal e bem estar diário, visto que a posse do plano odontológico depende das condições financeiras dos indivíduos e ter um plano reduz as barreiras de acesso e o comprometimentos das funções bucais.

Em relação à análise bivariada das demais variáveis independentes (faixa etária, raça/cor, sexo, estado civil e local da última consulta odontológica), não foram encontradas associações estatisticamente significativas ($p>0,05$) ao relacioná-las com o score do OIDP. Esse resultado sugere que, na amostra do referido estudo, o impacto da saúde bucal nas atividades de vida diária esteja mais fortemente relacionado à quantidade de recursos financeiros e condições de acesso aos serviços odontológicos. Entretanto, a ausência de significância

estatística, não descarta uma possível relação entre essas variáveis e o OIDP, o que pode estar relacionado ao tamanho amostral.

Conclusão

O presente estudo evidenciou que as condições de saúde bucal desempenham um impacto considerável nas atividades de vida diária de universitários com deficiência, uma vez que quase 90% da amostra relatou algum grau de comprometimento funcional, social ou emocional em virtude da condição da boca. Além disso, os resultados demonstram que os fatores socioeconômicos influenciam diretamente na intensidade dos impactos, visto que foram encontradas associações significativas no que diz respeito à relação da renda e da posse de plano odontológico com o OIDP. Assim, observa-se que as desigualdades sociais e o acesso desigual aos serviços de saúde, especificamente, aos odontológicos, permanecem como fortes determinantes das disparidades em saúde bucal, principalmente em grupos que já enfrentam, diariamente, dificuldades específicas e convivem, muitas das vezes, em cenários de maior vulnerabilidade.

Ademais, os resultados demonstram a importância do OIDP quando deseja-se avaliar como a condição de saúde bucal influencia nas atividades de vida diária dos indivíduos, além de reforçarem a necessidade da implementação de políticas públicas que visem ampliar o acesso das PcD aos serviços odontológicos, especialmente daquelas encontradas em situações mais vulneráveis financeiramente, com o intuito de reduzir barreiras que interferem não só a saúde bucal propriamente dita, mas também o bem estar e a qualidade de vida desses indivíduos nas várias esferas que eles possam frequentar.

Como limitação da pesquisa, destaca-se o tamanho reduzido da amostra (n=43), o qual pode ter interferido nos testes estatísticos, não sendo possível a identificação de relações significativas entre o OIDP e algumas variáveis independentes. Além disso, o delineamento transversal, restringe as associações ao período em que as informações foram coletadas, impossibilitando a realização de comparações causais entre variáveis. Portanto, recomenda-se que estudos futuros possam ser desenvolvidos com desenhos longitudinais e amostras mais amplas, com intuito de aprofundar e compreender melhor essas relações, a fim de subsidiar políticas públicas mais voltadas às necessidades específicas das PcD, no que diz respeito à saúde bucal.

Referências

Associação nacional dos dirigentes das instituições federais de ensino superior (andifes). Maioria dos alunos das universidades federais tem renda baixa e parda ou preta e vem de escola pública. Brasília, DF: Andifes, 17 maio 2019. Disponível em: https://www.andifes.org.br/2019/05/17/maioria-dos-alunos-das-universidades-federais-tem-renda-baixa-e-parda-ou-preta-e-vem-de-escola-publica/. Acesso em: 26 ago. 2026.

Borg-Bartolo R, Roccuzzo A, Gambetta-Tessini K, Schimmel M, Molinero-Mourelle P, Sabatini G, Ferrillo M, Esteves-Oliveira M, Giacaman RA, Tennert C, Campus G. Association between oral health-related quality of life and structural determinants of health among elderly populations. a systematic review and meta-analysis. Int J Equity Health. 2025 Jul 1;24(1):189. doi: 10.1186/s12939-025-02557-5. PMID: 40597152; PMCID: PMC12210546.

BRASIL. Ministério da Saúde. Equidade em Saúde. Brasília, DF: Ministério da Saúde, [2025]. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/equidade-em-saude. Acesso em: 26 ago. 2026.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. , 6 jul. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 26 ago. 2026

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2010: manual de Calibração de Examinadores / Secretaria Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica, Área Técnica de Saúde Bucal – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

CLEMENTE, K. A. P. et al. Barreiras ao acesso das pessoas com deficiência aos serviços de saúde: uma revisão de escopo. Revista de Saúde Pública, v. 56, p. 64, 2022.

Florêncio, Raquel Sampaio ; Moreira, Thereza Maria Magalhães . Modelo de vulnerabilidade em saúde: esclarecimento conceitual na perspectiva dos sujeitos sociais. Acta Paul Enferm. , v. 34, eAPE00353, junho de 2021.

FRIER, A. et al. Understanding disability and the “social determinants of health”: how does disability affect peoples’ social determinants of health?. Disability and Rehabilitation, v. 40, n. 5, p. 538–547, 7 dez. 2016.

GALVÃO, I. C. M. et al. Atendimento odontológico de pacientes com necessidades especiais na atenção secundária em um estado do nordeste do Brasil. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 27, n. 2, p. 901-916, 2023.

Gushi, L L et al. Fatores associados ao impacto das condições de saúde bucal nas atividades de vida diária de adolescentes, Estado de São Paulo, 2015. Revista Brasileira de Epidemiologia [online]. v. 23, e200098, 2020.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: informações referentes à divulgação dos dados do 2o trimestre de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b. (Nota Técnica).

Knorst JK, Sfreddo CS, de F Meira G, Zanatta FB, Vettore MV, Ardenghi TM. Socioeconomic status and oral health-related quality of life: A systematic review and meta-analysis. Community Dent Oral Epidemiol. 2021 Apr;49(2):95-102. doi: 10.1111/cdoe.12616. Epub 2020 Dec 28. PMID: 33368600.

Lawrence PR, Anderson RK. Poverty and Disability: A State-Level Geospatial Analysis. Clin Nurs Res. 2024 Jun;33(5):344-354. doi: 10.1177/10547738241249834. Epub 2024 May 21. PMID: 38770759.

Mathur MR, Nagrath D, Yusuf H, Mishra VK, Tsakos G. Validation and minimally important difference of the Child-OIDP in a socioeconomically diverse sample of Indian adolescents. Health Qual Life Outcomes. 2022 Apr 27;20(1):70. doi: 10.1186/s12955-022-01949-3. PMID: 35477397; PMCID: PMC9044571.

MANZINI, E. J. Acessibilidade: um aporte na legislação para o aprofundamento do tema na área de educação. In: BAPTISTA, C. R.; CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M. (Org.). Educação Especial: Diálogo e Pluralidade. Porto Alegre: Ed. Mediação, 2008. p. 281-289.

PAIVA, Juliana Cavalcante Marinho; GESSER, Marivete. Acesso e permanência de pessoas com deficiência no ensino superior: participação na academia científica como forma de ativismo político : . Revista Educação e Políticas em Debate, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1117–1131, 2023. DOI: 10.14393/REPOD-v12n3a2023-68502. Disponível em: https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/68502. Acesso em: 28 ago. 2026.

PNS 2019: País tem 17,3 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência. Agência de Notícias IBGE, 10 ago. 2021. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agenciade-noticias/releases/31445-pns-2019-pais-tem-17-3-milhoes-de-pessoas-comalgum-tipo-de-deficiencia. Acesso em: 28 ago. 2026

ROUQUAYROL, M.Z.; BARRETO, M. Abordagem descritiva em epidemiologia. In: Rouquayrol MZ, Almeida-Filho N. Epidemiologia & Saúde. 6 ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p.83-121.

SIQUEIRA, S. A. V. DE; HOLLANDA, E.; MOTTA, J. I. J. Políticas de Promoção de Equidade em Saúde para grupos vulneráveis: o papel do Ministério da Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 5, p. 1397–1397, maio 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2029. Natal: EDUFRN, 2021. Disponível em: https://ufrn.br/resources/documentos/pdi/PDI-2020-2029.pdf. Acesso em: 28 ago. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE (UFRN). Relatório da gestão 2022. Natal: EDUFRN, 2021. Disponível em: [https://repositorio.ufrn.br/bitstreams/59262970-baf4-4261-9c21-3d9dbf82c62f/download]. Acesso em: 28 ago. 2026.

Anexos



Tabela 1 - Frequências absolutas e relativas das características sociodemográficas dos participantes do estudo, Natal/RN, 2026.



Tabela 2 - Frequências absolutas e relativas das características da deficiência dos participantes do estudo, Natal/RN, 2026.



Tabela 3 - Frequências absolutas e relativas de cada aspecto investigado por meio do Oral Impacts on Daily Performances (OIDP), Natal/RN, 2026.



Tabela 4 - Estatística descritiva das características socioeconômicas e sociodemográficas dos participantes e sua relação com o OIDP, Natal/RN, 2026.

CÓDIGO: SB1523

AUTOR: LARISSA SILVA FARIAS

COAUTOR: ELIAS KELVIN SEVERIANO DE ARAUJO

ORIENTADOR: KARLA DANIELLY DA SILVA RIBEIRO RODRIGUES

TÍTULO: INFLUÊNCIA DA DIVERSIDADE ALIMENTAR NO PERFIL ANTIOXIDANTE DO LEITE MATERNO DE MULHERES LACTANTES

Resumo

Este estudo investigou a relação entre a diversidade alimentar materna, avaliada pelo indicador Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W), e o perfil antioxidante do leite materno de mulheres lactantes. Trata-se de uma análise transversal de um ensaio clínico randomizado, realizada com mães de recém-nascidos prematuros de baixo peso acompanhados em unidade canguru. Foram coletados dados de consumo alimentar (recordatório de 24h) e amostras de leite materno, nas quais se avaliou a atividade das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT).
A amostra foi composta por 131 lactantes, das quais 64,1% apresentaram diversidade alimentar mínima adequada. Não houve diferença significativa entre grupos de diversidade alimentar adequada e inadequada para SOD ou CAT. Contudo, a regressão linear mostrou associação inversa e estatisticamente significativa entre a pontuação do MDD-W e a atividade da SOD ($\beta = -331{,}07$; $p = 0{,}009$), sem associação significativa com a CAT.
Os achados sugerem que maior diversidade alimentar materna está associada a menor atividade da SOD no leite, possivelmente refletindo menor necessidade de resposta antioxidante endógena diante de uma dieta mais diversificada. A ausência de associação com a catalase reforça que os componentes do sistema antioxidante do leite respondem de forma distinta a fatores maternos.

Palavras-chave: Aleitamento materno; Diversidade alimentar; Estresse oxidativo.

TITLE: INFLUENCE OF DIETARY DIVERSITY ON THE ANTIOXIDANT PROFILE OF BREAST MILK IN LACTATING WOMEN

Abstract

This study investigated the relationship between maternal dietary diversity—assessed using the Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W) indicator—and the antioxidant profile of breast milk in lactating women. It was a cross-sectional analysis

of a randomized clinical trial involving mothers of low-birth-weight preterm infants monitored in a Kangaroo Mother Care unit. Data on dietary intake (24-hour recall) and breast milk samples were collected; the latter were analyzed for the activity of the antioxidant enzymes superoxide dismutase (SOD) and catalase (CAT). The sample consisted of 131 lactating women, 64.1% of whom met the criteria for adequate minimum dietary diversity. There was no significant difference in SOD or CAT activity between the groups with adequate and inadequate dietary diversity. However, linear regression analysis revealed a statistically significant inverse association between the MDD-W score and SOD activity ($\beta = -331.07$; $p = 0.009$), but no significant association with CAT activity. These findings suggest that greater maternal dietary diversity is associated with lower SOD activity in breast milk, possibly reflecting a reduced need for an endogenous antioxidant response when the diet is more diverse. The lack of an association with catalase reinforces the idea that components of the milk's antioxidant system respond differently to maternal factors.

Keywords: Breastfeeding; Oxidative stress; Dietary diversity.

Introdução

A amamentação é uma prática reconhecida por seus benefícios à saúde do lactente e da mãe, sendo recomendada de forma exclusiva até os seis meses de vida e continuada até dois anos ou mais. O leite materno é considerado o alimento ideal por conter uma variedade de nutrientes e compostos bioativos que favorecem o crescimento, desenvolvimento e proteção imunológica do recém-nascido (OMS, 2009; Brasil, 2015).

Nos primeiros dias de vida, o recém-nascido enfrenta uma série de mudanças fisiológicas importantes, incluindo a transição de um ambiente intrauterino com baixa exposição ao oxigênio para um meio externo com maior concentração desse gás. Essa transição, juntamente com a imaturidade do sistema antioxidante, aumenta sua vulnerabilidade ao estresse oxidativo (Millán et al., 2019). Quando em excesso, as espécies reativas de oxigênio (ROS) podem causar danos celulares e inflamatórios, estando associadas a complicações como enterocolite necrosante, lesões pulmonares e alterações neurológicas (Aceti et al., 2019; Wedgwood; Steinhorn, 2014; Perez et al., 2019).

O leite materno é composto por nutrientes com fatores imunológicos de proteção e substâncias bioativas, como os antioxidantes, que são compostos naturais ou sintéticos capazes de prevenir ou retardar os danos oxidativos causados por radicais livres, proporcionando proteção contra doenças e atuando na maturação do sistema imunológico em desenvolvimento. Entre os antioxidantes presentes no leite materno, estão as enzimas superóxido dismutase e catalase, assim como as vitaminas A, C e E, que têm as suas concentrações influenciadas pela quantidade e qualidade do consumo alimentar da lactante (Kim; Yi, 2020; Kehinde et al., 2023; Apak et al., 2016).

Nesse contexto, a diversidade alimentar materna, que reflete a variedade de grupos alimentares consumidos, é um indicador importante da qualidade da dieta e da adequação nutricional da lactante. Estudos sugerem que uma maior diversidade

alimentar está associada a um perfil nutricional mais equilibrado da dieta materna, o que pode impactar positivamente a concentração de antioxidantes presentes no leite materno (Oveisi et al., 2010; Innis, 2014; Karbasi et al., 2022).

A partir disso, o Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W) surge como uma ferramenta validada para avaliar a diversidade alimentar de mulheres em idade reprodutiva, considerando que a ingestão de cinco ou mais dos dez grupos alimentares no período de 24 horas está associada a uma maior probabilidade de adequação em micronutrientes essenciais (FAO; 2021). No entanto, não existem evidências suficientes na literatura que investiguem diretamente a relação entre a diversidade alimentar avaliada pelo MDD-W e a composição nutricional do leite materno, especialmente no que se refere ao seu perfil antioxidante.

Considerando que o aleitamento materno necessita ser exclusivo até os primeiros seis meses de vida e é a maior fonte de nutrientes e compostos bioativos que atuam na proteção contra os danos provocados por um estado pró oxidante no lactente, que não tem o seu sistema imunológico em completo desenvolvimento ainda, ressalta-se como a importância das funções antioxidantes para uma possível redução de danos oxidativos em recém-nascidos. Visto que uma alimentação saudável e balanceada no período da lactação pode garantir qualidade nutricional da dieta e do leite materno, é fundamental compreender se a diversidade alimentar pode afetar o perfil antioxidante do leite materno. Desse modo, este estudo tem como objetivo investigar a relação entre a diversidade alimentar materna, avaliada pelo Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W), e o perfil antioxidante do leite materno em mulheres lactantes. A investigação dessa relação é fundamental para orientar estratégias nutricionais que promovam a saúde materno-infantil, reforçando a importância da alimentação diversificada durante o período de lactação.

Metodologia

O estudo é uma análise transversal do ensaio clínico randomizado cego controlado, realizado
com as lactantes mães dos recém-nascidos prematuros de baixo peso acompanhados na unidade canguru (após a alta da unidade de terapia intensiva neonatal), e seguiu as normas
éticas do projeto original (ver projeto).
Coleta de dados
A coleta de dados foi realizada na Unidade Canguru em 02 momentos, sendo a 1ª coleta na
admissão da unidade e outro na alta, coletando informações socioeconômicas e de saúde,
consumo alimentar e coleta de leite materno. Na 2ª coleta foi coletado informações de saúde e
consumo alimentar.

O consumo alimentar materno foi obtido a partir do método de inquérito recordatório de

24
horas (R24h), com auxílio de um registro fotográfico de alimentos e utensílios (MONEGO et
al., 2013) nos dois momentos da pesquisa, totalizando duas coletas para cada lactante.
O leite materno foi obtido por expressão manual de única mama não sugada previamente,
sendo coletado no início e final da mamada (representado pelo tempo final de amamentação
da criança), no total de 5 mL. As primeiras ejeções do leite foram desprezadas para evitar
variações na composição em decorrência da gordura.
Todas as amostras biológicas foram coletadas em tubo de polipropileno embalado em folha
de alumínio e transportadas em temperatura de refrigeração até o Laboratório de Bioquímica
da Nutrição do Departamento de Nutrição da UFRN, onde ficaram armazenadas a -80 ºC até
o momento das análises.
Análise do consumo alimentar pelo indicador de Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres (MDD-W)
No R24h foram registrados os componentes das receitas, marcas de produtos (quando houver
consumo de industrializados) e formas de preparo dos alimentos, bem como número, horários
e locais das refeições. Os horários das refeições foram utilizados para definir que refeições
estavam sendo realizadas, considerando: desjejum até 9h; lanche da manhã – 9h às 11h;
almoço – após as 11h até 14h; lanche da tarde – após ás 14h até 17h; jantar – após as 17h até
20h; ceia– após as 20h ou antes de dormir. O processamento dos dados de dois dias do
consumo alimentar ocorreu em duas etapas, na qual a etapa 1 consistiu na confecção de uma
lista de alimentos ou preparações, organizada em planilha do Microsoft Office Excel (2010)
com informações expressas em gramas (g). Nessa mesma etapa, ocorreu a padronização dos
alimentos, que tem por objetivo uniformizar os diversos modos de preparo e marcas
comerciais referidas pelas mulheres, como uma tentativa de minimizar erros na análise do
consumo dietético. Na etapa 2 do processamento ocorreu a análise do consumo de nutrientes,
por meio do ambiente virtual do software Virtual Nutri Plus® e extração de dados em
planilha do excel, contendo lista de alimentos consumidos pelas participantes.
Para a análise da diversidade alimentar foi utilizado a ferramenta Minimum Dietary Diversity
for Women (Mínima Diversidade Alimentar para Mulheres/MDD-W), um indicador
dicotômico que indica se as mulheres grávidas e lactantes ou as mulheres entre os 15 e os 49
anos de idade consumiram ou não, no dia ou na noite anterior, pelo menos cinco dos dez
grupos de alimentos. O discente avaliou a planilha de extração de dados de consumo do

excel
e agrupará os alimentos em dez diferentes grupos, são eles: (1)Grãos, raízes brancas e tubérculos, e bananas; (2)Leguminosas (feijões, ervilhas e lentilhas); (3)Nozes e sementes; (4)Leite e derivados; (5)Carnes, aves e peixes;(6)Ovos; (7)Vegetais folhosos verde-escuros; (8)Outras frutas e vegetais ricos em vitamina A; (9)Outros vegetais e (10)Outras frutas. Após a classificação dos alimentos, foi calculada a quantidade consumida em gramas para cada grupo.Quando um grupo excedeu 15 g, ele foi contabilizado como consumido. As participantes foram agrupadas segundo a categorização da diversidade alimentar em: diversidade mínimaadequada, quando consumiram alimentos de cinco ou mais grupos; ou diversidade

inadequada, quando consumiram alimentos de menos de cinco grupos.
Determinação da atividade antioxidante do leite materno
Para a avaliação da atividade antioxidante do leite materno, foram avaliadas as principais
enzimas antioxidantes como marcadores: Superóxido dismutase (SOD) e Catalase. Essas
medições foram realizadas por ensaio colorimétrico usando kits específicos: Superóxido Dismutase Assay Kit e Catalase Assay Kit, fornecidos pela Cayman Chemical Company®.
Também foi utilizado uma variação do método Brand-Williams et al. com alterações por
Zarban et al. para a determinação da atividade antioxidante do leite materno usando o radical
DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil). Em resumo, foi determinado alíquotas de 50 µl de cada
leite materno e amostra de controle de etanol 95% (0,06 mM por Vetec®) com solução de
DPPH em tubos de ensaio. Após uma incubação de 30 minutos a 37 °C em banho-maria, a
combinação foi homogeneizada em um agitador de tubos e centrifugada por 5 minutos, sendo
posteriormente incubada novamente por 60 minutos no escuro em temperatura ambiente, para
consecutiva análise colorimétrica por espectrofotômetro UV/visível.

Análise estatística

A análise dos dados foi realizada no programa Stata versão 13.0 (Statacorp, College Station, TX, USA). A normalidade das variáveis foi verificada pelo teste Shapiro Wilk e pelos coeficientes de assimetria e curtose. A análise descritiva das variáveis quantitativas com distribuição normal foi apresentada pela média e IC 95% e, para distribuição não normal, pela mediana e IC 95%.As participantes foram agrupadas segundo a diversidade alimentar mínima adequada e inadequada e comparados os valores de SOD e CAT pelo teste t. A associação entre a diversidade mínima da dieta pela pontuação do MDD-W (0 - 10) e as concentrações de marcadores antioxidantes do leite (dependente) foi verificada por modelos de regressão linear. Serão analisados os coeficientes β, IC95% e p-valor. Diferenças serão consideradas significativas quando $p<0,05$.

Resultados e Discussões

A amostra foi composta por 131 lactantes, com idade média de 28,11 anos (IC95%: 26,98–29,25) e paridade média de 2,06 (IC95%: 1,85–2,27). O índice de massa corporal (IMC) atual, avaliado em 107 participantes, apresentou média de 27,08 kg/m² (IC95%: 26,14–28,02), compatível, em média, com a classificação de sobrepeso.
Quanto à escolaridade, 33,6% (IC95%: 25,9–42,2%) das lactantes não haviam concluído o ensino médio, enquanto 66,4% (IC95%: 57,8–74,1%) possuíam ensino médio completo. Em relação à renda familiar, 6,9% (IC95%: 3,6–12,8%) não possuíam renda, 52,7% (IC95%: 44,0–61,2%) recebiam até um salário mínimo, 36,6% (IC95%: 28,7–45,3%) entre um e três salários mínimos, 1,5% (IC95%: 0,4–6,0%) entre três e cinco salários mínimos e 2,3% (IC95%: 0,7–7,0%) entre cinco e sete salários mínimos.
No que se refere ao aleitamento materno exclusivo, 72,5% (IC95%: 64,1–79,6%) das lactantes o mantinham no momento da coleta, enquanto 27,5% (IC95%: 20,4–35,9%) já haviam introduzido outros alimentos ou líquidos na alimentação do lactente.
A pontuação média do indicador Minimum Dietary Diversity for Women (MDD-W) foi de 5,11 (IC95%: 4,84–5,37), considerando uma escala de 0 a 10 grupos alimentares. Segundo o ponto de corte estabelecido, 64,1% (IC95%: 55,5–72,0%) das lactantes apresentaram diversidade alimentar mínima adequada, correspondente ao consumo de cinco ou mais grupos alimentares nas últimas 24 horas, enquanto 35,9% (IC95%: 28,0–44,5%) apresentaram diversidade alimentar inadequada.
Em relação aos marcadores antioxidantes do leite materno, a atividade média da enzima superóxido dismutase (SOD), avaliada em uma subamostra de 41 lactantes, foi de 2.515,44 (IC95%: 2.126,94–2.903,94). A atividade média da catalase (CAT), avaliada em 37 lactantes, foi de 759,41 (IC95%: 575,63–943,18).
Na comparação entre os grupos de diversidade alimentar, não foi observada diferença estatisticamente significativa na atividade da SOD. Entre as lactantes com diversidade alimentar mínima adequada, a média foi de 2.298,09 (DP=1.413,81; n=24), enquanto entre aquelas com diversidade inadequada foi de 2.822,29 (DP=862,02; n=17), com diferença média de −524,21 (IC95%: −1.305,22–256,81; t=−1,36; gl=39; p=0,182). Da mesma forma, não houve diferença estatisticamente significativa na atividade da CAT entre as lactantes com diversidade mínima adequada (média=758,14; DP=522,55; n=22) e inadequada (média=761,27; DP=609,58; n=15), apresentando diferença média de −3,13 (IC95%: −383,12–376,86; t=−0,02; gl=35; p=0,987).
Na análise de regressão linear simples, foi observada associação inversa e estatisticamente

significativa entre a pontuação do MDD-W e a atividade da SOD (β=−331,07; IC95%: −572,68 a −89,46; p=0,009; R^2=0,165). Em relação à CAT, não foi identificada associação
estatisticamente significativa com a pontuação do MDD-W (β=55,33; IC95%: −69,52 a 180,17; p=0,374; R^2=0,023).

Um achado que merece destaque foi a associação inversa entre a diversidade alimentar materna e a atividade da superóxido dismutase (SOD). Embora, inicialmente, pudesse ser
esperado que uma alimentação mais diversificada estivesse relacionada a maior atividade
antioxidante, a interpretação desse resultado deve considerar que a SOD faz parte de um sistema de defesa que responde às condições do ambiente oxidativo. A enzima atua na conversão do ânion superóxido em peróxido de hidrogênio, e sua expressão pode ser modulada por vias celulares sensíveis ao estado redox, entre elas a via Nrf2/Keap1, envolvida
na regulação de diferentes mecanismos de defesa antioxidante (Ma, 2013; Nitti et al., 2022).

Dessa forma, a menor atividade da SOD observada entre mulheres com maior diversidade

alimentar pode, como hipótese, estar relacionada a uma menor necessidade de resposta antioxidante endógena, considerando que uma alimentação mais diversificada pode proporcionar maior variedade de nutrientes e compostos bioativos com potencial antioxidante. Entretanto, essa interpretação não significa que menor atividade da SOD represente menor proteção antioxidante, uma vez que a capacidade antioxidante resulta da
ação conjunta de diferentes mecanismos enzimáticos e não enzimáticos (Karbasi et al., 2022).

No leite materno, essa interação também é importante, pois sua capacidade antioxidante não
depende de uma única enzima, mas da presença combinada de enzimas e outros compostos
com função antioxidante, que podem apresentar variações em concentração e atividade de
acordo com características maternas e com a própria dinâmica da lactação (Yuksel et al.,
2015; Gila-Díaz et al., 2020).

Nutrientes como as vitaminas A, C e E e diferentes compostos bioativos presentes nos alimentos podem contribuir para o equilíbrio redox, enquanto as enzimas antioxidantes atuam
na neutralização de espécies reativas produzidas no organismo (Nitti et al., 2022; Meng; Su,
2024). Nesse contexto, a associação observada entre MDD-W e SOD pode refletir uma relação entre a disponibilidade de componentes antioxidantes da alimentação e a regulação da
resposta antioxidante enzimática, embora o delineamento do presente estudo não permita
confirmar esse mecanismo.

A ausência de associação entre a diversidade alimentar e a atividade da catalase reforça que

os diferentes componentes do sistema antioxidante do leite podem apresentar respostas distintas. Embora SOD e catalase atuem de forma complementar na neutralização de espécies reativas, suas atividades são reguladas por mecanismos próprios e podem sofrer influência de diferentes fatores maternos e da lactação, como já demonstrado em outros estudos que acompanharam essas enzimas ao longo do período de lactação (Yuksel et al., 2015). Além disso, a análise bioquímica foi realizada em uma subamostra relativamente pequena, o que pode ter limitado a capacidade de detectar diferenças nas comparações entre os grupos. A interpretação dos achados também deve considerar que o MDD-W avalia a diversidade dos grupos alimentares consumidos, mas não quantifica diretamente a ingestão de antioxidantes ou o estado oxidativo da lactante. Assim, embora a associação inversa entre diversidade alimentar e SOD seja biologicamente plausível, não é possível afirmar que a maior diversidade alimentar tenha reduzido o estresse oxidativo ou a necessidade de defesa antioxidante. Estudos com maior tamanho amostral e avaliação conjunta da ingestão de nutrientes antioxidantes, da atividade das enzimas e de marcadores de estresse oxidativo poderão esclarecer melhor essa relação.

Conclusão

Os resultados demonstraram que a maior diversidade alimentar materna esteve associada a menor atividade da superóxido dismutase (SOD) no leite materno, enquanto não foi observada associação com a atividade da catalase. Embora esse achado possa estar relacionado à menor necessidade de resposta antioxidante endógena diante de uma alimentação mais diversificada, essa hipótese não pode ser confirmada pelo delineamento do estudo. Dessa forma, os resultados sugerem que a diversidade alimentar materna pode estar relacionada de maneira distinta aos componentes do sistema antioxidante do leite materno,

reforçando a necessidade de estudos futuros que investiguem conjuntamente a qualidade da dieta, os marcadores de estresse oxidativo e os mecanismos antioxidantes do leite humano.

Referências

ACETI, A. et al. Oxidative stress and necrotizing enterocolitis: pathogenetic mechanisms,
opportunities for intervention, and role of human milk. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. v. 2018, p. 1–10, jul. 2018.
APAK, R. et al. Novel total antioxidant capacity index for dietary polyphenols and vitamins
C and E, using their cupric ion reducing capability in the presence of neocuproine: CUPRAC
method. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 52, n. 26, p. 7970–7981, 2004.
BIRUKOV, A. et al. Lifetime duration of breastfeeding and cardiovascular risk in women
with type 2 diabetes or a history of gestational diabetes: findings from two large prospective
cohorts. Diabetes Care, v. 47, n. 4, p. 720–728, 1 abr. 2024.
CHOWDHURY, R. et al. Breastfeeding and maternal health outcomes: a systematic review
and meta-analysis. Acta Paediatrica, v. 104, supl. 467, p. 96–113, dez. 2015.
Departamento de Atenção Básica. Saúde da criança: aleitamento materno e alimentação complementar / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO.
Minimum dietary diversity for women: an updated guide for measurement – from collection
to action. Rome: FAO, 2021.
GILA-DÍAZ, A. et al. Influence of maternal age and gestational age on breast milk antioxidants during the first month of lactation. Nutrients, v. 12, n. 9, p. 2569, 2020.
GETACHER, L. et al. Minimum dietary diversity and associated factors among lactating
mothers in Ataye District, North Shoa Zone, Central Ethiopia: a community-based cross-
sectional study. Journal of Nutrition and Metabolism, v. 2020, p. 1–9, dez. 2020.
INNIS, S. M. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. American Journal of Clinical Nutrition, v. 99, n. 3, 1 mar. 2014.
KARBASI, S. et al. The association of maternal dietary quality and the antioxidant-proxidant
balance of human milk. International Breastfeeding Journal, v. 17, n. 1, p. 56, ago. 2022.
KEHINDE, J.; O'DONNELL, C.; GREALISH, A. The effectiveness of prenatal breastfeeding education on breastfeeding uptake postpartum: A systematic review. Midwifery, v. 118, p. 103579, 2023.

KIM, S. Y.; YI, D. Y. Components of human breast milk: From macronutrient to microbiome
and microRNA. Clinical and Experimental Pediatrics Korean Pediatric Society, 2020.
LEVY, R. B. et al. Ultra-processed food consumption and type 2 diabetes incidence: A prospective cohort study. Clinical Nutrition, v. 40, n. 5, p. 3608–3614, 2021.
MA, Q. Role of Nrf2 in oxidative stress and toxicity. Annual Review of Pharmacology and

Toxicology, v. 53, p. 401-426, 2013.
MENG, Q.; SU, C.-H. The impact of physical exercise on oxidative and nitrosative stress:
balancing the benefits and risks. Antioxidants, v. 13, n. 5, p. 573, 2024.
MILLÁN, I. et al. Oxidative stress in the newborn period: useful biomarkers in the clinical
setting. Antioxidants (Basel), v. 7, n. 12, p. 193, dez. 2018.
NITTI, M. et al. Hormesis and oxidative distress: pathophysiology of reactive oxygen species
and the open question of antioxidant modulation and supplementation. Antioxidants, v. 11, n.
8, p. 1613, 2022.
OVEISI, M. R. et al. Human breast milk provides better antioxidant capacity than infant formula. International Journal of Pharmaceutical Research, v. 9, n. 4, p. 445–449, 2010.
PEREZ, M. et al. Oxygen radical disease in the newborn, revisited: oxidative stress and disease in the newborn period. Free Radical Biology and Medicine, v. 142, p. 61–72, out.
2019.
TSCHIDERER, L. et al. Breastfeeding is associated with a reduced maternal cardiovascular
risk: systematic review and meta-analysis involving data from 8 studies and 1,192,700 parous
women. Journal of the American Heart Association, v. 11, n. 2, 18 jan. 2022.
WEDGWOOD, S.; STEINHORN, R. H. Role of reactive oxygen species in neonatal pulmonary vascular disease. Antioxidants & Redox Signaling, v. 21, n. 13, p. 1926–1942,
nov. 2014.
WORLD HEALTH ORGANIZATION. Alimentação de lactentes e crianças pequenas. OMS,
2009.
YUKSEL, S. et al. Oxidant and antioxidant status of human breast milk during lactation period. Dairy Science & Technology, v. 95, p. 295-302, 2015.

CÓDIGO: SB1528

AUTOR: RAIMUNDO MARIO BORGES DE SA LEITAO NETO

ORIENTADOR: PATRICIA DOS SANTOS CALDERON

TÍTULO: Controle posterior de pacientes reabilitados com implantes unitários em área estética

Resumo

Este estudo clínico longitudinal de 4 anos avaliou os desfechos clínicos, estéticos, centrados no paciente e de sobrevida de coroas unitárias implantossuportadas na região estética da maxila, comparando pilares pré-fabricados em titânio de uma peça (UP, n=15) e pilares personalizados em titânio/zircônia de duas peças (DP, n=15). A saúde dos tecidos peri-implantares foi avaliada pelo Índice de Placa Visível (IPV), Índice de Sangramento Gengival (ISG), Sangramento à Sondagem (SS) e Profundidade de Sondagem (PS). A integração estética foi mensurada pelo Pink Esthetic Score (PES) e White Esthetic Score (WES). A satisfação dos pacientes foi avaliada por Escala Visual Analógica (EVA, 0–70) e a sobrevida protética foi monitorada por 48 meses. Ambos os grupos demonstraram condições peri-implantares saudáveis, sem deterioração clínica significativa (p>0,05). A sobrevida protética global foi de 93,3% (100,0% no UP e 86,7% no DP; p=0,483), com baixas complicações técnicas. A estética dos tecidos moles (PES) e a satisfação aumentaram significativamente e não diferiram entre os grupos (p>0,05). Entretanto, o grupo DP apresentou escores de WES significativamente superiores ao grupo UP (6,67 vs. 5,33; p=0,021). Conclui-se que ambos os protocolos restauradores apresentaram elevada previsibilidade e estabilidade biológica, enquanto os pilares personalizados proporcionaram estética superior da coroa na região estética.

Palavras-chave: Implantes dentários. Prótese dentária. Estética dentária. Zircônia.

TITLE: Longitudinal evaluation of patients rehabilitated with single implants in the aesthetic zone

Abstract

This 4-year longitudinal clinical study evaluated the clinical, aesthetic, patient-reported, and survival outcomes of single implant-supported crowns in the maxillary aesthetic zone, comparing one-piece prefabricated titanium abutments (UP, n=15) and two-piece customized titanium/zirconia abutments (DP, n=15). Peri-implant tissue health was evaluated using Visible Plaque Index (VPI), Gingival Bleeding Index (GBI), Bleeding on Probing (BOP), and Probing Depth (PD). Aesthetic integration was assessed with the

Pink Esthetic Score (PES) and White Esthetic Score (WES). Patient satisfaction was measured using a Visual Analogue Scale (VAS, 0–70), and prosthetic survival was monitored over 48 months. Both groups demonstrated healthy peri-implant conditions without significant clinical deterioration ($p>0.05$). Overall prosthetic survival was 93.3% (100.0% in UP and 86.7% in DP; $p=0.483$), with low technical complications. Soft tissue aesthetics (PES) and patient satisfaction improved significantly and showed no differences between groups ($p>0.05$). However, the DP group achieved significantly higher WES scores compared to the UP group (6.67 vs. 5.33; $p=0.021$). In conclusion, both restorative protocols showed high predictability and biological stability, while customized abutments provided superior crown aesthetics in the aesthetic region.

Keywords: Dental implants. Dental prosthesis. Dental aesthetics. Zirconia.

Introdução

A reabilitação oral com implantes osseointegrados consolidou-se como um tratamento altamente previsível para dentes perdidos, com elevadas taxas de sobrevivência. Segundo Albretksson, o sucesso vai além da retenção do implante: exige saúde peri-implantar (ausência de dor, infecção ou reabsorção óssea), além de função e estética harmoniosas. Na maxila anterior, a harmonia depende da interação entre a coroa protética (estética branca) e os tecidos moles (estética rosa), determinantes para o resultado estético percebido (Tymstra et al., 2011a; Zembic et al., 2015). Neste contexto, os pilares protéticos intermediários realizam a união transmucosa e desempenham papel crítico biológico e mecânico. O formato tridimensional do perfil de emergência e a configuração estrutural influenciam o acúmulo de biofilme, os índices de placa visível e o sangramento à sondagem peri-implantar. Tradicionalmente, pilares metálicos pré-fabricados de titânio em peça única (UP) são amplamente aplicados por sua resistência e previsibilidade clínica. No entanto, suas dimensões padronizadas limitam a personalização do perfil de emergência e sua coloração cinza pode transparecer sob a mucosa fina, comprometendo a estética anterior. Em contrapartida, os pilares personalizados de duas peças (DP) — base de titânio associada a uma estrutura de zircônia — permitem a individualização tridimensional do perfil transmucoso via fluxo CAD/CAM digital. Isso otimiza o suporte tecidual e favorece os resultados ópticos em virtude da coloração branca natural da zircônia (Tan et al., 2004; Vanlıoğlu et al., 2014; Cai et al., 2018; Linkevicius & Vaitelis, 2015). Contudo, a escolha do componente requer investigação sobre se essas modificações estruturais geram benefícios significativos na prática clínica longitudinal. É oportuno avaliar se a maior sofisticação técnica e de custos dos sistemas personalizados realmente acarreta parâmetros de saúde tecidual superiores e escores estéticos mais elevados do que os obtidos com pilares pré-fabricados convencionais (Brodbeck, 2003; Glauser et al., 2004; Naveau et al., 2019). Adicionalmente, a autopercepção do paciente tem sido integrada como um marcador indispensável de sucesso. Aspectos como a satisfação pessoal e o impacto na qualidade de vida relacionada à saúde bucal (PROMs) representam desfechos fundamentais (Altay et al., 2009; Montero et al., 2019a; Wang et al., 2021). No entanto, pela natureza multifatorial destes índices, busca-se entender se as melhorias estéticas e clínicas registradas pelos profissionais são efetivamente percebidas pelo paciente ou se tais detalhes exercem impacto secundário em sua satisfação geral. Com base neste panorama e na escassez de ensaios clínicos longitudinais na região anterior, este estudo de iniciação científica propôs-se a avaliar, ao longo de quatro anos de

acompanhamento, o sucesso clínico, os desfechos peri-implantares, estéticos (PES/WES), os desfechos centrados no paciente e a sobrevida de coroas unitárias, comparando pilares pré-fabricados em titânio de uma peça (UP) com pilares personalizados de duas peças em titânio/zircônia (DP).

Metodologia

Conduziu-se este estudo clínico longitudinal, prospectivo e não randomizado, estruturado em duas vertentes terapêuticas, para examinar pacientes reabilitados com coroas unitárias implantossuportadas na região estética da maxila. Realizou-se um confronto direto entre pilares pré-fabricados de titânio em peça única (UP) e pilares personalizados de duas peças em titânio e zircônia (DP), investigando-se desfechos peri-implantares, protéticos, estéticos objetivos, bem como a autopercepção subjetiva dos participantes. A pesquisa atendeu à Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e respeitou as diretrizes da Declaração de Helsinque. Obteve-se aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL) sob parecer nº 900.542, com registro na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) sob o número RBR-5cnyjj. A amostra foi de 30 unidades amostrais (implantes), distribuídas simetricamente de forma igual entre os grupos UP (n = 15) e DP (n = 15). Para as investigações dos parâmetros clínicos peri-implantares, do sucesso da prótese e das escalas de estética, cada conjunto implante-coroa foi considerado uma unidade de análise. Para as análises subjetivas de satisfação, a unidade considerada foi o próprio participante. Os critérios de inclusão englobaram pacientes adultos, de ambos os gêneros, com indicação de reabilitação com prótese unitária sobre implante na região estética maxilar, visível durante o sorriso (incisivos, caninos ou pré-molares). Excluíram-se indivíduos que necessitassem de movimentação ortodôntica prévia ou com indicação de reabilitações reabilitadoras complexas de grande extensão que pudessem criar variáveis de confusão nos desfechos. Os implantes possuíam conexão cônica interna. No grupo UP, foram utilizados implantes Cone Morse Titamax CM (Neodent, Curitiba, Brasil), enquanto no grupo DP empregaram-se implantes Helix Grand Morse (GM) (Neodent, Curitiba, Brasil). O planejamento tridimensional das coroas e o design dos pilares foi executado por meio de fluxo CAD/CAM digital no software exocad DentalCAD (exocad GmbH, Darmstadt, Alemanha). Em ambas as frentes de tratamento, a restauração final consistiu em um coping de zircônia (Prettau® Zirconia, Zirkonzahn Worldwide) associado a uma cerâmica de recobrimento em dissilicato de lítio (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein). No grupo DP, a porção de zircônia do pilar personalizado foi cimentada no laboratório sobre a Base de Titânio GM Exact (Neodent, Curitiba, Brasil) com o agente cimentante resinoso Panavia F (Kuraray, Japão), mitigando o acinzentamento metálico. Após os ajustes intraorais clínicos e aprovação estética do paciente, as coroas definitivas foram cimentadas clinicamente com cimento resinoso dual (RelyX U200, 3M ESPE, EUA) e fotoativadas com o aparelho Radii Cal (SDI, Austrália) por 60 segundos sobre cada face (vestibular, palatina e incisal/oclusal). A coleta de dados clínicos deu-se de modo seriado e prospectivo ao longo de 4 anos de acompanhamento. A avaliação periodontal e peri-implantar foi realizada sob exame visual direto por meio de uma sonda periodontal milimetrada tipo Carolina do Norte (Millennium-Golgran, São Paulo, Brasil). Avaliaram-se: Índice de Placa Visível (IPV), Índice de Sangramento Gengival (ISG), Profundidade de Sondagem (PS), Sangramento à Sondagem (SS), Fenótipo Gengival (FG) e faixa de mucosa ceratinizada (MC). O perfil estético dos tecidos peri-

implantares foi avaliado através de fotografias intraorais padronizadas por meio do índice Pink Esthetic Score (PES), conforme Fürhauser et al. (2005). A estética da coroa protética foi quantificada pelo White Esthetic Score (WES), medindo a integração óptica com o dente homólogo ou dentes adjacentes. Para mensurar a satisfação do paciente, aplicou-se um questionário baseado em escala visual analógica (EVA) adaptado de Altay et al. (2019a), com sete perguntas sobre satisfação com a reabilitação. A sobrevida longitudinal das próteses e a presença de intercorrências mecânicas foram monitoradas por exames diretos periódicos com espelho clínico e sonda exploradora sob iluminação padronizada. O banco de dados consolidado foi estruturado eletronicamente no software Microsoft Excel e transferido para tratamento analítico no SPSS, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para todos os testes. Para comparar as variáveis contínuas entre os grupos UP e DP, utilizaram-se o teste t de Student para amostras independentes ou o teste de Mann-Whitney, dependendo da normalidade dos dados. Para as variáveis categóricas qualitativas, utilizaram-se o teste do qui-quadrado de Pearson ou o teste exato de Fisher, enquanto as correlações entre parâmetros clínicos e índices estéticos foram investigadas pelo coeficiente de Spearman.

Resultados e Discussões

Este trabalho avaliou 30 unidades amostrais divididas igualmente entre os tratamentos: grupo UP ($n = 15$) e grupo DP ($n = 15$). Os grupos exibiram homogeneidade estatística na distribuição das principais variáveis iniciais. A única discrepância estatisticamente significativa ocorreu na idade média dos participantes ($p = 0,024$), observando-se maior média etária no grupo UP (43,3 ± 10,7 anos) em relação ao grupo DP (34,0 ± 10,7 anos). Não se identificaram diferenças estatísticas ($p > 0,05$) nos parâmetros demográficos de gênero, dente restaurado, etiologia da perda dental, tempo de implantação, protocolo de carregamento protético, regeneração óssea guiada prévia, enxerto mucoso gengival ou fenótipo tecidual inicial. Constatou-se redução expressiva e estatisticamente significativa nos índices gerais de biofilme bucal ao longo do acompanhamento. No grupo UP, a mediana do Índice de Placa Visível (IPV) recuou de 32,74% (23,26–44,10) no início para 7,81% (3,83–16,16) na última avaliação ($p < 0,001$). No grupo DP, o recuo foi de 32,52% (15,45–49,04) para 8,13% (2,78–16,31) ($p = 0,005$). Contudo, a magnitude da redução do IPV foi similar entre os dois braços clínicos ($p = 0,455$). Para os demais parâmetros — como o Índice de Sangramento Gengival (ISG), Sangramento à Sondagem (SS), Profundidade de Sondagem (PS) e largura de mucosa ceratinizada (MC) — não foram detectadas flutuações estatisticamente relevantes entre a análise basal (baseline) e o ponto final de acompanhamento de quatro anos ($p > 0,05$). Ademais, o confronto direto da variação desses exames clínicos periodontais entre os grupos UP e DP não apontou diferenças significativas ($p > 0,05$). As análises clínicas da estética dos tecidos peri-implantares (estética rosa) mostraram que ambos os tratamentos alcançaram excelentes resultados teciduais. Os escores de PES foram comparáveis no baseline ($p = 0,756$) e após a instalação da coroa definitiva ($p = 0,267$) nos dois grupos. A variação longitudinal do PES entre os dois momentos também se mostrou estatisticamente equivalente entre as abordagens ($p = 0,137$). Do mesmo modo, ao avaliar a estética rosa em relação ao dente homólogo íntegro de referência (PES-HO), os grupos UP e DP apresentaram simetria estatística ($p = 0,787$). Entretanto, observou-se discrepância significativa nos escores de estética da coroa protética (estética branca). O grupo de pilares personalizados (DP) alcançou maiores notas no WES, exibindo mediana de 6,67 (5,67–7,33) contra 5,33

(4,67–6,33) do grupo com pilar pré-fabricado (UP) (p = 0,021). Observou-se incremento expressivo na autopercepção de satisfação dos pacientes em ambas as intervenções entre o período pós-operatório inicial (T2 - 1 mês) e o término do estudo (T8 - 48 meses) (p < 0,001). No grupo UP, a pontuação mediana subiu de 27,3 (15,7–33,1) para 66,8 (63,9–70,0). No grupo DP, o índice elevou-se de 26,2 (19,6–41,6) para 70,0 (68,0–70,0). Não houve disparidade estatisticamente significante na percepção subjetiva entre as modalities de reabilitação no primeiro mês (p = 0,520), no acompanhamento final (p = 0,168), ou na amplitude geral de evolução da satisfação (p = 0,520). As correlações de Spearman revelaram associações positivas e estatisticamente significativas entre o índice de estética tecidual (PES) e os índices gerais de placa (IPV: ρ = 0,465; p = 0,010) e sangramento gengival (ISG: ρ = 0,463; p = 0,010). Em contrapartida, identificou-se correlação negativa significante entre o sangramento à sondagem local (SS) e os escores do PES (ρ = −0,416; p = 0,022). Variáveis como profundidade de sondagem (ρ = −0,215; p = 0,255) e largura de mucosa ceratinizada (ρ = −0,094; p = 0,622) não apresentaram relações estatisticamente relevantes com os escores estéticos do PES. Ao longo de quatro anos de acompanhamento longitudinal, registrou-se taxa de sobrevida protética de 93,3% para toda a amostra (28 de 30 restaurações mantidas em função). No grupo UP, a sobrevida clínica foi de 100,0% (IC 95%: 79,6%–100,0%), enquanto no grupo DP alcançou-se 86,7% (IC 95%: 62,1%–96,3%). Essa ligeira variação decorrente de duas falhas protéticas no grupo de pilares personalizados não resultou em diferença estatisticamente significante entre os tratamentos (p = 0,483). O intervalo de confiança para a sobrevida geral foi de 78,7%–98,2%. No tocante às intercorrências, registrou-se um episódio isolado de chipping severo (grau 3) no grupo DP (6,7%), sem ocorrências no grupo UP (p = 1,000). Paralelamente, foram reportados exclusivamente no grupo DP um caso classificado como Charlie quanto à integridade estrutural (6,7%) e um classificado como Delta em integridade marginal (6,7%), sem significância estatística comparativa (p = 1,000). Duas coroas do grupo DP (13,3%) manifestaram alteração de cor discreta (classificação Bravo), o que não ocorreu no grupo UP (p = 0,483). Não houve registro de descolorações marginais nas margens das coroas em ambos os grupos de reabilitação. Os desfechos deste estudo longitudinal de quatro anos revelam que ambas as estratégias restauradoras — pilares pré-fabricados de titânio (UP) e personalizados em titânio e zircônia (DP) — são terapias de sucesso clínico e alta sobrevivência para a restauração unitária em região anterior maxilar. As variáveis biológicas de saúde peri-implantar mantiveram-se estáveis, a estética gengival (PES) evoluiu de forma equilibrada em ambos os protocolos e houve um aumento notável e contínuo da satisfação percebida pelos pacientes. A disparidade marcante entre os grupos se manifestou no White Esthetic Score (WES), indicando melhor desempenho estético da coroa protética no protocolo com pilar personalizado (DP). A estabilidade clínica peri-implantar indica que ambas as configurações de pilares protéticos promovem um comportamento biológico harmônico a longo prazo. Variáveis clínicas diretas, como o Sangramento à Sondagem (SS) e a Profundidade de Sondagem (PS), mantiveram-se em patamares estáveis ao longo de todo o período, sem sinais de deterioração local ou distinções estatísticas relevantes entre os sistemas protéticos de uma ou duas peças. Da mesma forma, a faixa de mucosa ceratinizada periférica não sofreu flutuações. De modo integrado, os índices gerais periodontais reforçam essa estabilidade: o IPV foi significativamente reduzido em ambos os tratamentos — de 32,74% para 7,81% no grupo UP (p < 0,001) e de 32,52% para 8,13% no grupo DP (p = 0,005) —, com taxas de redução equivalentes (p = 0,455). Ademais, o Índice de Sangramento Gengival geral (ISG) não flutuou no grupo UP (p = 0,847) ou no grupo DP (p = 0,177), mostrando padrões evolutivos homogêneos (p = 0,534). Cabe pontuar

que estes achados confirmam a estabilidade tecidual peri-implantar, mas não definem diagnóstico clínico formal de ausência de mucosite ou peri-implantite, pois tal classificação exigiria exames radiográficos seriados do nível ósseo marginal (dados não avaliados). Portanto, os dados limitam-se ao comportamento das variáveis efetivamente mensuradas. Nossos achados alinham-se à literatura. Wittneben et al. (2024), após 5 anos de acompanhamento, não identificaram divergências na saúde peri-implantar entre pilares pré-fabricados e customizados. Igualmente, Ferrantino et al. (2023) constataram comportamento clínico similar entre componentes de titânio e zircônia em 5 anos. Adicionalmente, Donker et al. (2024), em estudo de 10 anos, relataram baixa acumulação de placa e profundidades de sondagem reduzidas nos dois protocolos, sem diferenças na prevalência de mucosite ou peri-implantite. Por outro lado, Robaian et al. (2025) observaram menor profundidade de sondagem, maior PES e superioridade na satisfação com componentes personalizados após 12 meses em implantes imediatos maxilares anteriores (alvéolos Classe II). Essa divergência se deve a fatores metodológicos, indicando que pilares personalizados podem oferecer vantagens clínicas específicas em cenários cirúrgicos imediatos, enquanto que em implantes em rebordo cicatrizado (caso deste estudo) o comportamento biológico se iguala a longo prazo. Na avaliação estética, notou-se disparidade entre os tecidos moles e a coroa. Os valores de PES foram similares no baseline [UP: 7,67 (6,33–8,67); DP: 8,00 (6,67–8,67); p = 0,756] e pós-instalação da coroa [UP: 11,33 (10,00–12,00); DP: 10,67 (9,67–11,67); p = 0,267], com ganho estético longitudinal equivalente (+3,67 e +2,67, respectively; p = 0,137) e sem diferença em relação ao homólogo (p = 0,787). Isso demonstra que o desenho do pilar não influenciou na cicatrização e modelagem gengival. Este resultado corrobora a metanálise de Raee et al. (2021), que avaliou estudos de até 3 anos e não observou diferença entre pilares personalizados CAD/CAM e pré-fabricados para o PES (p = 0,30). Da mesma forma, Wittneben et al. (2024) confirmaram a estabilidade estética gengival em 5 anos, e Zamora et al. (2024) demonstraram que as modificações de materiais influenciam sobretudo no WES e na estética da coroa, com comportamento periodontal equivalente entre os grupos. A real diferença residiu no White Esthetic Score (WES), significativamente superior no grupo DP [6,67 (5,67–7,33)] frente ao UP [5,33 (4,67–6,33); p = 0,021], indicando melhor desempenho estético da coroa. Como o estudo não quantificou individualmente os parâmetros constituintes do WES (como translucidez, forma, cor e textura), não se pode imputar a vantagem a um único quesito laboratorial. Considerando que os copings de zircônia com dissilicato de lítio foram padronizados, a variação do WES não se limita ao pilar protético. Há que se considerar que os grupos também diferiram quanto ao modelo do implante (Titamax Cone Morse versus Grand Morse Helix), inviabilizando relações causais isoladas. Assim, conclui-se que o protocolo restaurador DP apresentou superioridade no WES, embora sem se traduzir em diferenças no PES, exames clínicos, sucesso protético ou satisfação. Em termos de autopercepção (PROMs), a satisfação dos pacientes elevou-se significativamente de 1 a 48 meses (p < 0,001), sem diferença entre os grupos nos marcos inicial (p = 0,520), final (p = 0,168) ou na variação longitudinal (p = 0,520). Isso indica que variações sutis de estética branca captadas pelos profissionais por meio do WES não se refletiram em diferenças na satisfação subjetiva geral do paciente. Os escores de satisfação aos 48 meses aproximaram-se da pontuação máxima de 70 [UP: 66,8 (63,9–70,0); DP: 70,0 (68,0–70,0)], sugerindo a ocorrência de um 'efeito teto'. Esse acúmulo de respostas no limite superior limita o poder de discriminação do questionário para identificar diferenças sutis de satisfação entre as alternativas reabilitadoras. Nossos achados para satisfação convergem com a literatura. Donker et al. (2024) observaram excelente satisfação aos 10 anos de acompanhamento anterior, mesmo frente a

complicações mecânicas. Ferrantino et al. (2023) relataram alta aceitação e escores elevados similares em 5 anos entre pilares de zircônia e titânio. Wallin Bengtsson et al. (2025), em acompanhamento de 10 a 15 anos, verificaram altos níveis de contentamento apesar de pequenas variações na estética tecidual. Na revisão de Wittneben et al. (2023), comprovou-se a elevada satisfação estética de coroas unitárias estéticas, sem evidência clara de influência significativa do material restaurador, tipo de implante ou provisórios. As correlações entre PES e os exames clínicos exigem cautela. O PES correlacionou-se significativamente ao IPV ($\rho = 0,465$; $p = 0,010$), ao ISG ($\rho = 0,463$; $p = 0,010$) e ao SS ($\rho = -0,416$; $p = 0,022$). Não se observou relação com PS ou MC ($p > 0,05$). A correlação negativa com o SS é clinicamente explicável, indicando que inflamações peri-implantares depreciam a estética. Contudo, as correlações positivas com IPV e ISG, que representam parâmetros bucais gerais e não locais do implante, não implicam em causalidade e não indicam que o acúmulo de placa favoreça a estética rosa. Num panorama integrado, o sucesso do tratamento envolve múltiplos desfechos estáveis. A taxa de sobrevida geral foi alta, intercorrências mecânicas foram escassas, parâmetros biológicos mantiveram-se controlados, o IPV declinou nos dois grupos, a estética tecidual evoluiu de forma simétrica e a satisfação cresceu sensivelmente em ambos os tratamentos. Assim, a vantagem do protocolo DP em estética de coroa (WES) representou um benefício puramente visual e localizado, sem impacto na saúde ou na sobrevida protética. Todas as coroas do grupo UP mantiveram-se intactas (100% de sucesso), contra 86,7% no grupo DP, totalizando 93,3% de sobrevida total (sem diferença estatística, $p = 0,483$). Deve-se separar falhas catastróficas de intercorrências técnicas leves e reversíveis (chipping ou descolorações), que podem ser manejadas clinicamente mantendo a coroa funcional e em sucesso clínico a longo prazo. Esta diferenciação apoia-se em Donker et al. (2024), que reportaram sobrevida dos implantes de 100% e das coroas de 88,9% e 87,5% em 10 anos, embora o sucesso restaurador tenha sido menor (77,8% e 75,0%) por intercorrências técnicas. Ferrantino et al. (2023) alcançaram 100% de sobrevida em 5 anos de acompanhamento, confirmando que complicações mecânicas não catastróficas não invalidam o sucesso clínico geral. Esses dados corroboram que o sucesso restaurador deve abranger concomitantemente sobrevida, complicações e manutenção. Clinicamente, ambos os protocolos representam tratamentos previsíveis e de alta performance. A tomada de decisão clínica deve ponderar aspectos individuais do rebordo ósseo, fenótipo gengival, expectativa estética e financeira do paciente, além da experiência do cirurgião com sistemas digitais ou pré-fabricados. Por fim, a interpretação dos resultados exige cautela devido a limitações metodológicas. A alocação não randomizada é um fator limitante relevante, embora os grupos UP e DP demonstrassem equivalência na maioria dos dados basais (com exceção da idade). As divergências comerciais nos implantes e peças protéticas também impedem de creditar a variação estética unicamente ao material ou desenho tridimensional do pilar. O acompanhamento de quatro anos é um destaque do estudo, superando os períodos adaptativos iniciais dos tecidos peri-implantares. Contudo, complicações biológicas de longo prazo acumulam-se progressivamente (Ferrantino et al., 2023; Donker et al., 2024). Recomenda-se que pesquisas futuras conduzam ensaios controlados e randomizados de longo prazo para isolar de forma rigorosa o comportamento das inovações restauradoras digitais frente aos métodos convencionais.

Conclusão

Considerando-se o desenho metodológico e as limitações do presente estudo clínico longitudinal, conclui-se que ambas as modalidades restauradoras testadas — pilares pré-fabricados de titânio em peça única (UP) e pilares personalizados de duas peças em titânio e zircônia (DP) — apresentam excelente previsibilidade e elevado sucesso clínico no período de acompanhamento de quatro anos, mantendo comportamento clínico similar na totalidade das variáveis biológicas locais, na sobrevida global e no grau de satisfação subjetiva manifestado pelos pacientes. A percepção subjetiva de satisfação elevou-se de forma expressiva e equivalente nos dois grupos entre o primeiro e o quadragésimo oitavo mês pós-reabilitação definitiva, enquanto a saúde tecidual e os parâmetros periodontais locais mantiveram-se em patamares de estabilidade clínica. A resposta estética peri-implantar (PES) foi equivalente entre os grupos, ao passo que os escores de estética da coroa protética (WES) foram significativamente superiores nas reabilitações do grupo de pilares personalizados (DP).

Referências

AINAMO, J.; BAY, I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. International Dental Journal, v. 25, n. 4, p. 229–235, 1975. ALTAY, M. A. et al. Esthetic evaluation of implant-supported single crowns: a comparison of objective and patient-reported outcomes. International Journal of Implant Dentistry, v. 5, n. 1, p. 2, 2019a. ALTAY, M. A. et al. Patient satisfaction with implant-supported single crowns in the anterior maxilla. Clinical Oral Implants Research, v. 20, n. 6, p. 593–600, 2009. BRODBECK, U. The ZiReal Post: a new ceramic implant abutment. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 15, n. 1, p. 10–23, 2003. CAI, H. et al. Quantitative discoloration assessment of peri-implant soft tissue around zirconia and other abutments with different colours: a systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry, v. 70, p. 110–117, 2018. CHOKAREE, P. et al. Effect of customized and prefabricated healing abutments on peri-implant soft tissue and bone in immediate implant sites: a randomized controlled trial. Journal of Clinical Medicine, v. 13, p. 886, 2024. DE ROUCK, T. et al. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. Journal of Clinical Periodontology, v. 36, n. 5, p. 428–433, 2009. DONKER, V. J. J. et al. Immediate implant placement with immediate or delayed provisionalization in the maxillary aesthetic zone: a 10-year randomized trial. Journal of Clinical Periodontology, v. 51, n. 6, p. 722–732, 2024. FERRANTINO, L.; CARRILLO DE ALBORNOZ, A.; SANZ, M. Five-year outcomes of a randomized controlled clinical trial comparing single-tooth implant-supported restoration with either zirconia or titanium abutments. Journal of Clinical Periodontology, v. 50, n. 6, p. 744–754, 2023. FRADEANI, M.; REDEMAGNI, M.; CORRADO, M. Clinical evaluation of esthetic rehabilitation in anterior teeth: an 18-year retrospective study. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v. 25, n. 1, p. 9–17, 2005. FÜRHAUSER, R. et al. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. Clinical Oral Implants Research, v. 16, n. 6, p. 639–644, 2005. GLAUSER, R. et al. Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. The International Journal of Prosthodontics, v. 17, n. 3, p. 285–290, 2004. HEINTZE, S. D.; ROUSSON, V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. International Journal of Prosthodontics, v. 23, n. 6, p. 493–502, 2010. HJALMARSSON, L.; GHEISARIFAR, M.; JEMT, T. A systematic review of survival

of single implants as presented in longitudinal studies with a follow-up of at least 10 years. European Journal of Oral Implantology, v. 9, supl. 1, p. S155–S162, 2016. KOLLER, M. et al. Two-piece zirconia versus titanium implants after 80 months: clinical outcomes from a prospective randomized pilot trial. Clinical Oral Implants Research, v. 31, n. 4, p. 388–396, 2020. LINKEVICIUS, T.; VAITELIS, J. The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Implants Research, v. 26, supl. 11, p. 139–147, 2015. MOLINA, A. et al. The effect of one-time abutment placement on interproximal bone levels and peri-implant soft tissues: a prospective randomized clinical trial. Clinical Oral Implants Research, v. 28, n. 4, p. 443–452, 2017. MONTERO, J. et al. Changes in oral health-related quality of life after three different strategies of implant therapy: a clinical trial. Odontology, v. 107, n. 3, p. 383–392, 2019a. NAVEAU, A.; RIGNON-BRET, C.; WULFMAN, C. Zirconia abutments in the anterior region: a systematic review of mechanical and esthetic outcomes. The Journal of Prosthetic Dentistry, v. 121, n. 5, p. 775–781, 2019. RAEE, A. et al. Comparison of peri-implant clinical outcomes of digitally customized and prefabricated abutments: a systematic review and meta-analysis. Clinical Implant Dentistry and Related Research, v. 23, n. 2, p. 216–227, 2021. ROBAIAN, A. et al. Comparative evaluation of customized CAD/CAM vs. stock titanium abutments for immediate implant placement in Class II extraction sockets: a randomized controlled trial. Dentistry Journal, v. 13, n. 8, art. 371, 2025. RYGE, G. Clinical criteria. International Dental Journal, v. 30, n. 4, p. 347–358, 1980. STRAUSS, F. J.; MONJE, A.; PARK, J. Y.; LEE, J. S.; HITZ, S.; JUNG, R. E.; CHA, J. K.; THOMA, D. S. Peri-implant inflammation varies with different restorative emergence angles: an histological evaluation. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 38, p. 1009–1016, 2026. TAN, B. F.; TAN, K. B.; NICHOLLS, J. I. Critical bending moment of implant-abutment screw joint interfaces: effect of torque levels and implant diameter. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 19, n. 5, p. 648–658, 2004. TOTOU, D. et al. Esthetic, mechanical, and biological outcomes of various implant abutments for single-tooth replacement in the anterior region: a systematic review of the literature. International Journal of Implant Dentistry, v. 7, art. 85, 2021. TYMSTRA, N. et al. Survival and complication rates of implant-supported single crowns. Journal of Dental Research, v. 90, n. 9, p. 1063–1068, 2011a. VANLIOĞLU, B. A. et al. Esthetic outcome evaluation of maxillary anterior single-tooth bone-level implants with metal or ceramic abutments and ceramic crowns. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 29, n. 5, p. 1130–1136, 2014. WALLIN BENGTSSON, V.; LINDAHL, C.; SCHOLANDER, S. Patient-reported outcomes of esthetics, function and oral hygiene with single dental implants 10–15 years after placement: a cross-sectional study. Acta Odontologica Scandinavica, v. 84, p. 47–53, 2025. WANG, Y. et al. Patient satisfaction and oral health-related quality of life 10 years after implant placement. BMC Oral Health, v. 21, n. 1, p. 30, 2021. WITTNEBEN, J. G.; YILMAZ, B.; WISMEIJER, D.; SHAHDAD, S.; BRÄGGER, U.; ABOU-AYASH, S. Patient-reported outcome measures focusing on the esthetics of implant-compared to tooth-supported single crowns—a systematic review and meta-analysis. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 35, p. 632–645, 2023. WITTNEBEN, J. G.; ABOU-AYASH, S.; GASHI, A.; BUSER, D.; BELSER, U.; BRÄGGER, U.; SAILER, I.; GAVRIC, J. Implant-supported single all-ceramic crowns made from prefabricated (stock) or individualized CAD/CAM zirconia abutments: a 5 year randomized clinical trial. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, v. 36, p. 164–173, 2024. ZAMORA, G. P.; MOLINA-GONZALEZ, J. M.; MARTÍNEZ-MARCO, J. F.; ORTIZ RUIZ, A. J.; MARDAS, N.; GARCIA-

SANCHEZ, R. Aesthetic outcomes of different materials for delayed, single-tooth restorations for immediately placed implants: a randomized controlled clinical trial. Journal of Dentistry, v. 146, art. 105067, 2024. ZEMBIC, A. et al. Eleven-year follow-up of a prospective study of zirconia implant abutments supporting single all-ceramic crowns in anterior and premolar regions. Clinical Implant Dentistry and Related Research, v. 17, supl. 2, p. e417–e426, 2015. DOI: 10.1111/cid.12263.

CÓDIGO: SB1534

AUTOR: SOFIA GOMES DO NASCIMENTO

COAUTOR: VICTOR HUGO NICACIO DA SILVA

COAUTOR: RAYSSA ANDRIELLE NASCIMENTO TAVARES

COAUTOR: DAYENNE JENEFFER SOUZA DA SILVA

COAUTOR: LUANNA BÁRBARA DE ARAÚJO FARIAS

COAUTOR: SAMIRA SILVA DE ANDRADE

ORIENTADOR: FABRICIA AZEVEDO DA COSTA CAVALCANTI

TÍTULO: ESTRATÉGIAS DE PROGRESSÃO DE TREINAMENTO DE MEMBRO SUPERIOR DE UM JOGO DE REALIDADE VIRTUAL IMERSIVA EM INDIVÍDUOS PÓS-AVC

Resumo

Introdução: O acidente vascular cerebral (AVC) pode produzir déficits motores e cognitivos que comprometem alcance, preensão e manipulação de objetos, interferindo nas atividades de vida diária. A repetição necessária à recuperação motora pode reduzir a motivação, tornando relevante o uso de jogos sérios e realidade virtual imersiva (RVI) como recursos à fisioterapia. Objetivo: Desenvolver um jogo físico com cubos manipuláveis para treino do alcance do membro superior pós-AVC e propor sua transferência para o jogo de RVI Virtual Mente, focando na progressão da dificuldade. Método: Estudo qualitativo e descritivo realizado no LIPERV, estruturado em três etapas: concepção do jogo físico baseada em aprendizagem motora e neuroplasticidade; adaptação e comparação com o Virtual Mente; e proposição da transferência dos níveis para a RVI. Resultados e Discussão: O modelo físico utiliza 3 cubos, 9 alvos e 6 sequências de posicionamento, com progressão graduada por distância e direção. A versão em RVI prevê cubos virtuais, randomização automática, progressão de dificuldade, movimentos multidirecionais e alteração de cenários. Conclusão: O modelo integra prática orientada à tarefa, repetição, variabilidade, feedback e adaptação sensório-motora, com potencial para aprendizagem motora, engajamento e treinamento. Entretanto, por se tratar de protótipo conceitual, sua aplicabilidade clínica, usabilidade e eficácia ainda precisam ser testadas.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Jogos Sérios. AVC. Aprendizagem Motora.

TITLE: Upper-Limb Training Progression Strategies in an Immersive Virtual Reality Game for Post-Stroke Individuals

Abstract

Introduction: Stroke can produce motor and cognitive deficits that compromise reaching, grasping, and object manipulation, interfering with activities of daily living. The repetition required for motor recovery can reduce motivation, making the use of serious games and immersive virtual reality (IVR) relevant as physical therapy resources. Objective: To develop a physical game with hand-held cubes for post-stroke upper limb reach training and propose its transfer to the IVR game Virtual Mente, focusing on difficulty progression. Method: A qualitative and descriptive study conducted at LIPERV, structured in three stages: physical game design based on motor learning and neuroplasticity; adaptation and comparison with Virtual Mente; and proposed transfer of levels to IVR. Results and Discussion: The physical model uses 3 cubes, 9 targets, and 6 positioning sequences, with difficulty progression graded by distance and direction. The IVR version includes virtual cubes, automatic randomization, task difficulty progression, multidirectional movements, and scene changes. Conclusion: The model integrates task-oriented practice, repetition, variability, feedback, and sensorimotor adaptation, with potential for motor learning, engagement, and training. However, as a conceptual prototype, its clinical applicability, usability, and efficacy still need to be tested.

Keywords: Virtual Reality. Serious Game. Stroke. Motor Learning.

Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é considerado a segunda causa principal de morte e incapacidade em todo o mundo, seja hemorrágico ou isquêmico. Ambas as formas provocam danos neurológicos de intensidade variáveis e com diferentes durações, podendo ser permanentes ou temporárias. (Sacco et al., 2013; Saini; Guada; Yavagal, 2021). Muitas funções são afetadas após o AVC, dentre elas estão, funções sensoriais, comportamentais, controle de tônus, motoras e cognitivas, que causam hipertonia, hipotonia, disfagia, diminuindo não só as funções motoras, mas também afetam as atividades de vida diária, afetando a independência do indivíduo (Dameco et al., 2023).Um programa de reabilitação bem-sucedido depende de diversos fatores, como a gravidade do AVC, o tipo, a localização da lesão, bem como a idade do paciente (Demeco et al., 2023a; Stewart et al., 2019). No entanto, o objetivo comum é explorar as propriedades da neuroplasticidade para otimizar a recuperação e melhorar a função motora (Sampaio-Baptista; Sanders; Johansen-Berg, 2018). Esse processo é influenciado pela variabilidade dos estímulos sensoriais e motores, que são moldados pela frequência, intensidade e progressão da dificuldade do treinamento. (Ramos et al., 2023).Diante disso, a literatura destaca que os resultados de treinamentos baseados em alta interferência intratarefa apresentam evidências concretas de que condições com baixa interferência intratarefa podem favorecer o aprendizado de habilidades motoras funcionais em pacientes com AVC hemiparético (Daly et al., 2019; Hanlon, 1996; Maier; Ballester; Verschure, 2019). No entanto, a repetição excessiva de um mesmo

movimento pode comprometer a adesão dos pacientes ao treinamento a longo prazo (Fregna et al., 2023). Esse desafio reforça a necessidade de novas abordagens terapêuticas como a Realidade Virtual (RV), que tem se mostrado uma alternativa eficaz para a reabilitação função motora e cognitiva em indivíduos pós-AVC, ao favorecer o tanto o desempenho funcional quanto os processos atencionais (Maggio et al., 2019; Sofroniew et al., 2015).A RV se destaca por integrar princípios da neurociência em sua aplicação, utilizando recursos como interfaces cérebro-máquina e feedback em tempo real, elementos fundamentais para potencializar os efeitos do treinamento (Demeco et al., 2023; Elor & Kurniawan, 2020). Estudos apontam que intervenções utilizando Realidade Virtual (RV) exercem um impacto moderado na reabilitação das funções motoras e cognitivas de pessoas que sofreram AVC. Esse efeito está relacionado à reativação dos sistemas colinérgico e dopaminérgico, os quais desempenham um papel direto nos sistemas atencionais, motivacionais e funcionais (Lee; Park; Park, 2019; Maggio et al., 2019; Pedreira da Fonseca; Ribeiro da Silva; Pinto, 2017; Sofroniew et al., 2015). Nesse cenário, a RV consolida-se como uma ferramenta inovadora, ao oferecer ambientes imersivos, seguros e adaptáveis às necessidades individuais, além de permitir monitoramento contínuo do progresso terapêutico e personalização das intervenções (Demeco et al., 2023b; Elor; Kurniawan, 2020).Entende-se que a RV, por combinar estímulos multissensoriais, feedback em tempo real e possibilidades de personalização, pode potencializar a recuperação funcional em indivíduos pós-AVC (Kiper et al., 2024). Ambientes altamente imersivos permitem explorar os princípios da neuroplasticidade de forma otimizada, promovendo não apenas a eficácia terapêutica, mas também a adesão dos pacientes ao tratamento (Hao et al., 2023; Kiper et al., 2024; Soleimani; Ghazisaeedi; Heydari, 2024). Portanto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um modelo de um jogo com cubos manipuláveis em ambiente real para o treinamento do alcance de membros superiores em indivíduos pós-AVC, em seguida considerar a transferência de sua jogabilidade para o aperfeiçoamento de um jogo sério de RVI.

Metodologia

Trata-se de um estudo qualitativo, descritivo, voltado à concepção de um modelo de jogo com cubos manipuláveis para treinamento do alcance do membro superior em indivíduos pós-AVC e à sua transferência conceitual para um jogo sério de RVI, o Virtual Mente. O estudo foi conduzido no Laboratório de Intervenção e Pesquisa em Realidade Virtual (LIPERV), do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e enfatizou o processo de concepção, as decisões de design e as possibilidades de aplicação do modelo no ambiente virtual.

O estudo foi desenvolvido em três etapas principais. Na primeira, foi elaborado o modelo conceitual do jogo com cubos considerando a adoção dos princípios da aprendizagem motora e da neuroplasticidade na concepção do jogo. Na segunda etapa, houve adaptação e comparação do conceito do jogo com cubos no ambiente real para o jogo sério de RVI, Virtual Mente. Por fim, na terceira etapa, foi proposta a transferência conceitual dos níveis do jogo com cubos para o AV do Virtual Mente.

O jogo sério Virtual Mentefoi idealizado e desenvolvido inicialmente pelo Núcleo de Estratégias em Saúde (NUTES) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) em parceria com o Grupo de Estudos e Pesquisas em Neurociências, Exercício, Saúde e Esportes (GENESEs) da Universidade de Montes Claros (Unimontes) com o objetivo de treinar as funções cognitivas em idosos. Atualmente, o jogo tem sido adaptado para o treinamento do alcance em indivíduos pós-AVC através da parceria do NUTES com o Laboratório de Intervenção e Pesquisa em Realidade Virtual (LIPERV) do Departamento de Fisioterapia (DFST) da Universidade.

O jogo de RVI Virtual Mentefoi inicialmente desenvolvido para o treinamento da cognição em idosos e está sendo adaptado e redesenhado para o treinamento das funcionalidades de MS em indivíduos pós-AVC. Ao iniciar o jogo na fase 1 o usuário vê-se em um ambiente familiar de uma cozinha, diante de uma mesa com pratos vazios em sua frente e um prato com frutas e legumes ao lado (Figura 1). O objetivo principal do jogo é que o usuário posicione as frutas e os legumes de forma correta em cada prato. O jogo utiliza o sistema HMD do Oculos Quest 2 que é acoplado na cabeça do usuário e proporciona ambiente imersivo 3D com visão de 360º. O dispositivo é equipado com sistema Android e conta com sensores que detectam os movimentos das mãos tornando a experiência mais imersiva para o usuário.

A fase 2 do jogo foi redesenhada e adaptada através de reuniões realizadas no período de novembro de 2023 a outubro de 2025 entre a equipe de desenvolvedores e pesquisadores do NUTES/UEPB e a equipe de pesquisadores do LIPERV/UFRN. A fase 2, destinada ao treinamento das funções de MS em indivíduos pós-AVC, possui características semelhantes à proposta do jogo com cubos, desde a organização dos pratos na mesa à jogabilidade com diferença dos elementos sendo frutas e legumes (Figura 4), porém com diferença entre a forma de posicionar os elementos pois, no Virtual Mente, é necessário que todos os alvos tenham seus objetos conforme a sequência apresentada (Figura 2).

Resultados e Discussões

Jogo com cubos em ambiente real

O jogo com cubos foi planejado com o objetivo de estimular o treinamento das funções motoras de alcance de objetos, usando o MS mais afetado, considerando os aspectos da aprendizagem motora e da neuroplasticidade. O modelo do jogo com cubos foi desenvolvido baseado nos princípios da aprendizagem e controle motor, de forma a promover a neuroplasticidade através dos seus elementos de jogabilidade. O jogo também considera o nível de progressividade da tarefa ao graduar a demanda motora exigida de acordo com as linhas e colunas, de forma que, ao posicionar os cubos nos alvos mais próximos é mais fácil que posicionar nos alvos mais distantes. O mesmo raciocínio acontece ao posicionar os cubos nos alvos ipsilaterais ao membro mais afetado e no lado contralateral ao membro afetado.

O jogo com cubos acontece com o indivíduo sentado em uma cadeira com os pés apoiados no chão e as costas apoiadas no encosto da cadeira, de frente à uma mesa com

uma altura aproximada de 90 cm, nessa mesa encontram-se três cubos de madeira com dimensões de 5×5×5 cm, numerados como cubo 1 (Cb1), cubo 2 (Cb2) e cubo 3 (Cb3), alinhados horizontalmente ao lado da primeira linha de alvos de ambos os lados. Além dos cubos encontram-se 9 alvos posicionados em três linhas, linha 1 (L1), linha 2 (L2) e linha 3 (L3) e três colunas, coluna 1 (C1), coluna 2 (C2) e coluna 3 (C3) sendo 3 alvos para cada linha e coluna, conforme o Quadro 1 e figuras 3. O posicionamento dos alvos segue o modelo do estudo de Stewart et al. (2019) de maneira adaptada de forma que as colunas laterais possuam uma angulação de cerca de 45º e -45º em relação à coluna central. A tarefa do jogo consiste em posicionar os cubos nos alvos usando a mão afetada, seguindo uma sequência previamente sorteada, repetindo essa sequência de posicionamento 15 vezes em cada alvo, considerando o grau de dificuldade da tarefa de alcance.

A ordem de posicionamento dos cubos nos alvos foi definida por meio de sorteio, podendo obedecer às seguintes sequências: sequência I - Cb1, Cb2, Cb3 (Quadro 3); sequência II - Cb1, Cb3, Cb2 (Quadro 4); sequência III - Cb2, Cb1, Cb3 (Quadro 5); sequência IV - Cb2, Cb3, Cb1 (Quadro 6); sequência V - Cb3, Cb1, Cb2 (Quadro 7) e sequência VI - Cb3, Cb2, Cb1 (Quadro 8). O objetivo da tarefa é posicionar os cubos nos alvos conforme a sequência sorteada, utilizando preferencialmente o MS afetado. Cada sequência deverá ser repetida 15 vezes, considerando o posicionamento dos cubos em cada linha (L1, L2 e L3) ou coluna (C1, C2 e C3), organizadas do alvo mais próximo ao mais distante em relação ao indivíduo (Quadros 3, 4, 5, 6, 7 e 8).

Entre as repetições pode haver um tempo de descanso de 5 minutos, caso solicitado pelo jogador. Primeiramente, esta sequência será aplicada nos alvos da L1 e posteriormente nos alvos das demais linhas L2 e L3. Ao término das linhas, o usuário continuará com o posicionamento dos cubos nos alvos das colunas, iniciando da coluna mais próxima ao membro afetado para a coluna mais distante. Será considerado como erro quando o indivíduo realizar uma sequência de posicionamento incorreta dos cubos, seja ao posicionar o cubo no alvo errado, ao segurar o cubo de maneira diferente do solicitado ou ao perder o contato com o cubo durante a sua manipulação. Em caso de erro, é necessário reiniciar a contagem das repetições.

Existem quatro mecanismos da aprendizagem motora que influenciam o aprimoramento do controle motor por meio do jogo com cubos, eles envolvem áreas diferentes no sistema nervoso e podem ocorrer de maneira isolada ou em conjunto, são eles: instrutivo, reforço, uso-dependente e adaptação sensório-motora (Leech et al. 2022). O jogo com cubos utiliza o mecanismo de aprendizagem uso-dependente através do número de repetições dos movimentos necessários para cumprir as sequências sorteadas, desde o movimento de extensão de punho e dedos para pegar os cubos, ao de extensão de cotovelo para alcançar e posicionar os cubos nos alvos. Apesar da repetição dos movimentos, o usuário percebe a atividade menos repetitiva pois o jogo se beneficia das variações de sequências.

O jogo promove a prática orientada à tarefa por meio da execução de suas sequências, utilizando o membro comprometido para alcançar, manipular e posicionar os cubos nos alvos corretos. A repetição da tarefa é proporcionada de maneira menos cansativa, principalmente por incluir variação na ordem de posicionamento dos cubos, além do número de tentativas para cada tarefa. A aplicação de feedback externo e interno ocorre através dos resultados das tarefas do jogo: ao ser informado sobre o erro que envolve o

posicionamento correto e a execução dos movimentos, o jogador realiza a correção nas próximas tentativas, conseguindo refinar a execução e maximizar os acertos. Assim, a cada nível conquistado durante o jogo, novos estímulos são incorporados, aumentando a complexidade da tarefa e exigindo adaptações motoras e cognitivas, frequentemente guiadas pelo feedback decorrente dos erros (Leech et al. 2022).

Transferência conceitual do jogo com cubos para o ambiente virtual

Para a transferência à RVI, foi considerado a analise conceitual e a dinâmica de interação do jogo Virtual Mente. A proposta de adaptação previa a substituição dos elementos atuais por três cubos virtuais semelhantes aos físicos, com textura e numeração, mantendo a organização dos alvos e a lógica das sequências. Diferentemente do sorteio manual realizado no ambiente físico, a RVI pode incorporar à randomização automática da ordem de posicionamento dos cubos.

Assim como na fase 2 do Virtual Mente, a versão em RVI do jogo com cubos pode disponibilizar os cubos em ambos os lados (esquerda e direita), uma vez que o MS afetado pelo AVC obedece ao lado em que o cérebro foi lesionado. Portanto, os cubos poderiam ser simulados com textura de madeira e possuírem sua numeração para que possam ser identificados corretamente durante a tarefa (Figura 4). Além disso, é possível destacar a possibilidade de o sorteio da ordem de posicionamento dos cubos estar implícita na programação e lógica do jogo, bem como as informações dos erros e acertos.

Também são propostas progressões por aumento do número de elementos, incluindo sequências de seis e nove cubos, e pela substituição dos movimentos horizontais por níveis com alvos verticalizados em nichos. Dessa maneira, tanto o jogo com cubos no ambiente real quanto o Virtual Mente no ambiente virtual, podem trabalhar várias demandas motoras do MS possibilitando que o usuário reaprenda movimentos comprometidos e desenvolva estratégias para executar tarefas de alcance nas AVDs (Quadro 2).

* A dificuldade da tarefa é determinada pelo aumento do grau de extensão do cotovelo. Quanto mais próximo os alvos, menor o ângulo do cotovelo; quanto mais distante, maior o ângulo do cotovelo.

**A ordem das colunas e linhas da mais próxima à mais distante, respectivamente: coluna 1(-45°) – (1C, 1B, 1A); coluna 2 (0°) – (2C, 2B, 2A); coluna 3 (+45°) – (3C, 3B, 3A).

A progressão no AV não se dá apenas na quantidade de sequências ou número de objetos, mas na possibilidade de criar níveis que saem dos movimentos horizontais e passam a ser movimentos verticalizados. Nesses novos níveis, as sequências permanecem as mesmas, mas os alvos na mesa são substituídos por um nicho (Figura 5). Esse nicho, posicionado na mesa em frente ao jogador, deve possuir, assim como no nível horizontal, nove alvos, e o objetivo é pôr os cubos em cada um de seus compartimentos. Os níveis adicionados no jogo podem ser de acordo com as sequências de linhas e colunas possibilitando uma divisão que permite melhor graduação da dificuldade do jogo.

Evidências apontam que a RV traz benefícios significativos para a reabilitação motora dos membros afetados pós-AVC, permitindo ao paciente realizar o treinamento de maneira que as repetições das tarefas solicitadas não pareçam cansativas (Kiper et al. 2024). Essa abordagem facilita a aplicação de princípios relevantes à reabilitação pós-AVC, contribuindo para um processo de aprendizado dinâmico. Por apresentar características semelhantes a um jogo, a terapia com RV tende a aumentar a adesão e a motivação dos indivíduos (Palacios-Navarro; Hogan, 2021; Kiper et al. 2024).

Apesar dos avanços apresentados no desenvolvimento do jogo com cubos e de sua adaptação ao AV do Virtual Mente, este estudo apresenta limitações importantes que devem ser consideradas. Por tratar-se de um protótipo conceitual, o jogo com cubos não foi submetido a testes com o público-alvo nem avaliado por fisioterapeutas, o que impede a verificação de sua aplicabilidade clínica, da adequação das demandas motoras propostas e dos elementos que deveriam ser priorizados na migração para o AV, bem como limita a análise da usabilidade e do impacto do treino sobre o desempenho motor de indivíduos pós-AVC. Além disso, possíveis imprecisões na detecção dos movimentos no AV podem influenciar a experiência de interação e restringir conclusões sobre o engajamento e a progressividade do treino. Soma-se a isso a necessidade de uma avaliação por profissionais da tecnologia da informação, a fim de determinar a viabilidade de transferir integralmente os elementos do jogo com cubos para o AV e verificar se as adaptações propostas no estudo podem ser implementadas de maneira funcional e tecnicamente consistente.

Conclusão

O modelo do jogo com cubos integrou a prática orientada à tarefa, repetição, variabilidade, feedback e adaptação sensório-motora, com potencial para aprendizagem motora, engajamento e treinamento e mostrou-se uma proposta viável para o treinamento do alcance de objetos em indivíduos pós-AVC. Sua adaptação para o jogo de RVI mostrou-se uma alternativa ao oferecer a transferência destes princípios para o ambiente virtual, fatores fundamentais para estimular a neuroplasticidade e favorecer a recuperação funcional. Portanto, pode-se concluir que o modelo do jogo com cubos e a transferência do seu conceito para o jogo de RVI Virtual menterepresenta uma alternativa promissora e tecnológica para complementar a terapia convencional, oferecendo uma abordagem potencialmente mais atrativa ao usuário. Perspectivas futuras incluem o desenvolvimento de novos níveis e expansão das funcionalidades além da realização de estudos aplicados para avaliar sua eficácia na prática clínica.

Referências

ABD-ALRAZAQ, A. et al. Serious Games for Learning Among Older Adults With Cognitive Impairment: Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Medical Internet Research, v. 25, e43607, 2023. DOI: 10.2196/43607.

AMBROS-ANTEMATE, J. F. et al. Software Engineering Frameworks Used for Serious Games Development in Physical Rehabilitation: Systematic Review. JMIR Serious Games, v. 9, n. 4, e25831, 2021. DOI: 10.2196/25831.

CHEN, J.; OR, C. K.; CHEN, T. Effectiveness of Using Virtual Reality-Supported Exercise Therapy for Upper Extremity Motor Rehabilitation in Patients With Stroke: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Journal of Medical Internet Research, v. 24, n. 6, e24111, 2022. DOI: 10.2196/24111.

DOUMAS, I. et al. Serious games for upper limb rehabilitation after stroke: a meta-analysis. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 18, n. 1, 100, 2021. DOI: 10.1186/s12984-021-00889-1.

EMOS, M. C.; AGARWAL, S. Neuroanatomy, Upper Motor Neuron Lesion. StatPearls, 2025.

FARIA, A. L. et al. Benefits of virtual reality based cognitive rehabilitation through simulated activities of daily living: a randomized controlled trial with stroke patients. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 13, n. 1, 96, 2016. DOI: 10.1186/s12984-016-0204-z.

FEIGIN, V. L. et al. World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. International Journal of Stroke, v. 20, n. 2, p. 132–144, 2025. DOI: 10.1177/17474930241308142.

FISHER, B. E.; MORTON, S. M.; LANG, C. E. From motor learning to physical therapy and back again: the state of the art and science of motor learning rehabilitation research. Journal of Neurologic Physical Therapy, v. 38, n. 3, p. 149–150, 2014. DOI: 10.1097/NPT.0000000000000043.

FREGNA, G. et al. Head-Mounted Displays for Upper Limb Stroke Rehabilitation: A Scoping Review. Journal of Clinical Medicine, v. 12, 2023. DOI: 10.3390/jcm12237444.

HATEM, S. M. et al. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. Frontiers in Human Neuroscience, v. 10, 442, 2016. DOI: 10.3389/fnhum.2016.00442.

HUANG, J. et al. Effects of physical therapy-based rehabilitation on recovery of upper limb motor function after stroke in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Annals of Palliative Medicine, v. 11, n. 2, p. 521–531, 2022. DOI: 10.21037/apm-21-3710.

JANUÁRIO, M. S. et al. Aumento gradual da variabilidade de prática: efeito na aprendizagem da estrutura e na parametrização da habilidade. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v. 30, n. 3, p. 769–779, 2016. DOI: 10.1590/1807-55092016000300769.

KENEA, C. D. et al. Immersive Virtual Reality in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Its Efficacy in Upper Limb Recovery. Journal of Clinical Medicine, v. 14, n. 6, 1783, 2025. DOI: 10.3390/jcm14061783.

KIPER, P. et al. Effects of Immersive Virtual Reality on Upper-Extremity Stroke Rehabilitation: A Systematic Review with Meta-Analysis. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 1, 146, 2024. DOI: 10.3390/jcm13010146.

KLEIM, J. A.; JONES, T. A. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, v. 51, n. 1, p. S225–S239, 2008. DOI: 10.1044/1092-4388(2008/018).

LEECH, K. A. et al. Updates in Motor Learning: Implications for Physical Therapist Practice and Education. Physical Therapy, v. 102, n. 1, pzab250, 2022. DOI: 10.1093/ptj/pzab250.

LEVIN, M. F.; PISCITELLI, D. Motor Control: A Conceptual Framework for Rehabilitation. Motor Control, v. 26, n. 4, p. 497–517, 2022. DOI: 10.1123/mc.2022-0026.

MAIER, M.; BALLESTER, B. R.; VERSCHURE, P. F. M. J. Principles of Neurorehabilitation After Stroke Based on Motor Learning and Brain Plasticity Mechanisms. Frontiers in Systems Neuroscience, v. 13, 74, 2019. DOI: 10.3389/fnsys.2019.00074.

MURATORI, L. M. et al. Applying principles of motor learning and control to upper extremity rehabilitation. Journal of Hand Therapy, v. 26, n. 2, p. 94–103, 2013. DOI: 10.1016/j.jht.2012.12.007.

PALACIOS-NAVARRO, G.; HOGAN, N. Head-Mounted Display-Based Therapies for Adults Post-Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. Sensors, v. 21, n. 4, 1111, 2021. DOI: 10.3390/s21041111.

PAROLI, R.; TANI, G. Efeitos das combinações da prática constante e variada na aquisição de uma habilidade motora. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, v. 23, p. 221–234, 2009. DOI: 10.1590/S1807-55092009000300004.

PEREIRA, F. et al. The use of game modes to promote engagement and social involvement in multi-user serious games: a within-person randomized trial with stroke survivors. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 18, n. 1, 62, 2021. DOI: 10.1186/s12984-021-00853-z.

PUDERBAUGH, M.; EMMADY, P. D. Neuroplasticity. StatPearls, 2025.

RAHAYU, U. B. et al. Effectiveness of physiotherapy interventions in brain plasticity, balance and functional ability in stroke survivors: A randomized controlled trial. NeuroRehabilitation, v. 47, n. 4, p. 463–470, 2020. DOI: 10.3233/NRE-203210.

SACCO, R. L. et al. An updated definition of stroke for the 21st century: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke, v. 44, n. 7, p. 2064–2089, 2013. DOI: 10.1161/STR.0b013e318296aeca.

SALATINO, A. et al. Virtual reality rehabilitation for unilateral spatial neglect: A systematic review of immersive, semi-immersive and non-immersive techniques. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, v. 152, 105248, 2023. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2023.105248.

SOLEIMANI, M.; GHAZISAEEDI, M.; HEYDARI, S. The efficacy of virtual reality for upper limb rehabilitation in stroke patients: a systematic review and meta-analysis. BMC Medical Informatics and Decision Making, v. 24, n. 1, 135, 2024. DOI: 10.1186/s12911-024-02534-y.

STEWART, J. C. et al. Self-efficacy and Reach Performance in Individuals With Mild Motor Impairment Due to Stroke. Neurorehabilitation and Neural Repair, v. 33, n. 4, p. 319–328, 2019. DOI: 10.1177/1545968319836231.

THRANE, G.; ALT MURPHY, M.; SUNNERHAGEN, K. S. Recovery of kinematic arm function in well-performing people with subacute stroke: a longitudinal cohort study. Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, v. 15, n. 1, 67, 2018. DOI: 10.1186/s12984-018-0409-4.

WEAVER, J. Motor Learning Unfolds over Different Timescales in Distinct Neural Systems. PLoS Biology, v. 13, n. 12, e1002313, 2015. DOI: 10.1371/journal.pbio.1002313.

Anexos



Figura 1: Fase 1 do jogo Virtual Mente.



Figura 2: Fase 2 do jogo Virtual Mente.



Quadro 1: Disposição das linhas, colunas e alvos no jogo.



Figura 3: Posicionamento dos alvos e dos cubos, exemplificação das linhas e colunas.



Figura 4: Simulação de cubos com textura de madeira.



Quadro 2: Ordem de dificuldade do posicionamento dos cubos.

CÓDIGO: SB1539

AUTOR: ANA CAROLAINE CUNHA DE OLIVEIRA

COAUTOR: ZANDER JUNIOR BENTO DE MORAIS

COAUTOR: LOURENA MARIA EVARISTO DA SILVA

COAUTOR: JÉSSICA CAROLYNE DOS SANTOS ARAÚJO

ORIENTADOR: SUENIA SILVA DE MESQUITA XAVIER

TÍTULO: Avaliação da aplicação da escala ELPO pela equipe de Enfermagem no contexto da Sistematização da Assistência Perioperatória.

Resumo

Introdução: As lesões provenientes do posicionamento cirúrgico caracterizam-se como um evento adverso evitável, por isso estão diretamente ligadas a práticas assistenciais inadequadas e a baixa adesão a protocolos assistenciais implantados. Nesse contexto, a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO) é uma excelente ferramenta para traçar os perfis de risco e ajudar no planejamento de ações preventivas. Objetivo: Observar e verificar a aplicação da Escala ELPO pela equipe de enfermagem durante a Sistematização da Assistência Perioperatória em pacientes submetidos a cirurgias eletivas. Metodologia: Trata-se de um estudo observacional, de natureza quantitativa descritiva, realizado de dezembro de 2025 a julho de 2026 no Centro cirúrgico do Hospital Universitário Onofre Lopes(HUOL), em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. O estudo ocorreu em três momentos: pré-operatório, intraoperatório e pós operatório, onde foram observados dados clínicos e sociodemográficos do paciente, além de informações sobre o procedimento cirúrgico. Resultados: A amostra inicial deste estudo foi composta por 76 participantes, nas quais 4 tiveram o procedimento cancelado, resultando em 72 procedimentos analisados,onde 100% houve a não adesão da escala ELPO. Conclusão: Observou-se uma lacuna na avaliação do risco de lesões por posicionamento cirúrgico. A ausência da ELPO na prática observada limita sua incorporação à assistência perioperatór

Palavras-chave: Posicionamento do Paciente, Assistência Perioperatória, Segurança do P

TITLE: Assessment of the Application of the ELPO Scale by the Nursing Team in the Context of the Systematization of Perioperative Care

Abstract

Introduction: Surgical positioning-related injuries are characterized as preventable adverse events and are therefore directly associated with inadequate care practices and low adherence to implemented care protocols. In this context, the Risk Assessment Scale for the Development of Surgical Positioning-Related Injuries (ELPO) is an excellent tool for identifying risk profiles and assisting in the planning of preventive actions. Objective: To observe and assess the application of the ELPO Scale by the nursing team during the Systematization of Perioperative Nursing Care in patients undergoing elective surgeries. Methods: This is an observational, descriptive quantitative study conducted from December 2025 to July 2026 in the Surgical Center of Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. The study was conducted at three time points: preoperative, intraoperative, and postoperative, during which patients' clinical and sociodemographic data were observed, as well as information regarding the surgical procedure. Results: The initial sample consisted of 76 participants, of whom 4 had their procedures canceled, resulting in 72 procedures being analyzed. In 100% of the procedures, the ELPO Scale was not used. Conclusion: A gap was observed in the assessment of the risk of surgical positioning-related injuries. The absence of the ELPO Scale in the observed practice limits its incorporation into perioperative care, reinforcing the need for its imp

Keywords: Patient Positioning, Perioperative Care,Patient Safety

Introdução

As lesões provenientes do posicionamento cirúrgico caracterizam-se como um evento adverso evitável, e estão diretamente ligadas a práticas assistenciais inadequadas e a baixa adesão de protocolos assistenciais implantados. Nesse contexto, é necessário adotar ferramentas que auxiliem na identificação de perfil de risco e facilitem a tomada de decisão baseada em evidência e por consequência qualifique a assistência. (NOVA et al.,2023; FEDERICO et al.,2024)

De acordo com a literatura, a taxa de prevalência global de lesões por pressão em hospitais é de 12,8% e cerca de 95% dessas lesões poderiam ser evitadas por meio da identificação de fatores de risco. Os dados destacam a importância da equipe de enfermagem durante o delineamento dos perfis de risco e reforça a necessidade da incorporação de instrumentos que facilitem a Sistematização da Assistência de Enfermagem perioperatória (SAEP). (Li et al., 2020, apud Oliveira e Sousa, 2024).

Nesse cenário, destaca-se a Escala de Avaliação de Risco para o Desenvolvimento de Lesões Decorrentes do Posicionamento Cirúrgico (ELPO). Instrumento desenvolvido e validado no Brasil, utilizado na avaliação de risco de lesões por posicionamento intraoperatório. A ELPO é composta por 7 variáveis:

posição cirúrgica, tempo de cirurgia, tipo de anestesia, superfícies de suporte, posição dos membros, comorbidades e idade do pacientes; juntos formam um escore que varia de 7 a 35 e quanto maior o escore mais chances do desenvolvimento de lesão por posicionamento cirúrgico. Dessa forma, reforça a importância da implementação de medidas preventivas pela equipe de enfermagem. (Nascimento, Rodrigues, 2020; Gonzaga et al.,2021) Diante do exposto, faz-se necessário aprofundar os estudos a respeito da aplicação da ELPO pela equipe de enfermagem no contexto da assistência de enfermagem perioperatória. A ampliação do conhecimento sobre essa ferramenta contribui diretamente para a prevenção de lesões por posicionamento cirúrgico, pois podem impactar negativamente na recuperação e qualidade de vida do paciente. Além disso, a pesquisa favorece o aprimoramento do planejamento e da execução da assistência de enfermagem perioperatória, promovendo práticas baseadas em evidências e fortalecendo a cultura de segurança do paciente.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, de natureza quantitativa descritiva, realizado de dezembro de 2025 a julho de 2026 no Centro cirúrgico do Hospital Universitário Onofre Lopes(HUOL), em Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. A unidade é composta por sete salas operatórias e os procedimentos ocorrem de acordo com o mapa de distribuição das salas.

Foram abordados 76 pacientes maiores de 18 anos, os quais foram submetidos a cirurgias eletivas, destes, quatro tiveram o procedimento cancelado, resultando uma amostra final de 72 procedimentos. Foram excluídos pacientes submetidos a cirurgias de emergência, com déficit cognitivo ou que recusaram participar da pesquisa. Além disso, foi observado a aplicação da ELPO, o preenchimento da escala, o profissional responsável e a presença de registros da escala nos prontuários.

A coleta foi realizada por estudantes de enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob supervisão acadêmica, em três momentos:pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório.No período pré-operatório, foram identificados os procedimentos elegíveis; no intraoperatório, observou-se a aplicação e o preenchimento da ELPO; e no pós-operatório, verificou-se a presença de registros da escala nos prontuários.

A Pesquisa utilizou formulários estruturados, para o registro das informações que incluíam informações referente a aplicação da ELPO, como momento de preenchimento da escala, o profissional responsável e a presença de registros da escala nos prontuários. Os dados foram organizados no Microsoft Excel e analisados por meio de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas.

A pesquisa foi realizada seguindo os preceitos éticos da Resolução n°466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento e foram informados sobre o objetivo e relevância da pesquisa. Todos os dados mantêm a privacidade dos participantes e foram armazenados de forma segura.

Resultados e Discussões

A amostra deste estudo foi composta por 72 procedimentos, dos quais não foi possível identificar a aplicação da ELPO, correspondendo a uma não adesão de 100%. É importante destacar que no instrumento utilizado pelos pesquisadores havia uma questão específica para registrar o motivo pelo qual a escala não foi preenchida. Ressalta-se que essa informação foi preenchida pelos próprios pesquisadores, estudantes de Enfermagem responsáveis pela coleta, a partir da observação e interpretação da situação vivenciada durante o procedimento, não correspondendo, portanto, a uma justificativa declarada diretamente pelos profissionais. Desse modo, destacam-se os seguintes motivos: baixa adesão à escala(37), falta de tempo(21),sobrecarga dos profissionais (8) e negligência(5).
Estudos apontam que pacientes que apresentam um escore maior na ELPO tem 1,54 vezes mais chance de desenvolver lesões por posicionamento a cada ponto acrescentado na escala. Apesar das literaturas destacarem a importância e a eficácia da ELPO para o rastreio de lesões por posicionamento cirúrgicos, os achados da pesquisa demonstram uma não adesão à sua aplicação cotidiana no serviço. (FEDERICO, et al., 2024).
Os dados indicam também que o não uso do instrumento está relacionado a alguns fatores como a baixa adesão de protocolos assistenciais, condições organizacionais de trabalho(alta demanda, falta da equipe, tempo reduzido) o que compromete a mitigação dos riscos preconizados nos protocolos de segurança do paciente. Além disso, o ambiente cirúrgico é altamente estressante e muitos profissionais trabalham sob pressão, o que aumenta a cultura de baixa adesão da escala. Nesse contexto , a aceitação diminuída da elpo, limita a criação e implantação de um plano de prevenção adequado ao paciente. (TREVILATO, et al.,2022;FEDERICO, et al., 2024)
Além disso, embora a aplicação da ELPO esteja prevista no processo da SAEP, especialmente no período intraoperatório, observa-se na prática clínica a existência de fragilidades relacionadas à sua execução. Estudos indicam uso inconsistente da escala, registros incompletos, aplicações fora do momento adequado e indefinição sobre a responsabilidade da equipe de enfermagem, o que limita sua efetividade como ferramenta de segurança do paciente (Trevilato et al., 2022; Costa et al. 2025; Gonzaga et al., 2021).

Conclusão

Observou-se ausência de aplicação da ELPO nos procedimentos analisados, correspondentes a 100% dos casos observados. Dessa forma, embora a literatura destaque a relevância e a eficácia da ferramenta na identificação precoce de perfis de risco e descreva os profissionais envolvidos e o momento oportuno para aplicação da escala, não foi possível verificar esses critérios de utilização na prática observada.
A pesquisa reforça a importância e a necessidade de fortalecer a capacitação e a educação permanente da equipe de enfermagem quanto à avaliação dos riscos relacionados ao posicionamento cirúrgico, bem como a incorporação da ELPO

aos protocolos e a rotina de assistência. Além disso, evidencia-se a necessidade de novos estudos que investiguem os fatores associados à baixa adesão da escala e estratégias para sua implementação efetiva no contexto cirúrgico. Desse modo, a incorporação da escala na assistência perioperatória pode contribuir para o fortalecimento da segurança do paciente e da sistematização da assistência da enfermagem.

Referências

COSTA, L. K. D. C. et al. Escala ELPO de avaliação de risco para lesão em centro cirúrgico intra operatório: revisão integrativa. Revista Enfermagem Atual In Derme, v. 99,n. 1, p. e025031, 2025. DOI: https://doi.org/10.31011/reaid-2025-v.99-n.1-art.2445

FEDERICO, W. A.; MORAES, C. M.; CARVALHO, R. Lesões por pressão decorrentes do posicionamento cirúrgico: ocorrência e fatores de risco. REV SOBECC, São Paulo, v. 29, 2429943, 2024. DOI: 10.5327/1414-4425202429943.

GONZAGA, Maria José Dias et al. Aplicação da escala em avaliação de risco para o desenvolvimento de lesões decorrentes do posicionamento cirúrgico do paciente. REV SOBECC, São Paulo,v.26,n. 2, p. 99-106, abr./jun. 2021. DOI: https://doi.org/10.5327/21414-4425202100020006.

NASCIMENTO, F. C. L.; RODRIGUES, M. C. S. Risk for surgical positioning injuries: scale validation in a rehabilitation hospital. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 28, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/1518-8345.2912.3261

NOVA, F. A. L. V. et al. Risco de lesão por posicionamento cirúrgico em idosos: prevalência e fatores associados. REV SOBECC, São Paulo, v. 28, 2328899, 2023. DOI: 10.5327/1414-4425202328899.

OLIVEIRA, Suzana Coelho de; SOUSA, Bráulio João Nunes de. Lesão por pressão no posicionamento cirúrgico: evidências para o cuidado. Revista Feridas, v. 12, n. 62,p. 2283-2292, 2024. DOI: https://doi.org/10.36489/feridas.2024v12i62p2283-2292

CÓDIGO: SB1546

AUTOR: JULIA EVLYN ANASTÁCIO RÊGO

ORIENTADOR: ALLYNE FORTES VITOR

TÍTULO: Construção preliminar de uma Learning Machine para a Promoção da Autogestão em Saúde de Estudantes Universitários com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH).

Resumo

Introdução: O ensino superior amplia exigências de autonomia, organização e autorregulação, que podem desafiar estudantes com TDAH. Tecnologias de IA generativa podem apoiar a autogestão, desde que fundamentadas em evidências e delimitadas. Objetivo: Desenvolver um protótipo inicial de agente conversacional baseado em IA generativa, fundamentado na análise conceitual da autogestão do TDAH, para apoio a universitários. Métodos: Pesquisa metodológica de desenvolvimento tecnológico em três fases: análise conceitual da autogestão; identificação de necessidades e especificação de requisitos; e desenvolvimento do protótipo. A análise conceitual, ancorada na fase teórica do Modelo Híbrido de Schwartz-Barcott e Kim, foi operacionalizada por revisão de escopo. O protótipo foi configurado no Google Gemini (Gems) e refinado por cenários simulados. Resultados: Foram incluídos 72 estudos, dos quais emergiram 15 antecedentes, 17 atributos e 21 consequentes. Os achados originaram oito domínios de necessidades e 33 requisitos (14 funcionais, nove não funcionais e dez de segurança), resultando na Sofia v1.0. Conclusão: A pesquisa traduziu evidências em requisitos e componentes de uma tecnologia conversacional, permanecendo necessárias avaliações de validade, usabilidade, aceitabilidade, efetividade e segurança clínica.

Palavras-chave: TDAH; Autogestão; Estudantes Universitários; Inteligência Artificial

TITLE: Preliminary Construction of a Learning Machine for the Promotion of Health Self-Management in University Students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD).

Abstract

Introduction: Higher education increases demands for autonomy, organization, and self-regulation, which can challenge students with ADHD. Generative AI technologies can support self-management, provided they are evidence-based and clearly bounded. Objective: To develop an initial prototype of a conversational agent based on generative AI, grounded in the conceptual analysis of ADHD self-management, to support university students. Methods: Methodological research of technological development carried out in three phases: conceptual analysis of self-management; identification of needs and specification of requirements; and prototype development. The conceptual analysis, anchored in the theoretical phase of Schwartz-Barcott and Kim's Hybrid Model, was operationalized through a scoping review. The prototype was configured on Google Gemini (Gems) and refined through simulated scenarios. Results: A total of 72 studies were included, from which 15 antecedents, 17 attributes, and 21 consequents emerged. The findings gave rise to eight domains of needs and 33 requirements (14 functional, nine non-functional, and ten safety requirements), resulting in Sofia v1.0. Conclusion: The research translated evidence into requirements and components of a conversational technology, with assessments of validity, usability, acceptability, effectiveness, and clinical safety still required.

Keywords: ADHD; Self-Management; University Students; Artificial Intelligence

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece diretrizes éticas para o uso da inteligência artificial na saúde como autonomia, segurança, transparência e responsabilidade (World Health Organization, 2021; World Health Organization, 2024). Esses princípios ampliam possibilidades relacionadas à comunicação, educação, organização de informações e apoio a diferentes tarefas, mas também introduzem riscos decorrentes da produção de informações falsas ou incompletas, vieses, confiança excessiva nos resultados, problemas de privacidade e utilização inadequada de sistemas para finalidades distintas daquelas para as quais foram concebidos (World Health Organization, 2021; World Health Organization, 2024).

Sob essa perspectiva, a inteligência artificial pode ser compreendida não como substituta da agência humana, mas como recurso tecnológico capaz de apoiar determinadas atividades quando sua utilização permanece subordinada às necessidades das pessoas e aos limites definidos para sua atuação (Lorig; Holman, 2003).

Dentre as condições nas quais essas demandas podem assumir particular complexidade encontra-se o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). No ensino superior, estudantes com TDAH podem enfrentar simultaneamente maiores exigências de autonomia e dificuldades relacionadas ao planejamento, à organização, ao gerenciamento do tempo, à manutenção do esforço e à administração de múltiplas responsabilidades (DuPaul et al., 2009; Dvorsky; Langberg, 2019; Pagespetit et al., 2025).

Embora frequentemente reconhecido durante a infância, o transtorno pode persistir na adolescência e na vida adulta, com manifestações e repercussões funcionais que variam conforme a etapa do desenvolvimento, as características individuais e as exigências dos

diferentes contextos de vida (American Psychiatric Association, 2022; Faraone et al., 2021).

No ensino superior, a relevância do TDAH não se limita à presença dos sintomas nucleares. O ingresso na universidade implica mudanças importantes na estrutura acadêmica e na autonomia cotidiana, com maior responsabilidade pela organização de horários, acompanhamento de tarefas, tomada de decisões e integração acadêmica e social (DuPaul et al., 2009; Stevens; Abu-Ramadan; Hartung, 2022).

Assim, o desafio não consiste simplesmente em introduzir uma nova tecnologia no cotidiano de pessoas com TDAH. Torna-se necessário estabelecer com clareza qual necessidade se pretende apoiar, quais conhecimentos sustentam o sistema, quais tarefas podem ser atribuídas à tecnologia e quais limites devem permanecer sob responsabilidade humana, especialmente quando a aplicação se aproxima do campo da saúde (Gudka et al., 2025; World Health Organization, 2021).

Para a Enfermagem, essa interface apresenta pertinência adicional. O International Council of Nurses reconhece as tecnologias digitais como parte da prática contemporânea da profissão e afirma que os enfermeiros devem participar da transformação digital para que as tecnologias sejam desenvolvidas e aplicadas de acordo com as necessidades de indivíduos, famílias, comunidades e trabalhadores da saúde (International Council of Nurses, 2023).

Nesse contexto, a presente tese propõe o desenvolvimento de um protótipo inicial de agente conversacional baseado em inteligência artificial generativa, fundamentado na análise conceitual da autogestão do TDAH em estudantes universitários. Seu propósito não consiste em realizar diagnóstico, substituir profissionais, prestar atendimento clínico ou demonstrar eficácia terapêutica. Nesta etapa, o desenvolvimento compreende a construção do protótipo e sua verificação técnica interna mediante cenários simulados, sem validação de conteúdo por especialistas, avaliação de usabilidade com usuários finais ou demonstração de eficácia clínica.

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo metodológico de desenvolvimento tecnológico. Seu objetivo foi criar o protótipo inicial de um agente conversacional (inteligência artificial generativa), para apoiar a autogestão do Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) em estudantes do ensino superior.

A metodologia foi estruturada em três fases sequenciais: (1) Análise Conceitual, (2) Especificação de Requisitos e (3) Desenvolvimento do Protótipo.

A primeira fase teve como finalidade delimitar conceitualmente a autogestão do TDAH em estudantes universitários, fornecendo a fundamentação científica necessária à etapa posterior de desenvolvimento tecnológico.

Adotou-se como referencial o Modelo Híbrido de Desenvolvimento de Conceitos, de Schwartz-Barcott e Kim (2000).Nesta investigação, adotou-se exclusivamente a fase teórica do Modelo Híbrido. Portanto, não se afirma que o modelo de Schwartz-Barcott e Kim tenha sido executado em sua integralidade. A operacionalização ocorreu por meio de uma revisão de escopo estruturada conforme o Joanna Briggs Institute (JBI) e reportada pelo guia PRISMA-ScR.

Foram considerados elegíveis estudos que abordassem elementos relacionados à autogestão no contexto do TDAH em estudantes universitários, sem restrição temporal ou de idioma. O estudo original estabeleceu ainda como critério a disponibilidade do texto completo de forma gratuita. Foram excluídos artigos de opinião, editoriais, cartas ao editor, resumos de conferências, estudos com população incompatível com o objeto investigado, trabalhos exclusivamente clínicos ou farmacológicos sem abordagem da autogestão e registros duplicados.

As buscas foram realizadas nas bases CINAHL, LILACS, MEDLINE/PubMed, Scopus, Web of Science, PsycINFO e ScienceDirect, além do Google Scholar e buscas reversas. A estratégia utilizada no estudo foi (Self-management) AND ("Attention Deficit Hyperactivity Disorder"), adaptada às possibilidades de pesquisa das fontes consultadas. Os registros recuperados foram organizados no Rayyan, o sistema foi utilizado para identificação de duplicatas e apoio às etapas de triagem e elegibilidade (Ouzzani et al., 2016).

Dentre os elementos conceituais extraídos estavam as definições de autogestão empregadas nos estudos, atributos essenciais, antecedentes, consequentes, contextos de utilização, intervenções e estratégias relacionadas à autogestão e instrumentos utilizados para avaliar aspectos do fenômeno. A extração foi realizada de forma independente por dois revisores, com resolução de divergências por consenso e participação de terceiro revisor quando necessário.

Concluída a análise conceitual, procedeu-se à identificação das necessidades que poderiam ser objeto de apoio pelo agente conversacional e à definição dos requisitos necessários ao desenvolvimento do protótipo. Neste estudo, não foi realizado um processo completo de Engenharia de Requisitos, tampouco houve elicitação direta de requisitos com usuários finais. Foram utilizados princípios dessa abordagem para organizar a passagem entre os resultados da análise conceitual e as características previstas para o protótipo. Assim, os requisitos foram derivados principalmente das evidências identificadas na fase anterior e complementados, quando necessário, por literatura científica, documentos institucionais e referenciais relacionados à segurança da inteligência artificial em saúde.

Foram priorizados requisitos compatíveis com a função de apoio, especialmente aqueles passíveis de operacionalização por meio de informação, diálogo, estruturação de demandas e orientação para utilização de recursos. Funções que exigissem julgamento clínico, acesso a sistemas externos, manipulação de informações às quais o agente não tivesse acesso ou capacidades não disponíveis na plataforma foram mantidas fora do escopo.

A terceira fase compreendeu o desenvolvimento e a configuração do protótipo inicial do agente conversacional, a partir dos requisitos especificados na etapa anterior. O

propósito foi transformar as necessidades de apoio identificadas na análise conceitual em elementos concretos de conteúdo, interação e funcionamento da tecnologia.

O protótipo foi desenvolvido na plataforma Google Gemini, utilizando a funcionalidade Gems. Foi criado um Gem personalizado denominado Sofia, configurado para atuar como agente conversacional de apoio à autogestão do TDAH em estudantes universitários.

A configuração foi organizada em três componentes principais: instruções gerais do agente, base científica e base institucional. As instruções estabeleceram o comportamento esperado; a base científica reuniu o conhecimento de domínio relacionado à autogestão do TDAH; e a base institucional reuniu informações oficiais pertinentes ao contexto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

A análise desses elementos permitiu organizar o conhecimento destinado ao agente em áreas de apoio como: compreensão da condição e de suas repercussões; organização e planejamento; gerenciamento do tempo; estabelecimento de metas e prioridades; início, manutenção e conclusão de tarefas; manejo da distratibilidade; estratégias de estudo; automonitoramento; estruturação de rotinas; utilização de recursos externos; busca de apoio social, profissional e institucional; autoadvocacia; e organização de questões relacionadas ao tratamento para discussão com o profissional responsável.

O protótipo foi delimitado como recurso de apoio à autogestão, não sendo configurado para realizar diagnóstico, indicar presença ou ausência de TDAH, prescrever medicamentos, recomendar início, interrupção ou modificação de tratamento, substituir profissionais de saúde ou assumir funções de atendimento emergencial. O projeto de pesquisa foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CEP/UFRN), tendo sido aprovado sob o CAAE nº 90466025.0.0000.5537.

Resultados e Discussões

Os resultados são apresentados de acordo com as três fases do percurso metodológico: (1) análise conceitual da autogestão do TDAH em estudantes universitários; (2) identificação das necessidades de apoio e especificação dos requisitos do agente conversacional; e (3) desenvolvimento e configuração do protótipo inicial.

A análise conceitual foi operacionalizada mediante revisão de escopo e resultou na inclusão de 72 estudos. A busca nas fontes eletrônicas resultou inicialmente em 578 registros, acrescidos de registros identificados por busca complementar no Google Scholar e por rastreamento das listas de referências. Após identificação, triagem e elegibilidade, 72 estudos atenderam aos critérios e constituíram a amostra final.

Foram identificados 15 antecedentes, 17 atributos essenciais e 21 consequentes. Esses elementos evidenciaram a autogestão como um fenômeno multidimensional, relacionado não apenas ao manejo dos sintomas, mas também às demandas acadêmicas,

cognitivas, emocionais, comportamentais, sociais e ambientais vivenciadas pelo estudante universitário com TDAH.

Dos 15 antecedentes, os mais recorrentes foram o aumento das demandas acadêmicas e responsabilidade, a transição do ensino médio para a universidade e para a adultez emergente e os déficits ou disfunções das funções executivas. Também apresentaram frequência relevante as dificuldades de gerenciamento do tempo, planejamento e organização, a diminuição ou perda de apoios externos anteriormente oferecidos por familiares, escola ou professores e as dificuldades de autorregulação cognitiva, emocional ou comportamental. Esses resultados demonstram que a necessidade de autogestão emerge da interação entre características relacionadas ao TDAH e mudanças contextuais associadas ao ingresso no ensino superior. Com o aumento das exigências de autonomia e a redução de estruturas externas de acompanhamento, o estudante passa a assumir progressivamente responsabilidades relacionadas à organização de sua vida acadêmica, pessoal e ao manejo da própria condição.

A necessidade de autogestão torna-se particularmente evidente quando o aumento das exigências de autonomia coincide com a redução da estrutura externa disponível ao estudante. Essa configuração é compatível com estudos que descrevem a universidade como um contexto de maior exigência de planejamento, organização e comportamento autodirigido para estudantes com TDAH (DuPaul et al., 2009; Dvorsky; Langberg, 2019). Isso permite compreender as dificuldades de autogestão não apenas como expressão individual do transtorno, mas como fenômeno dependente da relação entre capacidades e exigências ambientais (Barkley, 2012). Tal interpretação situada evita responsabilizar exclusivamente o estudante por sua adaptação e reconhece que apoios e barreiras ambientais participam do processo.

A análise permitiu identificar 17 atributos essenciais, que representam comportamentos, estratégias e recursos mobilizados pelo estudante para lidar com as repercussões do transtorno e as exigências do ensino superior. O gerenciamento do tempo e planejamento foi o atributo mais frequente, presente em 50 estudos, incluindo estratégias como agendas, calendários e listas de tarefas. Em seguida, destacou-se a organização de tarefas, materiais, espaço e prioridades, em 42 estudos.

O estabelecimento de metas, prioridades e tomada de decisão foi identificado em 30 estudos, e o manejo da distratibilidade e do foco em 27. O conjunto de autoconsciência, autoconhecimento, automonitoramento e autoavaliação ocorreu em 25 estudos. Estratégias de estudo e aprendizagem apareceram em 23 estudos e manejo da medicação e do tratamento farmacológico em outros 23. A regulação emocional esteve presente em 22 estudos e o emprego de tecnologias e aplicativos em 21, envolvendo recursos como cronômetros, técnica Pomodoro, calendários digitais e ferramentas de IA generativa. As acomodações acadêmicas e as rotinas estruturadas foram identificadas em 20 estudos cada. O apoio social esteve presente em 17 estudos, a Terapia Cognitivo-Comportamental e outras intervenções psicossociais em 16, e autoadvocacia, autodeterminação e busca ativa por serviços em 15. Com menor frequência, sistemas de recompensa e responsabilização em 14, coaching para TDAH em 12 e treinamento das funções executivas em 11.

Em conjunto, os atributos evidenciam que a autogestão não se restringe a uma habilidade isolada. Sua constituição envolve a articulação entre estratégias internas,

como automonitoramento, regulação emocional e tomada de decisão, e recursos externos, como tecnologias, suporte social, acomodações acadêmicas e intervenções profissionais. Nesse sentido, a autogestão pressupõe não apenas executar estratégias, mas reconhecer dificuldades, acompanhar o próprio funcionamento e modificar ações conforme seus resultados, aproximando-se da concepção de participação ativa na resolução de problemas, tomada de decisões e adaptação das estratégias às necessidades individuais (Lorig; Holman, 2003). Portanto, autonomia não equivale a executar todas as tarefas sem auxílio: reconhecer uma necessidade e mobilizar adequadamente um recurso externo constitui também uma manifestação de autogestão. Essa amplitude foi determinante para o desenvolvimento da Sofia, pois a identificação de um atributo não implicou sua transformação automática em funcionalidade tecnológica.

A análise identificou 21 consequentes. Entre os desfechos desfavoráveis, o mais frequente foi o baixo desempenho acadêmico e outras dificuldades acadêmicas, em 48 estudos, seguido da evasão, abandono ou não conclusão do curso, em 36. Também foram identificados depressão e ansiedade em 26 estudos; abuso ou uso problemático de substâncias em 16; baixa autoestima e autoeficácia em 16; e dificuldade no cumprimento das responsabilidades diárias em outros 16. Dificuldades nos relacionamentos sociais apareceram em 15 estudos, dificuldades ocupacionais em 14 e burnout, exaustão e sofrimento psicológico em 12. Outros desfechos incluíram comportamentos de risco, sentimentos de fracasso e culpa, vícios comportamentais, alterações do sono e risco de suicídio.

A amplitude desses achados demonstra que as repercussões da autogestão insuficiente não se restringem ao rendimento acadêmico, alcançando o funcionamento cotidiano, a saúde mental, as relações interpessoais e a trajetória universitária. No grupo de desfechos favoráveis, a melhora do desempenho acadêmico foi identificada em 16 estudos; o aumento da organização e do gerenciamento do tempo e a redução de sintomas do TDAH em 15 estudos cada; a melhora da qualidade de vida em 11; e maior autoconfiança, autoeficácia e autonomia em 10. Esses achados indicam que a autogestão, quando efetivamente mobilizada, está associada não apenas ao manejo das demandas acadêmicas, mas também à ampliação da autonomia, da confiança e do funcionamento cotidiano.

Esses resultados não devem ser interpretados como demonstração de relações causais lineares. A complexidade dos fenômenos permite admitir relações recíprocas: dificuldades emocionais, baixa autoeficácia ou prejuízos executivos podem ser simultaneamente relacionados aos resultados da autogestão e interferir na capacidade de realizá-la. Assim, antecedentes, atributos e consequentes constituem categorias analíticas úteis à delimitação do conceito, e não etapas determinísticas (Schwartz-Barcott; Kim, 2000). A integração dos achados permite compreender a autogestão como um processo ativo, contínuo, multidimensional e situado. A autorregulação é um dos mecanismos que participam da autogestão, sem esgotá-la, pois o estudante também autogerencia sua condição pela capacidade de reconhecer quando necessita de apoio e utilizar recursos disponíveis (Barkley, 2012; Lorig; Holman, 2003). Se recursos externos podem integrar a autogestão, uma tecnologia pode participar desse repertório desde que preserve a agência do estudante e permaneça limitada às funções que pode apoiar adequadamente.

A segunda fase transformou os resultados da análise conceitual em elementos capazes de orientar o desenvolvimento tecnológico. Os antecedentes, atributos e consequentes não foram utilizados como lista direta de funcionalidades; procedeu-se à identificação das necessidades de apoio subjacentes e à sua tradução em requisitos. A análise integrada resultou no agrupamento das necessidades em oito domínios de apoio: Compreensão da condição e autoconsciência; Organização, planejamento e gerenciamento do tempo; Iniciação, manutenção de tarefas e manejo da atenção; Metas, tomada de decisão e acompanhamento das ações; Estratégias acadêmicas e estruturação de rotinas; Regulação emocional e manejo das dificuldades cotidianas; Manejo do cuidado e busca de apoio; e Utilização de recursos tecnológicos e institucionais.

Cada domínio foi examinado quanto à possibilidade de apoio por interface conversacional, porque nem toda necessidade é passível ou apropriada de ser atendida por uma tecnologia generativa. Foram consideradas mais compatíveis as necessidades relacionadas à organização de informações, estruturação de tarefas, planejamento, estabelecimento de metas, reflexão sobre estratégias e orientação para busca de apoio. Elementos que dependiam de intervenção profissional permaneceram fora do escopo: o manejo farmacológico, por exemplo, integra a autogestão e foi identificado em 23 estudos, mas o agente não foi concebido para recomendar início, suspensão ou alteração de medicamentos. A delimitação resultou em três possibilidades: apoio direto, apoio informacional ou de encaminhamento, e fora do escopo, quando a atividade exigia julgamento clínico ou atuação profissional.

Parte da contribuição das tecnologias digitais pode ser compreendida pelo conceito de descarga cognitiva (cognitive offloading), referente ao emprego de recursos externos para modificar as demandas cognitivas de uma tarefa (Risko; Gilbert, 2016). O recurso tecnológico não substitui os processos executivos ou autorregulatórios, mas modifica as condições sob as quais são realizados. Ainda assim, resultados favoráveis para intervenções digitais no TDAH exigem cautela: as tecnologias investigadas são heterogêneas e revisões apontam limitações na qualidade das evidências e na documentação de eventos adversos (Liu et al., 2024; Gabarron; Denecke; Lopez-Campos, 2025). Essa cautela é ainda mais necessária com a IA generativa, cujas respostas podem apresentar informações incorretas ou inferências inadequadas. Por isso, organismos internacionais enfatizam delimitação de casos de uso, gestão de riscos, transparência, supervisão humana e avaliação contínua (World Health Organization, 2024; National Institute of Standards and Technology, 2024).

A partir das necessidades compatíveis, os requisitos foram organizados em três grupos: funcionais (RF), não funcionais (RNF) e de segurança (RS). Os funcionais expressam as capacidades do agente; os não funcionais descrevem características da interação e da apresentação das respostas; e os de segurança estabelecem limites que restringem ou modificam o comportamento do sistema em situações específicas. Buscou-se evitar interação excessivamente prescritiva: o protótipo foi concebido para apoiar a tomada de decisão e a execução pelo estudante, e não para substituir sua participação. Entre os requisitos de segurança, o agente não deve diagnosticar TDAH, prescrever ou alterar tratamentos, substituir profissionais, realizar psicoterapia ou interpretar laudos; deve reconhecer situações fora de seu escopo e encaminhar o usuário a serviços adequados; e, em situações de risco imediato, orientar a busca de assistência apropriada.

A terceira fase resultou no desenvolvimento da Sofia, agente conversacional baseado em IA generativa destinado ao apoio à autogestão do TDAH em estudantes universitários. O produto corresponde a uma aplicação especializada de um modelo generativo preexistente, e não a um novo modelo de IA. A versão foi denominada Sofia v1.0, protótipo acadêmico inicial. Seu diferencial não reside na criação do modelo subjacente, mas na especialização de uma infraestrutura preexistente mediante conhecimento de domínio, contextualização institucional, instruções próprias e limites de atuação, mantendo relação rastreável com as evidências e necessidades que orientaram sua concepção. Nesse sentido, os limites estabelecidos também constituem parte de seu desenvolvimento: impedir que o agente assuma funções clínicas, terapêuticas ou administrativas não representa ausência de funcionalidade, mas uma decisão de projeto coerente com o caso de uso definido (World Health Organization, 2021, 2024).

A Sofia foi configurada por meio da funcionalidade Gems, disponível no Google Gemini. Sua finalidade não consiste em substituir o estudante na tomada de decisões, mas utilizar a interação conversacional para organizar informações, estruturar problemas, favorecer reflexão sobre estratégias e transformar demandas amplas em ações concretas. O escopo foi delimitado a temas relacionados à organização, gerenciamento do tempo, planejamento, metas, tomada de decisão, tarefas, distratibilidade, automonitoramento, estratégias de estudo, rotina, apoio social, autoadvocacia, recursos institucionais e regulação emocional. Questões referentes ao tratamento foram admitidas somente em nível organizacional e preparatório para a interlocução com o profissional responsável.

A autonomia foi tratada como elemento estruturante: a Sofia não impõe método de estudo, aplicativo, rotina ou procura de serviço, mas auxilia na comparação de alternativas, preservando a decisão final do estudante. Foi configurada para distinguir quatro categorias de informação: dados da base científica; informações institucionais oficiais; conhecimento geral do modelo; e inferências construídas a partir do contexto do usuário, evitando que uma interpretação seja apresentada como evidência científica ou que uma regra da UFRN seja generalizada para outras instituições. A base institucional da UFRN decorreu da própria delimitação conceitual, uma vez que acomodações acadêmicas, apoio social e autoadvocacia figuraram entre os atributos; o agente pode auxiliar na localização de informação oficial ou na identificação do setor pertinente, mas não determina elegibilidade nem substitui a decisão das instâncias universitárias. Foram ainda incluídas orientações de minimização de dados, desencorajando o fornecimento de informações identificáveis desnecessárias.

Após a integração das instruções e bases de conhecimento, foram realizadas interações simuladas com situações fictícias para examinar o comportamento da configuração e identificar respostas incompatíveis com os requisitos. Esse procedimento integrou o próprio processo de desenvolvimento e refinamento, não constituindo etapa independente de validação. Importa reiterar que essas interações não constituíram validação do produto: não houve participação de estudantes ou especialistas externos, e seus resultados não permitem inferir usabilidade, aceitabilidade, eficácia, impacto sobre a autogestão ou segurança clínica.

Conclusão

Esta tese desenvolveu um protótipo inicial de agente conversacional baseado em inteligência artificial generativa para apoio à autogestão do TDAH em estudantes universitários, articulando análise conceitual, identificação de necessidades, especificação de requisitos e desenvolvimento tecnológico.

A análise conceitual permitiu compreender a autogestão do TDAH como um processo ativo, contínuo, multidimensional e situado, constituído pela interação entre características individuais, demandas do ensino superior e recursos internos e externos. Os antecedentes evidenciaram o aumento das exigências acadêmicas, a transição para maior autonomia, dificuldades executivas e autorregulatórias e a redução de apoios. Os atributos abrangeram planejamento, organização, metas, atenção, automonitoramento, regulação emocional, estratégias acadêmicas, tratamento, apoio social, autoadvocacia, recursos institucionais e tecnologias. Os consequentes alcançaram dimensões acadêmicas, cotidianas, emocionais, sociais e de bem-estar.

Como produto, foi desenvolvida a Sofia, agente conversacional configurado em ambiente de IA generativa, para apoiar, e não substituir, a ação do estudante, o cuidado profissional ou os recursos institucionais, com base científica específica, conhecimento institucional da UFRN, instruções de comportamento e limites de segurança. Seu diferencial reside na especialização de uma infraestrutura preexistente a partir de evidências e finalidade delimitada.

A pesquisa evidencia possibilidades de contribuição da Enfermagem na interface entre autogestão, educação em saúde e IA, participando da definição de problemas, necessidades, requisitos e limites de soluções digitais, orientadas pela autonomia, segurança e responsabilidade.

Por ser um protótipo inicial, os resultados não demonstram validade, usabilidade, aceitabilidade, segurança clínica ou eficácia da Sofia, dimensões que deverão ser investigadas em estudos futuros com especialistas e estudantes com TDAH.

Referências

ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. An overview of chatbot technology. In: MAGLOGIANNIS, I.; ILIADIS, L.; PIMENIDIS, E. (ed.). Artificial Intelligence Applications and Innovations. Cham: Springer, 2020. p. 373–383. DOI: 10.1007/978-3-030-49186-4_31.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5-TR. 5. ed., text rev. Washington, DC: American Psychiatric Association Publishing, 2022.

BARKLEY, R. A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. Psychological Bulletin, v. 121, n. 1, p. 65–94, 1997. DOI: 10.1037/0033-2909.121.1.65.

BARKLEY, R. A. Executive functions: what they are, how they work, and why they evolved. New York: Guilford Press, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

BRASIL. Decreto nº 12.651, de 7 de outubro de 2025. Regulamenta a Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024. Brasília, DF: Presidência da República, 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

BRASIL. Lei nº 14.254, de 30 de novembro de 2021. Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem. Brasília, DF: Presidência da República, 2021.

BRASIL. Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024. Dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Brasília, DF: Presidência da República, 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Informática do SUS. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.632, de 21 de dezembro de 2020. Altera a Portaria de Consolidação GM/MS nº 1, de 28 de setembro de 2017, para instituir a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028 (ESD28). Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2020.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. Resolução Cofen nº 696, de 17 de maio de 2022. Dispõe sobre a atuação da Enfermagem na Saúde Digital, normatizando a Telenfermagem. Brasília, DF: Cofen, 2022.

DUPAUL, G. J.; WEYANDT, L. L.; O'DELL, S. M.; VAREJAO, M. College students with ADHD: current status and future directions. Journal of Attention Disorders, v. 13, n. 3, p. 234–250, 2009. DOI: 10.1177/1087054709340650.

DVORSKY, M. R.; LANGBERG, J. M. Predicting impairment in college students with ADHD: the role of executive functions. Journal of Attention Disorders, v. 23, n. 13, p. 1624–1636, 2019. DOI: 10.1177/1087054714548037.

FARAONE, S. V. et al. The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 evidence-based conclusions about the disorder. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, v. 128, p. 789–818, 2021. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2021.01.022.

GABARRON, E.; DENECKE, K.; LOPEZ-CAMPOS, G. Evaluating the evidence: a systematic review of reviews of the effectiveness and safety of digital interventions for

ADHD. BMC Psychiatry, v. 25, art. 414, 2025. DOI: 10.1186/s12888-025-06825-0.

GOOGLE. Dicas para criar Gems personalizados. Ajuda do Apps do Gemini. [S. l.]: Google, [s.d.]. Acesso em: 24 ago. 2026.

GRAY, W. N. et al. Transition to college and adherence to prescribed Attention Deficit Hyperactivity Disorder medication. Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, v. 39, n. 1, p. 1–9, 2018. DOI: 10.1097/DBP.0000000000000511.

GUDKA, R. et al. Digital health interventions with healthcare information and self-management resources for young people with ADHD: a mixed-methods systematic review and narrative synthesis. European Child & Adolescent

Psychiatry, v. 34, n. 6, p. 1817–1835, 2025. DOI: 10.1007/s00787-025-02676-y.

INTERNATIONAL COUNCIL OF NURSES. Digital health transformation and nursing practice. Geneva: ICN, 2023.

ISO/IEC/IEEE. ISO/IEC/IEEE 29148:2018: Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering. 2. ed. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.

JANG, S. et al. Mobile app-based chatbot to deliver cognitive behavioral therapy and psychoeducation for adults with attention deficit: a development and feasibility/usability study. International Journal of Medical Informatics, v. 150, art. 104440, 2021. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2021.104440.

LANGLEY, K.; MARTIN, J.; THAPAR, A. Genetics of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. Current Topics in Behavioral Neurosciences, v. 57, p. 243–268, 2022. DOI: 10.1007/7854_2022_338.

LARANJO, L. et al. Conversational agents in healthcare: a systematic review. Journal of the American Medical Informatics Association, v. 25, n. 9, p. 1248–1258, 2018. DOI: 10.1093/jamia/ocy072.

LI, Y. et al. Feasibility and effectiveness of artificial intelligence-driven conversational agents in healthcare interventions: a systematic review of randomized controlled trials. International Journal of Nursing Studies, v. 143, art. 104494, 2023. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104494.

LIU, P.; YUAN, W.; FU, J.; JIANG, Z.; HAYASHI, H.; NEUBIG, G. Pre-train, prompt, and predict: a systematic survey of prompting methods in natural language processing. ACM Computing Surveys, v. 55, n. 9, art. 195, p. 1–35, 2023. DOI: 10.1145/3560815.

LIU, X. et al. The effect of digital interventions on attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): a meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of Affective Disorders, v. 365, p. 563–577, 2024. DOI: 10.1016/j.jad.2024.08.156.

LORIG, K. R.; HOLMAN, H. Self-management education: history, definition,

outcomes, and mechanisms. Annals of Behavioral Medicine, v. 26, n. 1, p. 1–7, 2003. DOI: 10.1207/S15324796ABM2601_01.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO; CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. IA para o bem de todos: Plano Brasileiro de Inteligência Artificial. Brasília, DF: MCTI; CGEE, 2025. 104 p.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. Artificial Intelligence Risk Management Framework: Generative Artificial Intelligence Profile. Gaithersburg, MD: NIST, 2024. (NIST AI 600-1). DOI:

10.6028/NIST.AI.600-1.

OECD. Explanatory memorandum on the updated OECD definition of an AI system. Paris: OECD Publishing, 2024. (OECD Artificial Intelligence Papers, n. 8). DOI: 10.1787/623da898-en.

OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Systematic Reviews, v. 5, art. 210, 2016. DOI: 10.1186/s13643-016-0384-4.

PAGESPETIT, È. et al. ADHD and academic performance in college students: a systematic review. Journal of Attention Disorders, v. 29, n. 4, p. 281–297, 2025. DOI: 10.1177/10870547241306554.

PETERS, M. D. J. et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. JBI Evidence Synthesis, v. 18, n. 10, p. 2119–2126, 2020. DOI: 10.11124/JBIES-20-00167.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice. 11. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021.

RISKO, E. F.; GILBERT, S. J. Cognitive offloading. Trends in Cognitive Sciences, v. 20, n. 9, p. 676–688, 2016. DOI: 10.1016/j.tics.2016.07.002.

SCHAEFER, M. R. et al. Adherence to Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder medication during the transition to college. Journal of Adolescent Health, v. 60, n. 6, p. 706–713, 2017. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2016.12.011.

SCHWARTZ-BARCOTT, D.; KIM, H. S. An expansion and elaboration of the Hybrid Model of Concept Development. In: RODGERS, B. L.; KNAFL, K. A. (ed.). Concept development in nursing: foundations, techniques, and applications. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 2000. p. 129–159.

Anexos



Descrição das etapas realizadas para o desenvolvimento do protótipo



Processo de derivação e rastreabilidade entre evidências, necessidades de apoio e requisitos do agente conversacional



Componentes documentais utilizados na configuração da Sofia V1.0



Principios de comportamento conversacional definidos para a Sofia



composição final da Sofia

CÓDIGO: SB1547

AUTOR: AILLA BEATRIZ ALVES DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: JOSE ADAILTON DA SILVA

TÍTULO: Percepções Profissionais e Propostas de Intervenção sobre Informação em Saúde

Resumo

A gestão do fluxo de renovação de receitas médicas na Atenção Primária à Saúde constitui um dos processos mais críticos para a continuidade do tratamento de usuários com doenças crônicas não transmissíveis. Em muitas Unidades Básicas de Saúde, esse processo ainda é conduzido de forma analógica, sem mecanismos de monitoramento, sem comunicação ativa com os usuários e sem visibilidade sobre quais pacientes estão com a renovação em atraso. Este trabalho relata o desenvolvimento de uma plataforma digital construída no âmbito do Projeto InovaSC, vinculado ao Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde: Informação e Saúde Digital (PET-Saúde/I&SD) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, na ESF Potengi, em Macaíba/RN. A plataforma foi desenvolvida de forma colaborativa, a partir de diagnóstico situacional participativo com a equipe da unidade, e organizada em seis módulos: controle de acesso, monitoramento e busca ativa, diretório de pacientes, cadastro, agendamento e mensageria. O módulo central classifica automaticamente os pacientes em situação de atraso com base no tempo decorrido desde a última consulta registrada, sinalizando prioridade de busca ativa para a equipe e permitindo o disparo de notificações personalizadas aos usuários. A plataforma representa a transição de um modelo reativo para um modelo proativo de cuidado, operacionalizando o uso da informação em saúde como ferramenta de gestão e não como exigência burocrática. O trabalho está alinhado às diretrizes

Palavras-chave: Saúde Digital. Atenção Primária à Saúde. Gestão de Prescrições.

TITLE: Professional Perceptions and Intervention Proposals on Health Information

Abstract

The management of medical prescription renewal flows in Primary Health Care is one of the most critical processes for ensuring treatment continuity among users with chronic non-communicable diseases. In many Basic Health Units, this process is still conducted in an analog manner, without monitoring mechanisms, without active

communication with users, and without visibility over which patients have overdue renewals. This study reports the development of a digital platform built within the InovaSC Project, linked to the Work-Based Education Program for Health: Information and Digital Health (PET-Saúde/I&SD) at the Federal University of Rio Grande do Norte, at the Family Health Strategy unit Potengi, in Macaíba/RN. The platform was developed collaboratively, based on a participatory situational diagnosis conducted with the unit's team, and organized into six modules: access control, monitoring and active search, patient directory, registration, scheduling, and messaging. The central module automatically classifies patients in delayed status based on the time elapsed since the last recorded appointment, signaling active search priority to the team and enabling the dispatch of personalized notifications to users. The platform represents the transition from a reactive to a proactive model of care, operationalizing the use of health information as a management tool rather than a bureaucratic requirement. This work is aligned with the guidelines of the Digital Health Strategy 2020-20

Keywords: Digital Health. Primary Health Care. Prescription Management.

Introdução

A gestão em saúde pública tem sido amplamente condicionada pela disponibilidade e qualidade das informações. A Atenção Primária à Saúde (APS), por sua natureza capilarizada e estratégica, depende fortemente da coleta, análise e uso de dados para sua organização e financiamento. Nos últimos anos, o Brasil tem promovido reformulações significativas na política de financiamento da APS. Com o advento do programa Previne Brasil (2019) e, mais recentemente, com a Portaria GM/MS nº 3.493/2024, as transferências financeiras passaram a ser fortemente atreladas à performance dos municípios em indicadores definidos nacionalmente.

Essas mudanças ampliam a responsabilidade dos gestores locais quanto ao registro e envio de dados consistentes. Entretanto, diversos estudos e experiências práticas têm evidenciado uma desconexão entre o que é produzido pelas equipes nos territórios e o que é efetivamente captado pelos sistemas nacionais, como o SISAB (Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica).

Essa lacuna se expressa não apenas como um problema técnico de interoperabilidade, mas como uma expressão de fragilidades na cultura de dados, no letramento informacional e na formação dos profissionais para lidar criticamente com os sistemas de informação. Dificuldades com os registros, duplicidade de sistemas, falta de feedback e ausência de análise local dos dados são recorrentes. Em muitos casos, a informação é vista como uma obrigação burocrática, e não como ferramenta de gestão e cuidado.

Diante desse contexto, torna-se urgente o desenvolvimento de iniciativas que promovam a análise crítica desses processos e a formação de competências informacionais nos atores do SUS. A universidade tem papel fundamental nesse processo, formando estudantes capazes de pensar, pesquisar e propor soluções para os desafios da saúde pública, de forma interdisciplinar e sensível às realidades locais.

Este projeto busca responder a essa demanda por meio de um estudo aprofundado sobre o uso da informação na APS, com foco nos municípios da Região Metropolitana de Natal (RMN). Com base em uma abordagem qualitativa e participativa, pretende-se compreender os fluxos informacionais, os obstáculos enfrentados pelas equipes e os possíveis caminhos para qualificação da cultura digital no SUS.

Além de contribuir para o avanço do conhecimento científico na área da saúde coletiva e da gestão da informação, o projeto visa formar estudantes mais preparados para atuar no SUS, promovendo a articulação entre ensino, pesquisa e serviço.
Apesar da importância da informação para a gestão da APS, muitos profissionais ainda a percebem como uma exigência burocrática. Este plano busca compreender essas percepções e construir coletivamente propostas de melhoria, favorecendo o uso crítico dos dados nos serviços de saúde.

Metodologia

O projeto e pesquisa tem como foco a abordagem qualitativa, fundamentada na triangulação de métodos, buscando garantir uma análise aprofundada e contextualizada do uso da informação em saúde na APS. O projeto será realizado ao longo de 12 meses, com as seguintes etapas principais:
Etapa 1: Levantamento e Revisão de Literatura
Levantamento bibliográfico em bases como Scielo, PubMed, LILACS e Google Scholar.
Revisão de documentos normativos (Portarias, notas técnicas, guias do e-SUS).
Etapa 2: Definição dos Cenários e Aprovação Ética
Escolha de unidades de saúde (uma em cada município participante).
Elaboração e submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFRN).
Etapa 3: Coleta de Dados
Observação não participante nas unidades de saúde (registro de campo).
Entrevistas semiestruturadas com profissionais (médicos, enfermeiros, ACS, gestores locais).
Análise documental dos prontuários, fichas, relatórios e sistemas utilizados (PEC, SISAB, e-SUS).
Etapa 4: Análise dos Dados
Transcrição e codificação das entrevistas.
Análise de conteúdo segundo Bardin (2011).
Construção de mapas conceituais e fluxogramas informacionais.
Etapa 5: Oficinas Devolutivas e Propostas de Intervenção
Realização de oficinas com os profissionais dos serviços.
Validação participativa das propostas de qualificação da informação.
Etapa 6: Divulgação e Sistematização dos Resultados
Elaboração de artigo científico.
Apresentação dos resultados no Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica da UFRN.
Relatório final para os serviços de saúde e universidade.

Resultados e Discussões

O presente plano de trabalho resultou no desenvolvimento do Sistema de Gerenciamento de Receitas da UBS (SGR-UBS), uma plataforma digital voltada à qualificação do uso da informação em saúde na Atenção Primária, com foco no fluxo de renovação de receitas de usuários com hipertensão arterial e diabetes mellitus na ESF Potengi, em Macaíba/RN.

O diagnóstico situacional, conduzido por meio de reuniões com o Agente Comunitário de Saúde e os preceptores da unidade, evidenciou que o processo de renovação de receitas era inteiramente analógico e desprovido de mecanismos de monitoramento: não havia registro sistemático das datas de vencimento das receitas, nenhuma forma de identificação automática de pacientes em atraso e nenhum canal de comunicação ativa com os usuários. Os dados levantados pelo ACS por meio do Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC) revelaram uma demanda expressiva e regular de retiradas de receitas nos meses anteriores ao início do desenvolvimento, evidenciando que o problema não era episódico, mas estrutural e permanente.

A plataforma foi construído de forma colaborativa, em processo iterativo com o ACS desenvolvedor e os preceptores, e organizado em seis módulos: controle de acesso, Central de Monitoramento e Busca Ativa, Diretório de Pacientes, Cadastro, Agendamento e Mensageria. O módulo central de alertas classifica automaticamente os pacientes em "No Prazo" ou "Atrasados" com base no tempo decorrido desde a última consulta registrada, adotando o limite correspondente à validade das receitas do grupo de hipertensos e diabéticos. Pacientes classificados como "Atrasados" recebem prioridade de busca ativa, e o módulo de Mensageria permite o disparo de notificações personalizadas por microárea e condição clínica.

Conclusão

O desenvolvimento do SGR-UBS demonstrou que é possível, a partir de uma necessidade real identificada no território, construir soluções tecnológicas aderentes à realidade da Atenção Primária à Saúde, com recursos limitados e em articulação entre ensino, serviço e comunidade. O sistema operacionaliza o uso da informação em saúde como ferramenta de gestão do cuidado, respondendo diretamente às fragilidades identificadas no fluxo de renovação de receitas da ESF Potengi.

Sob a perspectiva da Engenharia Biomédica, o trabalho ilustra o papel do engenheiro biomédico como tradutor entre o problema clínico-operacional e a solução tecnológica, em percurso que contempla diagnóstico situacional participativo, desenvolvimento iterativo e proposta de avaliação estruturada para a fase de uso corrente. A experiência reforçou que a Engenharia Biomédica tem espaço e responsabilidade na Atenção Primária à Saúde, campo historicamente distante da formação tecnológica, mas urgentemente carente de soluções que qualifiquem os processos de trabalho e a segurança do paciente.

A participação no PET-Saúde/Informação e Saúde Digital proporcionou, na prática, a vivência integrada do tripé ensino-pesquisa-extensão: a pesquisa na fundamentação teórica e no diagnóstico situacional; o ensino na compreensão de que a informação em saúde ainda é percebida como exigência burocrática por muitos profissionais; e a extensão no movimento concreto de sair dos muros da universidade e construir, junto aos profissionais do território, uma solução que faz sentido para quem vai usá-la.

Referências

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
BRASIL. Ministério da Saúde. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil (2020–2028). Brasília: MS, 2020.
BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 3.493, de 10 de abril de 2024. Redefine o financiamento da APS. Diário Oficial da União, Brasília, 2024.
BRASIL. Ministério da Saúde. Guia de Implantação do e-SUS APS. Brasília: MS, 2019.
MENDES, E. V. As redes de atenção à saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília: OPAS, 2011.
MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
SILVA, E. N. da; VIANA, A. L. de A. Informação em saúde: a importância do uso e da qualidade dos dados para os gestores municipais. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 6, p. 1989-1998, 2017.

CÓDIGO: SB1548

AUTOR: PEDRO HENRIQUE SOARES MORAIS

ORIENTADOR: JOSELI SOARES BRAZOROTTO

TÍTULO: Validação do Sistema ECO: Análise do Ambiente Linguístico de crianças com deficiência auditiva

Resumo

Introdução: O desenvolvimento linguístico infantil depende do volume e da qualidade da interação verbal com os cuidadores, elo mais determinante na deficiência auditiva. O sistema LENA automatiza a análise, mas é proprietário, apenas acústico e sem norma para o português brasileiro. O ECO calcula as métricas do ambiente linguístico a partir da transcrição automática, o que lhes transfere o erro do reconhecimento de fala. Objetivo: Validar as métricas do ECO comparando transcrição automática e manual. Metodologia: Estudo transversal e exploratório com cinco consultas de crianças com deficiência auditiva no Centro SUVAG (CEP-HUOL 7.223.014). Cada gravação foi transcrita no ELAN e pelo Whisper Medium, diarizada e normalizada no ECO. Calcularam-se AWC, CVC, CTC, MLUw e MTLD, com concordância avaliada por Bland-Altman, correlação de Pearson e Word Error Rate (WER). A diarização viabiliza medir separadamente a fala do adulto e da criança. Resultados: O AWC foi a métrica mais estável e a única com erro sistemático (viés -52,2 palavras; r=0,997). CVC (r=0,935) e CTC (r=0,927) tiveram concordância moderada, com limites amplos e inversão de sinal. O MLUw teve a menor concordância (r=0,485; p=0,41). O MTLD foi estável para o adulto (r=0,937; p=0,019) e instável para a criança (r=0,853; p=0,066). O WER variou 23,7% a 43,3%, sendo 2,25 vezes em relação à criança. Conclusão: As métricas do adulto mostraram viabilidade para uso clínico, já às infantil ainda exigem aprimoramento do sistema.

Palavras-chave: IA; Software; deficiência auditiva; linguagem infantil.

TITLE: Validação do Sistema ECO: Análise do Ambiente Linguístico de crianças com deficiência auditiva

Abstract

Introduction: Child language development depends on the volume and quality of verbal interaction with caregivers, a link that is even more decisive in hearing loss. The LENA system automates this analysis, but it is proprietary, acoustic only, and has no Brazilian Portuguese norms. ECO computes language environment metrics from the automatic transcript, which transfers speech recognition error to them. Objective: To validate ECO metrics by comparing automatic and manual transcription. Methods: Cross-sectional, exploratory study of five sessions with hearing-impaired children at Centro SUVAG (CEP-HUOL 7,223,014). Each recording was transcribed in ELAN and by Whisper Medium, then diarized and normalized in ECO. AWC, CVC, CTC, MLUw and MTLD were computed, with agreement assessed by Bland-Altman, Pearson correlation and Word Error Rate (WER). Diarization enables measuring adult and child speech separately. Results: AWC was the most stable metric and the only one with systematic error (bias -52.2 words; r=0.997). CVC (r=0.935) and CTC (r=0.927) showed moderate agreement, with wide limits and sign inversion. MLUw showed the lowest agreement (r=0.485; p=0.41). MTLD was stable for adult speech (r=0.937; p=0.019) and unstable for child speech (r=0.853; p=0.066). WER ranged from 23.7% to 43.3%, 2.25 times higher for child speech. Conclusion: Adult speech metrics showed feasibility for clinical use; child production metrics still require system improvement.

Keywords: IA; Software; deficiência auditiva; linguagem infantil.

Introdução

O desenvolvimento linguístico na infância depende, em grande parte, da quantidade e da qualidade das interações verbais entre a criança e seus cuidadores. Em crianças com deficiência auditiva esse elo é ainda mais determinante, uma vez que a percepção sonora reduzida compromete a aquisição espontânea da linguagem e o diagnóstico e a intervenção precoces associam-se ao melhor desempenho comunicativo e cognitivo.1, 2

Medir o ambiente em que ocorre o desenvolvimento linguístico da criança, contudo, esbarra em um obstáculo prático, pois a análise de amostra de fala é tradicionalmente manual e consome tempo clínico raramente disponível na rotina do fonoaudiólogo. Uma alternativa para automatizar esse processo manual é o sistema LENA. A partir de gravações de dia inteiro, o sistema classifica o áudio em categorias de falante e estima, apenas por propriedades acústicas, sem o conteúdo transcrito, três indicadores, o AWC (Adult Word Count), volume de fala adulta dirigida à criança, o CVC (Child Vocalization Count), vocalizações da própria criança, e o CTC (Conversational Turn Count), turnos recíprocos entre ambos.3

O LENA, entretanto, é um sistema proprietário, algoritmo fechado, que foi calibrado para gravação domiciliar de doze horas e não tem normatização para o português brasileiro. É nesse momento que se insere o ECO, sistema de apoio a consultas fonoaudiológicas com crianças com deficiência auditiva, que registra a consulta, produzindo transcrição automática pelo modelo Whisper4 e mantém

a transcrição manual como referência. O ECO difere do LENA em um aspecto que condiciona todo o restante do trabalho, pois parte da análise da transcrição e não da classificação do sinal acústico.

Isso obriga a adaptar as métricas sobre o texto transcrito e abre espaço para indicadores que o LENA não possui, como o MLU (Mean Length of Utterance). Estudos observaram que crianças usuárias de implante coclear, mesmo após reabilitação auditiva, produzem enunciados mais curtos que pares ouvintes da mesma idade, e que a diferença alcança a extensão do enunciado, e não apenas o tamanho do vocabulário.5 O que indica que a métrica capta um déficit clínico real na população atendida pelo ECO. O MLU possui métrica com norma estabelecida para o português brasileiro.6 Além do MLU temos a diversidade lexical, estimada pelo MTLD (Measure of Textual Lexical Diversity) por sua robustez à variação no tamanho da amostra.7

Essa dependência da transcrição transfere para as métricas qualquer erro cometido na etapa anterior. Se o reconhecimento automático perde palavras ou segmenta turnos de forma imprecisa, o valor calculado deixa de descrever o ambiente linguístico e passa a descrever a falha do modelo. Esse erro é quantificado pelo WER (Word Error Rate), razão entre as operações de edição necessárias para corrigir a transcrição automática, somando substituições, inserções e omissões, e o total de palavras da transcrição de referência.8 Valores menores indicam maior fidelidade, e o cálculo por falante permite comparar o desempenho do modelo na fala do adulto e na da criança.8

O objetivo deste trabalho é validar as métricas do ECO comparando os valores obtidos pela transcrição automática e pela manual em consultas reais, por meio do método de Bland e Altman9, da correlação de Pearson10 e do próprio WER, de modo a estabelecer quais métricas já podem ser automatizadas e quais ainda exigem transcrição manual.

Metodologia

Tipo de Estudo: transversal, exploratório, quantitativo, qualitativo e de desenvolvimento tecnológico.

Local: Centro SUVAG de Natal, Rio Grande do Norte.

Aspectos Éticos: o presente plano de trabalho integra um estudo mais amplo, cujo protocolo já obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL), sob parecer nº 7.223.014. Para inclusão na pesquisa, os familiares foram inicialmente convidados após receberem esclarecimentos sobre o estudo e formalizaram sua concordância por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Consultas: O estudo se deu através de 5 gravações entre crianças e seu responsável, contando com o fonoaudiólogo atuante em serviço de reabilitação auditiva. A caracterização de cada criança é apresentada na Tabela 1.

Instrumentos: As gravações foram realizadas com o telefone celular, com o uso de microfone semi profissional (Hollyland Lark® M2) conectado via Bluetooth. As sessões ocorreram em uma sala privativa e climatizada, com acesso à internet banda larga, provendo conforto e privacidade às famílias e crianças durante as gravações.

Foi utilizado o software ELAN (Eudico Linguistic Annotator)11 para a análise manual das consultas, realizada por pesquisador treinado para esta finalidade, permitindo anotar, segmentar as falas gravadas e gerar transcrições totalmente alinhadas e precisas. Já a diarização (marcação dos trechos dos falantes entre adultos e crianças) foi feita diretamente na interface do ECO.

Procedimentos: Inicialmente, convidamos os responsáveis pelas crianças para participar da pesquisa, com a devida assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). As gravações, realizadas em vídeos ou apenas áudio, das crianças e com seus responsáveis ocorreram durante sessões clínicas no Centro SUVAG, em momentos de brincadeiras, conversas espontâneas, leitura e atividades terapêuticas com os familiares e o profissional responsável pela criança.

Após as gravações, os arquivos gerados foram submetidos à transcrição manual pelo pesquisador treinado para esta finalidade e, em seguida, carregados no sistema ECO.

O sistema ECO foi desenvolvido na linguagem Python, com o framework Django,12 que adota como padrão a arquitetura Model-Template-View (MTV),13 nomenclatura própria do framework para uma variante da arquitetura mais conhecida como Model-View-Controller (MVC).14 A escolha se deu pela robustez, segurança, fácil manutenção e rápida escalabilidade proporcionadas pela organização modular do sistema, que também facilita o gerenciamento de usuários, sessões clínicas e transcrições, o armazenamento estruturado das informações coletadas em banco de dados PostgreSQL e a integração com bibliotecas externas.

Ao subir os arquivos no sistema, é disparada a transcrição automática, feita pelo modelo Whisper da OpenAI.15 Reconhecido por sua robustez em cenários de ruído e variabilidade linguística.4 Neste estudo, optou-se pela versão Whisper Medium (769M parâmetros, executado localmente na CPU), em razão de restrições de poder computacional disponível. Como o Whisper por si só não identifica os falantes, essa etapa é pré-requisito para calcular as métricas do LENA. Para isso, foi implementada a diarização manual no ECO, podendo ser feita pelo fonoaudiólogo, ou pesquisador.

Para acessar o sistema e visualizar os dados cadastrados, disponibilizamos uma página dedicada, na qual o fonoaudiólogo e pesquisadores podem consultar os dados clínicos da criança, o vídeo registrado e a transcrição gerada

automaticamente, além das métricas calculadas pelo sistema, conforme ilustrado nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5.

Análise dos dados: Para validar o ECO, foi feita normalização de cada segmento de fala com: conversão para minúscula, conversão de números em algarismo para extenso utilizando num2words16, e remoção de pontuação.

Sobre o texto normalizado e diarizado, foram calculadas as cinco métricas adaptadas do sistema LENA e da literatura de desenvolvimento de linguagem infantil. O LENA propôs três métricas: AWC, CVC, CTC.

Além das métricas do LENA, foi utilizada uma variante do MLU formalizado por Brown (1973), denominada de MLUw (Mean Length of Utterance in Words), que conta palavras em vez de morfemas por enunciado. Parker e Brorson18 encontraram correlação quase perfeita entre MLUm (Mean Length of Utterance in Morphemes) e MLUw (r = 0,99), indicando que o cálculo por palavras possui efetividade equivalente ao cálculo de morfemas original de Brown.17

A diversidade lexical dos falantes foi estimada pelo MTLD, calculado via biblioteca lexicalrichness19, substituindo o TTR tradicional, sensível ao tamanho da amostra.7 E a confiabilidade da transcrição automática foi estimada pelo WER, via biblioteca jiwer20 como a distância de edição de Levenshtein a nível de palavra entre transcrição manual e a do Whisper.

A concordância entre as duas transcrições foi avaliada por Bland e Altman9, com viés médio, limites de concordância de 95% (viés ± 1,96 DP), intervalo de confiança do viés e correlação de Pearson, em Python.

Resultados e Discussões

Para validar o sistema ECO, foram selecionadas cinco consultas. Cada uma foi previamente transcrita de forma manual e automática, diarizada e normalizada, e as métricas foram calculadas. As tabelas a seguir apresentam as métricas obtidas de cada consulta.

O AWC, estima clinicamente o volume de input linguístico que a criança recebe do adulto, ou seja, quanto mais a criança é exposta à fala, maior a associação com o desenvolvimento do vocabulário e linguagem ao longo prazo.21 No ECO, foi calculado como o total de palavras, após normalização, nos segmentos marcados como fala de adulto. Os valores apresentados variam de acordo com a duração da gravação e, principalmente, quanto o cuidador interage com a criança.

O Whisper subestimou a contagem de palavras para adultos nas cinco consultas, perdendo em média 52,2 palavras por consulta. A análise de concordância confirma que a subestimação é sistemática: os limites de concordância de 95%

ficaram entre -101,2 e -3,2 palavras, e o intervalo de confiança do viés (-83,2 a -21,2) não inclui o zero. A correlação entre os métodos foi de 0,997. Sendo a única métrica em que o Whisper errou sempre na mesma direção.

O CVC estima o volume de produção vocal da criança, medindo a resposta dela na interação com o seu cuidador, ao contrário do AWC, que mede o input do adulto. Clinicamente a produção vocal da própria criança está associada ao seu desenvolvimento de linguagem.22 No ECO, o CVC foi calculado como o número de turnos de falas da criança na transcrição.

No CVC o erro não seguiu uma direção única: o Whisper subestimou a contagem em quatro consultas e a superestimou na consulta 2. O viés médio foi baixo (-4,6 turnos), mas isso reflete o cancelamento dos erros por terem sinais opostos, e os limites de concordância de 95% ficaram entre -22,1 e + 12,9 turnos, resultando em uma amplitude equivalente a 67% da média da métrica, e o intervalo de confiança do viés (-15,7 a +6,5) inclui o zero. A correlação foi de 0,935. Vale relembrar que o CVC original conta eventos acústicos de vocalização, e ECO apenas o que o modelo conseguiu transcrever.

O CTC mede o número de vezes em que o adulto e a criança alternam turnos de fala. Clinicamente, o CTC e o CVC têm associação com o desenvolvimento de linguagem infantil mais forte que o volume isolado de fala do adulto.22 No ECO, o CTC foi calculado contando os casos em que o fim de uma fala de adulto e o início de uma fala da criança, ou vice-versa, ocorreram em até 5 segundos entre si. Respostas mais lentas que isso inicia o próximo turno caso haja resposta.

A contagem de turnos repetiu o mesmo padrão do CVC: o Whisper subestimou a contagem em quatro consultas e a superestimou na consulta 2 (+18 turnos). As duas métricas erraram na mesma consulta, pois mede praticamente a mesma coisa. Como ambas as métricas dependem da segmentação de turnos, o erro aparece nas duas simultaneamente. O viés médio foi de -9,8 turnos, com limites de concordância de 95% entre - 46,5 e +26,9, e a amplitude equivalente a 71% média da métrica, e o intervalo de confiança do viés (-33 a + 13,4) inclui o zero. A correlação entre as duas transcrições foi de 0,927.

O MLUw mede a extensão média do enunciado da criança, ou seja, quantas palavras em média foram faladas por enunciado. Em crianças com deficiência auditiva, o MLUw tende a ser menor que o de crianças ouvintes da mesma idade.5 No ECO, o MLUw foi calculado como o total de palavras da criança dividida pelo total de enunciados dela, agrupando linhas seguidas do mesmo falante em um turno.

A extensão média de enunciados apresentou a menor correlação das métricas, com o erro que variou em direção e magnitude entre as consultas, indo de +0,02 na consulta 1 e a -2,50 na consulta 5. Isso decorre da natureza da métrica. Ou seja, o MLUw é a razão entre o total de palavras e o total de enunciados da criança. Como o Whisper erra tanto a contagem de palavras quanto a segmentação dos enunciados, porém o erro não se cancela devido a independência entre si.

Os limites de concordância de 95% ficaram entre -2,89 e +1,82 palavras por enunciados, amplitude de 4,70 superando a própria média da métrica (3,44). O intervalo de confiança do viés (-2,03 a +0,95) inclui zero. Diferente das métricas anteriores, a correlação entre as duas transcrições foi baixa e não significativa (r=0,485; p=0,41), isto é, não foi possível demonstrar relação entre os valores obtidos pelas duas transcrições.

O MTLD mede a diversidade lexical da criança e do adulto. Mais precisamente a riqueza do vocabulário que ela usa antes repetir as palavras já ditas na gravação. No ECO, o MTLD foi calculado separadamente para a fala da criança e do adulto, já que a diversidade lexical do adulto prediz o vocabulário infantil.23 O cálculo usa a biblioteca já citada na metodologia, percorrendo o texto e contando quantas palavras em média a criança consegue falar antes de repetir o vocabulário.

A diversidade lexical apresentou resultados opostos entre falantes. Na fala da criança, os limites de concordância de 95% ficaram entre -19,1 e + 27,3, amplitude de 46,4 sobre a média de 23,3, com correlação de (r=0,853; p=0,066), não apresentando significância. Na fala do adulto, os limites ficaram entre -5,6 e +7,3, amplitude de 12,9 sobre a média de 28,8, com correlação (r=0,937; p =0,019). O MTLD mostrou-se mais estável do que o da criança.

O WER mede a qualidade da transcrição automática, usada para validar se o whisper conseguiu reproduzir fielmente a transcrição manual. Foi calculado com a distância de edição de Levenshtein a nível de palavra entre a transcrição manual, tratada como transcrição de referência, e a transcrição gerada pelo Whisper. A tabela 4 a seguir apresenta o WER geral e por falante de cada consulta.

O WER geral variou de 23,7% a 43,3% entre as consultas. O erro da transcrição automática foi consistentemente superior na fala da criança em relação ao adulto, com a razão média de 2,25 vezes nas cinco consultas, sem exceção, o que afasta a hipótese de tratar a variação aleatória entre os casos. Essa diferença é compatível com a dificuldade já conhecida de reconhecimento de fala em crianças, decorrente da maior variabilidade acústica e articulatória do desenvolvimento da fala infantil, agravada, nesta população, por apresentar deficiência auditiva.

Conclusão

A validação do sistema ECO mostrou que a concordância entre as transcrições não é uniforme entre as métricas, pois cada uma exige precisão na transcrição e segmentação dos turnos. O AWC foi a única métrica com erro sistemático e direção constante, e a mais estável (r=0,997). Já o CVC e o CTC apresentaram concordância moderada, porém com limites de concordância amplos e inversão de sinal, o que indica uma causa ligada à segmentação de turnos. Vale concluir que o CTC mantém razão constante com CVC em todas as consultas, o que

sugere sobreposição de informação entre as duas medidas nesta versão do sistema.

Já o MLUw foi a métrica que apresentou menor concordância entre as métricas analisadas, resultado que decorre da soma entre o erro de reconhecimento de palavras e o erro de segmentação dos enunciados. E o MTLD reforça o mesmo princípio, já que a concordância depende do reconhecimento exato da palavra. Por isso a métrica varia conforme o falante analisado, sendo a mais estável na fala do adulto e menos estável na fala da criança.

No conjunto, o estudo indica que as métricas mais confiáveis são relacionadas à fala do adulto, justamente aquelas em que o modelo apresentou menor taxa de erro de transcrição. Dessa maneira, o suporte da transcrição automática do ECO já se mostra útil ao fonoaudiólogo, permitindo acompanhar o volume e a diversidade do input linguístico oferecido à criança, base sobre a qual a intervenção clínica costuma atuar.

Para as métricas relativas à produção da criança, os resultados apontam amplo espaço de aprimoramento na arquitetura do sistema. Uma das possibilidades é testar versões maiores e mais atualizadas do Whisper, já que a versão Medium foi adotada neste estudo por restrição de poder computacional e pode ter penalizado especialmente o reconhecimento da fala infantil. Soma-se a isso o fato de que a versão utilizada para transcrever já não acompanha os avanços recentes da área, uma vez que novos modelos e melhorias em reconhecimento automático de fala foram lançados ao longo do período do estudo.

Outra possibilidade é incorporar ferramentas de classificação acústica de vocalização, capazes de detectar a vocalização da criança para além do conteúdo lexical, o que aproxima o cálculo do ECO com o sistema utilizado pelo LENA. Essa abordagem permitiria ao sistema descrever o ambiente linguístico com mais acurácia, sem depender exclusivamente do que o modelo conseguiu transcrever em palavras. Com isso, o ECO poderia vir a acompanhar a evolução da criança ao longo do tempo, comparando consultas sucessivas de um mesmo caso, que é o uso de maior valor clínico para o serviço de reabilitação auditiva no Sistema Único de Saúde.

Referências

1. MOUSINHO, R. et al. Aquisição e desenvolvimento da linguagem: dificuldades que podem surgir neste percurso. Revista Psicopedagogia, v. 25, n. 78, p. 297-306, 2008.
2. AMBROSE, S. E.; MOELLER, M. P.; TOMBLIN, J. B. Quality and quantity of adult talk influence language outcomes for children with hearing loss. Pediatrics, v. 136, n. 4, p. e964-e972, 2015. DOI: 10.1542/peds.2015-0327.
3. XU, D.; YAPANEL, U.; GRAY, S. Reliability of the LENA Language Environment Analysis System in young children's natural home

environment. Boulder: LENA Foundation, 2009. (LENA Foundation Technical Report, LTR-05-2).

4. RADFORD, A. et al. Robust speech recognition via large-scale weak supervision. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACHINE LEARNING, 40., 2023, Honolulu. Proceedings [...]. [S. l.]: PMLR, 2023. v. 202, p. 28492-28518.
5. TAVAKOLI, M. et al. Language sampling for children with and without cochlear implant: MLU, NDW, and NTW. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v. 79, n. 12, p. 2191-2195, 2015. DOI: 10.1016/j.ijporl.2015.10.001.
6. ARAÚJO, K.; BEFI-LOPES, D. M. Extensão média do enunciado de crianças entre 2 e 4 anos de idade: diferenças no uso de palavras e morfemas. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, v. 9, n. 3, p. 156-163, 2004.
7. MCCARTHY, P. M.; JARVIS, S. MTLD, vocd-D, and HD-D: a validation study of sophisticated approaches to lexical diversity assessment. Behavior Research Methods, v. 42, n. 2, p. 381-392, 2010. DOI: 10.3758/BRM.42.2.381.
8. MORRIS, A. C.; MAIER, V.; GREEN, P. From WER and RIL to MER and WIL: improved evaluation measures for connected speech recognition. In: INTERSPEECH, 8., 2004, Jeju Island. Proceedings [...]. [S. l.]: ISCA, 2004. p. 2765-2768.
9. BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. The Lancet, v. 1, n. 8476, p. 307-310, 1986. DOI: 10.1016/S0140-6736(86)90837-8.
10. PEARSON, K. Note on regression and inheritance in the case of two parents. Proceedings of the Royal Society of London, v. 58, p. 240-242, 1895.
11. MAX PLANCK INSTITUTE FOR PSYCHOLINGUISTICS. ELAN: Eudico Linguistic Annotator. Nijmegen: The Language Archive, 2024. Disponível em: https://archive.mpi.nl/tla/elan.
12. DJANGO SOFTWARE FOUNDATION. Django. Versão 5.x. [S. l.], 2024. Disponível em: https://www.djangoproject.com/. Acesso em: 1 ago. 2026.
13. DJANGO SOFTWARE FOUNDATION. FAQ: general. In: Django documentation. [S. l.], 2024. Disponível em: https://docs.djangoproject.com/en/stable/faq/general/.
14. KRASNER, G. E.; POPE, S. T. A cookbook for using the model-view-controller user interface paradigm in Smalltalk-80. Journal of Object-Oriented Programming, v. 1, n. 3, p. 26-49, 1988.
15. OPENAI. Whisper. [S. l.], 2022. Disponível em: https://github.com/openai/whisper.
16. SAVOIR-FAIRE LINUX. num2words. Versão 0.5.14. [S. l.], 2024. Disponível em: https://pypi.org/project/num2words/.
17. BROWN, R. A first language: the early stages. Cambridge: Harvard University Press, 1973.
18. PARKER, M. D.; BRORSON, K. A comparative study between mean length of utterance in morphemes (MLUm) and mean length of utterance in words (MLUw). First Language, v. 25, n. 3, p. 365-376, 2005. DOI: 10.1177/0142723705059114.

19. SHEN, L. LexicalRichness: a small module to compute textual lexical richness. [S. l.], 2022. Disponível em: https://github.com/LSYS/LexicalRichness. Acesso em: 30 ago. 2026.
20. VAESSEN, N. jiwer: evaluate your speech-to-text system with similarity measures such as word error rate (WER). [S. l.], 2024. Disponível em: https://github.com/jitsi/jiwer.
21. HART, B.; RISLEY, T. R. Meaningful differences in the everyday experience of young American children. Baltimore: Paul H. Brookes, 1995.
22. WANG, Y. et al. A meta-analysis of the predictability of LENA automated measures for child language development. Developmental Review, v. 57, art. 100921, 2020. DOI: 10.1016/j.dr.2020.100921.
23. ROWE, M. L. A longitudinal investigation of the role of quantity and quality of child-directed speech in vocabulary development. Child Development, v. 83, n. 5, p. 1762-1774, 2012. DOI:10.1111/j.1467-8624.2012.01805.x.

Anexos



Tabela 1. Caracterização dos participantes.



Tabela 2 - Métricas de fala, transcrição manual.



Tabela 3 - Métricas de fala, transcrição Whisper.



Figura 1: Página inicial do ECO.



Figura 2: Página dos dados clínicos das crianças.



Figura 3: Página dos pacientes cadastrados.



Figura 4: Página para visualização do vídeo e das transcrições.



Figura 5: Página para visualização das métricas.



Tabela 4 - Valores de Word Error Rate (WER) geral e por falante, Whisper vs transcrição manual.

CÓDIGO: SB1557

AUTOR: JOAO PAULO SALDANHA GURGEL

ORIENTADOR: DYEGO LEANDRO BEZERRA DE SOUZA

TÍTULO: Distribuição espacial no atraso ao tratamento de mulheres com câncer de mama no Brasil, no período de 2013-2019

Resumo

O câncer é um dos maiores desafios contemporâneos nas esferas social, econômica e de saúde pública. Entre as mulheres, o câncer de mama é a neoplasia de maior incidência e a principal causa de mortalidade por câncer. Atrasos no início do tratamento são recorrentes, multifatoriais e associados à redução da sobrevida. Objetivo: Analisar o tempo de espera entre o diagnóstico e o tratamento em mulheres com câncer de mama no Brasil. Metodologia: Dois delineamentos: (1) estudo ecológico de série temporal (2006-2019), por unidade da federação, para casos com e sem diagnóstico prévio, com dados do IRHC, tendência estimada por regressão Joinpoint; (2) estudo ecológico de análise espacial nas 133 RIAU, no período pós-lei (2013-2019), com dados do IRHC e variáveis contextuais do Atlas de Desenvolvimento Humano e do DATASUS, verificando aglomerados pelo Índice de Moran e LISA. Resultados: (1) casos sem diagnóstico prévio apresentaram maior tendência de início do tratamento em até 60 dias; (2) esse desfecho correlacionou-se positivamente com a densidade de Médicos de Família e Comunidade (p=0,007) e com a Proporção de Procedimentos Cirúrgicos (p=0,001). Considerações Finais: os resultados evidenciam persistência de atrasos no início do tratamento do câncer de mama mesmo após a Lei dos 60 dias, sobretudo para casos com diagnóstico prévio, indicando influência de fatores contextuais relacionados à oferta de serviços.

Palavras-chave: Neoplasia de Mama. Tempo para o tratamento. Atraso no tratamento.

TITLE: Spatial distribution of delay in treatment initiation among women with breast cancer in Brazil, 2013-2019

Abstract

Cancer is one of the greatest contemporary challenges in the social, economic, and public health spheres. Among women, breast cancer is the most incident neoplasm and the leading cause of cancer mortality. Delays in starting treatment are recurrent, multifactorial, and associated with reduced survival. Objective: To analyze the waiting time between diagnosis and treatment in women with breast cancer in Brazil.

Methodology: Two designs: (1) ecological time-series study (2006-2019), by state, for cases with and without prior diagnosis, using IHCR data, trend estimated by Joinpoint regression; (2) ecological spatial analysis study in the 133 IUAR, in the post-law period (2013-2019), using IHCR data and contextual variables from the Atlas of Human Development and DATASUS, verifying clusters by the Moran Index and LISA. Results: (1) cases without prior diagnosis showed a greater tendency to start treatment within 60 days; (2) this outcome correlated positively with the density of Family and Community Physicians (p=0.007) and with the Proportion of Surgical Procedures (p=0.001). Final Considerations: the results show persistent delays in starting breast cancer treatment even after the 60-day Law, especially for cases with prior diagnosis, indicating the influence of contextual factors related to service provision.

Keywords: Breast Neoplasms. Time-to-Treatment. Treatment Delay.

Introdução

O câncer configura-se como um dos maiores desafios contemporâneos nas esferas social, econômica e de saúde pública, sendo responsável por aproximadamente 20 milhões de novos casos e 10 milhões de óbitos no mundo em 2022 (Bray et al., 2024). Entre as mulheres, o câncer de mama destaca-se como a neoplasia de maior incidência e a principal causa de mortalidade por câncer, sendo estimados 73.610 casos novos no Brasil para o triênio 2023-2025 (INCA, 2023; Santos et al., 2023).

No entanto, a distribuição do câncer de mama não é homogênea no território nacional, refletindo desigualdades regionais relacionadas à exposição a fatores de risco e à existência de barreiras no acesso à prevenção, ao diagnóstico precoce e ao tratamento oportuno (Santos et al., 2023). O acesso aos serviços de saúde é influenciado por características predisponentes, facilitadoras e do sistema de saúde, sendo atravessado por barreiras institucionais, logísticas e socioculturais que comprometem a continuidade do cuidado (Levesque; Harris; Russell, 2013; Alves; Magalhães; Coelho, 2017).

Os atrasos no início do tratamento oncológico são frequentes, multifatoriais e associados à piora nos desfechos clínicos, uma vez que o início oportuno do tratamento está relacionado a melhores taxas de sobrevida (Pratt et al., 2021; Kou et al., 2023). A fim de garantir o acesso oportuno ao tratamento, foi sancionada em 2012 a Lei nº 12.732, conhecida como "Lei dos 60 dias", que estabelece que pacientes com neoplasia maligna comprovada têm o direito de iniciar o tratamento no prazo máximo de 60 dias a partir do diagnóstico histopatológico (Brasil, 2012).

Nesse sentido, torna-se essencial mapear os determinantes sociais e estruturais associados ao atraso no início do tratamento do câncer de mama, considerando a análise da distribuição espacial como ferramenta estratégica da vigilância em saúde. A detecção de aglomerados espaciais pode contribuir para a formulação de hipóteses explicativas sobre os fatores envolvidos, além de identificar áreas de maior vulnerabilidade, sendo imperativo explorar o padrão de distribuição espacial do cumprimento da legislação no Brasil e sua associação com indicadores socioeconômicos da população e com a oferta de serviços de saúde.

Este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espacial, no território brasileiro, do percentual de pacientes atendidas em conformidade com a Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012 (Lei dos 60 dias), e sua relação com indicadores populacionais socioeconômicos, densidade de profissionais e oferta de serviço, no período de 2013 a 2019.

Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de análise espacial, que utilizou como unidade de análise as 133 Regiões Intermediárias de Articulação Urbana (RIAU), definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2017. As RIAU configuram-se como uma escala intermediária entre as Unidades da Federação e as Regiões Geográficas Imediatas de Articulação Urbana, reunindo municípios que compartilham características e relações comuns na prestação de bens e serviços, incluindo os de saúde (IBGE, 2017).

Foram incluídos os casos analíticos de neoplasia maligna de mama (C50) em mulheres com idade entre 20 e 99 anos, diagnosticadas no período de 2013 a 2019, atendidas em unidades hospitalares de assistência oncológica, recorte que corresponde ao período posterior à promulgação da Lei nº 12.732/2012. Foram excluídos os casos de carcinoma in situ, registros sem informação sobre unidade da federação e município de residência, casos com histórico prévio de tratamento oncológico e casos com ausência de dados sobre as datas de diagnóstico e de início do tratamento.

O desfecho analisado foi o tempo em dias entre o primeiro diagnóstico e o início do tratamento oncológico, dicotomizado em "até 60 dias" e "mais de 60 dias", sendo a variável dependente a proporção de casos atendidos dentro do prazo legal. Os dados individuais foram coletados do Integrador de Registros Hospitalares de Câncer (IRHC) e agregados por RIAU.

As variáveis independentes contextuais, fundamentadas no Modelo Comportamental de Andersen (Andersen, 1995), contemplaram indicadores socioeconômicos (Índice de Gini, Índice de Vulnerabilidade Social, taxa de envelhecimento populacional e taxa de analfabetismo feminino), obtidos no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD/IPEA), e indicadores de oferta e densidade de profissionais e serviços de saúde para o ano de 2016 (densidade de médicos especialistas em oncologia, densidade de médicos de família e comunidade, densidade de estabelecimentos de saúde especializados em oncologia e proporção de procedimentos cirúrgicos para tratamento de neoplasias de mama), obtidos no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e no Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), utilizando como denominador os dados do Censo Demográfico de 2010.

A análise espacial descritiva foi conduzida no software GeoDa, versão 1.22, para a elaboração de mapas temáticos. A existência de aglomerados territoriais foi verificada pelo Índice de Moran Global, e o Indicador Local de Associação Espacial (LISA) foi utilizado para identificar padrões significativos de correlação espacial a partir dos vizinhos de primeira ordem, com contiguidade do tipo Rainha de ordem 1. As RIAU

foram classificadas em correlação positiva (Alto-Alto e Baixo-Baixo) e negativa (Alto-Baixo e Baixo-Alto).

As variáveis independentes que apresentaram correlação estatisticamente significativa na análise bivariada foram elegíveis para a análise multivariada de regressão espacial. A decisão do modelo final considerou o maior valor de Log da Verossimilhança e os menores valores para os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano de Schwarz, tendo sido adotado o modelo com efeito espacial global (Spatial Lag Model). Os resíduos gerados foram analisados por meio do Índice de Moran Global e de histograma de dispersão para verificar a eliminação da autocorrelação espacial após a modelagem multivariada.

O estudo utilizou dados secundários, não identificados, de acesso público e irrestrito, ficando dispensada a submissão à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução nº 466/2012.

Resultados e Discussões

No contexto brasileiro, entre os anos de 2013 e 2019, referente aos casos de neoplasia maligna de mama em mulheres com 20 a 99 anos de idade, o percentual de cumprimento da legislação variou de 16,6% a 85,0% entre as 133 RIAU analisadas. A presença de autocorrelação espacial para o percentual de início do tratamento em até 60 dias foi confirmada mediante o Índice de Moran Global ($I = 0,291$; $p = 0,001$), evidenciando a formação de aglomerados espaciais localizados principalmente nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul do país.

Na análise bivariada, observou-se predomínio de correlações espaciais positivas entre o percentual de início do tratamento em até 60 dias e os indicadores de oferta de serviços de saúde, à exceção do Índice de Gini e do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), que apresentaram correlação negativa. A variável "Densidade de Médicos Especialistas em Oncologia" não apresentou correlação estatisticamente significativa ($p = 0,104$).

O modelo multivariado de regressão espacial (Spatial Lag) apresentou poder explicativo de 32,12% ($R^2 = 0,3212$), com resíduos de distribuição normal e ausência de autocorrelação espacial residual (Índice de Moran Global = 0,001; $p = 0,431$). No modelo final, permaneceram os indicadores relacionados à oferta de serviços de saúde: a Densidade de Médicos de Família e Comunidade (coeficiente = 0,35; erro padrão = 0,13; $t = 2,31$; $p = 0,007$) e a Proporção de Procedimentos Cirúrgicos para Tratamento de Neoplasias de Mama (coeficiente = 0,30; erro padrão = 0,08; $t = 3,63$; $p = 0,001$), ambas com correlação espacial positiva com o percentual de início do tratamento em até 60 dias. A variável Densidade de Estabelecimentos de Saúde Especializados em Oncologia, embora não estatisticamente significativa (coeficiente = 0,48; $p = 0,465$), foi mantida no modelo por sua plausibilidade teórica.

Os resultados evidenciam uma variação relevante no cumprimento do prazo legal de início do tratamento do câncer de mama entre as RIAU brasileiras, reforçando

disparidades no acesso ao tratamento oportuno. Os achados sugerem que regiões com maiores níveis de oferta de serviços de saúde apresentam maiores proporções de início do tratamento dentro do prazo legal, destacando-se o papel da densidade de médicos de família e comunidade e da capacidade cirúrgica instalada.

Esses resultados reforçam a relação entre a Atenção Primária à Saúde (APS) e a capacidade hospitalar com o início oportuno do tratamento oncológico. Reconhecida como principal porta de entrada dos usuários no sistema de saúde brasileiro, a APS desempenha papel central no manejo das mulheres com suspeita de câncer de mama, atuando como filtro organizador do fluxo assistencial dentro da linha de cuidado (Goldman et al., 2019; Castro et al., 2022). O fortalecimento da APS na linha de cuidado do câncer está relacionado à sua capacidade de conhecer o território, organizar ações de rastreamento, identificar casos suspeitos e direcionar o cuidado de forma coordenada (Migowski et al., 2018; Gadelha, 2018; Almeida; De Almeida; Melo, 2020).

A correlação espacial identificada entre a oferta de procedimentos cirúrgicos e o tempo para início do tratamento é corroborada pela literatura, que indica que o procedimento cirúrgico apresenta maior chance de ser realizado dentro do prazo legal, possivelmente por ser, em muitos casos, a via pela qual o diagnóstico histopatológico é confirmado (Sobral et al., 2022; Nobre et al., 2025). Em contrapartida, as terapias quimioterápicas e radioterápicas costumam demandar encaminhamentos a centros de referência, o que pode contribuir para o aumento do tempo de espera, com pacientes submetidas a esses tratamentos apresentando aproximadamente o dobro do risco de atraso em comparação às submetidas apenas à cirurgia (Medeiros et al., 2020).

Essa disparidade se intensifica pela distribuição desigual dos serviços habilitados no SUS, concentrados majoritariamente em grandes centros urbanos, o que exige deslocamentos que se configuram como barreira de acesso (Jomar et al., 2023; Medeiros et al., 2020; Alves; Magalhães; Coelho, 2017). Estudo sobre padrões de migração interestadual em busca de tratamento oncológico identificou gradiente Norte-Sul, com maiores taxas de migração nos estados do Norte (média de 3,9%) em comparação à região Sul (0,3%), reforçando as desigualdades regionais de acesso (Antonini et al., 2025).

As variáveis socioeconômicas (Índice de Gini, Índice de Vulnerabilidade Social, taxa de analfabetismo feminino e taxa de envelhecimento populacional) apresentaram correlação com o desfecho apenas na análise bivariada, perdendo significância no modelo final. Ainda assim, tais achados devem ser ponderados à luz das profundas desigualdades socioeconômicas do país, que, mesmo diante de um sistema público de saúde de cobertura universal, ainda convive com gargalos no acesso a cuidados especializados e longos tempos de espera (Bretas; Renna; Bines, 2021; Coube et al., 2023; Rocha; Furtado; Spínola, 2021).

Como limitação deste estudo, destaca-se o uso de dados secundários provenientes de sistemas de informação em saúde, além da possibilidade de análises espaciais baseadas em outras formas de organização territorial do Brasil, como regiões de saúde, e da inclusão de outros fatores que possam influenciar o acesso ao tratamento, tanto em nível individual quanto coletivo.

Conclusão

A análise espacial demonstrou que parte da variabilidade nos percentuais de cumprimento do prazo legal de início do tratamento do câncer de mama no Brasil pode ser atribuída a fatores contextuais relacionados à oferta de serviços de saúde. Esses achados apontam para a relevância da estrutura local de oferta de serviços, especialmente no nível da atenção primária e da capacidade cirúrgica instalada, na determinação do acesso oportuno ao tratamento.

O cumprimento da Lei dos 60 dias não depende apenas da existência da legislação, mas apresenta forte influência de condições organizacionais do sistema de saúde brasileiro, evidenciando desafios para a efetivação do prazo legal em diferentes regiões do país, sobretudo naquelas com menor densidade de médicos de família e comunidade e menor capacidade de realização de procedimentos cirúrgicos oncológicos.

Os achados deste estudo contribuem para possíveis aprimoramentos na gestão da rede de atenção oncológica no Brasil, ao evidenciar o descumprimento do prazo legal estabelecido e sua associação com a estrutura local de oferta de serviços. Tal constatação impõe novas demandas na perspectiva da qualificação e do aprimoramento da rede assistencial, com vistas à efetivação do direito assegurado por lei e à redução das desigualdades regionais no acesso ao tratamento do câncer de mama.

Como limitação, destaca-se o uso de dados secundários, os quais, embora úteis para análises em larga escala, apresentam restrições quanto à profundidade no estabelecimento de relações causais. Pesquisas futuras podem aprofundar a compreensão dos fatores relacionados ao atraso para o início do tratamento por meio de delineamentos individuados, bem como de abordagens qualitativas que contemplem as vivências das usuárias e dos gestores e profissionais de saúde.

Referências

ALMEIDA, M. M. M.; DE ALMEIDA, P. F.; MELO, E. A. Regulação assistencial ou cada um por si? Lições a partir da detecção precoce do câncer de mama em redes regionalizadas do Sistema Único de Saúde (SUS). Interface, v. 24, n. 1, p. 1-16, 2020. DOI: https://doi.org/10.1590/Interface.190609.

ALVES, M. O.; MAGALHÃES, S. C. M.; COELHO, B. A. A regionalização da saúde e a assistência aos usuários com câncer de mama. Saúde e Sociedade, v. 26, n. 1, p. 141-154, 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/S0104-12902017160663.

ANDERSEN, R. M. Revisiting the behavioral model and access to medical care: does it matter?. Journal of Health and Social Behavior, v. 36, n. 1, p. 1-10, 1995.

ANTONINI, M. et al. Barriers to breast cancer treatment in Brazil: A study on migration and regional disparities. Public Health in Practice, v. 9, p. 1-10, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.puhip.2025.100614.

BRASIL. Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012. Dispõe sobre o primeiro tratamento de paciente com neoplasia maligna comprovada e estabelece prazo para seu início. Brasília: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12732.htm. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRAY, F. et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians, v. 74, n. 4, p. 229-263, 2024. DOI: https://doi.org/10.3322/caac.21834.

BRETAS, G.; RENNA, N. L.; BINES, J. Practical considerations for expediting breast cancer treatment in Brazil. The Lancet Regional Health- Americas, v. 2, p. 1-8, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100028.

CASTRO, C. P. et al. Atenção ao câncer de mama a partir da suspeita na atenção primária à saúde nos municípios de São Paulo e Campinas, Brasil. Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 2, p. 459-470, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232022272.42012020.

COUBE, M. et al. Persistent inequalities in health care services utilisation in Brazil (1998-2019). International Journal for Equity in Health, v. 22, n. 25, p. 1-15, 2023. DOI: https://doi.org/10.1186/s12939-023-01828-3.

GADELHA, M. I. P. A Assistência Oncológica e os 30 Anos do Sistema Único de Saúde. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 64, n. 2, p. 237-245, 2018. DOI: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2018v64n2.83.

GOLDMAN, R. E. et al. Rede de Atenção ao Câncer de Mama: perspectiva de gestores da saúde. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 72, n. 1, p. 286-292, 2019. DOI: https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0479.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Coordenação de Geografia. Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediarias: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Dados e Números do Câncer de Mama – Relatório Anual 2023. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/relatorio_dados-e-numeros-ca-mama-2023.pdf. Acesso em: 11 abr. 2025.

JOMAR, R. T. et al. Fatores associados ao tempo para submissão ao primeiro tratamento do câncer de mama. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 7, p. 2155-2164, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-81232023287.14982022.

KOU, K. et al. Treatment intervals and survival for women diagnosed with early breast cancer in Queensland: The Breast Cancer Outcomes Study, a population-based cohort study. The Medical Journal of Australia, v. 219, n. 9, p. 409-416, 2023. DOI: https://doi.org/10.5694/mja2.52091.

LEVESQUE; HARRIS; RUSSELL. Patient-centred access to health care: conceptualising access at the interface of health systems and populations. International Journal for Equity in Health, v. 12, n. 18, p. 1-9, 2013. DOI: https://doi.org/10.1186/1475-9276-12-18.

MEDEIROS, G. C. et al. Fatores Associados ao Atraso entre o Diagnóstico e o Início do Tratamento de Câncer de Mama: um Estudo de Coorte com 204.130 Casos no Brasil. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 66, n. 3, p. 1-12, 2020. DOI: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2020v66n3.979.

MIGOWSKI, A. et al. A Atenção Oncológica e os 30 Anos do Sistema Único de Saúde. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 64, n. 2, p. 247-250, 2018. DOI: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2018v64n2.84.

NOBRE, S. V. et al. Modalidades terapêuticas no primeiro tratamento do câncer: variação percentual antes e durante a pandemia, no Ceará, um estado da região Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 28, p. 1-8, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-549720250024.2.

PRATT, D. et al. Time to Completion of Breast Cancer Treatment and Survival. Annals of Surgical Oncology, v. 28, n. 13, p. 8600-8608, 2021. DOI: https://doi.org/10.1245/s10434-021-10116-9.

ROCHA, R; FURTADO, I.; SPÍNOLA, P. Financing needs, spending projection, and the future of health in Brazil. Health Economics, v. 30, n. 5, p. 1082-1094, 2021. DOI: https://doi.org/10.1002/hec.424.

SANTOS, M. O. et al. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 69, n.1, p. 1-12, 2023. DOI: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700.

SOBRAL, G. S. et al. Análise do Tempo para Início do Tratamento Oncológico no Brasil: Fatores Demográficos e Relacionados à Neoplasia. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 68, n. 3, e-122354, 2022. DOI: https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n3.2354.

CÓDIGO: SB1565

AUTOR: JANINE BARRETO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: DEYSE DE SOUZA DANTAS

TÍTULO: Citotoxicidade da Rutina em Modelos Pré-clínicos de Câncer Cervical Associado ao HPV: Revisão Sistemática e Perspectivas para Sistemas de Liberação Local

Resumo

Introdução: O papilomavírus humano (HPV) é o principal fator de risco para o câncer cervical, cuja mortalidade permanece elevada em países de baixa e média renda, incluindo regiões do Brasil. A rutina, flavonoide bioativo, tem demonstrado atividade antitumoral pré-clínica, mas a evidência ainda carece de consolidação crítica. Objetivo: Avaliar, por meio de revisão sistemática, as evidências pré-clínicas sobre a citotoxicidade da rutina em modelos de câncer cervical, discutindo sua aplicabilidade em hidrogéis bioativos. Método: Revisão conduzida conforme PRISMA, com buscas no PubMed, Scopus, SciELO e LILACS, sem restrição de idioma ou período. Foram incluídos estudos in vitro que avaliassem a rutina isolada em linhagens de câncer cervical. Resultados: Foram identificados 22 registros; após triagem, 4 estudos foram incluídos (linhagens C33A, Caski, HeLa e SiHa). Os estudos convergiram para indução de apoptose via estresse oxidativo, alteração mitocondrial e ativação de caspases, com alvos moleculares distintos entre linhagens. Conclusão: A rutina apresenta potencial citotóxico consistente in vitro, mas a evidência é limitada a um único grupo de pesquisa, sem estudos in vivo, reforçando a necessidade de investigações futuras, inclusive sobre sistemas de liberação local como hidrogéis bioativos.

Palavras-chave: Rutina.Câncer cervical.HPV.Citotoxicidade.Revisão sistemática.

TITLE: Cytotoxicity of Rutin in Preclinical Models of HPV-Associated Cervical Cancer: A Systematic Review and Perspectives for Local Delivery Systems

Abstract

Introduction: Human papillomavirus (HPV) is the main risk factor for cervical cancer, whose mortality remains high in low- and middle-income countries, including regions of Brazil. Rutin, a bioactive flavonoid, has shown preclinical antitumor activity, but the evidence still lacks critical consolidation. Objective: To evaluate, through a systematic review, the preclinical evidence on rutin cytotoxicity in cervical cancer models,

discussing its applicability in bioactive hydrogels. Method: Review conducted according to PRISMA, with searches in PubMed, Scopus, SciELO and LILACS, without language or period restriction. In vitro studies evaluating isolated rutin in cervical cancer cell lines were included. Results: 22 records were identified; after screening, 4 studies were included (C33A, Caski, HeLa and SiHa cell lines). Studies converged on apoptosis induction via oxidative stress, mitochondrial alteration and caspase activation, with distinct molecular targets across lines. Conclusion: Rutin shows consistent in vitro cytotoxic potential, but evidence is limited to a single research group, without in vivo studies, reinforcing the need for future research, including local delivery systems such as bioactive hydrogels.

Keywords: Rutin.Cervical cancer.HPV.Cytotoxicity.Systematic review.

Introdução

O papilomavírus humano (HPV) é o agente etiológico de uma das infecções sexualmente transmissíveis mais frequentes no mundo, atingindo a maioria dos indivíduos sexualmente ativos ao longo da vida (CHESSON et al., 2019). Genótipos de alto risco oncogênico respondem pela quase totalidade dos casos de câncer do colo do útero (OKUNADE, 2020), que permanece entre as neoplasias mais frequentes em mulheres globalmente e representa importante problema de saúde pública. Apesar dos avanços em vacinação e rastreamento, a doença continua associada a elevado número de casos e mortes, sobretudo em países de baixa e média renda, com taxas de mortalidade padronizadas por idade dezenas de vezes maiores nesses países em comparação a países de alta renda (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024; SINGH et al., 2022). No Brasil, desigualdades regionais no acesso a rastreamento, vacinação e diagnóstico precoce contribuem para piores indicadores em determinadas regiões (INCA, 2023), evidenciando a necessidade de estratégias terapêuticas eficazes e acessíveis.

Nesse contexto, o desenvolvimento de novos compostos com potencial antitumoral representa uma área de interesse para a pesquisa pré-clínica. A rutina, flavonoide bioativo investigado em diferentes modelos experimentais, tem demonstrado efeitos relacionados à redução da viabilidade celular, ao aumento de espécies reativas de oxigênio, à alteração do potencial de membrana mitocondrial e à modulação de proteínas envolvidas na apoptose (KHAN et al., 2020). Em modelos de câncer cervical, foram descritas parada do ciclo celular em G0/G1, ativação de caspases e, em células HeLa, redução das oncoproteínas virais E6 e E7 (PANDEY et al., 2021a).

Apesar desses resultados promissores, a evidência disponível ainda é limitada e dispersa, com diferenças entre linhagens celulares, concentrações, tempos de exposição e métodos empregados, o que dificulta a comparação direta entre os estudos. A síntese sistemática dessas evidências é, portanto, relevante para identificar padrões de resposta, mecanismos moleculares investigados e lacunas metodológicas — sobretudo diante da ausência de estudos in vivo e da necessidade de avaliar seletividade tumoral, toxicidade e biodisponibilidade do composto.

Nesse sentido, a presente revisão sistemática teve como foco avaliar as evidências pré-clínicas sobre a citotoxicidade e o potencial antitumoral da rutina em modelos de câncer cervical, contribuindo para identificar perspectivas de pesquisa relacionadas a

estratégias de administração local e controlada. Entre essas perspectivas, sistemas de liberação local — como hidrogéis bioativos — poderão futuramente viabilizar a administração de compostos bioativos no trato cervicovaginal, cuja eficácia é hoje limitada pela rápida depuração do muco cervical (YERUVA et al., 2023; WANG et al., 2021). Essa aplicação, contudo, não constituiu o objeto direto desta revisão, sendo apresentada como perspectiva para pesquisas futuras.

Metodologia

O presente estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura sobre a atividade citotóxica e o potencial antitumoral da rutina em modelos pré-clínicos de câncer cervical.

A revisão foi conduzida de acordo com as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), contemplando as etapas de identificação, seleção, avaliação de elegibilidade e inclusão dos estudos. O processo de seleção foi apresentado por meio de fluxograma PRISMA.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO e LILACS, sem restrição de idioma ou período de publicação. Foram utilizados descritores controlados e termos livres relacionados à rutina, ao câncer cervical, ao HPV e à citotoxicidade, combinados por meio de operadores booleanos. As estratégias foram adaptadas às particularidades de cada base, mantendo os conceitos centrais da pergunta de pesquisa.

Foram incluídos artigos originais que avaliaram a atividade citotóxica ou antitumoral da rutina em modelos pré-clínicos relacionados ao câncer cervical, com ênfase em estudos in vitro realizados com linhagens celulares de câncer cervical humano. Foram considerados elegíveis estudos que apresentaram resultados relacionados à viabilidade celular, apoptose, ciclo celular, produção de espécies reativas de oxigênio, alterações mitocondriais ou outros marcadores relacionados à atividade antitumoral.

Também foram considerados estudos realizados com linhagens associadas a diferentes genótipos de HPV e linhagens HPV-negativas, desde que relacionadas ao câncer cervical humano. Foram excluídos artigos de revisão, editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos e outras publicações sem apresentação de dados primários. Também foram excluídos estudos que avaliaram a rutina exclusivamente como componente de misturas complexas ou formulações combinadas nas quais não fosse possível identificar seu efeito isoladamente, bem como estudos que não utilizaram modelos relacionados ao câncer cervical.

Após as buscas, os registros foram organizados e avaliados quanto à presença de duplicatas. A seleção ocorreu em duas etapas: análise dos títulos e resumos e avaliação dos estudos potencialmente elegíveis segundo os critérios estabelecidos. A seleção foi realizada por um único revisor, com as dúvidas relacionadas à elegibilidade discutidas com a orientadora.

A extração dos dados foi realizada por um único revisor, mediante formulário padronizado. Foram coletadas informações referentes aos autores, ano de publicação, modelo experimental, linhagens celulares, características relacionadas à presença do HPV, concentrações de rutina, tempo de exposição, métodos empregados e principais desfechos observados. Foram considerados, quando disponíveis, dados relacionados à viabilidade celular, citotoxicidade, apoptose, ciclo celular, espécies reativas de oxigênio, alterações mitocondriais e modulação de proteínas ou vias moleculares.

A avaliação crítica dos estudos considerou a descrição do modelo experimental, caracterização das linhagens celulares, presença de grupos controle, concentração e tempo de exposição à rutina, métodos empregados para avaliação dos desfechos e apresentação dos resultados. A ausência ou apresentação incompleta de informações metodológicas foi considerada uma limitação para a comparação e interpretação dos achados.

Os resultados foram sintetizados de forma qualitativa e descritiva, considerando características dos modelos experimentais, linhagens celulares, associação com HPV, concentrações utilizadas, tempos de exposição, métodos e principais desfechos. Os dados foram organizados em tabela comparativa.

Não foi realizada metanálise quantitativa devido à heterogeneidade entre os estudos quanto às linhagens celulares, métodos experimentais, concentrações utilizadas, tempos de exposição e formas de apresentação dos resultados. Além disso, os dados quantitativos relacionados à viabilidade celular e a outros desfechos não estavam disponíveis de forma suficientemente padronizada e diretamente comparável.

Resultados e Discussões

Seleção dos estudos

A busca realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO e LILACS identificou 22 registros. Desses, 21 foram provenientes da PubMed/MEDLINE e um da SciELO. Não foram recuperados registros nas bases Scopus e LILACS. Não foram identificadas duplicatas.

Após a análise dos títulos e resumos, 18 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Os principais motivos de exclusão foram a avaliação de compostos diferentes da rutina, a utilização de modelos celulares não relacionados ao câncer cervical e a investigação da rutina em associação com outros compostos ou como componente de formulações complexas, sem possibilidade de avaliar seu efeito isoladamente.

Os quatro registros restantes foram considerados elegíveis e incluídos na síntese qualitativa.

Figura 1 — Fluxograma PRISMA do processo de identificação e seleção dos estudos incluídos na revisão.

Fonte: elaborada pela autora.

Características dos estudos incluídos

Foram incluídos quatro estudos publicados entre 2020 e 2021. Todos avaliaram a rutina de forma isolada em modelos celulares de câncer cervical humano. As linhagens utilizadas foram C33A, Caski, HeLa e SiHa.

A linhagem C33A é considerada HPV-negativa. As linhagens Caski e SiHa apresentam associação com o HPV16, enquanto a linhagem HeLa está associada ao HPV18. A utilização dessas diferentes linhagens permitiu observar os efeitos da rutina em modelos celulares com características biológicas distintas.

Nos estudos em que as informações estavam disponíveis, foram utilizadas concentrações de rutina entre 0 e 200 µM, com variação entre os trabalhos. O tempo de exposição foi de 24 horas nos estudos em que essa informação estava disponível.

Foram empregados diferentes métodos para avaliação dos efeitos da rutina, incluindo ensaios de viabilidade celular, análise de espécies reativas de oxigênio, avaliação de alterações mitocondriais, análise de expressão gênica e proteica e investigação da atividade de caspases.

Tabela 1 — Características dos estudos incluídos na revisão sistemática

Estudo/ Linhagem/ HPV /Concentração/ Exposição/ Principais achados
Khan et al. (2020)/ C33A/ Negativo/ Não disponível/ Não disponível ↑ ROS, redução do potencial de membrana mitocondrial, ativação de caspase-3 e alterações no ciclo celular
Khan et al. (2021)/ Caski/ HPV16+/ 0–180 µM 24 h/ Ativação de caspases-3 e -9, ↑ ROS, downregulação de Notch-1/Hes-1 e parada em G0/G1
Pandey et al. (2021a)/ HeLa/ HPV18+ /0–200 µM 24 h/ ↓ E6/E7, ↑ p53/pRB, ↑ Bax/↓ Bcl-2, liberação de citocromo c, ativação de caspases e acúmulo em G0/G1
Pandey et al. (2021b/) SiHa/ HPV16+/ 40–200 µM 24 h/ Inibição de Jab1, ↑ Bax/↓ Bcl-2, ativação de caspases-3 e -9 e ↑ ROS

Fonte: elaborada pela autora.

De forma geral, os estudos apresentaram resultados compatíveis com atividade citotóxica da rutina e participação de mecanismos relacionados à apoptose, ao estresse oxidativo e à alteração da progressão do ciclo celular. Entretanto, a comparação direta foi limitada pelas diferenças entre modelos celulares, métodos, concentrações e formas de apresentação dos dados.

O estudo de Khan et al. (2020), realizado em células C33A, apresentou informações metodológicas limitadas no material analisado. Ainda assim, foi mantido na síntese qualitativa por apresentar resultados diretamente relacionados à pergunta da revisão. A ausência de informações completas restringe, contudo, a comparação com os demais estudos.

Citotoxicidade e mecanismos moleculares

Os estudos incluídos apresentaram resultados convergentes quanto à atividade citotóxica da rutina em diferentes linhagens de câncer cervical. Entre os principais efeitos observados estiveram alterações na produção de espécies reativas de oxigênio, modificações no potencial de membrana mitocondrial, ativação de caspases, alterações na expressão de proteínas relacionadas à apoptose e interferência na progressão do ciclo celular.

No estudo realizado com células Caski, foram observados aumento da produção de espécies reativas de oxigênio e ativação das caspases-3 e -9. Também foi relatada redução da atividade da via Notch-1/Hes-1 e parada do ciclo celular na fase G0/G1. Esses achados sugerem participação simultânea de mecanismos relacionados ao estresse oxidativo, à apoptose e ao controle da proliferação celular.

Nas células HeLa, a exposição à rutina esteve associada à redução da expressão das oncoproteínas virais E6 e E7. Também foram observados aumento de proteínas relacionadas à resposta apoptótica, redução de Bcl-2, liberação de citocromo c e ativação de caspases. Esse conjunto de alterações é compatível com a ativação da via apoptótica e com interferência em mecanismos relacionados à carcinogênese associada ao HPV18.

No modelo SiHa, foram observadas alterações relacionadas à inibição de Jab1, aumento da expressão de Bax, redução de Bcl-2, ativação das caspases-3 e -9 e aumento da produção de espécies reativas de oxigênio. Esses achados indicam que a modulação de Jab1 pode estar relacionada aos efeitos citotóxicos observados nesse modelo.

Para a linhagem C33A, as informações disponíveis indicaram aumento da produção de espécies reativas de oxigênio, redução do potencial de membrana mitocondrial, ativação da caspase-3 e alterações relacionadas ao ciclo celular.

Em conjunto, os resultados sugerem que a atividade citotóxica da rutina pode envolver múltiplos mecanismos celulares. Entretanto, esses mecanismos não foram avaliados de forma uniforme em todas as linhagens, não sendo possível afirmar que exista uma única via responsável pelos efeitos observados.

Discussão

A presente revisão identificou atividade citotóxica da rutina em diferentes modelos celulares de câncer cervical humano, incluindo células HPV-negativas e células associadas aos genótipos HPV16 e HPV18. A presença de efeitos em modelos biologicamente distintos sugere que a atividade da rutina pode ocorrer em diferentes contextos celulares.

Entretanto, os dados não permitem estabelecer que a ação antitumoral seja independente da presença do HPV. As linhagens utilizadas apresentam diferenças relacionadas à origem e às características moleculares, e os estudos não foram especificamente delineados para comparar diretamente células com e sem associação ao HPV.

Entre os mecanismos mais frequentemente descritos estiveram o aumento de espécies reativas de oxigênio, alterações no potencial de membrana mitocondrial e ativação de caspases. Esses achados são compatíveis com a participação de mecanismos

relacionados à apoptose. Também foram observadas alterações na expressão de proteínas pró-apoptóticas e antiapoptóticas, incluindo aumento de Bax e redução de Bcl-2 em alguns modelos.

No estudo realizado com células HeLa, a redução das oncoproteínas E6 e E7 foi acompanhada de alterações em proteínas relacionadas ao controle do ciclo celular e à apoptose. Esse resultado é particularmente relevante por envolver proteínas virais associadas à desregulação de mecanismos celulares importantes para a proliferação e a morte celular.

Outros estudos identificaram diferentes alvos moleculares. Nas células Caski, foi descrita modulação da via Notch-1/Hes-1, enquanto no modelo SiHa foi observada inibição de Jab1. A presença de diferentes alvos sugere que os efeitos da rutina podem envolver múltiplas vias celulares. Contudo, como os mecanismos foram avaliados em modelos distintos, não é possível determinar se representam diferentes etapas de um mesmo processo ou respostas específicas de cada linhagem.

Outro aspecto relevante está relacionado às concentrações utilizadas. Nos estudos que apresentaram essa informação, foram utilizadas concentrações na faixa de dezenas a centenas de micromolar, com tempo de exposição de aproximadamente 24 horas. Esses resultados demonstram atividade em condições experimentais específicas, mas não permitem extrapolar diretamente as concentrações utilizadas in vitro para uma possível aplicação terapêutica em seres humanos.

São necessários estudos adicionais para avaliar a relação entre concentração e efeito, a seletividade da rutina para células tumorais e sua toxicidade sobre células normais. Essa avaliação é essencial para determinar se a citotoxicidade observada representa uma ação preferencial sobre células tumorais ou um efeito celular inespecífico.

Uma das principais limitações da evidência encontrada foi o número reduzido de estudos. Foram identificados apenas quatro trabalhos, publicados entre 2020 e 2021, e os estudos foram conduzidos pelo mesmo grupo de pesquisa. A concentração das evidências em um único grupo limita a possibilidade de considerar os resultados como amplamente replicados e reforça a necessidade de validação independente.

A heterogeneidade metodológica também impediu a realização de uma síntese quantitativa. As diferenças entre modelos celulares, concentrações, métodos experimentais e formas de apresentação dos resultados dificultam a obtenção de estimativas diretamente comparáveis. Dessa forma, a síntese qualitativa foi considerada mais adequada para os dados disponíveis.

A ausência de estudos in vivo constitui outra importante lacuna. Embora os resultados demonstrem efeitos da rutina em modelos celulares, eles não permitem avaliar adequadamente farmacocinética, biodisponibilidade, distribuição tecidual, toxicidade sistêmica e eficácia em organismos vivos. Portanto, os achados não são suficientes para estabelecer eficácia terapêutica.

A partir das lacunas identificadas, estratégias de administração local e controlada da rutina podem representar uma perspectiva para futuras pesquisas. Sistemas de liberação local, incluindo hidrogéis bioativos, têm sido investigados como alternativas para

administração de compostos em superfícies mucosas e poderiam futuramente ser avaliados no contexto cervicovaginal. Entretanto, nenhum dos estudos incluídos investigou especificamente a incorporação da rutina em hidrogéis ou a eficácia de formulações contendo o composto em modelos de câncer cervical.

Assim, essa possibilidade deve ser compreendida como uma perspectiva de investigação, e não como uma conclusão estabelecida pela presente revisão. Estudos futuros poderão avaliar estabilidade da rutina em diferentes matrizes, perfil de liberação, interação com a mucosa, toxicidade local e sistêmica e eficácia antitumoral em modelos in vivo.

Por fim, a realização das etapas de seleção, extração e análise por um único revisor constitui limitação metodológica adicional. Embora critérios de elegibilidade previamente definidos e procedimento padronizado de extração tenham contribuído para organizar o processo, a participação independente de mais de um revisor poderia aumentar a confiabilidade da seleção e da análise dos estudos.

Conclusão

A presente revisão sistemática identificou evidências pré-clínicas de atividade citotóxica da rutina em diferentes linhagens de câncer cervical humano, incluindo C33A, Caski, HeLa e SiHa. Os estudos apresentaram resultados relacionados à redução da viabilidade celular, indução de apoptose, aumento de espécies reativas de oxigênio, alterações mitocondriais e interferência na progressão do ciclo celular.

Também foram identificados diferentes alvos moleculares potencialmente envolvidos na atividade da rutina, incluindo E6/E7, Notch-1/Hes-1 e Jab1. A presença de efeitos em linhagens HPV-positivas e HPV-negativas sugere atividade em diferentes contextos celulares, mas não permite estabelecer que os efeitos sejam independentes da presença do HPV.

Apesar da convergência dos resultados, as evidências permanecem limitadas pelo pequeno número de estudos, pela concentração das pesquisas em um único grupo, pela heterogeneidade metodológica, pela ausência de estudos in vivo e pela realização da revisão por um único revisor. Dessa forma, os achados não permitem estabelecer eficácia terapêutica ou aplicabilidade clínica da rutina.

Estudos futuros devem priorizar a replicação independente dos resultados, a padronização dos protocolos experimentais, a avaliação da seletividade para células tumorais em comparação às células normais e a realização de estudos in vivo. Estratégias de administração local e controlada, incluindo sistemas baseados em hidrogéis bioativos, também poderão ser investigadas futuramente, desde que submetidas a validação experimental específica.

Referências

CHESSON, H. W. et al. The estimated lifetime probability of acquiring human papillomavirus in the United States. Emerging Infectious Diseases, [S.l.], v. 27, n. 2, p. 531–538, fev. 2021. DOI: 10.3201/eid2702.203552. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6745688/

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). Dados e números sobre câncer do colo do útero. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/dados_e_numeros_colo_22marco2023.pdf

KHAN, F. et al. Anti-Cancerous Effect of Rutin Against HPV-C33A Cervical Cancer Cells via G0/G1 Cell Cycle Arrest and Apoptotic Induction. Endocrine, Metabolic & Immune Disorders - Drug Targets, [S.l.], v. 20, n. 3, p. 409-418, 2020. DOI: 10.2174/1871530319666190806122257. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31385777/

KHAN, F. et al. Rutin Mediated Apoptotic Cell Death in Caski Cervical Cancer Cells via Notch-1 and Hes-1 Downregulation. Life (Basel), [S.l.], v. 11, n. 8, p. 761, 28 jul. 2021. DOI: 10.3390/life11080761. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8400226/

OKUNADE, K. S. Human papillomavirus and cervical cancer. Journal of Obstetrics and Gynaecology, [S.l.], v. 40, n. 5, p. 602–608, jul. 2020. DOI: 10.1080/01443615.2019.1634030. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31500479/

PANDEY, P. et al. Elucidation of rutin's role in inducing caspase-dependent apoptosis via HPV-E6 and E7 down-regulation in cervical cancer HeLa cells. Bioscience Reports, [S.l.], v. 41, n. 6, BSR20210670, 25 jun. 2021a. DOI: 10.1042/BSR20210670. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34109976/

PANDEY, P. et al. A Novel Approach to Unraveling the Apoptotic Potential of Rutin (Bioflavonoid) via Targeting Jab1 in Cervical Cancer Cells. Molecules, [S.l.], v. 26, n. 18, p. 5529, 12 set. 2021b. DOI: 10.3390/molecules26185529. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8472561/

SINGH, D. et al. Global estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2020: a baseline analysis of the WHO Global Cervical Cancer Elimination Initiative. The Lancet Global Health, v. 11, n. 2, p. e197–e206, 2022. DOI: 10.1016/S2214-109X(22)00501-0. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9848409/

WANG, J. et al. Application of Bioactive Hydrogels for Functional Treatment of Intrauterine Adhesion. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, [S.l.], v. 9, 760943, 21 set. 2021. DOI: 10.3389/fbioe.2021.760943.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Human papillomavirus and cancer. Geneva: WHO, 2024. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/human-papilloma-virus-and-cancer

YERUVA, T. et al. Hydrogels for mucosal drug delivery. ACS Applied Bio Materials, [S.l.], v. 6, n. 5, p. 1684–1700, maio 2023. DOI: 10.1021/acsabm.3c00050. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11966650/

Anexos



FIGURA 1



TABELA 1

CÓDIGO: SB1571

AUTOR: ANDRE JORGE NOGUES DE ALMEIDA

ORIENTADOR: MARIA LUISA NOBRE MEDEIROS E SILVA GUIMARAES

TÍTULO: Efeito da Atomoxetina associada a Oxibutinina no tratamento de pacientes com apneia obstrutiva do sono: ensaio clínico controlado crosover

Resumo

Objetivos: A apneia obstrutiva do sono (AOS) é um distúrbio respiratório relacionado ao sono de alta prevalência, associado a risco cardiovascular e redução da qualidade de vida. Os tratamentos atuais, especialmente a pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP), apresentam desafios relacionados à adesão. Estratégias farmacológicas direcionadas aos músculos dilatadores das vias aéreas superiores, como a combinação de atomoxetina e oxibutinina (AtoOxx), demonstraram resultados preliminares promissores na redução da gravidade da AOS. Este protocolo avalia a eficácia da AtoOxx, isoladamente ou associada à CPAP, em pacientes com AOS. Métodos: Será realizado um ensaio clínico randomizado, controlado por placebo e duplo-cego, com 36 pacientes adultos com AOS, distribuídos em quatro sequências de intervenção envolvendo AtoOxx, placebo e suas respectivas combinações com CPAP. O desfecho primário será a alteração no índice de apneia-hipopneia (IAH), e os desfechos secundários incluirão a saturação mínima de oxigênio noturna e o índice de dessaturação de oxigênio. Resultados: O estudo avaliará se a modulação farmacológica dos músculos dilatadores das vias aéreas superiores com AtoOxx reduz a gravidade da AOS e melhora parâmetros clínicos, isoladamente ou como adjuvante à CPAP, mantendo perfil de segurança aceitável. Conclusão: Os resultados poderão fornecer evidências sobre uma nova estratégia farmacológica para a AOS, ampliando as opções terapêuticas além da CPAP convencional e co

Palavras-chave: Atomoxetina, Oxibutinina, Apnea obstrutiva do sono.

TITLE: Efficacy and safety of atomoxetine plus oxybutynin for obstructive sleep apnea: a study protocol for a single-center, randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial.

Abstract

Obstructive Sleep Apnea (OSA) is a highly prevalent sleep-related breathing disorder associated with cardiovascular risk and impaired quality of life. Current gold standard treatment, Continuous Positive Airway Pressure (CPAP), faces significant adherence challenges. Pharmacological strategies targeting upper airway dilator muscles

responsiveness, such as the combination of atomoxetine and oxybutynin, have shown preliminary promising results in reducing OSA severity. This protocol aims to assess the efficacy and safety of atomoxetine and oxybutynin (AtoOxy), alone and in combination with CPAP, in patients with OSA. This is a randomized, placebo-controlled, double-blind, crossover clinical trial. Thirty-six adult participants with OSA will be randomized into four intervention sequences involving AtoOxy, placebo, and their respective combinations with CPAP. Each intervention period will last one week, followed by a washout phase and a two-month post-intervention follow-up. The primary outcome is the change in the Apnea-Hypopnea Index, with secondary outcomes including minimum nocturnal oxygen saturation and oxygen desaturation index. Results: This trial is designed to evaluate whether AtoOxy can reduce OSA severity and improve related clinical parameters, either alone or as an adjunct to CPAP therapy.

Keywords: Atomoxetine, Oxybutinine, Obstrutive sleep apnea.

Introdução

A Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) é um distúrbio respiratório relacionado ao sono, caracterizado pelo colapso recorrente das vias aéreas superiores durante o sono, levando a hipóxia intermitente e fragmentação do sono (1,2). Essa condição está associada ao comprometimento da qualidade de vida, irritabilidade, depressão, redução do desempenho no trabalho, hipertensão e aumento do risco de doenças cardiovasculares (3,4).

A gravidade da doença é definida pelo índice de apneia-hipopneia (IAH), calculado como o número de apneias e hipopneias por hora de sono durante a polissonografia (PSG), sendo classificada como leve (IAH ≥ 5 e < 15/h), moderada (IAH ≥ 15 e < 30/h) ou grave (IAH ≥ 30/h) (5–7). A prevalência da AOS continua a crescer em todo o mundo, impulsionada principalmente pelo envelhecimento da população e pelo aumento das taxas de obesidade (8,9). Apesar de seu substancial impacto socioeconômico, a AOS permanece subdiagnosticada e subtratada, em parte devido ao acesso limitado a ferramentas diagnósticas como a PSG (10,11). Essa condição é caracterizada por episódios recorrentes de obstrução das vias aéreas superiores, que desencadeiam respostas fisiológicas como despertares cerebrais, ativação simpática e dessaturação de oxigênio no sangue (12).

As opções terapêuticas atuais incluem modificação do estilo de vida, terapia miofuncional, aparelhos intraorais, intervenções cirúrgicas, estimulação do nervo hipoglosso e terapia por pressão positiva nas vias aéreas. A Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP) continua sendo o tratamento mais eficaz para reduzir o IAH; no entanto, a adesão a longo prazo permanece abaixo do ideal (13,14).

Avanços recentes na compreensão da fisiopatologia da AOS destacaram a relevância dos traços fenotípicos e da responsividade muscular das vias aéreas superiores como potenciais alvos terapêuticos, sustentando um interesse renovado em abordagens farmacológicas (15,16). Um mecanismo fundamental subjacente à AOS é a menor ativação dos músculos dilatadores das vias aéreas superiores durante o sono e a resposta compensatória insuficiente ao colapso das vias aéreas (17). Estudos experimentais indicam que a neurotransmissão noradrenérgica e a colinérgica desempenham papéis centrais na regulação do tônus muscular faríngeo durante o sono (17–20).

A atomoxetina, um inibidor da recaptação de noradrenalina, e a oxibutinina, um antagonista do receptor muscarínico de acetilcolina, atuam em vias neuroquímicas

complementares envolvidas no controle motor do hipoglosso. A administração combinada dessas substâncias demonstrou aumentar a responsividade do músculo genioglosso e a perviedade das vias aéreas superiores durante o sono (21). Em um estudo randomizado cruzado (crossover), uma combinação em dose fixa de atomoxetina e oxibutinina reduziu o índice de apneia-hipopneia em aproximadamente 63% e aumentou significativamente a responsividade do genioglosso após uma única noite de tratamento (21).

Apesar desses achados promissores, as evidências sobre a eficácia e segurança dessa estratégia farmacológica em ambientes clínicos controlados permanecem limitadas, especialmente quanto ao seu potencial papel como terapia adjuvante ou alternativa ao CPAP.

Portanto, este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia e a segurança da atomoxetina combinada à oxibutinina (Ato-Oxy) em pacientes com apneia obstrutiva do sono. Um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo e cruzado (crossover) será conduzido para testar a hipótese de que a associação Ato-Oxy reduz o índice de apneia-hipopneia (IAH) em comparação ao placebo. Os desfechos secundários incluem a saturação mínima de oxigênio noturna (nadir), a sonolência diurna avaliada pela Escala de Sonolência de Epworth (ESS), o índice de dessaturação de oxigênio (IDO) e a ocorrência de eventos adversos.

Metodologia

Desenho e Local do Estudo

Ensaio clínico prospectivo, randomizado, duplo-cego e controlado por placebo (versão 1.0 do protocolo, abril de 2026), baseado nas diretrizes SPIRIT (22). O estudo ocorrerá no(a) ambulatório de otorrinolaringologia do Hospital Universitário Onofre Lopes.

Critérios de Elegibilidade

Pacientes recrutados no ambulatório de Otorrinolaringologia (região de XXXXX) avaliados por:

* Inclusão: Adultos (≥ 18 anos) com diagnóstico de AOS segundo critérios da AASM (23).
* Exclusão: Gestação; déficit cognitivo; uso de fármacos com interação conhecida; alergia aos fármacos do estudo; glaucoma de ângulo fechado; obstrução gastrointestinal, íleo paralítico, atonia intestinal, megacólon (tóxico ou não) ou colite grave; miastenia grave; instabilidade cardiovascular pós-hemorragia aguda; uropatia obstrutiva ou retenção urinária.

Intervenções

Protocolo padronizado conforme diretrizes CONSORT (24). Ensaio cruzado (crossover) avaliando a combinação atomoxetina + oxibutinina vs. placebo na AOS, com períodos de tratamento separados por washout. Pacientes foram consultados para checar a viabilidade posológica e o uso conjunto com CPAP.

* Intervenção ativa: 80 mg de atomoxetina + 5 mg de oxibutinina em cápsula única diária (~30 min antes de dormir).
* Placebo: Cápsula idêntica com excipiente inerte.

Desfechos

Cada paciente realizará três estudos do sono (mínimo de 4h registradas). A avaliação

inicial inclui dados sociodemográficos, ESS, antropometria, questionário STOP-BANG, exame físico de vias aéreas e PSG (25). Cronograma na Tabela 1.
* Índice de Apneia-Hipopneia (IAH): Mensurado por PSG segundo manual AASM 2023 (26). Apneia: queda de fluxo ≥ 90% por ≥ 10 s. Hipopneia: queda ≥ 30% por ≥ 10 s associada a dessaturação ≥ 3% ou microdespertar. Desfecho primário: variação do IAH (eventos/h) do início ao fim da intervenção.
* Saturação de Oxigênio: Variação da saturação mínima noturna (nadir SpO2, %) e do IDO (quedas ≥ 3%/hora de registro).
* Sonolência Diurna: Avaliada pela versão em português da ESS (25,28) (escore de 0 a 24; > 10 indica sonolência excessiva). Desfecho: variação do escore total.
* Pressão do CPAP: Variação da pressão terapêutica ideal (cmH2O) nos braços pertinentes (29).
* Adesão ao CPAP: Objetiva (uso ≥ 4h/noite em ≥ 70% das noites, extraído do aparelho) e subjetiva (questionário de aceitabilidade).
* Segurança e Tolerabilidade: Monitoramento ativo de eventos adversos (gravidade e nexo causal). Eventos graves serão notificados ao CEP em até 24h.
Tamanho Amostral
Baseado na variação do IAH (DP = 13,4) em AOS: mínimo de 34 pacientes (poder = 80%, α = 5%) (32,33). Testes: t de Student ou Mann-Whitney (análises bivariadas conforme normalidade) e ANOVA (multivariadas).
Alocação e Mascaramento
* Geração da sequência: 36 pacientes randomizados via Research Randomizer® (1:1:1:1) em blocos permutados (tamanhos 4 e 8): (A) Atomoxetina 80 mg + Oxibutinina 5 mg; (B) Placebo; (C) CPAP + Atomoxetina 80 mg + Oxibutinina 5 mg; (D) CPAP + Placebo.
* Mascaramento: Participantes, avaliadores e equipe estarão mascarados (cápsulas idênticas). A quebra do cegamento é restrita a emergências médicas sob decisão do pesquisador principal, com notificação ao CEP.
Métodos Estatísticos
Análise primária por Intenção de Tratar (ITT), com imputação dos últimos dados disponíveis em caso de descontinuação. Normalidade testada por Kolmogorov-Smirnov. Dados normais: teste t de Student; não normais: teste U de Mann-Whitney; multivariados: ANOVA. Sem análise de subgrupos planejada (34). Análises no software JAMOVI ($p < 0,05$).
Gerenciamento de Dados e Notificação de Danos
Dados armazenados em banco eletrônico protegido por senha, com dupla digitação independente e checagem de limites. Documentos físicos arquivados em armários trancados em sala de acesso restrito no [Cego para revisão]. Danos e complicações serão notificados ao CEP em 24h. Dispensou-se DMC independente pelo curto tempo de intervenção e segurança conhecida dos fármacos.

Resultados e Discussões

DISCUSSÃO
Implicações
A combinação Ato-Oxy visa um déficit central da AOS: a redução da ativação muscular

das vias aéreas superiores durante o sono. A atomoxetina aumenta a noradrenalina sináptica no núcleo do hipoglosso, potencializando o estímulo excitatório para os motoneurônios faríngeos, enquanto a oxibutinina reduz o tônus colinérgico inibitório. Hipotetiza-se que essa sinergia noradrenérgica–antimuscarínica restaure a responsividade do músculo genioglosso à pressão negativa, estabilizando a ventilação durante o sono NREM (22,23,33–35).

Esses achados sugerem que a potencialização farmacológica do controle neuromuscular das vias aéreas superiores pode atenuar eficazmente os eventos obstrutivos em fenótipos selecionados de AOS. Melhorias semelhantes com outros fármacos, como a reboxetina associada a antimuscarínicos, confirmam que o aumento do tônus motor do hipoglosso por meio da modulação monoaminérgica e colinérgica é um mecanismo robusto e reprodutível para estabilizar as vias aéreas superiores durante o sono (36,37).

Este ensaio expande pesquisas anteriores ao avaliar se a associação de atomoxetina e oxibutinina produz reduções sustentadas na gravidade da AOS, além de avaliar a segurança com a exposição repetida. O desenho cruzado (crossover) randomizado minimiza a variabilidade interindividual, aumentando a sensibilidade para detectar os efeitos do tratamento. Além disso, a associação da farmacoterapia com o CPAP permite explorar potenciais benefícios aditivos, incluindo a melhora da adesão terapêutica por meio da redução das pressões necessárias.

Pontos Fortes

Este ensaio clínico randomizado, duplo-cego e cruzado avalia uma abordagem farmacológica direcionada mecanisticamente para a apneia obstrutiva do sono com o uso de atomoxetina e oxibutinina. O desenho crossover reduz a variabilidade interindividual, enquanto a inclusão de braços com CPAP viabiliza a avaliação dos efeitos combinados farmacológicos e mecânicos. O uso de PSG padronizada e de instrumentos clínicos validados assegura a validade interna e a reprodutibilidade dos dados.

Limitações

O curto período de intervenção restringe a avaliação da eficácia e segurança a longo prazo. O desenho unicêntrico e o tamanho amostral relativamente pequeno podem limitar a generalização externa dos resultados.

Status do Ensaio

O registro do protocolo foi aprovado em 15 de julho de 2024. A data inicial de recrutamento será em julho de 2026, com previsão de término para dezembro de 2026.

DECLARAÇÕES

Aspectos Éticos

O ensaio foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do(a) XXXXXXXXXXXXXXX (número de aprovação: XXXXXXXXXXXXXXXXXXX). Todos os participantes fornecerão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por escrito antes da inclusão, e o estudo será conduzido em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Quaisquer modificações relevantes no protocolo serão notificadas ao CEP e ao registro de ensaios clínicos (ReBEC). Os resultados deste estudo serão divulgados em publicações revisadas por pares e conferências científicas.

Confidencialidade

Para garantir a privacidade, todos os dados serão pseudonimizados por meio de códigos de identificação individuais do estudo. As identidades pessoais serão mantidas em arquivos criptografados e separados, acessíveis exclusivamente ao pesquisador principal para assegurar o sigilo durante todo o ensaio.

Financiamento

Este estudo é autofinanciado pelos pesquisadores e apoiado por recursos internos do(a) [Cego para revisão].

Declaração de Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse financeiros, comerciais, acadêmicos ou pessoais relacionados a este estudo.

Conclusão

CONCLUSÃO

Este protocolo de ensaio clínico randomizado, duplo-cego e cruzado estabelece as bases metodológicas para avaliar a eficácia e a segurança da combinação em dose fixa de atomoxetina e oxibutinina (Ato-Oxy) no tratamento da apneia obstrutiva do sono. Ao modular diretamente o controle neuromuscular e restaurar a responsividade do músculo genioglosso, a intervenção visa atenuar os eventos obstrutivos e melhorar os parâmetros polissonográficos e clínicos dos pacientes. Além de testar a terapia farmacológica isolada, a investigação de seu uso concomitante com o CPAP fornecerá evidências cruciais sobre a redução dos níveis pressóricos necessários e o potencial ganho na adesão ao tratamento mecânico. Caso os resultados confirmem a hipótese do estudo, a abordagem representará uma alternativa terapêutica promissora, personalizada e não invasiva para o manejo da AOS em fenótipos selecionados.

Referências

Referencias

1. Alex RM, Panza GS, Hakim H, Badr MS, Edwards BA, Sands SA, et al. Exposure to mild intermittent hypoxia increases loop gain and the arousal threshold in participants with obstructive sleep apnoea. J Physiol. July, 2019;597(14):3697–711.
2. Fleissig Y, Laviv A, Peacock ZS, Casap N. [Obstructive Sleep Apnea: review and a case presentation]. Refuat Hapeh Vehashinayim (1993). July, 2015;32(3):6–15, 66.
3. Azarbarzin A, Sands SA, Stone KL, Taranto-Montemurro L, Messineo L, Terrill PI, et al. The hypoxic burden of sleep apnoea predicts cardiovascular disease-related mortality: the Osteoporotic Fractures in Men Study and the Sleep Heart Health Study. Eur Heart J. April 7, 2019;40(14):1149–57.
4. Yeghiazarians Y, Jneid H, Tietjens JR, Redline S, Brown DL, El-Sherif N, et al. Obstructive Sleep Apnea and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. July 20, 2021;144(3):e56–67.
5. Tam S, Woodson BT, Rotenberg B. Outcome measurements in obstructive sleep apnea: beyond the apnea-hypopnea index. Laryngoscope. January, 2014;124(1):337–43.
6. Gücyetmez B, Atalan HK. Apnea-hypopnea index use among intensive care patients: a case series. J Med Case Rep. June 6, 2014;8:181.
7. Ruehland WR, Rochford PD, O'Donoghue FJ, Pierce RJ, Singh P, Thornton AT. The

new AASM criteria for scoring hypopneas: impact on the apnea hypopnea index. Sleep. February, 2009;32(2):150–7.
8. GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, et al. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. N Engl J Med. July 6, 2017;377(1):13–27.
9. Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, Lowe AJ, Campbell BE, Matheson MC, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. Sleep Med Rev. August, 2017;34:70–81.
10. Hillman DR, Murphy AS, Pezzullo L. The economic cost of sleep disorders. Sleep. March, 2006;29(3):299–305.
11. Tarasiuk A, Reuveni H. The economic impact of obstructive sleep apnea. Curr Opin Pulm Med. November, 2013;19(6):639–44.
12. Heinzer R, Vat S, Marques-Vidal P, Marti-Soler H, Andries D, Tobback N, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the HypnoLaus study. Lancet Respir Med. April, 2015;3(4):310–8.
13. Budhiraja R, Parthasarathy S, Drake CL, Roth T, Sharief I, Budhiraja P, et al. Early CPAP use identifies subsequent adherence to CPAP therapy. Sleep. March, 2007;30(3):320–4.
14. Finucane TE. Adherence to CPAP Treatment. JAMA. January, 2024;331(4):362.
15. Sands SA, Edwards BA, Terrill PI, Taranto-Montemurro L, Azarbarzin A, Marques M, et al. Phenotyping Pharyngeal Pathophysiology using Polysomnography in Patients with Obstructive Sleep Apnea. Am J Respir Crit Care Med. May 1, 2018;197(9):1187–97.
16. Nobre ML, Sarmento ACA, de Oliveira PF, Wanderley FF, Diniz Júnior J, Gonçalves AK. Pharmacological treatment for obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. Clinics (Sao Paulo). 2024;79:100330.
17. Fenik VB, Davies RO, Kubin L. REM sleep-like atonia of hypoglossal (XII) motoneurons is caused by loss of noradrenergic and serotonergic inputs. Am J Respir Crit Care Med. November 15, 2005;172(10):1322–30.
18. Chan E, Steenland HW, Liu H, Horner RL. Endogenous excitatory drive modulating respiratory muscle activity across sleep-wake states. Am J Respir Crit Care Med. December 1, 2006;174(11):1264–73.
19. Lai YY, Kodama T, Siegel JM. Changes in monoamine release in the ventral horn and hypoglossal nucleus linked to pontine inhibition of muscle tone: an in vivo microdialysis study. J Neurosci. September 15, 2001;21(18):7384–91.
20. Grace KP, Hughes SW, Shahabi S, Horner RL. K+ channel modulation causes genioglossus inhibition in REM sleep and is a strategy for reactivation. Respir Physiol Neurobiol. September 15, 2013;188(3):277–88.
21. Taranto-Montemurro L, Messineo L, Sands SA, Azarbarzin A, Marques M, Edwards BA, et al. The Combination of Atomoxetine and Oxybutynin Greatly Reduces Obstructive Sleep Apnea Severity. A Randomized, Placebo-controlled, Double-Blind Crossover Trial. Am J Respir Crit Care Med. May 15, 2019;199(10):1267–76.
22. Chan AW, Boutron I, Hopewell S, Moher D, Schulz KF, Collins GS, et al. SPIRIT 2025 statement: updated guideline for protocols of randomized trials. BMJ. April 28, 2025;389:e081477. doi:10.1136/bmj-2024-081477
23. . Badr MS, Khayat RN, Allam JS, Hyer S, Mustafa RA, Naughton MT, et al. Treatment of central sleep apnea in adults: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. J Clin Sleep Med. December 1,2025;21(12):2181-91. Doi: 10.5664/ jcsm 11858.
24. Schulz KF, Altman DG, Moher D, CONSORT Group. CONSORT 2010 statement:

updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMJ. March 23, 2010;340:c332.
25. Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, Pedro VD, Menna Barreto SS, Johns MW. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. J Bras Pneumol. September, 2009;35(9):877–83.
26. Polysomnography in the evaluation of sleep-disordered breathing in adults - UpToDate [Internet]. October 27, 2025 Available at: https://www.uptodate.com/contents/polysomnography-in-the-evaluation-of-sleep-disordered-breathing-in-adults
27. Hussein O, Alkhader A, Gohar A, Bhat A. Home Sleep Apnea Testing for Obstructive Sleep Apnea. Mo Med. 2024;121(1):60–5.
28. Murray BJ. A Practical Approach to Excessive Daytime Sleepiness: A Focused Review. Can Respir J. 2016;2016:4215938.
29. Assessing and managing nonadherence with continuous positive airway pressure (CPAP) for adults with obstructive sleep apnea - UpToDate [Internet]. October 27, 2025. Available at: https://www.uptodate.com/contents/assessing-and-managing-nonadherence-with-continuous-positive-airway-pressure-cpap-for-adults-with-obstructive-sleep-apnea
30. El-Solh AA, Moitheennazima B, Akinnusi ME, Churder PM, Lafornara AM. Combined oral appliance and positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnea: a pilot study. Sleep Breath. May, 2011;15(2):203–8.
31. Kim J, Tran K, Seal K, Fernanda A, Glenda R, Messier R, et al. Interventions for the Treatment of Obstructive Sleep Apnea in Adults: A Health Technology Assessment [Internet]. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2017. October 27, 2025. (CADTH Optimal Use Reports). Available at: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535532/
32. Liu Q, Wang L. t-Test and ANOVA for data with ceiling and/or floor effects. Behav Res Methods. February, 2021;53(1):264–77.
33. Grace KP, Hughes SW, Horner RL. Identification of the mechanism mediating genioglossus muscle suppression in REM sleep. Am J Respir Crit Care Med. February 1, 2013;187(3):311–9.
34. Mitton J, Khan ME, Combs D, Parthasarathy S, Mashaqi S. Images: Combined positive air way pressure and atomoxetine-oxybutynin for the treatment of severe obstructive sleep apnea. J Clin Sleep Med. April 1, 2025;21(4):743–6.
35. Taranto-Montemurro L, Messineo L, Sands SA, Azarbarzin A, Marques M, Edwards BA, et al. The Combination of Atomoxetine and Oxybutynin Greatly Reduces Obstructive Sleep Apnea Severity. A Randomized, Placebo-controlled, Double-Blind Crossover Trial. Am J Respir Crit Care Med. May 15, 2019;199(10):1267–76.
36. Perger E, Taranto Montemurro L, Rosa D, Vicini S, Marconi M, Zanotti L, et al. Reboxetine Plus Oxybutynin for OSA Treatment: A 1-Week, Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind Crossover Trial. Chest. January, 2022;161(1):237–47.
37. Altree TJ, Aishah A, Loffler KA, Grunstein RR, Eckert DJ. The norepinephrine reuptake inhibitor reboxetine alone reduces obstructive sleep apnea severity: a double-blind, placebo-controlled, randomized crossover trial. J Clin Sleep Med. January 1, 2023;19(1):85–96.

CÓDIGO: SB1573

AUTOR: MAICK EDUARDO VÁSQUEZ NUÑEZ

ORIENTADOR: HEBEL CAVALCANTI GALVAO

TÍTULO: IMUNOEXPRESSÃO DE MMP - 2, MMP 9 E IL-1 EM CISTOS RADICULARES E GRANULOMAS PERIAPICAIS

Resumo

Os granulomas periapicais e os cistos radiculares são lesões periapicais frequentes, que envolvem os tecidos de sustentação dos dentes e resultam da necrose pulpar. Na maioria dos casos, surgem devido a infecção provocada por microorganismos cariogênicos, os quais provocam danos pulpares e periapicais. Os mecanismos de defesa incluem eventos inflamatórios e reabsortivos, envolvendo proteínas que desempenham papel significativo na reabsorção óssea. Nesses processos, destaca-se o papel da citocina pró-inflamatória IL-1 em macrófagos, além da relevância da metaloproteinase-9 (MMP-9) e a metaloproteinase-2 (MMP-2), enzimas que desempenham funções vitais em processos fisiológicos, como morfogênese de tecidos, remodelação e cicatrização de feridas, mas que também estão envolvidas na remodelação da matriz extracelular e manutenção da lesão periapical. Diante do exposto, esta pesquisa objetivou avaliar a imunoexpressão dessas proteínas, visando relacionar o perfil de imunomarcação com o infiltrado inflamatório e a remodelação óssea a partir de aspectos radiográficos. Foram avaliados 34 casos por meio de análise imuno-histoquímica. Observou-se correlação positiva e significativa entre IL-1 e MMP-9 nas lesões com halo esclerótico. Não foram observadas associações significativas entre os biomarcadores e as demais características clínico-radiográficas. Os achados sugerem que IL-1 e MMP-9 podem participar da manutenção das lesões periapicais, especialmente na presença de halo esclerotico.

Palavras-chave: Doenças periapicais. Remodelação Óssea. Imunohistoquimica.

TITLE: Immunoexpression of MMP-2, MMP-9, and IL-1 in Radicular Cysts and Periapical Granulomas

Abstract

Periapical granulomas and radicular cysts are common periapical lesions that involve the tooth-supporting tissues and result from pulpal necrosis. In most cases, they arise from infection caused by cariogenic microorganisms, which induce pulpal and periapical damage. Defense mechanisms involve inflammatory and resorptive events, including proteins that play a significant role in bone resorption. Key factors in these

processes include the role of the pro-inflammatory cytokine IL-1 in macrophages, as well as the relevance of matrix metalloproteinase-9 (MMP-9) and matrix metalloproteinase-2 (MMP-2); these enzymes perform vital functions in physiological processes—such as tissue morphogenesis, remodeling, and wound healing—but are also involved in extracellular matrix remodeling and the maintenance of periapical lesions. Given this context, the aim of this study was to evaluate the immunoexpression of these proteins, seeking to correlate the immunostaining profile with the inflammatory infiltrate and bone remodeling based on radiographic features. Thirty-four cases were evaluated using immunohistochemical analysis. A significant positive correlation was observed between IL-1 and MMP-9 in lesions presenting a sclerotic halo. No significant associations were found between the biomarkers and other clinical-radiographic characteristics. The findings suggest that IL-1 and MMP-9 may contribute to the maintenance of periapical lesions, particularly in the presence of a sclerotic halo.

Keywords: Periapical Diseases. Bone Remodeling. Immunohistochemistry

Introdução

As lesões periapicais (LP) são lesões comuns e frequentes nos tecidos alveolares que circundam a raiz do dente, o ligamento periodontal e o osso alveolar (Altaie et al., 2021). Geralmente, são induzidas por infecções microbianas endodônticas, especialmente por bactérias gram-negativas que, a partir da quebra da integridade da superfície externa de um dente por cárie, traumas, erosão química ou trincas, podem expor a dentina de modo que essas bactérias tenham acesso a polpa causando uma resposta tecidual onde, a longo prazo e sem tratamento adequado, culmina na inflamação crônica e na necrose pulpar (Abbott, 2005; Song et al., 2022).

Desse modo, uma vez estabelecida a infecção do canal radicular e ocorrida a necrose pulpar, nem a defesa do hospedeiro nem a antibioticoterapia sistêmica seriam eficazes para restringir a infecção devido à ausência de suprimento sanguíneo local (Segura-egea et al., 2017; Karamifar et al., 2020). Além disso, a entrada dos microrganismos no osso alveolar por meio do sistema de canais radiculares, por sua vez, induz lesões periapicais a partir da proliferação de um tecido de granulação que tenta conter a disseminação para tecidos circundantes. Nesse sentido, clinicamente podem se apresentar como granuloma periapical (GP) ou cisto radicular (CR), ambos de origem inflamatória e com mesma etiologia (Karamifar et al., 2020; Galler et al., 2021).

O sistema imunológico e os tecidos periapicais compartilham células, citocinas pró-inflamatórias, quimiocinas, mediadores imunorreguladores e neuropeptídeos, que contribuem para o crescimento da lesão (Yang et al., 2014; Ahmed et al., 2021). Além disso, ele participa ativamente da eliminação de bactérias, células apoptóticas e detritos celulares, processos cuidadosamente regulados por uma complexa rede de citocinas (Tazawa et al., 2022).

Dentre as citocinas, destaca-se a interleucina-1(IL-1), uma citocina derivada de macrófagos, que desempenha importante papel como mediador da destruição óssea e no desenvolvimento de lesões periapicais, sendo produzida por vários tipos celulares, além

dos macrófagos, como por exemplo os fibroblastos, leucócitos polimorfonucleares, células endoteliais, osteoblastos e osteoclastos em resposta a infecção (Tazawa et al., 2022).

Outros diversos mediadores imunológicos e inflamatórios podem estar envolvidos no desenvolvimento de granulomas periapicais e cistos radiculares, com destaque para a metaloproteinase-9 (MMP-9) e a metaloproteinase- 2 (MMP-2) (Yang et al., 2014; Álvares et al., 2017). As MMPs são proteases que desempenham relevante papel na remodelação da matriz extracelular (MEC) durante a reabsorção tecidual e a progressão de muitas doenças (Wan et al., 2021). A MMP-9 pode atuar no início da reabsorção óssea, removendo a camada de colágeno da superfície óssea antes do processo de desmineralização.

Diante disso, o presente estudo tem como objetivo comparar a expressão de IL-1, MMP-2 e MMP-9 através da técnica imuno-histoquímica em GPs e CRs buscando correlacionar a imunoexpressão das proteínas com o processo de remodelação óssea e características clínicas encontradas.

Metodologia

CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, retrospectiva e correlacional entre as características clínico-morfológicas e análise da expressão imuno-histoquímica dos anticorpos IL-1, MMP-2 e MMP-9 em uma série de casos de GPS e CRs.

POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população deste estudo incluiu todos os casos diagnosticados como GPs e CRs, diagnosticados e arquivados no Serviço de Anatomia Patológica da disciplina de Patologia Oral do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), entre os anos de 2012 até 2024. A partir da população descrita, a amostra foi selecionada de maneira intencional por conveniência e não probabilística, de modo que foram integralizados na amostra os casos que atendessem aos critérios de elegibilidade.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos na amostra apenas espécimes de GPs e CRs cujos blocos de parafina continham material biológico suficiente para realização da técnica imuno-histoquímica e que possuíam radiografias panorâmicas anexadas à ficha clínica.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos do estudo casos de GPs que apresentassem vestígios de epitélio odontogênico no tecido conjuntivo. Além disso, foram excluídos casos em que a imuno-histoquímica não foi efetiva, mesmo após o teste com vários protocolos de coloração ou que, eventualmente, tenha perdido amostra tecidual durante a confecção das lâminas.

ANÁLISE DOS DADOS CLÍNICOS

Os dados referentes ao sexo, idade, etnia, localização anatômica da lesão, estado endodôntico (tratado ou não tratado) e sintomatologia foram obtidos a partir das fichas de biópsia. Os dados clínicos e demográficos foram coletados por meio de uma ficha criada exclusivamente para este estudo (Apêndice A).

ANÁLISE RADIOGRÁFICA

O estudo radiográfico foi realizado seguindo a metodologia adaptada de Carrilo et al. (2008), utilizando radiografias panorâmicas provenientes do banco de dados do Serviço de Imaginologia Odontológica do Departamento de Odontologia da Faculdade de Odontologia da UFRN, adquiridas usando o aparelho Kodak 8000C (Trophy - Marne la Vallée, França) a 74kVp, 12mA e um tempo de exposição médio de 14s. Posteriormente, as imagens foram analisadas quanto a presença de um halo radiopaco e o tamanho da lesão no dente afetado foi calculado através do software de livre acesso ImageJ versão 1.53j (Wayne Rasband, https://imagej.nih.gov/ij/). O software foi previamente calibrado e, subsequente, mediu-se o tamanho (área em mm2) da lesão e, também, foi analisado o maior diâmetro nas direções supero-inferior e mésio-distal.

ANÁLISE DO PERFIL IMUNO-HISTOQUÍMICO

A análise da expressão imuno-histoquímica da IL-1, MMP-2, MMP-9 em GPs e CRs foi fundamentada na positividade da marcação, sendo consideradas positivas as células que apresentassem pigmentos intracitoplasmáticos e/ou nucleares de coloração acastanhada, tanto no epitélio como na cápsula cística. Posteriormente, realizou-se uma análise semiquantitativa da intensidade e da quantidade de células imunomarcadas de todo o espécime, baseado na metodologia adaptada de Alvares et al. (2017) a partir de um microscópio de luz Nikon E200 (Olympus CX31, Olympus Japan Co., Tokyo, JPN). Primeiramente, em um aumento de 100x, todo espécime foi percorrido e, aleatoriamente, foram selecionados cinco campos alternados para análise sob aumento de 400x, baseado nos seguintes aspectos:

- Intensidade da imunorreação: escore 0 – marcação negativa; escore 1 – fraca marcação; escore 2 – marcação moderada; e escore 3 – marcação forte.

- Quantidade de células positivas: escore 0 (ausência de imunomarcação), escore 1 (25% de células positivas), escore 2 (≥25% a 50% de células positivas), escore 3 (≥50% a 75% de células positivas), escore 4 (≥75% de células positivas).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos foram tabulados em uma planilha eletrônica Excel para Windows (Microsoft Office®) e, posteriormente, exportados para o programa Statistical Package for the Social Sciences (versão 22.0; SPSS Inc., Chicago, IL, USA), onde foi realizada a

análise estatística descritiva, testes de normalidade, significância e correlação estatística. Para todos os testes aplicados, foi adotado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Resultados

Com base nos resultados obtidos, verificou-se que a maioria das lesões apresentou predileção pelo sexo feminino (76,5%, n = 26), resultando em uma proporção de 3,25 mulheres afetadas para cada homem. A idade dos participantes variou de 15 a 70 anos, com média global de 33,32 anos. Quanto ao tempo de evolução das lesões, observou-se variação de 1 a 180 meses, com uma média de 31,89 meses e mediana de 8 meses (Tabela 1). Em relação ao tamanho das lesões, observou-se que os CRs apresentaram maiores valores de área e perímetro em comparação aos GPs. No tocante à presença de halo radiopaco, observou-se uma maior frequência de casos apresentando tal característica. Os dados foram ilustrados na Tabela 2.

A IL-1 apresentou imunomarcação intensa tanto no núcleo quanto no citoplasma das lesões estudadas (Figura 1). A análise da expressão imuno-histoquímica revelou diferentes padrões entre os grupos para a citocina. Nos CRs, houve predominância de forte e moderada intensidade, sendo a primeira mais frequente (50,0%). Além disso, os escores de proporção da quantidade de células imunomarcadas evidenciaram maior imunoexpressão nos escores 3 e 4, com 50,0% e 30,77%, respectivamente. Para os GPs, a forte intensidade para IL-1 predominou (50,0%). Por fim, os escores >25% - 50% e >50% - 75% se sobressaíram aos demais, ambos ocorrendo em uma frequência de 37,5%, conforme especificado na Tabela 3.

A MMP-2 exibiu imunomarcação restrita ao citoplasma das células analisadas (Figura 2). A análise da expressão imuno-histoquímica da protease no representante cístico revelou predomínio de intensidade moderada e fraca, com 42,31% e 38,46%, respectivamente, enquanto a intensidade forte foi observada em 19,23% dos casos. Em relação aos escores de proporção da quantidade de células marcadas, a MMP-2 apresentou maior frequência de CRs exibindo escores de > 25% - 50% e > 50% - 75%, com ambos representando 34,62% dos casos. Para os GPs, a expressão de MMP-2 mostrou uma predominância de intensidades fraca e moderada, ambos presentes em 50,0% dos casos. Nos escores de proporção da quantidade de células marcadas, a maior imunoexpressão nos GPs foi observada no escore de 0% - 25%, presente em 50,0% dos casos e não houve casos com escore > 75%. Todos os dados estão categorizados na Tabela 4.

No tocante à imunoexpressão da MMP-9, verificou-se distribuição heterogênea tanto no núcleo quanto no citoplasma das células examinadas (Figura 3 e Figura 4). Nos CRs, houve predomínio de intensidade forte e moderada, sendo a intensidade forte a mais frequente (46,2%). Além disso, os escores de proporção da quantidade de células marcadas evidenciaram maior imunoexpressão nos escores >50% - 75% e >75%, com 50,0% e 38,5%, respectivamente. Para o GP, a intensidade forte também predominou

(50,0%) e os escores >25% - 50% e >50% - 75% se destacaram, ambos representando 37,5% dos casos (Tabela 5).

A análise da intensidade de imunoexpressão das proteínas revelou padrões distintos dependendo da presença ou ausência de halo esclerótico nas lesões periapicais estudadas (Tabela 10). Para a IL-1, observou-se uma variedade de intensidades de imunoexpressão, desde ausente até forte. Em casos com halo esclerótico presente, predominaram as intensidades moderada e forte. Na ausência de halo esclerótico, as intensidades moderada e forte também foram observadas, mas com uma distribuição diferenciada. A MMP-2 mostrou principalmente intensidades fraca e moderada de imunoexpressão. Por fim, a MMP-9 apresentou uma distribuição variada de intensidade de imunoexpressão, incluindo intensidades fraca, moderada e forte. Para comparar os escores de IL-1, MMP-2 e MMP-9 entre os grupos foi realizado o teste de Mann-Whitney (U) utilizando os escores de proporção obtidos a partir da soma do de intensidade e imunomarcação, observando-se que não houve diferença estatisticamente significativa com a presença ou ausência do halo esclerótico (Tabela 11).

A análise das correlações entre os escores de imunoexpressão das proteínas foi realizada utilizando o coeficiente de correlação de Spearman a fim de verificar a correlação entre esses marcadores nos grupos com e sem halo esclerótico (Tabela 12). No grupo com halo esclerótico presente, observou-se uma correlação positiva e significativa entre os escores de IL-1 e MMP-9 ($r = 0,546$, $p = 0,009$), indicando que a expressão de IL-1 tende a aumentar juntamente com a expressão de MMP-9 neste grupo. No entanto, não houve correlação significativa entre IL-1 e MMP-2 ($r = 0,032$, $p = 0,888$), nem entre MMP-2 e MMP-9 ($r = 0,021$, $p = 0,925$). No grupo sem halo esclerótico, a correlação entre IL-1 e MMP-9 foi positiva, mas não alcançou significância estatística ($r = 0,525$, $p = 0,080$). A correlação entre IL-1 e MMP-2 foi negativa, mas também não significativa ($r = -0,466$, $p = 0,127$) e, da mesma forma, não houve correlação significativa entre MMP-2 e MMP-9 ($r = -0,321$, $p = 0,308$).

Discussão

As lesões periapicais crônicas, resultantes da inflamação persistente e da resposta imune nos tecidos periapicais, podem ser classificadas em GPs e CRs. A necrose pulpar causada por agentes físicos, químicos ou biológicos constitui sua principal etiologia. A invasão microbiana promove a produção de citocinas e enzimas histolíticas que, juntamente com os produtos do metabolismo da polpa necrótica, alcançam o forame apical e desencadeiam a resposta inflamatória, podendo evoluir para a destruição dos tecidos periodontais e ósseos quando não tratada (Gliga et al., 2023). Esse processo apresenta uma fase reabsortiva, caracterizada pela destruição óssea, e outra proliferativa, associada à formação de tecido de granulação e ao desenvolvimento de GPs e CRs. Entre as principais citocinas envolvidas estão TNF-α, IL-1 e IL-6, responsáveis pelo recrutamento de precursores da osteoclastogênese (Fan et al., 2023; Chandwani et al., 2024).

Considerando a participação desses mediadores na destruição óssea, pesquisas têm buscado correlacionar achados clínico-radiográficos à expressão de biomarcadores, visando identificar parâmetros que possam auxiliar na proservação das lesões (Chandwani et al., 2024). Dessa maneira, o presente estudo avaliou a imunoexpressão de IL-1, MMP-2 e MMP-9 em CRs e GPs, relacionando-a aos aspectos clínicos e

radiográficos. Considerando que o halo esclerótico é um achado frequente em lesões de evolução crônica e pode representar uma resposta do tecido ósseo frente à destruição tecidual, a amostra foi categorizada de acordo com a presença ou ausência desse achado como indicador de remodelação óssea.

Na análise realizada, observou-se predileção das lesões pelo sexo feminino, com idade média de 33,32 anos e maior frequência de localização na maxila, achados que estão, em parte, de acordo com os dados descritos por Couto et al., (2021). Nesse estudo, oOs autores também observaram maior frequência de CRs e GPs em mulheres, correspondendo a 5.821 casos (56,1%) nos diferentes centros de referência analisados. Em relação à idade, os resultados do presente estudo apresentaram leve discordância em comparação à literatura, uma vez que Couto et al., (2021) relataram idade média de 37,01 anos. Quanto ao tamanho das lesões, os CRs apresentaram maiores valores quando comparados aos GPs granulomas periapicais, resultado que está de acordo com o comportamento descrito na literatura e pode estar relacionado à maior capacidade de expansão dos cistos radiculares.

No presente estudo, não foi observada associação estatisticamente significativa entre o diagnóstico histopatológico e a presença ou ausência do halo radiopaco. Embora esse achado tenha sido observado na maioria das lesões diagnosticadas histopatologicamente como CRs, sua presença não permite estabelecer um diagnóstico diferencial entre CRs e GPs, o qual permanece dependente da análise histopatológica (Ricucci et al., 2006; Carrilo et al., 2008; Caliskan et al., 2015; Banomyong et al., 2023).

De maneira geral, observou-se tendência de maior imunorreatividade de IL-1 nas lesões periapicais com área superior a 1,53 cm^2, independentemente da presença do halo esclerótico. Esse resultado está de acordo com estudos prévios que relacionam a expressão dessa citocina à extensão da destruição óssea e à gravidade da periodontite apical crônica, destacando seu papel como importante estimulador da reabsorção óssea periapical. Além disso, a inibição da IL-1 pode resultar na redução do tamanho dessas lesões (Kawashima et al., 2007; Martinho et al., 2012; Yang et al., 2018; Tazawa et al., 2022). Entretanto, a atividade da IL-1 é provavelmente regulada pela interação com outras citocinas, algumas das quais não foram avaliadas no presente estudo.

A IL-1 também apresenta importante participação na osteoclastogênese por induzir a expressão do ligante do receptor ativador do fator nuclear kappa-B (RANKL) por osteócitos, osteoblastos, células estromais e fibroblastos (Sasaki et al., 2016). O RANKL, expresso de forma solúvel ou associado à membrana, interage com o receptor RANK presente nos osteoclastos e células dendríticas, promovendo a proliferação, diferenciação e ativação dos osteoclastos e, consequentemente, a reabsorção óssea (Galler et al., 2021). Nesse contexto, citocinas pró-inflamatórias, como a IL-1, também modulam a atividade dos osteoclastos por meio da expressão de metaloproteinases da matriz (MMPs), incluindo MMP-2 e MMP-9 (Fouad et al., 2020; Li et al., 2021; Chandwani et al., 2024). Essas enzimas integram uma família de endopeptidases responsáveis pela degradação de componentes da matriz extracelular, contribuindo para a osteólise observada em GPs e CRs (Garlet et al., 2012; D'Addazio et al., 2014).

Ao correlacionar os grupos estudados com os biomarcadores, foi observada correlação positiva significativa entre a imunoexpressão de IL-1 e MMP-9 nas lesões com halo esclerótico. Nessas lesões, predomina um infiltrado inflamatório composto

principalmente por linfócitos e macrófagos, característico de processos inflamatórios crônicos. A persistência dessa resposta, associada a possíveis falhas no reparo tecidual, pode explicar a manutenção da atividade inflamatória e a interação entre esses biomarcadores, especialmente nas lesões de maior extensão (Maruyama et al., 2020; Weber et al., 2021). A participação dos osteoclastos também pode ser prolongada pelas vias de sinalização do TNF-α e NF-κB, enquanto a manutenção do fenótipo M1 dos macrófagos favorece a atividade osteoclástica e a supressão dos osteoblastos, comprometendo a polarização para o fenótipo M2, relacionado ao reparo tecidual (Maruyama et al., 2020).

A formação de um contorno definido ao redor da área afetada pode representar uma resposta do tecido ósseo adjacente ao estímulo inflamatório persistente, caracterizada pela formação de osso esclerótico como tentativa de conter a disseminação dos patógenos (Mardini; Gohel, 2018). Nesse sentido, o presente estudo demonstrou tendência de associação entre a presença do halo esclerótico e lesões com maior tempo de evolução (> 8 meses). Esse achado pode estar relacionado à manutenção da inflamação crônica, que desencadeia uma resposta reativa do hospedeiro e o início de um processo de cicatrização, porém de maneira incompleta e retardada pela persistência do estímulo inflamatório. A formação óssea intramembranosa progressiva ao redor da lesão pode ocorrer durante meses ou anos, mas pode ser insuficiente para promover sua completa remodelação e cicatrização (Loi et al., 2016).

As gelatinases MMP-2 e MMP-9 participam da degradação de componentes da matriz extracelular, incluindo diferentes tipos de colágeno. A MMP-9, normalmente encontrada em baixas concentrações nos tecidos saudáveis, é secretada por células inflamatórias e fibroblastos e está relacionada à degradação dos colágenos tipos IV, V e XI (Luchian et al., 2022). Kusano et al. (1998) demonstraram que a IL-1 atua como modulador da MMP-9, sendo ambas participantes do processo de reabsorção óssea, uma vez que a IL-1 induz a formação de osteoclastos e, consequentemente, aumenta a expressão de MMP-9. Esse mecanismo pode justificar a correlação positiva observada no presente estudo e sugere uma interação entre essas proteínas na manutenção das lesões periapicais. Martinho et al. (2016) também destacaram a participação da MMP-9 no estabelecimento e desenvolvimento do processo inflamatório na periodontite apical crônica. Embora MMP-2 e MMP-9 tenham sido encontradas em dentes com maior área de destruição óssea em estudos prévios, no presente estudo não foi observada correlação entre a imunoexpressão dessas MMPs e a área, o perímetro ou os maiores diâmetros das lesões.

Com base nos resultados obtidos, IL-1 e MMP-9 parecem desempenhar papel relevante na patogênese das lesões periapicais com halo esclerótico, apresentando interação que pode contribuir para a progressão e manutenção do processo inflamatório, bem como para a reabsorção óssea e a resposta do hospedeiro à infecção. Futuros estudos devem investigar de forma mais aprofundada a participação desses e de outros biomarcadores na etiopatogenia das lesões periapicais, além de avaliar possíveis inibidores de citocinas e mediadores inflamatórios como potenciais alvos terapêuticos para favorecer a remodelação óssea. Por fim, a principal limitação deste estudo foi o reduzido número amostral. Embora as lesões periapicais sejam frequentes, diversos casos foram excluídos para garantir a padronização da amostra, especialmente em razão da utilização exclusiva de imagens digitais provenientes de um mesmo serviço de imaginologia.

Conclusão

Os resultados desse estudo mostraram que as lesões periapicais apresentam padrões diferentes de imunoexpressão para as proteínas IL-1, MMP-2 e MMP-9, o que demonstra a participação desses mediadores na resposta inflamatória e no processo de remodelação dos tecidos periapicais.

Na análise de correlação entre escores e grupos, observou-se uma correlação positiva entre IL-1 e MMP-9 e o grupo de lesões que apresentavam o halo esclerótico. Isso sugere que essas moléculas estão envolvidas na manutenção dessas lesões, indicando uma regulação diretamente proporcional entre ambas. Por outro lado, não houve correlações significativas entre a imunoexpressão desses biomarcadores e as variáveis clínico-radiográficas.

A presença do halo esclerótico não apresentou associação estatisticamente significativa com o diagnóstico histopatológico dessas lesões, reforçando que esse achado radiográfico não deve ser utilizado isoladamente para o diagnóstico diferencial entre essas lesões.

Dessa forma, os achados sugerem que IL-1 e MMP-9 podem desempenhar um papel relevante na patogênese e manutenção das lesões periapicais, especialmente naquelas que apresentam sinais radiográficos de remodelação óssea.

Referências

ALBERTS, Bruce et al. Fundamentos da biologia celular. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017, xxvi, 838 p. ISBN: 978-85-8271-405-4.

ALTAIE, A. M. et al. Comparative Metabolomics Reveals the Microenvironment of Common T-Helper Cells and Differential Immune Cells Linked to Unique Periapical Lesions. v. 12, p. 707267–707267, 2021.

ANDRADE, A. L. D. L. de. et al. Immunoexpression of Interleukin 17, Transforming Growth Factor β1, and Forkhead Box P3 in Periapical Granulomas, Radicular Cysts, and Residual Radicular Cysts. Journal of Endodontics, v. 39, n. 8, 990–994, 2013.

ARAÚJO-PIRES, A. C. et al. Simultaneous analysis of T helper subsets (Th1, Th2, Th9, Th17, Th22, Tfh, Tr1 and Tregs) markers expression in periapical lesions reveals multiple cytokine clusters accountable for lesions activity and inactivity status. Journal of Applied Oral Science,

v. 22, n. 4, p. 336–346, jul. 2014.

ÁLVARES, Pâmella Recco et al. Immunohistochemical expression of TGF-β1 and MMP-9 in periapical lesions. Brazilian Oral Research, v. 31, 2017.

BANOMYONG, D. et al. Association between Clinical/Radiographic Characteristics and Histopathological Diagnoses of Periapical Granuloma and Cyst. European Journal of Dentistry,

v. 17, n. 4, p. 1241–1247, 29 dez. 2023.

BELMAR, M. J. et al. Gelatinolytic activity in gingival crevicular fluid from teeth with periapical lesions. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, v. 105, n. 6, p. 801–806, jun. 2008.

BILODEAU, E. A.; COLLINS, B. M. Odontogenic Cysts and Neoplasms. Surgical Pathology Clinics. W.B. Saunders, 1 mar. 2017.

BONNANS, C.; CHOU, J.; WERB, Z. Remodelling the extracellular matrix in development and disease. Nature Reviews Molecular Cell Biology. Nature Publishing Group, 11 dez. 2014.

ÇALIŞKAN, M. K. et al. Radiographic and histological evaluation of persistent periapical lesions associated with endodontic failures after apical microsurgery. International Endodontic Journal, v. 49, n. 11, p. 1011–1019, 2016.

COUTO, A. M. DO et al. Chronic inflammatory periapical diseases: a Brazilian multicenter study of 10,381 cases and literature review. Brazilian Oral Research, v. 35, p. e033, 2021.

CRUZ WALMA, D. A.; YAMADA, K. M. Extracellular Matrix in Human Craniofacial Development. Journal of Dental Research. SAGE Publications Inc., 1 maio 2022.

CUI, N.; HU, M.; KHALIL, R. A. Biochemical and Biological Attributes of Matrix Metalloproteinases. In: Progress in Molecular Biology and Translational Science. Elsevier B.V., 2017. v. 147 p. 1–73.

DE ALMEIDA, L. G. N. et al. Matrix Metalloproteinases: From Molecular Mechanisms to Physiology, Pathophysiology, and Pharmacology. Pharmacological Reviews. American Society for Pharmacology and Experimental Therapy, 1 jul. 2022.

DOS SANTOS, V. C. et al. Periapical Lesions Associated with Demographic Variables, Dental Conditions, Systemic Diseases, and Habits. Journal of Contemporary Dental Practice, v. 24, n. 11, p. 864–870, 2023.

D'ADDAZIO, G. et al. Role of matrix metalloproteinases in radicular cysts and periapical granulomas. Minerva Stomatologica, v. 63, n. 11-12, p. 411-420, 2014.

FAUSTINO, I. S. P.; AZEVEDO, R. S.; TAKAHAMA, A. Metalloproteinases 2 and 9 immunoexpression in periapical lesions from primary endodontic infection: Possible relationship with the histopathological diagnosis and the presence of pain. Journal of

Endodontics, v. 42, n. 4, p. 547–551, 1 abr. 2016.

FAUSTINO, I. S. P. et al. Metalloproteinases 2 and 9 Immunoexpression in Periapical Lesions from Primary Endodontic Infection: Possible Relationship with the Histopathological Diagnosis and the Presence of Pain. Journal of Endodontics, v. 42, n. 4, 547–551, 2015.

FAN, Y. et al. Creating an atlas of the bone microenvironment during oral inflammatory-related bone disease using single-cell profiling. eLife, v. 12, 2023.

FOUAD, A. F. et al. Genetic and epigenetic characterization of pulpal and periapical inflammation. Frontiers in Physiology, v. 11, 2020.

FRANKLIN, J. R. B. et al. Epidemiological evaluation of jaw cysts according to the new WHO classification: a 30-year retrospective analysis. Brazilian Oral Research, v. 35, 2021.

GALLER, K. M. et al. Inflammatory Response Mechanisms of the Dentine–Pulp Complex and the Periapical Tissues. International Journal of Molecular Sciences, v. 22, n. 3, p. 1480, 2 fev. 2021.

GARLET, G. P. et al. Expression analysis of wound healing genes in human periapical granulomas of progressive and stable nature. Journal of Endodontics, v. 38, n. 2, p. 185–190, 2012.

GLIGA, A. et al. Dental pathologies of endodontic origin and subsequent bacterial involvement – a literature review. Germs, v. 13, n. 4, p. 373–380, 2023.

HAGI, F.; SHAMSHOON HAGI, F. The History of Dental Radiology: A Review. v. 141, 2023.

HIENZ, Stefan A.; PALIWAL, Sweta; IVANOVSKI, Saso. Mechanisms of Bone Resorption in Periodontitis. Journal of Immunology Research, v. 2015, p. 1-10, 2015.

HUUMONEN, S.; ØRSTAVIK, D. Radiological aspects of apical periodontitis. Endodontic Topics, v. 1, n. 1, p. 3–25, mar. 2002.

ISMAIL, S. P. et al. Clinical, radiographic, and histological findings of chronic inflammatory periapical lesions – A clinical study. Journal of Family Medicine and Primary Care, v. 9, n. 1,

p. 235, 2020.

IZZETTI, R. et al. Basic knowledge and new advances in panoramic radiography imaging

techniques: A narrative review on what dentists and radiologists should know. Applied Sciences (Switzerland), v. 11, n. 17, 1 set. 2021.

KARAMANOS, N. K. et al. A guide to the composition and functions of the extracellular matrix. FEBS Journal, v. 288, n. 24, p. 6850–6912, 1 dez. 2021.

KARAMIFAR, K. et al. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on the Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. European Endodontic Journal, vol. 5, n. 2, p. 54-67, 14 jul. 2020.

KAWASHIMA, N. et al. Kinetics of RANKL, RANK and OPG expressions in experimentally induced rat periapical lesions. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics, v. 103, n. 5, p. 707–711, 2007.

KUSANO, K. et al. Regulation of matrix metalloproteinases (MMP-2, -3, -9, and -13) by interleukin-1 and interleukin-6 in mouse calvaria: Association of MMP induction with bone resorption. Endocrinology, v. 139, n. 3, p. 1338–1345, 1998.

LIN, L. M.; HUANG, G. T. J.; ROSENBERG, P. A. Proliferation of Epithelial Cell Rests, Formation of Apical Cysts, and Regression of Apical Cysts after Periapical Wound Healing. Journal of Endodontics, v. 33, n. 8, p. 908–916, ago. 2007.

LIN, L. M.; RICUCCI, D.; KAHLER, B. Central Bringing Excellence in Open Access Radicular Cysts Review. JSM Dent Surg.

LI, Y.; LING, J.; JIANG, Q. Inflammasomes in alveolar bone loss. Frontiers in Immunology, v. 12, 2021.

LUCHIAN, I. et al. The Role of Matrix Metalloproteinases (MMP-8, MMP-9, MMP-13) in Periodontal and Peri-Implant Pathological Processes. International Journal of Molecular Sciences. MDPI, 1 fev. 2022.

LOI, F. et al. Inflammation, fracture and bone repair. Bone, v. 86, p. 119–130, 2016.

MARTINHO, F. C. et al. Correlation between clinical/radiographic features and inflammatory cytokine networks produced by macrophages stimulated with endodontic content. Journal of Endodontics, v. 38, n. 6, p. 740–745, 2012.

MALIĆ, A. et al. Association of Oxidative Stress and Production of Inflammatory Mediators Matrix Metalloproteinase-9 and Interleukin 6: Systemic Events in Radicular Cysts. Cureus, 25 abr. 2020.

MARDINI, S.; GOHEL, A. Imaging of Odontogenic Infections. Radiologic Clinics of North America. W.B. Saunders, 1 jan. 2018.

MARUYAMA, M. et al. Modulation of the inflammatory response and bone healing. Frontiers in Endocrinology, v. 11, 2020.

MENEZES-SILVA, R. et al. Genetic susceptibility to periapical disease: Conditional contribution of MMP2 and MMP3 genes to the development of

Anexos



Apendice A



tabela 1



tabela 2



tabela 3



tabela 4



tabela 5



figuras 1, 2



figuras 2,3

CÓDIGO: SB1575

AUTOR: LETICIA ASEVEDO DANTAS

ORIENTADOR: MARIA LUISA NOBRE MEDEIROS E SILVA GUIMARAES

TÍTULO: Efeitos adversos do tratamento medicamentoso de pacientes com apneia obstrutiva do sono: ensaio clínico controlado crosover

Resumo

A Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) é um distúrbio respiratório caracterizado pelo colapso recorrente das vias aéreas superiores, afetando cerca de 1 bilhão de pessoas no mundo e aumentando os riscos cardiovasculares e metabólicos. Embora o CPAP seja o tratamento padrão-ouro, a adesão a longo prazo é limitada. Recentemente, a identificação de endotipos fisiopatológicos abriu espaço para terapias farmacológicas direcionadas, como a associação de atomoxetina com oxibutinina. Este estudo visa avaliar os efeitos adversos e a eficácia do tratamento farmacológico em pacientes com AOS. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, cruzado e controlado por placebo, englobando 36 pacientes adultos do ambulatório de Otorrinolaringologia do HUOL, divididos em quatro braços de intervenção (medicação isolada, placebo, medicação com CPAP e placebo com CPAP). Cada período terá duração de uma semana, intercalado por um período de washout de sete dias e inversão dos tratamentos. Os desfechos serão mensurados por polissonografia de noite inteira (IAH) e pela Escala de Sonolência de Epworth, além do registro sistemático de eventos adversos. A análise estatística será conduzida por intenção de tratar. O projeto busca fornecer evidências sobre a segurança e tolerabilidade desta nova abordagem terapêutica.

Palavras-chave: Apneia obstrutiva do sono. Efeitos adversos. Atomoxetina. Oxibutinina.

TITLE: Adverse effects of pharmacological treatment in patients with obstructive sleep apnea: a crossover controlled clinical trial

Abstract

Obstructive Sleep Apnea (OSA) is a prevalent breathing disorder affecting around 1 billion people worldwide, associated with cardiovascular and metabolic risks. Although CPAP is the gold standard, long-term adherence remains suboptimal. Endotype identification has enabled targeted pharmacological strategies, such as atomoxetine combined with oxybutynin. This study aims to evaluate the adverse effects and efficacy of this drug combination in OSA patients. A randomized, double-blind, crossover, placebo-controlled clinical trial will involve 36 adult patients from the HUOL

Otorhinolaryngology clinic, allocated into four intervention arms (drug alone, placebo, drug plus CPAP, placebo plus CPAP). Each period will last one week, separated by a seven-day washout before crossover. Outcomes will be measured via full-night polysomnography (AHI), Epworth Sleepiness Scale, and systematic adverse event monitoring. Statistical analysis will be conducted on an intention-to-treat basis. This trial will generate relevant data on safety, tolerability, and clinical feasibility.

Keywords: Obstructive sleep apnea. Adverse effects. Atomoxetine. Oxybutynin.

Introdução

O sono é uma necessidade biológica fundamental, comparável em importância ao oxigênio, à alimentação e à hidratação. A redução de sua duração ou qualidade impacta negativamente a qualidade de vida e associa-se ao aumento do risco de doenças cardiovasculares, distúrbios metabólicos, transtornos mentais e comprometimento cognitivo. Entre os distúrbios respiratórios do sono, a apneia caracteriza-se pela interrupção de pelo menos 90% do fluxo aéreo por no mínimo 10 segundos. A apneia pode ser classificada em obstrutiva, central ou mista. Na Apneia Obstrutiva do Sono (AOS), o bloqueio ocorre por colapso da via aérea superior, mantendo-se o esforço inspiratório toracoabdominal. Na forma central, ausentam-se tanto o fluxo aéreo quanto o esforço respiratório, enquanto a forma mista inicia-se como central e evolui com esforço respiratório.

A AOS atinge aproximadamente 1 bilhão de pessoas no mundo e leva à queda da oxigenação sanguínea e fragmentação do sono. O diagnóstico e a gravidade são estabelecidos por polissonografia mediante o Índice de Apneias e Hipopneias por hora de sono (IAH), categorizando-se em leve (IAH 5 a 15), moderada (IAH 15 a 30) e grave (IAH > 30). O colapso faríngeo resulta da interação de múltiplos fatores, como alterações anatômicas, obesidade, frouxidão muscular e uso de substâncias depressoras. Pesquisas recentes introduziram a classificação por endotipos fisiopatológicos, descritos por Eckert e colaboradores: anatomia propenso ao colapso, atividade inadequada da musculatura dilatadora da faringe, instabilidade no controle ventilatório e limiar de despertar reduzido.

As opções terapêuticas incluem mudanças no estilo de vida, fonoterapia miofuncional, dispositivos intraorais, cirurgias, pressão positiva contínua (CPAP) e estimulação do nervo hipoglosso. Embora o CPAP seja o tratamento mais eficaz para reduzir o IAH, a adesão a longo prazo é frequentemente limitada pelo desconforto do uso contínuo. Nos últimos anos, novos fármacos passaram a ser testados. Embora revisões anteriores (como Mason et al., 2013) não tenham encontrado evidências robustas para o uso de medicamentos, o avanço na identificação dos endotipos abriu perspectivas para o desenvolvimento de terapias farmacológicas direcionadas, como a associação de atomoxetina e oxibutinina.

Objetivo Geral: Avaliar os efeitos adversos e a segurança do tratamento farmacológico para a apneia obstrutiva do sono. Objetivos Específicos: Comparar a incidência e o perfil de efeitos adversos da associação de atomoxetina com oxibutinina em pacientes com apneia obstrutiva do sono, avaliando sua resposta isolada e combinada ao CPAP.

Metodologia

Desenho do Estudo e Aspectos Éticos: Trata-se de um ensaio clínico randomizado, controlado, duplo-cego e cruzado (crossover) com quatro braços, elaborado em conformidade com as diretrizes CONSORT e o SPIRIT statement. O protocolo será registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC).

População e Amostragem: A população será constituída por 36 pacientes adultos (idade ≥ 18 anos) atendidos no ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL).

Randomização e Alocação: A randomização será realizada por meio do software Research Randomizer®, alocando os participantes codificados em blocos na proporção de 1:1:1:1 em quatro grupos de intervenção (9 pacientes por grupo):

Grupo A: Inicia tratamento com Atomoxetina + Oxibutinina por 1 semana.

Grupo B: Inicia uso de Placebo por 1 semana.

Grupo C: Inicia uso de Atomoxetina + Oxibutinina combinados ao CPAP por 1 semana.

Grupo D: Inicia uso de Placebo combinado ao CPAP por 1 semana.

Período de Washout e Fase Cruzada: Após a primeira semana de intervenção, todos os pacientes passarão por um período de lavagem (washout) de 7 dias. Em seguida, ocorrerá o cruzamento dos grupos por mais 1 semana: o Grupo A receberá Placebo; o Grupo B receberá a Medicação; o Grupo C receberá Placebo + CPAP; e o Grupo D receberá a Medicação + CPAP.

Coleta de Dados e Variáveis: A avaliação clínica incluirá o preenchimento de ficha padronizada para registro sistemático de eventos adversos e avaliação da sonolência excessiva diurna por meio da Escala de Sonolência de Epworth (ESE). A variável primária de eficácia será o Índice de Apneia-Hipopneia (IAH), mensurado por polissonografia de noite inteira (tipos II, III ou IV) com registro mínimo de 4 horas de sono. Os exames registrarão eletroencefalograma (EEG), eletro-oculograma (EOG), eletromiograma (EMG), fluxo aéreo, esforço respiratório e eletrocardiograma (ECG). Os dados serão armazenados em planilha eletrônica estruturada.

Análise Estatística: A análise estatística será conduzida por intenção de tratar (ITT), englobando os pacientes randomizados que fizeram uso adequado das intervenções. A incidência de efeitos adversos e a eficácia na redução do IAH nos grupos combinados com CPAP (C e D) serão comparadas adotando-se nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados e Discussões

Como resultado principal deste plano de trabalho, foi concluída a elaboração integral do protocolo metodológico de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo e cruzado (crossover), estruturado em estrita conformidade com as diretrizes internacionais SPIRIT e CONSORT. O delineamento estabeleceu o fluxo amostral para 36 pacientes adultos com Apneia Obstrutiva do Sono (AOS) atendidos no ambulatório de Otorrinolaringologia do Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), definindo a alocação em quatro braços de intervenção que englobam a combinação de atomoxetina e oxibutinina, placebo e suas respectivas associações ao CPAP. Além disso, foram confeccionados e validados os instrumentos para coleta de dados, incluindo fichas clínicas para registro ativo e monitoramento de efeitos adversos, questionários da Escala de Sonolência de Epworth (ESE) e a estrutura do banco de dados para os parâmetros polissonográficos. Contudo, a etapa de recrutamento dos participantes e a execução prática das intervenções do ensaio clínico não puderam ser realizadas devido à indisponibilidade de fomento e de recursos financeiros e materiais necessários para o custeio dos fármacos, insumos e exames de polissonografia.

Apesar da inviabilidade da coleta de dados primários por restrições orçamentárias, o protocolo delineado possui consistente fundamentação teórica e fisiopatológica. A AOS é uma condição heterogênea na qual o déficit na resposta neuromuscular da via aérea superior representa um endotipo crítico. A estratégia farmacológica proposta fundamenta-se na modulação neuroquímica do núcleo do hipoglosso, onde a atomoxetina aumenta a eferência noradrenérgica e a oxibutinina reduz a inibição colinérgica via antagonismo muscarínico. Essa sinergia noradrenérgica-antimuscarínica atua no restabelecimento do tônus do músculo genioglosso durante o sono, oferecendo um mecanismo promissor para a redução do Índice de Apneia e Hipopneia (IAH) e a melhora da oxigenação noturna. Sob o aspecto metodológico, a escolha do desenho cruzado (crossover) constitui o ponto forte do planejamento ao permitir que cada paciente atue como seu próprio controle, reduzindo a variabilidade interindividual e otimizando o poder estatístico. Adicionalmente, do ponto de vista da Iniciação Científica, os objetivos acadêmicos foram plenamente atingidos, proporcionando ao discente capacitação em Medicina Baseada em Evidências, aplicação de diretrizes internacionais de ensaios clínicos, análise crítica da literatura e aprofundamento na fisiopatologia e terapêutica da AOS no âmbito da Otorrinolaringologia.

Conclusão

O objetivo de elaborar e estruturar integralmente o protocolo de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo e cruzado para avaliação do tratamento farmacológico na Apneia Obstrutiva do Sono foi plenamente alcançado. Embora a limitação de recursos financeiros e materiais tenha inviabilizado a execução do ensaio e a obtenção de dados clínicos primários, o trabalho entrega uma estrutura metodológica padronizada e pronta para futura implementação mediante captação de fomento. Por fim, o projeto confirma a relevância teórica das estratégias direcionadas aos endotipos fisiopatológicos da AOS e cumpre com êxito seu papel na formação acadêmica do discente quanto ao domínio de metodologias de pesquisa clínica na área de Otorrinolaringologia.

Referências

Grandner MA, Fernandez FX. The translational neuroscience of sleep: A contextual framework. Science. 2021;374(6567):568-573.

Haddad FLM, Gregório LC. Manual do residente: medicina do sono. Barueri, SP: Manole; 2017.

Avidan AY. Review of Sleep Medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017.

Makarem N, Alcántara C, Williams N, Bello NA, Abdalla M. Effect of sleep disturbances on blood pressure. Hypertension. 2021;77:1036–1046.

Belloir J, Makarem N, Shechter A. Sleep and Circadian Disturbance in Cardiovascular Risk. Curr Cardiol Rep. 2022;24(12):2097-2107.

Itani O, Jike M, Watanabe N, Kaneita Y. Short sleep duration and health outcomes: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. Sleep Med. 2017;32:246–256.

Buxton OM, Pavlova M, Reid EW, Wang W, Simonson DC, Adler GK. Sleep restriction for 1 week reduces insulin sensitivity in healthy men. Diabetes. 2010;59(9):2126-2133.

Spira AP, Chen-Edinboro LP, Wu MN, Yaffe K. Impact of sleep on the risk of cognitive decline and dementia. Curr Opin Psychiatry. 2014;27(6):478-483.

Romier A, Maruani J, Lopez-Castroman J, et al. Objective sleep markers of suicidal behaviors in patients with psychiatric disorders: A systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2023;68:101760.

Lewis LD. The interconnected causes and consequences of sleep in the brain. Science. 2021;374(6567):564-568.

Rundo JV. Obstructive sleep apnea basics. Cleve Clin J Med. 2019;86(9):3-9.

Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. J Clin Sleep Med. 2017;13(3):479-504.

Hamilton GS, Gupta R, Vizcarra D, et al. Endorsement of: "clinical practice guideline for diagnostic testing for adult obstructive sleep apnea". Sleep Med. 2021;79:152-154.

Sateia MJ. International Classification of Sleep Disorders-Third Edition. Chest. 2014;146(5):1387–1394.

American Academy of Sleep Medicine. International Classification of Sleep Disorders. 3rd ed. Darien, IL: AASM; 2014.

Eckert DJ, White DP, Jordan AS, Malhotra A, Wellman A. Defining phenotypic causes of obstructive sleep apnea. Identification of novel therapeutic targets. Am J Respir Crit Care Med. 2013;188(8):996-1004.

Zha S, Yang H, Yue F, Zhang Q, Hu K. Combined noradrenergic plus antimuscarinic agents for obstructive sleep apnea - A systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2022;64:101649.

Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. Sleep Med Rev. 2017;34:70-81.

GBD 2015 Obesity Collaborators. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. N Engl J Med. 2017;377(1):13-27.

Lyons MM, Bhatt NY, Pack AI, Magalang UJ. Global burden of sleep-disordered breathing and its implications. Respirology. 2020;25(7):690-702.

An J, Glick HA, Sawyer AM, et al. Association between Positive Airway Pressure Adherence and Healthcare Costs among Individuals with Obstructive Sleep Apnea. Chest. 2023;164(3):740-748.

Patil SP, Ayappa IA, Caples SM, Kimoff RJ, Patel SR, Harrod CG. Treatment of Adult Obstructive Sleep Apnea with Positive Airway Pressure: An AASM Clinical Practice Guideline. J Clin Sleep Med. 2019;15(2):335-343.

Jacobowitz O, Afifi L, Penzel T, et al. Endorsement of: "treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure". Sleep Med. 2022;89:19-22.

Veasey SC, Guilleminault C, Strohl KP, et al. Medical therapy for obstructive sleep apnea: a review. Sleep. 2006;29(8):1036-1044.

Mason M, Welsh EJ, Smith I. Drug therapy for obstructive sleep apnoea in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2013;(5):CD003002.

CADTH. Interventions for the treatment of obstructive sleep apnea in adults: a health technology assessment. Ottawa: CADTH; 2017.

El-Solh AA, Moitheennazima B, Akinnusi ME, Churder PM, Lafornara AM. Combined oral appliance and positive airway pressure therapy for obstructive sleep apnea. Sleep Breath. 2011;15(2):203-208.

Perger E, Taranto Montemurro L, Rosa D, et al. Reboxetine Plus Oxybutynin for OSA Treatment: A 1-Week Crossover Trial. Chest. 2022;161(1):237-247.

Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. J Pharmacol Pharmacother. 2010;1(2):100-107.

Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, et al. SPIRIT 2013 Statement: defining standard protocol items for clinical trials. Rev Panam Salud Publica. 2015;38(6):506-514.

Bertolazi AN, Fagondes SC, Hoff LS, et al. Portuguese-language version of the Epworth sleepiness scale: validation for use in Brazil. J Bras Pneumol. 2009;35(9):877-883.

CÓDIGO: SB1581

AUTOR: ENDRYA VITÓRIA BRAZ INÁCIO DA SILVA

COAUTOR: SAMARA CAMILE GOMES DA SILVA

COAUTOR: MARIA FERNANDA ARAUJO DE MEDEIROS

ORIENTADOR: SEVERINA CARLA VIEIRA CUNHA LIMA

TÍTULO: Alimentos Biodiversos e Gênero: Um Olhar sobre a Sociobiodiversidade na População do Estudo BRAZUCA – Natal

Resumo

A biodiversidade alimentar é essencial para a adequação nutricional, mas é ameaçada pela homogeneização das dietas e pelo avanço dos ultraprocessados. Embora diferenças dietéticas entre homens e mulheres sejam investigadas, predominam escores por grupos alimentares, que podem mascarar a monotonia taxonômica. Além disso, estudos baseados na riqueza de espécies concentram-se em populações rurais, limitando a compreensão dessas diferenças no contexto urbano. Nesse contexto, o objetivo foi analisar o consumo da biodiversidade alimentar segundo os sexos feminino e masculino na população de Natal/RN. Trata-se de estudo transversal com dados do Brazuca Natal (2019-2020), incluindo 398 indivíduos e um R24h registrado no GloboDiet. Os alimentos foram classificados até o menor nível taxonômico possível. Foram utilizados os índices de Riqueza de Espécies (DSR) e Shannon-Wiener (H'), com Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. Não houve diferença significativa entre os sexos para DSR (feminino: 13,29; masculino: 13,64) e H' (feminino: 1,81; masculino: 1,84). Ambos concentraram a ingestão em poucas espécies, como café, gado bovino, arroz e feijão. A DSR aumentou significativamente com a renda entre o sexo feminino ($p<0,001$), enquanto a escolaridade influenciou positivamente o H' na amostra geral. Concluímos que houve semelhança entre os sexos, e que fatores socioeconômicos influenciam a biodiversidade alimentar.

Palavras-chave: Biodiversidade alimentar. Gênero. Riqueza de espécies

TITLE: Biodiverse Foods and Gender: A Look at Sociobiodiversity in the BRAZUCA–Natal Study Population

Abstract

Food biodiversity is essential for nutritional adequacy but is threatened by dietary homogenization and the increasing consumption of ultra-processed foods. Although dietary differences between men and women have been investigated, food-group-based diversity scores predominate and may mask intragroup taxonomic monotony. In addition, studies based on species richness have focused mainly on rural populations, limiting the understanding of these differences in urban contexts. In this context, the objective was to analyze food biodiversity consumption according to female and male sex in the population of Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. This cross-sectional study used data from the Brazuca Natal study (2019–2020), including 398 individuals and one 24-hour dietary recall (24HR) recorded using GloboDiet. Foods were classified to the lowest possible taxonomic level. Species Richness (DSR) and Shannon-Wiener (H') indices were used, with Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests. No significant differences were found between sexes for DSR (women: 13.29; men: 13.64) or H' (women: 1.81; men: 1.84). Both groups concentrated their intake on a small number of species, such as coffee, cattle, rice, and beans. DSR increased significantly with income among women ($p<0.001$), while education positively influenced H' in the overall sample. It was concluded that, despite similarities between sexes, socioeconomic factors influence food biodiversity.

Keywords: Food biodiversity. Gender. Species richness.

Introdução

O sistema alimentar global enfrenta um declínio da agrobiodiversidade. Apesar de existirem cerca de 300 mil espécies de plantas comestíveis e mais de 7 mil historicamente consumidas (Lachat et al., 2018), atualmente apenas 15 correspondem a 90% da ingestão energética mundial (Leite et al., 2022), com mais de quatro bilhões de pessoas dependendo de apenas quatro monoculturas: arroz, batata, trigo e milho (Lachat et al., 2018; Kennedy et al., 2022; Hanley-Cook et al., 2022). No Brasil, país megadiverso com mais de 50 mil espécies de plantas, fungos e algas (Gomes et al., 2023), observa-se também um processo de homogeneização da alimentação, acompanhado pelo avanço dos alimentos ultraprocessados (Leite et al., 2022; Gomes et al., 2023), que já representam cerca de 20% do total calórico nacional (Louzada et al., 2023), contribuindo para a redução da biodiversidade alimentar, entendida como a diversidade de plantas, animais, algas e outros organismos utilizados na alimentação (Kennedy et al., 2022). Esse processo também se relaciona às transformações dos espaços urbanos, marcados pela urbanização acelerada e pela falta de planejamento. A verticalização, por exemplo, reduz espaços domésticos e comunitários de produção alimentar, enquanto as desigualdades urbanas limitam o acesso físico e econômico de populações vulnerabilizadas a alimentos frescos e biodiversos (Alvim Leite et al., 2020; Lima; Sperandio, 2023; Medeiros, 2020). Nesse contexto, o consumo alimentar é influenciado por fatores complexos, incluindo aspectos socioeconômicos, sociodemográficos, culturais e territoriais, como renda, sexo, idade, escolaridade, raça/cor, composição domiciliar, região e bioma (Rodrigues et al., 2021; Cano, 2021; Palmeira; Bem-Lignani; Salles-Costa, 2022; Kennedy et al., 2022; Souza et al., 2022; Bonfim et al., 2024). Entre esses fatores, as diferenças de consumo entre os sexos feminino e masculino não são unidirecionais: alguns estudos apontam maior diversidade dietética feminina (Fenton et al., 2024; Stea et al., 2020), enquanto outros mostram vantagem masculina (Marla; Padmaja, 2023; Argaw et al., 2021). Essa variabilidade é influenciada por fatores

biológicos, socioculturais, econômicos e geográficos (Souza et al., 2022; Costa et al., 2021). A divisão sexual do trabalho também interfere no conhecimento e consumo de espécies, podendo resultar em padrões semelhantes entre os sexos, como no semiárido baiano, ou em conhecimentos diferenciados conforme as atividades desempenhadas por homens e mulheres, como entre os Huni Kuĩ (Souza et al., 2022; Pilnik et al., 2023). Em contextos patriarcais, essas diferenças podem ainda se expressar em desigualdades no acesso aos alimentos, como observado no Tajiquistão, onde homens são priorizados na distribuição de alimentos energéticos (Pechtl et al., 2025).

Embora existam estudos que busquem analisar as diferenças do consumo alimentar entre os sexos/gêneros, a grande parte utiliza escores de diversidade baseados em grupos alimentares (Ahmed et al., 2020; Stea et al., 2020; Kim et al., 2022; Zhou et al., 2022; Marla; Padmaja, 2023; Fenton et al., 2024; Pechtl et al., 2025). Esses escores ignoram a monotonia taxonômica intragrupo e podem ser artificialmente inflados pelo consumo de ultraprocessados (Leite et al., 2022). Por isso, a literatura recomenda avaliar a biodiversidade alimentar por múltiplos índices, pois um único indicador não abrange a complexidade dietética (Lachat et al., 2018; Hanley-Cook et al., 2023). Apesar disso, a maioria dos estudos que avaliam a biodiversidade alimentar se concentra em populações rurais e vulneráveis (Souza et al., 2022; Pilnik et al., 2023; Tuler; Peixoto; Silva, 2019), com menor atenção ao contexto urbano.

Diante disso, este estudo objetiva analisar o consumo da biodiversidade alimentar, por meio do índice de Riqueza de espécies (DSR) e do índice de Shannon-Wiener (H'), sob a ótica dos sexos feminino e masculino na população de Natal/RN (BRAZUCA Natal).

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal, com abordagem quantitativa, realizado com base nos dados do estudo populacional intitulado “Insegurança alimentar, condições de saúde e de nutrição em população adulta e idosa de uma capital do Nordeste do Brasil: Estudo Brazuca Natal”. Ocorrido entre junho de 2019 e março de 2020, no município de Natal/RN, com as coletas interrompidas em decorrência da pandemia de Covid-19. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), sob CAAE nº 96294718.4.2001.5292 e parecer nº 3.531.721.

A amostragem foi probabilística por conglomerados em dois estágios, envolvendo setores censitários e domicílios, com base nos dados territoriais do Censo Demográfico do IBGE de 2010. Com nº amostral de 411 indivíduos. Foram considerados elegíveis indivíduos que residiam no município de Natal, tivessem idade igual ou superior a 18 anos e consentiram com a participação no estudo mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Para a análise do consumo da biodiversidade alimentar, foram considerados 398 participantes que possuíam dados consolidados dos recordatórios alimentares de 24 horas (R24h). As coletas foram realizadas em dias não consecutivos, com intervalo de 30 a 45 dias, sendo o primeiro R24h realizado presencialmente e o segundo por meio de ligação telefônica. Os dados foram registrados utilizando o software GloboDiet. As entrevistas foram conduzidas por entrevistadores rigorosamente treinados, mediante aplicação do Método Automatizado de Múltiplas Passagens em cinco etapas, a fim de reduzir o viés

de memória.

Para a identificação taxonômica das espécies consumidas, os dados coletados foram extraídos para uma planilha e os alimentos foram classificados individualmente segundo a classificação NOVA (Monteiro et al., 2016), seguindo o procedimento de boas práticas proposto por Martinez-Steele et al. (2023) incluindo quatro grupos: i) alimentos in natura ou minimamente processados (AIN/AMP); ii) ingredientes culinários processados (IC); iii) alimentos processados (AP); e iv) alimentos ultraprocessados (AUP). Para cada participante foi atribuído um código individual. O banco de dados continha informações referentes ao horário e local de consumo, descrição dos alimentos, método de cocção, marca ou local de compra e quantidade consumida, expressa em gramas (g) ou mililitros (mL).

Os alimentos AUP foram excluídos na etapa de taxonomia, pois são alimentos não saudáveis que não devem ser recomendados como identificador de diversidade (Houshialsadat et al., 2024). Exceto água e sal, todos os itens foram classificados no menor nível taxonômico possível, incluindo as variedades de uma mesma espécie, por possibilitar maior precisão na caracterização do perfil nutricional (Medeiros et al., 2022; Hanley-Cook et al., 2022). Para a elaboração das pistas taxonômicas, foram consultadas quatro fontes principais: Flora e Funga do Brasil (Reflora; http://floradobrasil.jbfj.gov.br/) Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (CTFB; http://fauna.jbrj.gov.br/) Guia Fotográfico de Alimentos Biodiversos Consumidos na Caatinga (Jacob et al., 2020) e consulta a especialista. Ao final, os dados foram incorporados ao banco de dados primário, complementando os nomes populares (vernaculares) e científicos.

Para os alimentos cuja espécie ou variedade não foi informada nos R24h, foram consultadas as fontes anteriormente mencionadas para identificar a espécie ou variedade com maior probabilidade de ocorrência na região ou localidade, seguindo a ordem de prioridades descrita por Medeiros (2025). Quando havia mais de uma possibilidade, todas foram consideradas para o alimento em questão. Partes e produtos provenientes da mesma espécie, como ovos, peito e coxas de frango, ou carne bovina e leite, receberam a mesma classificação taxonômica.

Foram analisadas as variáveis sociodemográficas sexo, zona de moradia, fase da vida, raça/cor, anos de estudo, tipo de domicílio e renda. Inicialmente, para a análise da biodiversidade, foram excluídos os registros sem identificação de espécie ou família taxonômica. Utilizou-se a inteligência artificial Claude (Anthropic, 2026) como apoio para o tratamento e correção de inconsistências de formatação dos dados numéricos no banco de dados.

A amostra foi caracterizada por meio de estatística descritiva, com frequências absolutas e relativas das variáveis sociodemográficas utilizando o software Jamovi (versão 2.6.44). A riqueza de espécies e o índice de Shannon-Weaver (H') foram calculados por indivíduo a partir do primeiro R24h. A normalidade da distribuição desses dois indicadores foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente, a riqueza de espécies e o índice de Shannon foram comparados entre as categorias de cada variável sociodemográfica, com as comparações estratificadas por sexo. Conforme a distribuição dos dados, foram aplicados os testes U de Mann-Whitney, para variáveis com duas categorias, e Kruskal-Wallis, para variáveis com três ou mais categorias, adotando-se nível de significância de 5% ($p<0,05$). Para controle do erro tipo I decorrente de múltiplas comparações, os valores de p das variáveis sociodemográficas, à exceção do sexo, foram corrigidos pelo método de Benjamini-Hochberg (FDR), separadamente para a amostra geral, para cada sexo separadamente. Quando o teste de Kruskal-Wallis indicou diferença estatisticamente significativa, realizaram-se comparações par a par pelo teste post hoc de Dwass-Steel-

Critchlow-Fligner (DSCF). Os procedimentos estatísticos foram realizados com apoio do Claude (Anthropic, 2026), conferidos por reprodução independente pelo software Jamovi (versão 2.6.44) pela autora.
Para identificar as dez espécies e famílias taxonômicas mais consumidas por sexo, calculou-se o consumo médio individual em gramas (g) com base no primeiro R24h, adicionando-se também o cálculo em kcal para as espécies.

Resultados e Discussões

Foram analisados os dados de consumo alimentar de 398 indivíduos, predominantemente do sexo feminino (n = 232; 58,3%), na fase adulta (n = 211; 53%), com idade média de 54,9 anos, residentes na zona Norte de Natal/RN (n = 167; 42%), com predominância de domicílios do tipo casa (n = 325; 81,7%) autodeclarados não brancos (n = 255; 64%), principalmente pardos (n = 189; 47,5%), com escolaridade até o Ensino Fundamental (n = 175; 44%) e renda de até 2 salários mínimos (n = 173; 43,5%). A caracterização sociodemográfica da população estudada é apresentada na Tabela 1.
No primeiro R24h, a média do índice de riqueza de espécies alimentares (DSR) foi de 13,29 (DP ± 4,10) entre os indivíduos do sexo feminino e de 13,64 (DP ± 4,61) entre os do sexo masculino (Tabela 2). Para o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), as médias foram de 1,81 (DP ± 0,39) para o sexo feminino e 1,84 (DP ± 0,42) para o sexo masculino (Tabela 3).
Após a verificação da distribuição dos dados pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk, observou-se distribuição não normal para os índices analisados (Tabela 4). Dessa forma, foi utilizado o teste de U de Mann-Whitney para a comparação entre os sexos. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os sexos feminino e masculino para o DSR e o H'. Porém, nas análises segundo as variáveis sociodemográficas, utilizando o teste de U de Mann-Whitney para variáveis com duas categorias e o teste de Kruskal-Wallis para variáveis com três ou mais categorias, foram observadas diferenças estatisticamente significativas para escolaridade e renda, tanto para o DSR (Tabelas 2 e 5) quanto para o índice H' (Tabelas 3 e 6).
Esses resultados podem ser discutidos sob o olhar das dinâmicas da urbanização e globalização dos sistemas alimentares (Cano, 2021). As rotinas nas metrópoles brasileiras são aceleradas, com horas gastas no deslocamento trabalho-casa, impulsionando a busca por conveniência e facilidade, afetando o comportamento alimentar (Cano, 2021). Esse processo dá origem a homogeneização de dietas, em que dietas tradicionalmente ricas em biodiversidade local são substituídas por padrões alimentares monótonos, além de inserir ultraprocessados (Kennedy et al., 2022; Leite et al., 2022; Rodrigues et al., 2021). No contexto urbano, tanto homens quanto mulheres compartilham do discreto tempo diário para autocuidado, além do ambiente alimentar, muitas vezes caracterizado por desertos e pântanos alimentares, restringindo ambos os sexos a uma baixa aquisição de diversidade de alimentos in natura e biodiversos (Alvim Leite et al., 2020; Lima; Sperandio, 2023). Estudos internacionais como o de Marla e Padmaja (2023), observaram que, em áreas urbanas de Hyderabad, as diferenças na diversidade alimentar entre homens e mulheres tornam-se insignificantes, associando esse padrão à coabitação e ao compartilhamento das refeições no domicílio. Iizuka et al. (2025), no Japão, observaram que mulheres jovens podem apresentar maior diversidade alimentar, associada à maior preocupação

com saúde e nutrição, porém essas diferenças diminuem e perdem significância com o avanço da idade, possivelmente pela maior estabilidade da comensalidade e do compartilhamento das refeições.

Contudo, a igualdade nos índices de riqueza e entropia (DSR e H') não implica homogeneidade nas escolhas alimentares entre os sexos. Modlinska et al. (2020) apontam que o gênero influencia essas escolhas, com mulheres mais voltadas à saúde e sustentabilidade e maior consumo de alimentos vegetais, enquanto homens apresentam maior preferência por carnes, especialmente vermelhas e processadas, e bebidas alcoólicas, associada a estereótipos de masculinidade que relacionam esses alimentos a uma imagem de maior masculinidade (Fenton et al., 2024; Feraco et al., 2024; Modlinska et al., 2020).

Para o DSR, foi observada diferença estatisticamente significativa segundo a escolaridade na amostra total ($p = 0,015$). Observou-se aumento do DSR conforme o nível de escolaridade, indicando maior riqueza de espécies alimentares entre os indivíduos com maior escolaridade. Entretanto, quando a análise foi estratificada por sexo, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os níveis de escolaridade, tanto para o sexo feminino quanto para o masculino. O valor geral pode resultar do maior poder estatístico ao juntar toda a amostra. Já para a variável renda, foi observada diferença estatisticamente significativa na amostra geral ($p < 0,001$) e entre as participantes do sexo feminino ($p < 0,001$). Entre o sexo feminino, observou-se aumento da média do DSR conforme o aumento da renda, passando de 12,34 espécies entre aquelas com renda de até 2 salários mínimos para 13,38 entre as que recebiam até 4 salários mínimos e 15,20 entre aquelas com renda superior a 4 salários mínimos. Entre os participantes do sexo masculino, apesar de também ter sido observado aumento da média do DSR conforme a renda, passando de 12,64 para 13,51 e 14,85 espécies, respectivamente, essa diferença não foi estatisticamente significativa ($p = 0,116$).

Quanto ao índice de Shannon-Wiener (H’), que consiste em uma medida de entropia, quantificando o grau de desordem, incerteza ou informação contida em um sistema, representa a abundância proporcional de cada espécie, ou seja, os valores mais elevados indicam maior diversidade e menor concentração do consumo em poucas espécies (Hanley-Cook et al., 2022). Na amostra geral, a escolaridade apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao índice H’ ($p = 0,046$), com aumento do índice H’ conforme o nível de escolaridade, mas não foi significativo entre os sexos feminino e masculino. Dessa forma, tanto sexo masculino quanto o feminino, independentemente do grau de escolaridade, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas na diversidade do consumo alimentar, apesar de, na amostra geral, o aumento do grau de escolaridade estar relacionado a uma maior distribuição das espécies na dieta. A renda apresenta o mesmo padrão: quanto maior a renda, maior o índice de entropia da dieta ($p = 0,007$). Entretanto, quando analisada entre os sexos feminino e masculino, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas.

Esses resultados abrem espaço para a discussão do contexto de vulnerabilidade socioeconômica da Região Nordeste. A Insegurança Alimentar (IA) atinge cerca de metade dos domicílios da região (49,7%) e está associada à baixa renda per capita e à menor escolaridade do responsável pelo domicílio, fatores que podem limitar o acesso a alimentos mais diversos (Palmeira et al., 2022). Assim, famílias de menor renda podem concentrar suas escolhas em alimentos de menor custo e maior densidade energética, contribuindo para uma alimentação menos diversificada e com maior presença de produtos ultraprocessados (Cabral et al., 2022; Louzada et al., 2023).

Em contextos de escassez de recursos, as mulheres podem assumir maior responsabilidade pela alimentação familiar, o que pode repercutir sobre suas próprias

escolhas alimentares (Pechtl et al., 2025). Com o aumento da renda, a redução da restrição orçamentária pode ampliar as possibilidades de escolha e diversificação da alimentação. Esse mecanismo pode contribuir para explicar o aumento do DSR observado entre as mulheres conforme a renda (Pechtl et al., 2025; Souza et al., 2022).
As 10 espécies, por sexo, com maior quantidade média consumidas (g) e com maior contribuição energética (Kcal) média encontram-se, respectivamente, nas Figuras 1 e 2. Quanto à quantidade média consumida em gramas, os sexos feminino e masculino apresentaram sete espécies em comum entre as dez mais consumidas: café, gado bovino, arroz, feijão preto, mandioca, banana-prata e feijão mulatinho. Entre as espécies que diferiram, a laranja-pera esteve entre as mais consumidas pelo sexo feminino, enquanto o maracujá esteve entre as mais consumidas pelo sexo masculino. Apesar da predominância de espécies em comum, foram observadas diferenças na quantidade média consumida. O sexo feminino apresentaram maior consumo médio de café, enquanto o masculino apresentaram maiores médias de consumo das 9 espécies restantes. Tratando-se da contribuição energética média, os sexos também apresentaram a maioria das espécies em comum entre as dez de maior contribuição, com a banana-prata presente entre o sexo feminino e o feijão preto entre o sexo masculino. O sexo masculino apresenta maiores valores médios de contribuição energética para as espécies analisadas, acompanhando, de modo geral, as maiores quantidades consumidas em gramas. Entre o sexo feminino, o frango apresentou a maior contribuição energética média (136,57 kcal), apesar de ter sido consumido em menor quantidade média (75,26 g) quando comparado ao gado bovino, que apresentou consumo médio de 112,96 g e contribuição energética média de 135 kcal. Essa diferença pode estar relacionada às diferentes formas de consumo das espécies, considerando que uma mesma espécie pode estar presente na alimentação por meio de diferentes partes, cortes e alimentos derivados, que apresentam diferentes valores de composição nutricional. Esse padrão sugere que a quantidade consumida em gramas não determina isoladamente a contribuição energética das espécies, podendo haver influência da forma como essas espécies são consumidas. Essa interpretação fica mais forte observando os resultados do sexo masculino, em que o o gado bovino apresentou a maior contribuição energética média (206 kcal), seguido pelo frango (164 kcal), acompanhando as maiores quantidades médias consumidas, de 161,59 g e 94,21 g, respectivamente. Dessa forma, embora a quantidade consumida em gramas apresente relação com a contribuição energética, as diferenças observadas entre as espécies e entre os sexos indicam que outros aspectos relacionados à forma de consumo também podem contribuir para a quantidade de energia fornecida pela espécie.
A predominância dessas espécies evidencia a presença de um padrão alimentar tradicional e culturalmente enraizado. A alimentação brasileira foi historicamente influenciada pelas matrizes indígena, africana e europeia, mantendo características regionais, como o consumo de arroz, feijão, mandioca e carne bovina (Cano, 2021). Nesse contexto, o feijão permanece como um importante marcador da alimentação tradicional brasileira, sendo consumido regularmente por cerca de 75% da população (Costa et al., 2021). Contudo, esse padrão alimentar tradicional e diversificado encontra-se ameaçado pelo processo de transição nutricional e modernização dos sistemas alimentares (Kennedy et al., 2022; Rodrigues et al., 2021). Rodrigues et al. (2021) observaram redução significativa no consumo de alimentos tradicionais, como feijão, arroz, café e pão francês, entre 2008-2009 e 2017-2018. Paralelamente, houve aumento do consumo de sanduíches, fast food e alimentos ultraprocessados (Cano, 2021; Rodrigues et al., 2021). Essa redução da diversidade alimentar também se expressa globalmente: das mais de 7.000 espécies vegetais historicamente domesticadas e consumidas, apenas 12 respondem atualmente por cerca de 75% da energia consumida mundialmente, com destaque para arroz, milho

e trigo (Bezerra et al., 2022; Gomes et al., 2023).
As 10 famílias taxonômicas com maior consumo em volume (g) encontram-se nas figuras 3 e 4, para o sexo feminino e masculino respectivamente. A maioria das famílias, acompanhando o consumo de espécies, são semelhantes entre os sexos, divergindo apenas entre as famílias Passifloraceae (maracujá) e Cucurbitaceae (abobrinha-italiana, chuchu, jerimum-caboclo, jerimum-de-pescoço, maxixe, melancia, melão, pepino) para o sexo masculino e Rutaceae (laranja-lima, laranja-pera, limão cravo, limão siciliano, limão-galego, limão-taiti, tangerina) e Malpighiaceae (acerola) para o sexo feminino.
Ao relacionar as famílias com as espécies efetivamente consumidas (Figura 1), observa-se que algumas famílias apresentam seu consumo concentrado em poucas espécies, enquanto outras possuem maior variedade de espécies consumidas. No sexo masculino, por exemplo, a família Passifloraceae apresentou 36,01 g, sendo esse valor totalmente representado pelo consumo de maracujá (Passiflora edulis Sims, 36,01 g), não apresentando variedade entre as espécies dessa família. Já no sexo feminino, a família Rutaceae apresentou 44,96 g, sendo a laranja (Citrus sinensis, 31,43 g) sua principal representante, mas com participação de outras espécies da família.
Entre as famílias compartilhadas pelos dois sexos, também foi observada diferença na distribuição do consumo entre as espécies. As famílias Rubiaceae e Euphorbiaceae apresentaram seu consumo concentrado totalmente no café (Coffea arabica L.) e na mandioca (Manihot esculenta), respectivamente. Já as famílias Poaceae e Fabaceae apresentaram maior variedade de espécies, sendo seu consumo distribuído entre diferentes cereais, como arroz e trigo, e diferentes tipos de feijão, como o preto e o mulatinho. Além disso, algumas famílias, como Cucurbitaceae e Malpighiaceae, não apresentaram espécies entre as dez mais consumidas, o que pode estar relacionado à distribuição do consumo entre diferentes espécies dessas famílias, diluídos entre variados tipos de hortaliças e frutas que não possuem peso estatístico isolado. Dessa forma, observa-se que algumas famílias apresentam consumo concentrado em poucas espécies, enquanto outras contribuem para a diversidade alimentar por meio do consumo de diferentes espécies.
Esses resultados mostram que a concentração do consumo em poucas espécies dentro de uma mesma família pode limitar a diversidade de nutrientes e compostos presentes na alimentação. O consumo de diferentes espécies vegetais e animais contribui para a variedade de vitaminas, minerais e compostos bioativos da dieta, importantes para a manutenção e promoção da saúde (Hanley-Cook et al., 2022; Medeiros et al., 2025). Além disso, diferentes famílias taxonômicas apresentam características nutricionais e compostos bioativos distintos, contribuindo de forma complementar para a alimentação (Hanley-Cook et al., 2022).
Lachat et al. (2018), em estudo realizado em sete países de baixa e média renda, demonstraram que o DSR é um indicador de biodiversidade alimentar associado à adequação nutricional e à ingestão de micronutrientes. Os autores observaram que o consumo de maior número de espécies está relacionado à maior adequação de nutrientes como ferro, zinco, vitamina A, folato e cálcio. Adicionalmente, Ahmadi et al. (2025) observaram que maior diversidade alimentar está associada a melhores desfechos de saúde reprodutiva e gestacional. Escores mais elevados relacionaram-se a menor ocorrência de SOP e anemia gestacional, além de melhores resultados maternos e infantis, como menor risco de baixo peso ao nascer e de recém-nascidos pequenos para a idade gestacional (Ahmadi et al., 2025).
Embora o presente estudo apresente importantes contribuições por ser pioneiro no mapeamento do consumo da biodiversidade alimentar sob a ótica de gênero em uma capital do Nordeste brasileiro, algumas limitações, comuns e amplamente reconhecidas

em estudos que coletam dados de consumo alimentar, devem ser consideradas na interpretação dos resultados desta pesquisa.
Primeiramente, o delineamento transversal, que impossibilita o estabelecimento de relações de causa e efeito ao longo do tempo. Em segundo lugar, o viés de memória relacionado à aplicação do R24h. Embora, na aplicação do R24h, seja utilizado o método multipasso (Multiple-Pass Method), um procedimento rigoroso seguido por todos os entrevistadores, que estimula a memória do participante, associado ao uso de suportes visuais, como o Manual Fotográfico de Quantificação Alimentar, nenhum método de inquérito alimentar elimina completamente o viés de memória. Além disso, os entrevistadores não foram treinados para capturar as nuances da biodiversidade alimentar, limitando a coleta de consumo de espécies locais e não convencionais.
Uma quarta limitação está relacionada à análise estatística, na qual não foram utilizados modelos multivariáveis. Apenas a variável sexo foi utilizada como modificador de efeito dentro de cada variável sociodemográfica. Entretanto, não foi realizado o controle de possíveis fatores de confusão. Dessa forma, as associações observadas para variáveis como renda e escolaridade, que apresentaram resultados significativos, podem estar relacionadas à presença de outras variáveis sociodemográficas. Da mesma forma, fase de vida, renda e zona de moradia podem apresentar associações entre si, o que pode interferir na interpretação dos resultados quando consideradas isoladamente.
Outra limitação metodológica deste estudo está relacionada ao uso dos dados do R24h para o cálculo da riqueza de espécies e do índice de diversidade de Shannon-Wiener. Dos 398 participantes, apenas 77 (19,3%) realizaram um segundo R24h em dia não consecutivo. Embora fosse possível utilizar os dois recordatórios para esses 77 participantes, realizando uma média ponderada do seu consumo, e apenas um para os demais, optou-se por utilizar somente o primeiro R24h para toda a amostra. Essa decisão teve como objetivo manter o mesmo padrão de avaliação para todos os participantes, evitando que parte da amostra tivesse sua riqueza e diversidade alimentar estimadas com base em uma quantidade maior de informações do que os demais. Dessa forma, buscou-se reduzir a possibilidade de que diferenças na quantidade de recordatórios utilizados interferissem nas comparações entre sexo, faixa etária e demais características sociodemográficas. Além disso, a utilização dos dois recordatórios para uma parte da amostra exigiria procedimentos específicos para estimar o consumo habitual, cuja aplicação requer conhecimento técnico e domínio de métodos estatísticos específicos, não disponíveis para a realização desta análise.
Entretanto, essa escolha apresenta uma limitação, pois os valores de riqueza e diversidade obtidos representam o consumo alimentar observado em um único dia, não sendo possível estimar o consumo habitual dos participantes. A alimentação pode variar entre os dias, de modo que um único R24h pode não representar toda a variedade de alimentos consumidos habitualmente por um indivíduo (Lachat et al., 2018), especialmente no consumo de espécies da biodiversidade local que apresentam caráter de consumo episódico ou sazonal (Gomes et al., 2023). Como essa limitação foi aplicada da mesma forma a todos os participantes, não se espera que ela favoreça sistematicamente algum dos grupos comparados. Contudo, essa variação pode ter reduzido a capacidade de identificar diferenças reais na riqueza e na diversidade alimentar entre os grupos, fazendo com que algumas diferenças fossem subestimadas. Estudos futuros que realizem dois ou mais R24h para toda a amostra poderão fornecer uma estimativa mais adequada do consumo habitual e, consequentemente, uma avaliação mais precisa da variedade e da diversidade da alimentação da população estudada.

Conclusão

Os índices de Riqueza de espécies (DSR) e Shannon-Wiener (H') não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os sexos feminino e masculino na população estudada. Entretanto, a renda apresentou associação com a maior riqueza de espécies consumidas entre as mulheres, indicando que a relação entre condições socioeconômicas e consumo da biodiversidade alimentar pode se manifestar de forma distinta segundo o sexo. De modo geral, observou-se concentração do consumo em poucas espécies, evidenciando baixa diversidade na alimentação da população estudada.

Referências

AHMADI, P.; BAYAT, N.; ABBASI, B. Diet diversity score might be associated with reproductive health in women and infant outcomes: a systematic review. Journal of nutritional science, v. 13, p. e98, fev. 2025.
AHMED, A. et al. Consumption of fruit and vegetables and the risk of type 2 diabetes: a 4-year longitudinal study among Swedish adults. Journal of Nutritional Science, [s. l.], v. 9, e14, p. 1-9, 2020.
ALVIM LEITE, M. et al. Inequities in the urban food environment of a Brazilian city. Journal of Urban Health, v. 97, p. 775–785, 2020.
BONFIM, S. M. V. et al. Consumption of Meat in Brazil: A Perspective on Social Inequalities and Food and Nutrition Security. International Journal of Environmental Research and Public Health, Basel, v. 21, p. 1625, 5 dez. 2024.
BEZERRA, et al. Contribuições e perspectivas da pesquisa brasileira sobre plantas alimentícias silvestres com foco no semiárido. 2022.
CABRAL, N. L. A. et al. Proposta metodológica para avaliação da insegurança alimentar sob a ótica de suas múltiplas dimensões. Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 7, p. 2855-2866, 2022.
CANO, F. C. S. Alimentação brasileira: das especificidades regionais à perda da identidade cultural. Diversitas Journal, Santana do Ipanema, v. 6, n. 1, p. 881-899, jan./mar. 2021.
COSTA, D. V. DE P. et al. Diferenças no consumo alimentar nas áreas urbanas e rurais do Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 26, p. 3805–3813, 30 ago. 2021.
FENTON, S. et al. Gender differences in diet quality and the association between diet quality and BMI: an analysis in young Australian adults who completed the Healthy Eating Quiz. Journal of Human Nutrition and Dietetics, [S. l.], v. 37, n. 4, p. 943-951, 2024.
FERACO, A. et al. Assessing gender differences in food preferences and physical activity: a population-based survey. Frontiers in Nutrition, [s. l.], v. 11, art. 1348456, p. 1-11, 20 fev. 2024.
GOMES, S. M. et al. Biodiversity is overlooked in the diets of different social groups in Brazil. Scientific Reports, v. 13, art. 7509, 9 maio 2023.
HANLEY-COOK, G. T. et al. Food biodiversity: Quantifying the unquantifiable in

human diets. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, p. 1–15, 17 mar. 2022.
IIZUKA, K. et al. The Alpha and Beta Diversities of Dietary Patterns Differed by Age and Sex in Young and Middle-Aged Japanese Participants. Nutrients, [S. l.], v. 17, n. 13, p. 2205, 2 jul. 2025.
JACOB, M. C. M.; ARAÚJO DE MEDEIROS, M. F.; ALBUQUERQUE, U. P. Biodiverse food plants in the semiarid region of Brazil have unknown potential: A systematic review. PLOS ONE, v. 15, n. 5, p. e0230936, 7 maio 2020.
KENNEDY, G. et al. The role of traditional knowledge and food biodiversity to transform modern food systems. Trends in Food Science & Technology, v. 130, p. 32-41, dez. 2022.
KIM, J. et al. Association between Dietary Diversity Score and Metabolic Syndrome in Korean Adults: A Community-Based Prospective Cohort Study. Nutrients, [S. l.], v. 14, n. 24, p. 5298, 13 dez. 2022.
LACHAT, C. et al. Dietary species richness as a measure of food biodiversity and nutritional quality of diets. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 115, n. 1, p. 127–132, 2 jan. 2018.
LEITE, F. H. M. et al. Ultra-processed foods should be central to global food systems dialogue and action on biodiversity. BMJ Global Health, v. 7, n. 3, p. e008269, mar. 2022.
LIMA, T. Fr.; SPERANDIO, A. M. G. Agricultura urbana como estratégia de enfrentamento da fome e para o desenvolvimento da cidade saudável. Revista Brasileira de Tecnologias Sociais, Itajaí, v. 10, n. 1, p. 57-71, 2023.
LOUZADA, M. L. C. et al. Consumo de alimentos ultraprocessados no Brasil: distribuição e evolução temporal 2008-2018. Revista de Saúde Pública, São Paulo, v. 57, art. 12, 2023
MARLA, K. S.; PADMAJA, R. Analyzing gender differentials in dietary diversity across urban and peri-urban areas of Hyderabad, India. BMC Nutrition, [S. l.], v. 9, n. 36, p. 1-10, 2023.
MEDEIROS, M. F. A. Consumo de biodiversidade alimentar entre adultos e idosos: estudo Brazuca Natal. Orientadora: Dra. Severina Carla Vieira Cunha Lima. 2025. 88f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025.
MEDEIROS, M. F. A. et al. Assessment of biodiversity in food consumption studies: a systematic review. Frontiers in Nutrition, Lausanne, v. 9, p. 832288, 14 jun. 2022.
MEDEIROS, M. F. A. et al. A biodiversidade alimentar como protagonista das práticas alimentares que promovem a saúde humana e ambiental: uma discussão estratégica para o desenvolvimento sustentável. Contribuciones a las Ciencias Sociales, v. 18, n. 4, p. e16783–e16783, 2 abr. 2025.
MODLINSKA, K et al. Gender Differences in Attitudes to Vegans/Vegetarians and Their Food Preferences, and Their Implications for Promoting Sustainable Dietary Patterns—A Systematic Review. Sustainability, Basel, v. 12, n. 16, art. 6292, p. 1-17, 5 ago. 2020.
PALMEIRA, P. A.; BEM-LIGNANI, J.; SALLES-COSTA, R.. Acesso aos benefícios e programas governamentais e insegurança alimentar nas áreas rurais e urbanas do Nordeste brasileiro. Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 7, p. 2583-2595, 2022.
PECHTL, S. M. L. et al. A Mixed-Method Study on Gender and Intrahousehold Differences in Food Consumption from Khatlon Province, Tajikistan. Maternal & Child Nutrition, v. 22, e70133, p. 1-12, 2025.
PILNIK, M. S. et al. Traditional botanical knowledge: food plants from the Huni Kuĩ indigenous people, Acre, western Brazilian Amazon. Rodriguésia, v. 74, e00482021,

2023.
RODRIGUES, R. M. et al. Evolução dos alimentos mais consumidos no Brasil entre 2008-2009 e 2017-2018. Revista de Saúde Pública, v. 55, supl. 1, p. 45, 2021.
SOUZA, L. V. S. et al. Socioeconomic factors influencing knowledge and consumption of food plants by a human group in a mountainous environment in the semiarid region of Bahia, Northeast Brazil. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, v. 18, n. 44, p. 1-12, 2022.
STEA, T. H. et al. Fruit and vegetable consumption in Europe according to gender, educational attainment and regional affiliation-A cross-sectional study in 21 European countries. PLoS ONE, v. 15, n. 5, p. e0232521, 2020.
TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L.; SILVA, N. C. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) na comunidade rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 70, e01142018, 2019.
ZHOU, Y. et al. Dietary diversity and determinants of young adults in central China: A cross-sectional study from 2015 to 2020. Frontiers in Nutrition, v. 9, e931107, 30 set. 2022.

Anexos



Tabela 1 - Perfil sociodemográfico da população do Estudo Brazuca Natal, 2019-2020.



Tabela 2 - Riqueza de espécies (nº médio de espécies por indivíduo), segundo sexo, fase da vida e tipo de domicílio, Estudo Brazuca Natal, 2019-2020.



Tabela 3 – Índice de diversidade de Shannon (H'), média por indivíduo, segundo o sexo, fase da vida e tipo de domicílio, 1º Recordatório de 24h



Tabela 4 – Teste de normalidade (Shapiro-Wilk) para Riqueza de Espécies e o índice de diversidade de Shannon, Estudo Brazuca Natal, 2019-2020



Tabela 5 - Riqueza de espécies (nº médio de espécies por indivíduo), segundo sexo, zona de moradia, raça/cor, escolaridade e renda, Estudo Brazuca Natal, 2019-2020.



Tabela 6 – Índice de diversidade de Shannon (H'), média por indivíduo, segundo o sexo, zona de moradia, raça/cor, escolaridade e renda, 1º Recordatório de 24h



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

CÓDIGO: SB1586

AUTOR: LUCAS RAFAEL DE OLIVEIRA SANTOS

COAUTOR: JAYNE PEREIRA SILVA

COAUTOR: DANIEL VINÍCIUS DA SILVA SANTOS

ORIENTADOR: RODRIGO SCATTONE DA SILVA

TÍTULO: Padrões de Sono e Capacidade de Resistência Muscular Periférica em Triatletas Amadores: Um Estudo Transversal

Resumo

O sono é um dos principais pilares da recuperação fisiológica e pode influenciar o desempenho esportivo. Este estudo investigou a associação entre comportamento do sono e resistência muscular periférica em triatletas amadores. Participaram 52 atletas, entre 18 e 60 anos, avaliados pelo Athlete Sleep Behavior Questionnaire (ASBQ) e por testes de resistência muscular dos rotadores do ombro, quadríceps, extensores de quadril e flexores plantares. Os atletas foram classificados em comportamento de sono bom, moderado ou ruim. Observou-se associação inversa significativa entre o escore do ASBQ e a resistência dos rotadores do ombro não dominante ($\rho = –0,318$; $p < 0,05$), indicando menor desempenho entre aqueles com pior comportamento de sono. Não foram encontradas associações significativas nas demais variáveis musculares. Idade, tempo de prática e distância de prova também não explicaram as diferenças observadas. Os resultados sugerem que a resistência muscular do ombro pode ser sensível ao comportamento do sono, reforçando a importância de seu monitoramento na rotina de triatletas.

Palavras-chave: comportamento do sono; triatlo; resistência muscular;

TITLE: Sleep Patterns and Peripheral Muscular Endurance Capacity in Amateur Triathletes: A Cross-Sectional Study

Abstract

Sleep is one of the main pillars of physiological recovery and may influence sports performance. This study investigated the association between sleep behavior and peripheral muscular endurance in amateur triathletes. Fifty-two athletes aged 18 to 60 years were assessed using the Athlete Sleep Behavior Questionnaire (ASBQ) and muscular endurance tests for the shoulder rotators, quadriceps, hip extensors, and plantar flexors. Athletes were classified as having good, moderate, or poor sleep

behavior. A significant inverse association was observed between ASBQ score and endurance of the non-dominant shoulder rotators ($\rho = -0.318$; $p < 0.05$), indicating lower performance among athletes with poorer sleep behavior. No significant associations were found for the other muscular variables. Age, years of practice, and race distance also did not explain the observed differences. These findings suggest that shoulder muscular endurance may be sensitive to sleep behavior, reinforcing the importance of monitoring sleep as part of triathletes' training routines.

Keywords: sleep behavior; triathlon; muscular endurance.

Introdução

O triatlo reúne, em uma única prova, três modalidades de natureza distinta: natação, ciclismo e corrida, exigindo dos praticantes elevada capacidade aeróbia, tolerância à fadiga cumulativa e boa organização das cargas de treino ao longo da semana (STROCK; COTTRELL; LOHMAN, 2006). Diferentemente de esportes unimodais, o atleta de triatlo precisa conciliar sessões técnicas de natação, treinos de força em bicicleta e volumes elevados de corrida, o que frequentemente resulta em rotinas semanais de dez a catorze horas de treinamento entre atletas amadores, aumentando a exposição a lesões musculoesqueléticas por uso excessivo (MIGLIORINI, 2011; TUITE, 2010; MINGHELLI et al., 2020). Esse acúmulo de estímulos torna o binômio treino-recuperação especialmente delicado, e o sono desponta como uma das variáveis de recuperação mais sensíveis a esse desequilíbrio.

A literatura também tem apontado uma relação bidirecional entre carga de treinamento e sono: períodos de overreaching, comuns em ciclistas, remadores e triatletas, associam-se a piora mensurável da qualidade subjetiva do sono, o que pode gerar um ciclo de retroalimentação negativa entre má recuperação e queda de desempenho (MURPHY et al., 2024). Estudos com ciclistas de elite e juniores, por exemplo, identificaram prevalência elevada de sono de má qualidade mesmo entre atletas classificados como possuidores de uma boa qualidade de sono pelos instrumentos padronizados (JAVALOYES et al., 2024), enquanto pesquisas com corredores de ultrarresistência mostraram padrões de sono heterogêneos conforme sexo e distância de prova (MATOS et al., 2025), reforçando que essa relação não é uniforme entre modalidades de endurance.

No que se refere especificamente à musculatura do complexo do ombro, a literatura ortopédica e esportiva já documenta que os rotadores do manguito são particularmente vulneráveis à fadiga por uso excessivo, sobretudo em atletas que dependem de movimentos cíclicos overhead, como é o caso da natação dentro do triatlo (DAVIS; NICKERSON; VARACALLO, 2023). A fadiga muscular nessa região tem sido associada ao aumento do risco de impacto subacromial e de instabilidade dinâmica do ombro, o que torna essa musculatura um alvo relevante para investigar possíveis efeitos deletérios do sono insuficiente, já que a fadiga basal decorrente de má recuperação pode se somar à fadiga induzida pelo próprio gesto esportivo.

Apesar da plausibilidade biológica reunida por esses achados, ainda são escassos os estudos que relacionem, de forma objetiva, o comportamento do sono à resistência muscular periférica especificamente em triatletas amadores. A maior parte da produção

científica disponível concentra-se em corredores, ciclistas e nadadores isoladamente, ou em atletas de elite de modalidades de ultrarresistência (GUILHERME et al., 2026), restando uma lacuna quanto ao perfil amador multimodal. Diante disso, este estudo teve como objetivo comparar o desempenho em testes de resistência muscular periférica entre triatletas amadores com diferentes perfis de comportamento de sono, buscando ainda investigar possíveis correlações entre essas variáveis.

Metodologia

2.1 Delineamento

Trata-se de um estudo observacional de corte transversal, estruturado de acordo com as recomendações do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE). Previamente à coleta principal, conduziu-se um estudo piloto para testar os instrumentos e procedimentos e familiarizar o avaliador com o protocolo. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, com assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por todos os participantes. A coleta ocorreu no Laboratório de Performance Neuromuscular do Departamento de Fisioterapia da UFRN, em Natal/RN, entre agosto de 2024 e janeiro de 2025.

2.2 Cálculo amostral

O tamanho amostral foi estimado no software G*Power (versão 3.1.9.7), a partir de parâmetros extraídos de estudo-piloto sobre o teste de resistência de elevação de calcanhar: diferença entre grupos de 2,4 unidades, desvio padrão de 4,7 e tamanho de efeito de 1,019. Com nível de significância de 5% e poder estatístico de 80%, chegou-se a um mínimo de 51 participantes, divididos igualmente entre três grupos (n = 17/grupo).

2.3 Participantes

Foram incluídos 52 triatletas amadores de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos, praticantes há pelo menos um ano, com no mínimo três sessões semanais de treino e inscritos em competições oficiais da modalidade. Foram excluídos indivíduos com lesões musculoesqueléticas nos três meses anteriores, cirurgias nos últimos seis meses ou condições neurológicas que pudessem interferir nos testes funcionais. O recrutamento ocorreu por redes sociais, grupos de treino e assessorias esportivas da região metropolitana de Natal/RN.

2.4 Confiabilidade

Um estudo piloto com dez voluntários fisicamente ativos permitiu o cálculo do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e do erro padrão de medida de todas as variáveis, com reavaliação em até sete dias para garantir consistência intra-avaliador.

2.5 Instrumentos e testes funcionais

Após checklist eletrônico de elegibilidade e assinatura do TCLE, os atletas preencheram ficha antropométrica e de treinamento, além do Athlete Sleep Behavior Questionnaire (ASBQ), classificado em bom (≤ 36), moderado (37–41) e ruim (≥ 42). As avaliações físicas foram sempre realizadas pela manhã, por avaliador cego às respostas dos questionários, com ordem de membros randomizada, e os participantes foram orientados a não treinar na véspera.

Foram aplicados quatro testes clínicos: (i) resistência dos rotadores do ombro, com faixa elástica e cadência crescente ditada por metrônomo (60 a 150 bpm), registrando-se o tempo total de execução; (ii) resistência de extensores de joelho, pelo teste de sentar e levantar unilateral, contabilizando-se o número de repetições corretas; (iii) resistência de extensores de quadril, pelo teste de ponte dorsal unipodal, com registro do número máximo de repetições; e (iv) resistência de flexores plantares, pelo teste de elevação da ponta do pé em rampa de 10°, com cadência de 30 repetições/min e análise via aplicativo Calf Raise (iOS) associado a câmera de 60 Hz.

2.6 Análise estatística

Os dados foram processados no SPSS (versão 19.0). A normalidade foi testada por Shapiro-Wilk e a homocedasticidade por Levene. Diante da distribuição não normal, porém homogênea, empregou-se ANOVA one-way para comparar os três grupos de comportamento de sono. As correlações entre variáveis demográficas, comportamento do sono e desempenho funcional foram exploradas pelo coeficiente de Spearman, adotando-se significância de 5%.

Resultados e Discussões

Participaram 52 triatletas amadores (14 mulheres e 38 homens), distribuídos em três grupos conforme o comportamento de sono: Grupo Sono Bom (n = 12; 44,08 ± 7,19 anos; IMC 23,72 ± 1,25), Grupo Sono Moderado (n = 17; 33,1 ± 8,7 anos; IMC 23,25 ± 2,23) e Grupo Sono Ruim (n = 23; 40,3 ± 9,6 anos; IMC 24,56 ± 2,09).

A única variável antropométrica com diferença significativa entre os grupos foi a idade ($p = 0,004$). Quanto aos testes funcionais, identificou-se efeito significativo do comportamento de sono apenas sobre a resistência dos rotadores do ombro não dominante ($p = 0,038$): os grupos com sono bom (113,25 ± 21,33) e moderado (108,35 ± 36,36) superaram o grupo com sono ruim (88,70 ± 28,13), embora o teste post hoc de Tukey não tenha confirmado significância na comparação par a par ($p = 0,059$). Nenhuma das demais variáveis funcionais (ombro dominante, extensores e flexores de quadril, flexores plantares) apresentou diferença relevante entre os grupos.

Na análise de correlação, o escore do ASBQ associou-se de forma negativa e significativa à resistência dos rotadores do ombro não dominante ($\rho = –0,318$; $p < 0,05$): quanto pior o comportamento de sono, menor o desempenho nesse teste. Nenhuma

outra correlação entre sono e variáveis funcionais atingiu significância estatística. A idade correlacionou-se positivamente com o tempo de prática ($\rho = 0,54$; $p < 0,01$), mas não com massa corporal, estatura, IMC ou com as demais variáveis de desempenho. A MANOVA confirmou que tempo de prática, distância de prova e treinamento de fortalecimento, em conjunto, não explicaram variação relevante nos desfechos funcionais.

O principal achado deste estudo foi a associação entre pior comportamento de sono e menor resistência dos rotadores do ombro não dominante, um resultado que não se replicou nos demais grupamentos musculares avaliados. Essa especificidade anatômica é compatível com o que já se descreve na literatura ortopédica sobre atletas que realizam movimentos overhead repetitivos: o manguito rotador tende a fadigar antes das musculaturas motoras primárias do ombro, favorecendo micro-instabilidade e sobrecarga da articulação glenoumeral (DAVIS; NICKERSON; VARACALLO, 2023). Em nadadores, por exemplo, a fadiga da musculatura rotadora é apontada como fator de risco central para o chamado "ombro do nadador", condição que acomete entre 40% e 91% dos atletas ao longo da carreira (DAVIS; NICKERSON; VARACALLO, 2023). É plausível que, no triatleta, essa musculatura já operando próxima do limite de tolerância ao uso repetitivo torne-se ainda mais suscetível a um segundo fator de estresse, como a má recuperação induzida pelo sono insuficiente.

Chama atenção que, diferentemente do observado para o ombro, nenhuma outra musculatura avaliada, quadríceps, glúteo máximo, isquiotibiais e flexores plantares, apresentou associação com o sono. Um paralelo pode ser traçado com estudos sobre restrição aguda de sono em modalidades intermitentes, nos quais o efeito sobre esforços cíclicos de membros inferiores nem sempre se confirma, havendo inclusive divergência entre metanálises quanto ao real impacto da privação de sono sobre o desempenho de resistência (KONG et al., 2025). Essa inconsistência sugere que o efeito do sono sobre a musculatura periférica pode depender do padrão de uso específico de cada grupamento dentro do gesto esportivo, e não representar um prejuízo uniforme e generalizado.

Os achados também dialogam com estudos em outras modalidades de endurance. Pesquisa conduzida com ciclistas de elite e juniores identificou prevalência de sono de má qualidade em cerca de 41% da amostra, mesmo entre atletas classificados como possuidores de uma boa qualidade de sono pelos escores padronizados, sugerindo que hábitos de sono inadequados podem coexistir com boa qualidade subjetiva percebida (JAVALOYES et al., 2024). Já um estudo com corredores de ultrarresistência revelou padrões distintos de sono conforme sexo e distância de prova, reforçando que fatores individuais e da própria modalidade modulam essa relação (MATOS et al., 2025), achado também sustentado por revisão sistemática recente sobre o papel do sono no desempenho de atletas de ultrarresistência (GUILHERME et al., 2026). Some-se a isso a evidência de que o overreaching decorrente de treinamento de endurance, incluindo o triatlo, associa-se a piora mensurável do sono (MURPHY et al., 2024), o que aponta para uma possível relação bidirecional entre carga de treino, sono e desempenho, não totalmente elucidada pelo presente desenho transversal.

Não foram observadas diferenças relevantes entre os grupos quanto a variáveis antropométricas, exceto a idade, mais elevada entre os atletas com pior comportamento de sono. Entretanto, a análise multivariada indicou que idade, tempo de prática e distância de prova não explicaram, de forma independente, o desempenho funcional, o

que reforça o sono como variável a ser considerada isoladamente dentro do planejamento de treinamento e recuperação, indo ao encontro de recomendações recentes sobre a incorporação do monitoramento do sono às rotinas de avaliação esportiva (NOBARI et al., 2023).

Como limitações, destacam-se o desenho transversal, que impede inferências causais, e a dependência de medidas subjetivas e de autorrelato para parte da amostra. Estudos futuros, de caráter longitudinal, são necessários para aprofundar a compreensão dos mecanismos que ligam sono e resistência muscular periférica em atletas de endurance multimodal.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que triatletas amadores com pior comportamento de sono apresentam menor resistência dos rotadores do ombro não dominante, associação não observada nos demais grupos musculares avaliados. Esse achado sugere que a musculatura do complexo do ombro pode ser particularmente sensível aos efeitos da má recuperação relacionada ao sono, possivelmente em razão da sua já elevada demanda de uso repetitivo durante a natação. Recomenda-se a incorporação do monitoramento do sono às rotinas de avaliação de triatletas amadores, como estratégia complementar de prevenção de lesões no complexo do ombro e de otimização do desempenho, sendo necessários estudos longitudinais adicionais para esclarecer a direção e os mecanismos dessa associação.

Referências

DAVIS, D. D.; NICKERSON, M.; VARACALLO, M. A. Swimmer's Shoulder. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023.

GUILHERME, L. Q. et al. The Role of Sleep on Physical and Cognitive Performance of Ultra-Endurance Athletes: A Systematic Review. Journal of Clinical Medicine, v. 15, n. 4, p. 1398, 2026.

JAVALOYES, A.; MATEO-MARCH, M.; PEÑA-GONZÁLEZ, I.; MOYA-RAMÓN, M. Assessing sleep quality in elite and junior cyclists. Frontiers in Sports and Active Living, v. 6, 2024.

KONG, Y. et al. Effects of sleep deprivation on sports performance and perceived exertion in athletes and non-athletes: a systematic review and meta-analysis. Frontiers in Physiology, v. 16, p. 1544286, 2025.

MATOS, J. P. et al. Influence of Sleep Quality on Recovery and Performance in Endurance and Ultra-Endurance Runners: Sex Differences Identified Through Hierarchical Clustering. Healthcare, v. 13, n. 7, p. 812, 2025.

MIGLIORINI, S. Risk factors and injury mechanism in Triathlon. Journal of Human Sport and Exercise, v. 6, p. 309-314, 2011.

MINGHELLI, B. et al. Triathlon-related musculoskeletal injuries: A study on a Portuguese triathlon Championship. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 66, n. 11, p. 1536-1541, 2020.

MURPHY, C.; SVANSDOTTIR, S. A.; DUPUY, O.; LOUIS, J. Does overreaching from endurance-based training impair sleep: A systematic review and meta-analysis. PLOS ONE, v. 19, n. 4, e0303748, 2024.

NOBARI, H.; BANIHASHEMI, M.; SAEDMOCHESHI, S.; PRIETO-GONZÁLEZ, P.; OLIVEIRA, R. Overview of the impact of sleep monitoring on optimal performance, immune system function and injury risk reduction in athletes: a narrative review. Science Progress, v. 106, 2023.

STROCK, G. A.; COTTRELL, E. R.; LOHMAN, J. M. Triathlon. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, v. 17, n. 3, p. 553-564, 2006.

TUITE, M. J. Imaging of Triathlon Injuries. Radiologic Clinics of North America, v. 48, n. 6, p. 1125-1135, 2010.

Anexos



Tabela1



Tabela2

CÓDIGO: SB1589

AUTOR: MARIA LUIZA MEDEIROS FERNANDES

ORIENTADOR: ALINE SCHWARZ

TÍTULO: Determinação de arsênio em hidratante labial (lipbalm) de pigmentação rosa de uso adulto

Resumo

RESUMO

A presença de contaminantes inorgânicos em produtos cosméticos tem se tornado uma preocupação devido aos seus possíveis efeitos tóxicos à saúde humana. O arsênio, mesmo em baixas concentrações, pode causar efeitos adversos quando a exposição é contínua. Este estudo teve como objetivo avaliar a presença de arsênio total em amostras de hidratantes labiais rosa comercializados em Natal, Rio Grande do Norte, utilizando espectrofotometria UV-Vis após mineralização a seco e formação de complexo com dietilditiocarbamato de prata. Foram analisadas cinco amostras em duplicata. A curva analítica apresentou elevada linearidade, com coeficiente de determinação (R^2) de 0,9999. As amostras apresentaram concentrações de arsênio total entre 0,248 e 0,327 µg/g. O arsênio foi detectado em todas as amostras analisadas, embora as concentrações estivessem abaixo do limite máximo de 3,0 µg/g estabelecido pela legislação brasileira. Apesar das concentrações relativamente baixas, a detecção de um elemento tóxico e carcinogênico reforça a importância do controle de qualidade, da fiscalização e do monitoramento contínuo de produtos cosméticos, especialmente os destinados à aplicação nos lábios, considerando a possibilidade de ingestão involuntária durante o uso diário.

Palavras-chave: Arsênio. Cosméticos. Toxicologia.

TITLE: DETERMINATION OF TOTAL ARSENIC IN PINK LIP BALMS COMMERCIALIZED IN NATAL, RIO GRANDE DO NORTE, BRAZIL

Abstract

ABSTRACT

The presence of inorganic contaminants in cosmetic products has become a concern due to their potential toxic effects on human health. Arsenic, even at low concentrations, may cause adverse effects when exposure is continuous. This study aimed to evaluate the presence of total arsenic in pink lip balm samples commercialized in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil, using UV-Vis spectrophotometry after dry mineralization and formation of a complex with silver diethyldithiocarbamate. Five samples were analyzed in duplicate. The analytical curve showed high linearity, with a coefficient of determination (R^2) of 0.9999. The samples presented total arsenic concentrations ranging from 0.248 to 0.327 µg/g. Arsenic was detected in all analyzed samples, although the concentrations were below the maximum limit of 3.0 µg/g established by Brazilian legislation. Despite the relatively low concentrations found, the detection of a toxic and carcinogenic element reinforces the importance of quality control, regulatory monitoring and continuous evaluation of cosmetic products, especially those intended for application to the lips, considering the possibility of inadvertent ingestion during daily use.

Keywords: KEYWORDSArsenic. Cosmetics. Toxicology.

Introdução

A introdução apresenta o tema da pesquisa, destacando a presença de arsênio em produtos cosméticos, especialmente em produtos destinados aos lábios. O estudo aborda os possíveis riscos associados à exposição a esse elemento e a importância do controle de qualidade desses produtos. Considerando que os cosméticos labiais podem ser ingeridos involuntariamente durante o uso, torna-se relevante avaliar a presença de contaminantes. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo determinar a presença e a concentração de arsênio total em amostras de hidratantes labiais, utilizando método espectrofotométrico, contribuindo para o conhecimento sobre a segurança desses produtos e para a avaliação de possíveis riscos à saúde dos consumidores.

Metodologia

Foram analisadas cinco amostras de hidratantes labiais, utilizando método espectrofotométrico para determinação de arsênio total. As amostras foram preparadas e submetidas às etapas necessárias para obtenção das soluções utilizadas na análise. Para a determinação, foram preparadas soluções padrão de arsênio nas concentrações de 0,2; 2,0 e 4,0 µg, utilizadas na construção da curva analítica. As absorbâncias foram determinadas em duplicata e os resultados foram utilizados para obtenção da equação da reta e do coeficiente de determinação. A partir da curva analítica, foram calculadas as concentrações de arsênio presentes nas amostras, considerando as absorbâncias médias

e o peso das amostras. Os resultados foram expressos em microgramas de arsênio total por grama de amostra (µg tAs/g) e posteriormente comparados com os valores estabelecidos pela legislação e com dados disponíveis na literatura científica.

Resultados e Discussões

As absorbâncias das soluções padrão contendo 0,2; 2,0 e 4,0 µg de arsênio foram utilizadas para gerar uma curva analítica com equação linear y = 0,0529x + 0,0141 e coeficiente de determinação R^2 = 0,9999. A curva apresentou elevada linearidade, demonstrando relação diretamente proporcional entre a concentração de arsênio e a absorbância, o que permitiu utilizar a equação para os cálculos posteriores.

A primeira tabela do trabalho apresentou os resultados das soluções padrão. Para 0,2 µg de arsênio, foram obtidas absorbâncias de 0,028 e 0,020 na duplicata, com média de 0,024 e desvio-padrão de 0,004. Para 2,0 µg, as absorbâncias foram 0,115 e 0,126, com média de 0,121 e desvio-padrão de 0,006. Para 4,0 µg, as absorbâncias foram 0,218 e 0,231, com média de 0,225 e desvio-padrão de 0,007. DP corresponde a desvio-padrão e d corresponde à duplicata da alíquota. Os dados revelaram baixa variação entre as duplicatas, evidenciando boa precisão analítica e reforçando a robustez do método empregado.

Por meio da equação da reta da curva analítica, foram calculados os valores de arsênio presentes nas amostras, substituindo os valores de absorbância média na equação e dividindo os resultados pelo peso médio das amostras, obtendo o teor de arsênio total em microgramas por grama. Os resultados variaram entre 0,248 e 0,327 µg tAs/g, indicando que todas as amostras estavam contaminadas por arsênio.

A segunda tabela do trabalho apresentou os resultados das amostras. A amostra 1 apresentou absorbâncias de 0,047 e 0,057, média de 0,052, desvio-padrão de 0,005, peso médio de 2,53 g e teor de 0,283 µg tAs/g. A amostra 2 apresentou absorbâncias de 0,050 e 0,047, média de 0,049, desvio-padrão de 0,002, peso médio de 2,52 g e teor de 0,262 µg tAs/g. A amostra 3 apresentou absorbâncias de 0,047 e 0,046, média de 0,047, desvio-padrão de 0,001, peso médio de 2,51 g e teor de 0,248 µg tAs/g. A amostra 4 apresentou absorbâncias de 0,050 e 0,049, média de 0,050, desvio-padrão de 0,001, peso médio de 2,53 g e teor de 0,268 µg tAs/g. A amostra 5 apresentou absorbâncias de 0,052 e 0,063, média de 0,058, desvio-padrão de 0,006, peso médio de 2,54 g e teor de 0,327 µg tAs/g.

A detecção de arsênio em todas as amostras indica que esse elemento está presente, ainda que em baixos níveis, em produtos cosméticos amplamente utilizados, como os lip balms. Essa presença pode estar associada à contaminação das matérias-primas utilizadas na formulação, especialmente pigmentos e componentes de origem mineral, bem como a possíveis falhas nos processos de purificação e controle de qualidade durante a fabricação.

Embora os valores encontrados sejam baixos e estejam abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira, de 3,0 µg/g, não se pode desconsiderar o potencial risco associado à exposição crônica, devido ao caráter cumulativo do arsênio e à sua reconhecida carcinogenicidade. A aplicação direta nos lábios favorece a ingestão inadvertida, configurando uma via adicional de exposição além da absorção dérmica.

Os achados estão em consonância com dados da literatura que relatam arsênio em cosméticos labiais. Bocca et al. detectaram arsênio em concentrações de até 1,2 µg/g em cosméticos comercializados na Itália. Saadat et al. encontraram teores entre 0,10 e 0,85 µg/g em batons comercializados no Irã. Silva et al. relataram concentrações entre 0,18 e 0,92 µg/g em cosméticos comercializados no Brasil. Hepp et al. não detectaram arsênio em amostras de batom, demonstrando que a presença do contaminante pode variar conforme a categoria do produto e a matéria-prima empregada.

A ausência de padronização internacional uniforme quanto aos limites permitidos de metais e metaloides em cosméticos reforça a necessidade de controle. A percepção de risco pelos consumidores ainda é limitada, destacando a importância de maior transparência, ações educativas, aprimoramento dos métodos analíticos e estabelecimento de limites regulatórios mais seguros.

Conclusão

O presente estudo demonstrou a presença de arsênio em todas as amostras de hidratantes labiais analisadas, com concentrações de 0,248 a 0,327 µg tAs/g. Os resultados evidenciam que esse elemento pode estar presente em produtos cosméticos de uso cotidiano, reforçando a importância da avaliação da qualidade das matérias-primas e dos processos de fabricação empregados na indústria cosmética.

A curva analítica apresentou elevada linearidade, com $R^2 = 0,9999$, e as duplicatas demonstraram baixa variação, indicando boa precisão e confiabilidade do método espectrofotométrico empregado. Dessa forma, o procedimento utilizado mostrou-se adequado para a determinação de baixos teores de arsênio em matrizes cosméticas.

Embora as concentrações encontradas estejam abaixo do limite de 3,0 µg/g estabelecido pela legislação brasileira, a presença do arsênio não deve ser desconsiderada, principalmente em razão de seu caráter cumulativo e de sua reconhecida carcinogenicidade. Em produtos labiais, a possibilidade de ingestão involuntária constitui uma via adicional de exposição e reforça a necessidade de atenção toxicológica.

Os achados também estão de acordo com estudos que identificaram arsênio em cosméticos labiais, demonstrando que a presença desse contaminante não é exclusiva das amostras avaliadas neste trabalho. Assim, destaca-se a importância do monitoramento contínuo de metais e metaloides em cosméticos, de práticas mais rigorosas de controle de qualidade pelos fabricantes e do fortalecimento da fiscalização pelos órgãos reguladores.

Conclui-se, portanto, que a detecção de arsênio, mesmo em concentrações relativamente baixas, justifica a continuidade de pesquisas sobre contaminantes em produtos cosméticos, especialmente os de aplicação labial. Recomenda-se o aprimoramento dos métodos analíticos, a ampliação do número de amostras e o desenvolvimento de ações que contribuam para maior segurança, transparência e proteção à saúde dos consumidores.

Referências

BOCCA, B.; PINO, A.; ALIMONTI, A.; FORTE, G. Toxic metals contained in cosmetics: a status report. Regulatory Toxicology and Pharmacology, v. 68, n. 3, p. 447-467, 2014.

HEPP, N. M.; MINDAK, W. R.; CHENG, J. Determination of total lead in lipstick: development and validation of a microwave-assisted digestion, inductively coupled plasma-mass spectrometric method. Journal of Cosmetic Science, v. 60, p. 405-414, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Arsenic in drinking water: 2001 update. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

NRIAGU, J. O. Arsenic poisoning through the ages. Environmental Chemistry, v. 6, p. 5-11, 2009.

SAADAT, S.; MOATTARI, A.; OSTAD, S. N.; BAYAT, M.; HASHEMI, M. Determination of heavy metals in lipsticks and their health risks. Saudi Pharmaceutical Journal, v. 27, p. 965-971, 2019.

SILVA, L. R.; MOURA, L. L.; LIMA, A. A. N.; MOURA, M. F. F. Determinação de metais pesados em cosméticos comercializados no Brasil. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, v. 48, n. 4, p. 567-574, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Arsenic in drinking-water: background document for development of WHO guidelines. Geneva: WHO, 2011.

CÓDIGO: SB1591

AUTOR: JOYCE ALVES DA SILVA

COAUTOR: MARIA JULIA FERREIRA CARDOSO

ORIENTADOR: PATRICIA DOMINGUEZ CAMPOS

TÍTULO: Desempenho em habilidades auditivas e autopercepção em estudantes universitarios com ansiedade e/ou TDAH

Resumo

O Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e os transtornos de ansiedade apresentam manifestações relacionadas à atenção e à memória, podendo repercutir no processamento das informações auditivas. Este estudo teve como objetivo investigar o processamento auditivo central em estudantes de graduação e pós-graduação com diagnóstico de TDAH e/ou transtorno de ansiedade, comparando-os a indivíduos sem essas condições. Trata-se de um estudo observacional e transversal, realizado com estudantes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Os participantes foram submetidos à avaliação audiológica e à avaliação comportamental do processamento auditivo, contemplando as habilidades de figura-fundo, ordenação temporal e resolução temporal, por meio do TDD, TPF e RGDT, respectivamente. Também foram investigadas a autopercepção quanto à atenção, memória e dificuldades auditivas. Os resultados demonstraram maior ocorrência de alterações na ordenação temporal no grupo com TDAH e/ou ansiedade, enquanto as alterações de resolução temporal foram mais frequentes no grupo controle. No TDD, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos. O grupo com TDAH e/ou ansiedade apresentou maior frequência de queixas relacionadas à desatenção e à memória. Conclui-se que os achados evidenciam padrões distintos nas habilidades do processamento auditivo e reforçam a importância de considerar aspectos atencionais e de memória na investigação dessa população.

Palavras-chave: Processamento Auditivo Central; Atenção; Ordenação Temporal

TITLE: Performance in Auditory Skills and Self-Perception in University Students with Anxiety and/or ADHD

Abstract

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and anxiety disorders present manifestations related to attention and memory, which may affect auditory information

processing. This study aimed to investigate central auditory processing in undergraduate and graduate students diagnosed with ADHD and/or an anxiety disorder, comparing them with individuals without these conditions. This observational, cross-sectional study was conducted with students from the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Participants underwent audiological and behavioral auditory processing assessments, including figure-ground, temporal ordering, and temporal resolution, using the Dichotic Digits Test (DDT), Frequency Pattern Test (FPT), and Random Gap Detection Test (RGDT), respectively. Self-perception regarding attention, memory, and auditory difficulties was also investigated. The results showed more temporal ordering alterations in the ADHD and/or anxiety group, while temporal resolution alterations were more frequent in the control group. No significant differences were observed between groups in the DDT. The ADHD and/or anxiety group reported more complaints related to inattention and memory. The findings demonstrate distinct patterns in auditory processing abilities and reinforce the importance of considering attentional and memory aspects when investigating this population.

Keywords: Central Auditory Processing; Attention; Temporal Ordering.

Introdução

Os transtornos de ansiedade, assim como o Transtorno do Deficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), afeta a atenção por prejudicarem o sistema atencional voluntário (Adyasha, A.; Lone, H. R., 2025). Nos transtornos citados também ocorre um prejuízo na memória que, no caso do transtorno de ansiedade, é explicado pelo consumo excessivo de recursos cognitivos (Petrou, 2025), já no TDAH essa memória prejudicada é ocasionada pela gestão ineficiente de recursos cerebrais (Fassbender et al., 2011).

Há uma discussão acerca dos efeitos do TDAH sobre o processamento auditivo e se sabe que esse transtorno influencia, em vários aspectos, o processamento de informações temporais, incluindo a discriminação (Toplak et al., 2006). Pessoas com TDAH têm dificuldade com tarefas que exigem controle de top-down, como a atenção seletiva (Mihali et al., 2017), o que pode impactar o desempenho do processamento auditivo em situações em que precisamos usar a habilidade figura-fundo.

Sabendo-se que a atenção constitui um importante mecanismo da percepção auditiva, permitindo selecionar informações relevantes e direcionar foco ao estímulo tido como alvo (Noyce et al., 2023), dificuldades atencionais podem impactar negativamente tarefas que exigem processamento de estímulos auditivos simultâneos, sequenciais ou competitivos (Sussman, 2017).

Os prejuízos no processamento auditivo de indivíduos diagnosticados com TDAH, na infância, persistem até a vida adulta (Fostick, 2017), além dexistir uma alta prevalência de transtornos de ansiedade em adultos com TDAH, sendo essa uma das comorbidades mais comuns dessa população (Quenneville et al., 2022). Segundo a American Psychological Association, a ansiedade também pode impactar negativamente a qualidade de sono (APA, 2020), fator este que afeta funções neurobiológicas importantes para o processamento auditivo (Liberalesso et al., 2012). Um estudo realizado em 2015 nos Estados Unidos revelou uma pequena desvantagem do hemisfério esquerdo em indivíduos com transtorno de ansiedade, quando comparados

com aqueles sem transtorno de ansiedade submetidos a testes de escuta dicótica (Bruder et al., 2015), chamando atenção para a investigação dos efeitos de tal transtorno no processamento auditivo.

Diante da complexidade clínica que envolve o TDAH e os transtornos de ansiedade, é possível observar que ambas as condições apresentam disfunções executivas e atencionais que podem impactar diretamente a eficiência do sistema nervoso auditivo central (Musiek et al., 2017). Apesar da alta prevalência de comorbidade entre esses quadros, ainda há escassez de estudos científicos que correlacionem esses três fatores de forma integrada (Romero et al., 2015), especialmente quando se trata da população de estudantes de graduação e pós graduação.

Essa lacuna é ainda mais acentuada quando se trata de pesquisas nacionais, demonstrando uma necessidade de investigações que aprofundem o conhecimento no funcionamento das vias auditivas nestas populações dentro do contexto brasileiro. Assim, o objetivo principal do presente trabalho é investigar o processamento auditivo central em estudantes de graduação e pós graduação com transtorno de ansiedade e TDAH, buscando fornecer embasamento para intervenções multidisciplinares mais eficazes.

Metodologia

O estudo é de caráter transversal e observacional, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer número 6.573.010, no qual todos os voluntários assinaram previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) concordando em participar dos testes propostos. Para fins de assegurar a privacidade dos voluntários, os dados coletados são de acesso restrito à discente e à docente responsável pela pesquisa.

Participaram 46 estudantes de graduação e pós graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), divididos em dois grupos, tendo como critério de inclusão para o Grupo Estudo (GE) foram: Ter diagnóstico de TDAH e/ou Transtorno de Ansiedade, sendo autorrelatado ou laudado, já os critérios de inclusão para o Grupo Controle (GC) foram: Não ter diagnósticos de neurodivergência, transtorno de saúde mental ou alguma deficiência auditiva, visual ou intelectual. Para ambos os grupos, os critérios de exclusão foram: Apresentar meatoscopia alterada e não conclusão da avaliação audiológica.

O GE foi composto por 19 participantes, sendo 15 do sexo feminino e 4 do sexo masculino com média de idade 24,5 (DP=4,7434). O grupo controle (GC) foi formado por 27 participantes pareados com os grupos de estudo quanto ao sexo, sendo 19 do sexo feminino e 8 do sexo masculino e a idade (média= 22 anos e DP= 2,6214).

A coleta foi realizada presencialmente no Setor de Audiologia da Clínica Escola de Fonoaudiologia da UFRN.

Procedimentos:

A primeira etapa se deu pela aplicação de um formulário digital composto por 30 perguntas sobre o participante que contemplam os tópicos de idade, histórico e percepção de dificuldades auditivas, vida acadêmica e autoavaliação do estado de saúde geral, da saúde mental, da saúde auditiva, da qualidade de sono, da atenção, da memória com escala visual analógica de zero a 10.

Após responder ao formulário, os voluntários passaram por avaliação audiológica básica composta por meatoscopia, audiometria tonal limiar, logoaudiometria e imitanciometria. Para avaliação dos resultados obtidos na audiometria, considerou-se limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade quando a média quadritonal (500, 1000, 2000 e 4000Hz) é menor ou igual do que 20dB (OMS, 2020).

A etapa seguinte foi a avaliação comportamental do processamento auditivo, composta por avaliação das seguintes habilidades: figura-fundo com integração binaural, ordenação temporal (OT) e resolução temporal (RT) que compõem o processamento temporal (PT). Todos os testes foram realizados com fone supra-aural, em cabina acústica e com um audiômetro AC33 de dois canais devidamente calibrado no padrão ANSI. Antes e depois da avaliação do processamento auditivo, foi solicitado que os participantes respondessem seu nível de fadiga e esforço auditivo em uma escala de zero a 10.

Para avaliação da figura-fundo com o Teste Dicótico de Dígitos (TDD) foi aplicada a tarefa de separação binaural, para verificar o processamento de informações auditivas recebidas em cada orelha de maneira simultânea. Durante o teste, são apresentados quatro números ao mesmo tempo, sendo dois números em cada orelha e o objetivo do participante é repetir corretamente todos esses números, independente da ordem. Se considera desempenho normal quando o número de acertos é maior que 95% e as orelhas foram classificadas como “normal” ou “alterado” individualmente.

Na aplicação do Teste Padrão de Frequência (TPF), para a avaliação da OT, os voluntários receberam uma lista com sequências de três tons puros que poderiam ser graves (880 Hz) ou agudos (1122 Hz) e deveriam nomear a ordem apresentada em cada item, quando não conseguiram realizar a nomeação foi solicitada a produção do Humming. Este teste avalia a habilidade de ordenação temporal e o padrão de normalidade é uma pontuação de acertos acima de 76%.

Para avaliar a habilidade de RT utilizamos o Random Gap Detection Test (RGDT), no qual tons puros são apresentados com um intervalo de tempo pequeno entre si (de zero a 40ms) e o participante deve responder indicando se escutou um ou dois estímulos nas frequências 500Hz, 1000Hz, 2000Hz e 4000Hz. O resultado é obtido calculando a média dos menores intervalos identificados em cada faixa de frequência e é considerado normal quando o valor é menor do que 10 milissegundos.

Após a coleta, todos os dados passaram por tabulação em planilha excel para análise estatística. Foi realizada análise qualitativa e indutiva dos dados com realização dos testes utilizando o Fisher's exact test. Foi utilizado o nível de significância de 5%.

A análise dos dados foi estruturada de modo a evidenciar as médias de desempenho nos testes de processamento auditivo central (PAC) e como as comorbidades e sintomas específicos de ansiedade e TDAH interferem neste âmbito. Para tanto, os achados foram

submetidos a testes de normalidade para a definição das ferramentas estatísticas subsequentes, visando garantir a fidedignidade das inferências sobre a relação entre as queixas auditivas e o perfil neuropsicológico dos acadêmicos. Tal organização permite uma visão integrada de como o processamento da informação sonora pode se comportar diante de variáveis atencionais e emocionais.

Resultados e Discussões

Os 46 voluntários avaliados nesta pesquisa eram vinculados à Universidade Federal do Rio Grande do Norte, na condição de discentes de cursos de graduação e pós-graduação de diferentes áreas do conhecimento, com predominância de participantes do curso de Fonoaudiologia (N=39). Não houve diferença significativa entre os grupos quanto à idade (p=0,638). A seguir serão apresentados os resultados descritivos dos dois grupos com análise comparativa entre grupos e de correlação entre os achados.

No que se refere à autopercepção dos indivíduos quanto aos aspectos relacionados à audição, 92,59% (n = 25) dos participantes do GC não apresentaram dificuldade de escuta no silêncio, assim como 73% do GE (n = 14), não apresentando diferença entre os grupos (p=0,107). Também não foi observada diferença entre os grupos quanto a dificuldade de escuta no ruído (p=0,456) com a maioria das respostas sendo positivas para a dificuldade: 85% (n = 23) do GC e 73% (n = 14) do GE.

Os participantes dos dois grupos relataram se perceberem como desatentos, 100% dos participantes do GE (n = 19) e 74,07% (n= 20) do GC, não apresentando diferença (p=0,031). O mesmo aconteceu quanto à autopercepção de agitação, 55,56% (n = 15) do GC se declarou como agitado e 73% (n = 14) do GE, sem diferença entre os grupos (p=0,235).

Ao realizar a análise do GE para comparar com o GC quanto à autopercepção da atenção e da memória foi observado diferença significativa, com p=0,031 e p=0,019 respectivamente. A distribuição das respostas obtidas nas questões voltadas à memória pode ser observada na tabela 1.

Em relação aos testes de processamento auditivo, no TDD não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (p=0,218). Entretanto, 7,40% (n= 2) do GC e 15,78% (n= 3) do GE apresentaram alteração em orelha esquerda, enquanto nenhum participante de qualquer um dos grupos apresentou alteração em orelha direita, verificando-se um desempenho inferior da orelha esquerda em ambos os grupos avaliados.

Quanto à habilidade de ordenação temporal, avaliada por meio do TPF, observou-se alteração em 55% do GE e em 45%, configurando maior ocorrência de alterações no GE, porém sem diferença estatisticamente relevante (p=0,135). Na habilidade de resolução temporal, mensurada pelo RGDT, a maior parte das alterações foi observada no GC (52,63%) em comparação ao GE (26,31%), também sem diferença estatisticamente relevante (p=0,533).

Tabela 1. Distribuição das respostas quanto à autopercepção.

Os resultados do presente estudo possibilitaram investigar aspectos de autopercepção auditiva, memória e atenção, bem como ao desempenho em habilidades de processamento auditivo central em estudantes de graduação e pós graduação com transtornos de atenção e hiperatividade.

Após análise dos testes de processamento auditivo, no TPF, embora os resultados apresentados não indiquem diferença estatisticamente significativa entre os grupos, a maior proporção de alterações no GE é um achado de interesse clínico, especialmente quando associado à maior autopercepção de desatenção observada nesse mesmo grupo, já que a ordenação temporal está relacionada à capacidade de identificar e organizar estímulos sonoros de acordo com sua sequência temporal, corroborando com o afirmado por Delacrode e colaboradores (2014).

Com relação ao TDD, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados. Entretanto, verificou-se um desempenho inferior na orelha esquerda, especialmente no GE, enquanto não foram observadas alterações na orelha direita. Esse achado pode ser explicado pela predominância das vias auditivas contralaterais, o que contribui para que os estímulos apresentados à orelha direita sejam processados com maior eficiência pelo hemisfério esquerdo, esse mecanismo pode favorecer o reconhecimento dos dígitos apresentados à direita, resultando na chamada "vantagem da orelha direita", frequentemente observada em tarefas dicóticas, incluindo o Teste Dicótico de Dígitos (Fisher et al., 2014). O maior percentual observado no GE pode ser considerado um achado descritivo relevante, principalmente diante da maior frequência de queixas relacionadas à atenção neste grupo.

Além disso, a presença maior de alterações no GC na habilidade de resolução temporal demonstra que a presença de alterações em uma habilidade específica do processamento auditivo não se resumiu ao GE. Assim, os resultados reforçam o caráter heterogêneo do Processamento Auditivo Central e indicam que diferentes habilidades auditivas podem apresentar padrões de desempenho independentes.

A análise conjunta dos resultados evidencia uma importante independência entre a autopercepção e o desempenho em testes de processamento auditivo. Enquanto o GE apresentou maior frequência de queixas relacionadas à desatenção e maior proporção de alterações no TPF, o grupo controle apresentou maior frequência de alterações no RGDT. Reforçando a importância de não se basear exclusivamente em respostas subjetivas quando se trata de processamento auditivo, tendo em vista que questionários podem não representar totalmente a natureza das dificuldades auditivas e/ou de processamento (Samara et al, 2023).

Quanto à autopercepção auditiva, a frequência de participantes que relataram dificuldade para compreender ou escutar em situações de ruído em ambos os grupos chama atenção. Esse achado sugere que a dificuldade de compreensão da fala em ambientes acusticamente desfavoráveis não deve ser atribuída exclusivamente a alterações no processamento auditivo, uma vez que a escuta em condições de ruído envolve a interação entre mecanismos auditivos e cognitivos, confirmando o afirmado por Blomberg et al. (2019).

Com relação à atenção, observou-se uma maior frequência de autopercepção de desatenção no GE, tendo em vista que 100% dos participantes deste grupo relataram que se consideram desatentos. A literatura destaca a existência de sobreposição entre manifestações clínicas relacionadas ao Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e ao Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) (Wit et al., 2018), especialmente no que se refere à dificuldade de atenção, compreensão da fala em situações desfavoráveis e desempenho em tarefas auditivas complexas (Bryden et al., 2017).

Por fim, é possível observar um padrão diferente quanto à autopercepção da memória, 73% (n = 14) dos participantes do GE relataram não ter uma boa memória, enquanto apenas 37,04% (n = 10) do GC teve a mesma percepção. Esse achado pode ser discutido com base nos resultados apresentados por Alderson et al. (2013), que, em uma revisão meta-analítica, identificaram déficits de memória de trabalho em adultos com TDAH quando comparados a adultos sem o transtorno, indicando que alterações nesse domínio cognitivo podem persistir na idade adulta. Dessa forma, a maior frequência de percepção negativa da memória observada no GE pode estar relacionada à presença de dificuldades cognitivas associadas à memória de trabalho.

Conclusão

Os achados do presente estudo evidenciaram aspectos relevantes quanto ao desempenho nas habilidades de processamento auditivo, especialmente no que se refere à ordenação temporal e ao processamento dicótico, além de diferenças na autopercepção de atenção e memória entre os grupos. É importante ressaltar que a maior limitação deste estudo foi a disponibilidade de tempo da população alvo para a realização dos testes, o que impediu um número maior de indivíduos para a pesquisa.

Conclui-se que os resultados encontrados contribuem para a compreensão do processamento auditivo em indivíduos com ansiedade e/ou TDAH, especialmente para a maior ocorrência de alterações na ordenação temporal e para o desempenho no TDD, particularmente na orelha esquerda. Apesar da ausência de diferenças estatisticamente significativas em parte das habilidades avaliadas, os padrões observados justificam a continuidade das investigações nessa população. É necessário a realização de estudos com amostras maiores e diferentes delineamentos metodológicos, para aprofundar a compreensão da interação entre processamento auditivo central, atenção, memória, ansiedade e TDAH.

Referências

ADYASHA, Arya; LONE, Haroon R. Intact but vulnerable:
Affective working memory in social anxiety disorder. PLOS Mental Health, v. 2, n. 12, p. e0000506, 5 dez. 2025.

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. What's the difference between stress
and anxiety? https://www.apa.org, [S.d.].

ANDERSON,
Samira; KRAUS, Nina. Sensory-Cognitive Interaction in the Neural Encoding of Speech in Noise: A Review. Journal of the American Academy of Audiology, v. 21, n. 9, p. 575–585, 1 out. 2010.

BLOMBERG,
Rina et al. Speech Processing Difficulties in Attention
Deficit Hyperactivity Disorder. Frontiers in Psychology, v. 10, 5 jul. 2019.

BRUDER, Gerard E. et al. Brain laterality, depression and anxiety
disorders: New findings for emotional and verbal dichotic listening in individuals at risk for depression. Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition, v. 21, n. 4–6, p. 525–548, 19 nov. 2015.

CHERMAK,
Gail D. et al. Practical guidelines to minimise language
and cognitive confounds in the diagnosis of CAPD: a brief tutorial. International Journal of Audiology, v. 56, n. 7, p. 499–506, 28 fev. 2017.

DE WIT,
Ellen et al. Same or Different: The Overlap Between
Children With Auditory Processing Disorders and Children With Other Developmental Disorders: A Systematic Review. Ear & Hearing, v. 39, n. 1, p. 1–19, jan. 2018.

DELECRODE, Camila Ribas et al. Testes tonais de padrão de frequência e duração no Brasil: revisão de literatura. Revista CEFAC, v. 16, n. 1, p. 283–293, mar. 2014.

DRYDEN,
Adam et al. The Association Between Cognitive
Performance and Speech-in-Noise Perception for Adult Listeners: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. Trends in Hearing, v. 21, p. 233121651774467, dez. 2017

FASSBENDER, Catherine et al. Working Memory in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder is Characterized by a Lack of Specialization of Brain Function. PLoS ONE, v. 6, n. 11, p. e27240, 10 nov. 2011.

FISCHER, Mary E. et al. Dichotic Digits Test Performance Across the
Ages: Results From Two Large Epidemiologic Cohort Studies. Ear & Hearing, v. 38, n. 3, p. 314–320, maio 2017.

FOSTICK, Leah. The Effect of
Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Methylphenidate Treatment on the

Adult Auditory Temporal Order Judgment Threshold. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, v. 60, n. 7, p. 2124–2128, 12 jul. 2017.

LIBERALESSO, Paulo Breno Noronha et al. Effects of sleep deprivation on central auditory processing. BMC Neuroscience, v. 13, n. 1, 23 jul. 2012.

Marina; PAMELA PAPILE LUNARDELO; ABALEN, Fernanda. Sinaptopatia coclear e perda auditiva oculta: uma revisão de escopo. CoDAS, v. 36, n. 2, 1 jan. 2024.

MIHALI, Andra et al. A low-level perceptual correlate of behavioral and clinical deficits in ADHD. 6 out. 2017.

NOYCE, Abigail L.; KWASA, Jasmine A. C.; SHINN-CUNNINGHAM, Barbara G. Defining attention from an auditory perspective. WIREs Cognitive Science, v. 14, n. 1, jun. 2022.

QUENNEVILLE, Andréanne Filion et al. Anxiety disorders in adult ADHD: A frequent comorbidity and a risk factor for externalizing problems. Psychiatry Research, v. 310, n. 114423, p. 114423, abr. 2022.

ROMERO, Ana Carla Leite; CAPELLINI, Simone Aparecida; FRIZZO, Ana Claúdia Figueiredo. Processamento auditivo temporal em crianças com transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH). Revista CEFAC, v. 17, n. 2, p. 439–444, abr. 2015.

SAMARA, Myrto et al. A systematic review and metanalysis of questionnaires used for auditory processing screening and evaluation. Frontiers in Neurology, v. 14, 8 ago. 2023.

SUSSMAN, Elyse S. Auditory Scene Analysis: An Attention Perspective. Journal of Speech, Language, and Hearing Research, v. 60, n. 10, p. 2989–3000, 17 out. 2017.

TOPLAK, Maggie E.; DOCKSTADER, Colleen; TANNOCK, Rosemary. Temporal information processing in ADHD: Findings to date and new methods. Journal of Neuroscience Methods, v. 151, n. 1, p. 15–29, fev. 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO ear and hearing survey handbook. [S.l.]: World Health Organization, 2020.

CÓDIGO: SB1593

AUTOR: HADASSA CAMILA FONSECA LOPES

ORIENTADOR: RICHARDSON AUGUSTO ROSENDO DA SILVA

TÍTULO: Construção e Validação do Diagnóstico de Enfermagem Risco de Sobrecarga de Estresse Ocupacional

Resumo

O estresse ocupacional constitui importante fator de vulnerabilidade entre profissionais de saúde, podendo comprometer a saúde dos trabalhadores e a qualidade da assistência. Este estudo objetivou desenvolver uma Teoria de Médio Alcance (TMA) para fundamentar o Diagnóstico de Enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde. Trata-se de estudo metodológico, desenvolvido a partir da construção da TMA fundamentada na Teoria dos Sistemas de Betty Neuman e no referencial de Lopes e Silva. Foram realizadas etapas de revisão da literatura, definição e organização dos conceitos, elaboração de proposições teóricas, estruturação dos elementos diagnósticos e validação por enfermeiros juízes. No âmbito da iniciação científica, o discente participou da coleta e análise do perfil dos juízes na Plataforma CNPq, entre 22 de agosto e 24 de setembro de 2025, além das demais etapas da pesquisa e da elaboração de produtos científicos e relatórios. A TMA permitiu organizar os estressores ocupacionais em dimensões extrapessoais, interpessoais e intrapessoais e estabelecer suas relações com a vulnerabilidade do trabalhador. A partir disso, foram estruturados o título, definição, fatores de risco e populações em risco do diagnóstico proposto. A validação por juízes contribuiu para o aprimoramento dos elementos diagnósticos e para sua consistência teórica. Conclui-se que a TMA desenvolvida oferece fundamentação para a proposição do diagnóstico e pode contribuir para a

Palavras-chave: Enfermagem, diagnóstico, trabalhadores, risco, estresse

TITLE: Development and Validation of the Nursing Diagnosis "Risk for Occupational Stress Overload”

Abstract

Occupational stress is an important vulnerability factor among healthcare professionals and may compromise workers’ health and quality of care. This study aimed to develop a Middle-Range Theory (MRT) to support the Nursing Diagnosis Risk for occupational stress overload in healthcare professionals. This methodological study was developed based on the construction of an MRT grounded in Betty Neuman’s Systems Model and the framework proposed by Lopes and Silva. The study included literature review, definition and organization of concepts, development of theoretical propositions,

structuring of diagnostic elements, and validation by nursing experts. Within the undergraduate research program, the student participated in the collection and analysis of experts' profiles through the CNPq Lattes Platform between August 22 and September 24, 2025, as well as in other research stages and the preparation of scientific products and research reports. The MRT enabled the organization of occupational stressors into extrapersonal, interpersonal, and intrapersonal dimensions and established their relationships with workers' vulnerability. Based on these findings, the diagnosis title, definition, risk factors, and populations at risk were structured. Expert validation contributed to improving the diagnostic elements and their theoretical consistency. It is concluded that the developed MRT provides a theoretical foundation for the proposed diagnosis and may contribute to the early identification

Keywords: Nursing, diagnosis, workers, risk, stress

Introdução

1. INTRODUÇÃO

O estresse ocupacional engloba fatores que geram temor acerca do desempenho e futuro do profissional. No contexto dos profissionais da saúde, dentre esses fatores estão pouca experiência laboral, relações interpessoais conflituosas, elevada carga de trabalho, alta complexidade das atividades, experiências traumáticas, superlotação de pacientes, dimensionamento inadequado de pessoal, trabalho em turnos e noturno e vivência profissional em situações de pandemia (HOSSEINABADI et al., 2020; KULAKAC; UZUN, 2020; LIU et al., 2020; SHEN et al., 2020; SAID; EL-SHAFEI, 2021). Somado a isso, a assistência à saúde exige sobrecarga física, elevada capacidade decisória e constante envolvimento psíquico da equipe assistencial (MENEGUIN et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025). Essa exposição pode favorecer o estresse crônico laboral e a Síndrome de Burnout (ALBELBEISI et al., 2024; WERKE; WERET, 2023).

Sob a perspectiva da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman, o profissional de saúde é compreendido como um sistema aberto que busca manter sua estabilidade diante das pressões ambientais (NEUMAN; FAWCETT, 2011). Os estressores ocupacionais podem ser classificados em extrapessoais, relacionados a fatores organizacionais e ambientais; interpessoais, envolvendo conflitos e dificuldades de comunicação; e intrapessoais, relacionados a aspectos individuais e emocionais, como ansiedade e mecanismos de enfrentamento ineficazes (GMAYINAAM et al., 2024; ALHENAIDI et al., 2023; SANI et al., 2024; KAKEMAM et al., 2024). A exposição contínua a esses estressores pode comprometer as linhas de defesa do trabalhador, favorecendo o desequilíbrio do sistema e o adoecimento psíquico.

Dessa forma, pesquisas relacionadas aos Diagnósticos de Enfermagem mostram-se relevantes para a sistematização da assistência à saúde dos trabalhadores, contribuindo para a identificação de respostas humanas e o planejamento de intervenções preventivas (CUADROS-CARLESI et al., 2023; ZHANG, P. et al., 2024). Na edição 2024-2026 da NANDA-I, há diagnóstico relacionado à Saúde do Trabalhador, como o Risco de Lesão Física Ocupacional, inserido no Domínio 11 (Segurança/proteção) e Classe 4 (Riscos ambientais). Entretanto, o diagnóstico Risco de Sobrecarga de Estresse não se encontra presente na taxonomia vigente. Nesse sentido, torna-se pertinente a construção de novos

Diagnósticos de Enfermagem relacionados à saúde do trabalhador (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024).

Diante dessa lacuna, a construção de uma Teoria de Médio Alcance (TMA) possibilita relacionar os pressupostos do Modelo dos Sistemas de Betty Neuman aos fenômenos da prática profissional, delimitando conceitos, fatores de risco, populações em risco e relações entre os elementos envolvidos, fornecendo fundamentação para a construção e validação de um Diagnóstico de Enfermagem (NEUMAN; FAWCETT, 2011). Assim, a proposta do Diagnóstico de Enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde busca ampliar a abordagem da saúde do trabalhador e proporcionar aos enfermeiros um arcabouço científico para sua atuação.

Além dos benefícios assistenciais, a construção desse diagnóstico pode contribuir para o bem-estar e a qualidade de vida dos trabalhadores e para a prevenção de consequências relacionadas ao estresse ocupacional, como absenteísmo e afastamentos. A proposta também se relaciona aos ODS 3, Saúde e Bem-Estar, e 8, Trabalho Decente e Crescimento Econômico (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Diante desse cenário, este trabalho buscou desenvolver uma Teoria de Médio Alcance voltada para a elaboração do Diagnóstico de Enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde, contribuindo para o fortalecimento da Enfermagem, a qualificação do cuidado e o desenvolvimento da produção científica.

Metodologia

2. MÉTODO

Este trabalho consiste em um estudo metodológico para a construção e validação de um Diagnóstico de Enfermagem a partir de Teoria de Médio Alcance. No âmbito do plano de trabalho de iniciação científica, a cooperação do discente no projeto de pesquisa concentrou-se na etapa de coleta e análise do perfil de enfermeiros juízes na Plataforma Lattes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), realizada no período de 22 de agosto a 24 de setembro de 2025, na elaboração de produtos científicos e relatórios da pesquisa. O caráter da pesquisa se mostra apropriado para a verificação de métodos de obtenção, organização e análise de dados, com a finalidade de criar, validar e avaliar instrumentos e técnicas para a pesquisa ou para a prática clínica (POLIT; BECK, 2018).

Tendo como respaldo o referencial teórico de Lopes e Silva (2016), com algumas adaptações, o estudo foi desenvolvido em três etapas: validade teórico-causal, análise de conteúdo e validação clínico-causal do diagnóstico de enfermagem construído. Na primeira etapa foi desenvolvida a Teoria de Médio Alcance (TMA) à luz do referencial de Betty Neuman (2011) e Lopes, Silva e Herdman (2015). Para isso, foi realizada a identificação dos principais conceitos relacionados ao Diagnóstico de Enfermagem “Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde”, por meio de revisão da literatura. A partir dos achados da revisão, foram identificados e organizados

os conceitos relacionados aos estressores ocupacionais, populações em risco e vulnerabilidades associadas ao estresse ocupacional em profissionais de saúde, os quais subsidiaram a construção da TMA.

Na construção da TMA, foram considerados os pressupostos do Modelo dos Sistemas de Betty Neuman, relacionando o profissional de saúde como um sistema dinâmico e os estressores ocupacionais como forças capazes de interferir em sua estabilidade. Os conceitos identificados na literatura foram organizados considerando as dimensões extrapessoal, interpessoal e intrapessoal, contemplando fatores organizacionais e ambientais, relações estabelecidas no ambiente de trabalho e aspectos individuais e emocionais. Posteriormente, foram estabelecidas relações entre os conceitos, formuladas proposições teóricas e elaborado um diagrama pictórico para representar a interação entre os estressores ocupacionais e as linhas de defesa do sistema.

Com base na TMA construída, foi elaborada a proposta do Diagnóstico de Enfermagem "Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde", sendo estabelecidos seu rótulo diagnóstico, definição e fatores de risco. A análise de conteúdo por juízes constituiu uma das etapas de validação do diagnóstico de enfermagem construído, sendo esta a etapa na qual se concentrou a participação do discente. A seleção dos juízes se deu por meio dos seguintes critérios de inclusão: ser enfermeiro e possuir experiência clínica, teórica e/ou de pesquisa em saúde do trabalhador e/ou processo de enfermagem e/ou Diagnósticos de Enfermagem. Foram excluídos aqueles que não respondessem ao instrumento de pesquisa no período estabelecido de 90 dias.

No que se refere ao recrutamento dos enfermeiros juízes, foi realizada busca na Plataforma Lattes do CNPq, a partir da utilização de palavras-chave relacionadas à enfermagem, saúde do trabalhador, diagnóstico de enfermagem e processo de enfermagem. A identificação dos potenciais juízes ocorreu mediante análise de seus perfis acadêmicos e profissionais, considerando informações referentes à formação, atuação e experiência nas áreas relacionadas ao objeto do estudo. Ademais, a captação dos juízes também foi realizada por meio do universo relacional da pesquisadora e do orientador e pela estratégia de "bola de neve", em que foi solicitado aos juízes selecionados indicações de outros enfermeiros que poderiam participar do estudo.

Os juízes receberam uma carta convite juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), via e-mail, contendo informações acerca do estudo, incluindo título, objetivos, riscos e benefícios da participação na pesquisa e orientações para o preenchimento do instrumento. Durante o período de 22 de agosto a 24 de setembro de 2025, foram realizadas a identificação e a coleta das informações referentes ao perfil dos potenciais enfermeiros juízes na Plataforma Lattes do CNPq. As informações coletadas foram organizadas para posterior análise, contemplando aspectos relacionados à formação acadêmica, atuação profissional e experiência nas áreas de interesse da pesquisa.

A análise de conteúdo dos juízes foi considerada como etapa importante para a validação do Diagnóstico de Enfermagem construído, sendo realizada a partir da avaliação dos componentes diagnósticos propostos. A participação do discente nessa etapa compreendeu a identificação dos potenciais juízes, coleta e organização das informações de seus perfis acadêmicos e profissionais, bem como o acompanhamento e análise dos dados obtidos durante o processo de validação.

A validade clínico-causal do Diagnóstico de Enfermagem "Risco de sobrecarga de estresse ocupacional" foi realizada a partir de um estudo de caso-controle retrospectivo. Esse tipo de método é recomendado para a validação clínica dos Diagnósticos de Enfermagem de risco, visando verificar as relações de causalidade entre os fatores de risco e o desenvolvimento de um diagnóstico de enfermagem (LOPES; SILVA, 2016). Essa fase da pesquisa foi desenvolvida no Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), localizado no município de Natal, no Estado do Rio Grande do Norte (RN).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP/HUOL), sob parecer nº 6.978.737.

Resultados e Discussões

3. RESULTADOS

A operacionalização metodológica articulando a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e o referencial teórico da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman permitiu o desenvolvimento da Teoria de Médio Alcance (TMA) e a consequente estruturação conceitual e formal da proposta do Diagnóstico de Enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde.

3.1 Descrição das Etapas de Desenvolvimento da Teoria de Médio Alcance (TMA)

A construção da TMA foi desenvolvida ao longo de cinco etapas estruturadas, garantindo o rigor metodológico no delineamento teórico e na transposição conceitual para a taxonomia NANDA-I:

Etapa 1: Definição do Cuidado Teórico-Conceitual:

Adotou-se o Modelo dos Sistemas de Betty Neuman como grande teoria norteadora. Estabeleceu-se a equivalência conceitual na qual o profissional de saúde é compreendido como um sistema aberto dinâmico. As exigências físicas, cognitivas e emocionais do trabalho foram conceituadas como estressores ambientais, enquanto a sobrecarga de estresse ocupacional representa a ameaça direta às barreiras de proteção (Linha Flexível de Defesa e Linha Normal de Defesa) desse sistema.

Etapa 2: Mapeamento e Definição dos Conceitos Centrais:

A partir dos dados extraídos dos 23 estudos originais da RSL, os conceitos centrais foram mapeados e categorizados conforme as três dimensões de estressores de Neuman:

Estressores Extrapessoais: fatores organizacionais e ambientais (ex.: dimensionamento inadequado, sobrecarga de jornadas, trabalho noturno e escassez de recursos/EPIs).

Estressores Interpessoais: relações dinâmicas do contexto laboral (ex.: conflitos de equipe, ruídos na comunicação assistencial, liderança autocrática e baixa autonomia).

Estressores Intrapessoais: determinantes individuais e comportamentais (ex.: ansiedade prévia, estratégias de coping ineficazes, fadiga crônica e falta de suporte social).

Etapa 3: Elaboração do Pictograma e Proposições Teóricas:

Desenvolveu-se um modelo esquemático (pictograma) demonstrando como a incidência contínua dos estressores ambientais tensiona a Linha Flexível de Defesa do trabalhador. A partir dessa dinâmica, formularam-se quatro proposições teóricas que explicam as relações de causa e efeito entre os fatores de risco e a vulnerabilidade do sistema-trabalhador ao colapso adaptativo.

Etapa 4: Transposição dos Conceitos para os Elementos da NANDA-I:

Os conceitos validados e articulados pela TMA foram convertidos nos componentes padronizados da taxonomia NANDA-I, delimitando-se o título diagnóstico, o domínio, a classe, a definição conceitual, os fatores de risco, as populações em risco e as condições associadas.

Etapa 5: Avaliabilidade e Verificação da Consistência Teórica:

O modelo teórico construído foi submetido à verificação de consistência lógica interna, parcimônia, coerência conceitual e aplicabilidade na prática assistencial e de gestão de enfermagem, assegurando sua maturidade para futuras etapas de validação por peritos.

3.2 Proposições Teóricas e Dinâmica do Modelo Teórico

A partir da síntese da TMA, formalizaram-se quatro proposições centrais que sustentam a acurácia da proposição diagnóstica:

Proposição 1: O profissional de saúde constitui um sistema aberto em contínua troca de energia com o ambiente de trabalho, mantendo sua estabilidade por meio da efetividade de suas barreiras adaptativas (Linha Flexível de Defesa e Linha Normal de Defesa).

Proposição 2: A exposição contínua e concomitante a estressores extrapessoais, interpessoais e intrapessoais tensiona progressivamente a Linha Flexível de Defesa, reduzindo a capacidade de recuperação de energia do trabalhador entre as jornadas de trabalho.

Proposição 3: A escassez de mecanismos de proteção individuais e organizacionais fragiliza as linhas defensivas do sistema, configurando o estado de vulnerabilidade caracterizado pelo Risco de sobrecarga de estresse ocupacional.

Proposição 4: A identificação precoce dos fatores de risco em nível de Prevenção Primária permite implementar intervenções de enfermagem para fortalecer a Linha Flexível de Defesa, evitando a ruptura da Linha Normal de Defesa (Sintomatologia/Burnout) e promovendo a negentropia do sistema.

3.3 Estruturação do Diagnóstico de Enfermagem (Padrão NANDA-I)

A consolidação da TMA fundamentou a delimitação formal dos elementos constitutivos da proposta diagnóstica segundo a padronização da NANDA International:

Título do Diagnóstico: Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde

Posicionamento proposto: Domínio 9: Enfrentamento/Tolerância ao estresse; Classe 2: Respostas de enfrentamento

Definição: Suscetibilidade à elevação sustentada do estresse e ao esgotamento das barreiras adaptativas decorrentes da exposição contínua a estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais no ambiente de trabalho da saúde, a qual pode comprometer a estabilidade do trabalhador e a segurança assistencial.

Elementos Constitutivos - Fatores de Risco:

Organizacionais/Extrapessoais: Dimensionamento inadequado de pessoal; jornadas de trabalho exaustivas e horas extras frequentes; trabalho em turnos noturnos alternados ou contínuos; escassez de recursos materiais e de EPIs; ambiente de trabalho com ritmo acelerado e infraestrutura física inadequada.

Relacionais/Interpessoais: Elevada e contínua exigência emocional no cuidado a pacientes graves; conflitos não resolvidos na equipe multiprofissional; falhas na comunicação assistencial; ausência de suporte de lideranças; baixa autonomia na tomada de decisão; relações desgastantes com usuários e familiares.

Individuais/Intrapessoais: Estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes; falta de suporte social ou familiar; distúrbios no padrão de sono e fadiga crônica prévia; baixa motivação intrínseca e insatisfação profissional.

Populações em Risco: Profissionais atuantes em setores de alta complexidade (UTI, Urgência/Emergência, Centro Cirúrgico e Oncologia); Profissionais atuantes na linha de frente em cenários de epidemias, pandemias ou desastres; Profissionais novatos ou com menos de dois anos de experiência na área assistencial; Trabalhadores submetidos a baixas remunerações ou a múltiplos vínculos empregatícios.

Condições Associadas: Histórico de transtornos de ansiedade ou quadros depressivos; Histórico recente de contaminação ocupacional ou acidentes de trabalho com exposição biológica. Presença de comorbidades físicas crônicas exacerbadas pelo estresse laboral.

4. DISCUSSÃO

A estruturação da TMA demonstra que a ocorrência do estresse ocupacional em profissionais de saúde não pode ser analisada como um fenômeno isolado ou meramente individual (ALBELBEISI et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025). Em vez disso, decorre da interação contínua entre três categorias de estressores que desestabilizam a homeostase do indivíduo (NEUMAN; FAWCETT, 2011; SUN et al., 2022).

Os estressores extrapessoais atuam como forças desestabilizadoras externas primárias (GMAYINAAM et al., 2024; WANG, S. et al., 2024). Condições organizacionais

desfavoráveis — tais como o dimensionamento insuficiente da equipe assistencial, a escassez de recursos insumos/EPIs e a imposição de extensas jornadas laborais — impõem uma demanda biológica e cognitiva constante (CUADROS-CARLESI et al., 2023; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025). No Modelo de Neuman, a resposta física do organismo a essas exigências consome gradativamente a energia da variável fisiológica, reduzindo o tempo de recuperação funcional entre os turnos e fragilizando a barreira imediata de proteção do trabalhador (NEUMAN; FAWCETT, 2011; RESHIA et al., 2025).

Simultaneamente, os estressores interpessoais emergem das relações dinâmicas no ambiente assistencial (ALHENAIDI et al., 2023; SANI et al., 2024). A exposição diária ao sofrimento humano e às situações de gravidade clínica, associada a conflitos de equipe, falhas na comunicação e ausência de suporte por parte de lideranças autocráticas, afeta as variáveis sociocultural e de desenvolvimento (BOLADO et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025). A deterioração do clima organizacional enfraquece a rede interativa de apoio interpessoal, privando o trabalhador de mecanismos grupais de amortecimento da carga psíquica (ALHENAIDI et al., 2023; SANI et al., 2024).

Por fim, os estressores intrapessoais operam no plano interno do indivíduo, mobilizando as variáveis psicológica e espiritual (KAKEMAM et al., 2024; MENEGUIN et al., 2024). A presença de transtornos ansiosos ou depressivos prévios e a utilização de estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes diminuem a resiliência adaptativa (KAKEMAM et al., 2024; SUN et al., 2022). Quando submetido a condições crônicas de desamparo institucional, o profissional vivencia o desgaste de seus valores vocacionais e a perda da motivação intrínseca, o que vulnerabiliza a integridade do núcleo central de energia do sistema (NEUMAN; FAWCETT, 2011; WERKE; WERET, 2023).

Sob o referencial de Betty Neuman, o profissional de saúde é preservado por barreiras de proteção dispostas de forma concêntrica (NEUMAN; FAWCETT, 2011; ZHONG et al., 2025). A Linha Flexível de Defesa representa o primeiro nível adaptativo, funcionando como um filtro dinâmico contra as oscilações do ambiente de trabalho (NEUMAN; FAWCETT, 2011). Em condições operacionais normais, essa barreira expande-se ou contrai-se para conter os estressores diários sem alterar o estado de equilíbrio usual do trabalhador (RESHIA et al., 2025; ZHONG et al., 2025).

No entanto, a atuação simultânea e não mitigada dos estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais impede a recomposição dos recursos energéticos do indivíduo (ALBELBEISI et al., 2024; WANG, S. et al., 2024). A manutenção dessa pressão contínua provoca a fragilização e a ultrapassagem da Linha Flexível de Defesa, levando ao tensionamento direto da Linha Normal de Defesa — que representa a faixa usual de saúde e estabilidade mantida pelo profissional ao longo de sua trajetória funcional (NEUMAN; FAWCETT, 2011; WUDARCZYK et al., 2025).

A transição para o Diagnóstico de Enfermagem do tipo Risco reflete justamente a fase crítica em que a Linha Flexível de Defesa perdeu sua eficácia protetora, deixando a Linha Normal de Defesa exposta e vulnerável ao rompimento (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024; NEUMAN; FAWCETT, 2011). Se não houver intervenção precoce, o sistema evolui para um estado entrópico (desorganização e colapso de energia), que se manifesta clinicamente por meio da consolidação da Síndrome de Burnout, de transtornos

psiquiátricos ocupacionais e do abandono da carreira assistencial (ALHENAIDI et al., 2023; IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; WERKE; WERET, 2023).

A grande inovação científica trazida pela proposição deste Diagnóstico de Enfermagem no padrão NANDA-I reside na sua aplicação rigorosa no nível de Prevenção Primária (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024; NEUMAN; FAWCETT, 2011). Historicamente, as abordagens sobre o estresse na saúde centram-se na intervenção secundária ou terciária — ou seja, no tratamento do trabalhador já adoecido ou afastado de suas funções (CUADROS-CARLESI et al., 2023; SANI et al., 2024).

A operacionalização da TMA permite deslocar o foco para a identificação dos fatores de risco, das populações em risco e das condições associadas antes que a ruptura da Linha Normal de Defesa se concretize (NEUMAN; FAWCETT, 2011; ZHANG, P. et al., 2024). Ao reconhecer os indicadores diagnósticos de vulnerabilidade na própria equipe assistencial, os enfermeiros gestores e os serviços de medicina do trabalho dispõem de fundamentação clínica e metodológica para implementar intervenções focadas no fortalecimento das linhas defensivas (BOLADO et al., 2024; CUADROS-CARLESI et al., 2023).

Essas intervenções preventivas incluem o readequamento do dimensionamento de pessoal, a reestruturação das escalas laborais, o fomento a lideranças transformadoras, o treinamento de estratégias adaptativas de coping e a criação de redes formais de apoio psíquico institucional (GMAYINAAM et al., 2024; MENEGUIN et al., 2024; SANI et al., 2024). Ao promover a conservação da energia do sistema (negentropia), a diagnose proposta resguarda a saúde mental e física do trabalhador e preserva a segurança assistencial e a qualidade do cuidado prestado aos usuários nas instituições de saúde (NEUMAN; FAWCETT, 2011; SANI et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025).

Conclusão

5. CONCLUSÃO

O presente estudo cumpriu satisfatoriamente o seu objetivo ao desenvolver uma Teoria de Médio Alcance (TMA) destinada a fundamentar e estruturar conceitualmente a proposta do Diagnóstico de Enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde. A integração metodológica entre a Revisão Sistemática da Literatura e a transposição do Modelo dos Sistemas de Betty Neuman permitiu reduzir a lacuna de abstração da grande teoria, traduzindo-a em conceitos operacionais aplicáveis à prática e à taxonomia NANDA-I.

A TMA construída evidenciou que a vulnerabilidade do profissional de saúde decorre da convergência dinâmica e crônica de estressores extrapessoais, interpessoais e intrapessoais, os quais tensionam continuamente a Linha Flexível de Defesa do trabalhador. Ao delimitar rigorosamente os fatores de risco, as populações em risco e as condições associadas sob a perspectiva da Prevenção Primária, a teoria instrumentaliza a enfermagem para identificar precocemente os determinantes da sobrecarga de estresse

antes que ocorra o rompimento da Linha Normal de Defesa e o consequente esgotamento (burnout) ou adoecimento psíquico.

Destaca-se a relevância social e científica do estudo ao alinhar a prática diagnóstica da enfermagem aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3 e ODS 8) da Agenda 2030, promovendo a sustentabilidade dos serviços de saúde e a garantia de ambientes laborais seguros e dignos. Como limitação, aponta-se a necessidade de submeter a estrutura diagnóstica proposta às etapas subsequentes de validação de conteúdo por peritos e validação clínica nos diferentes cenários da atenção à saúde. Recomenda-se a realização de futuras pesquisas operacionais que avaliem a acurácia dos indicadores propostos, fortalecendo a padronização da linguagem de enfermagem voltada à saúde do trabalhador.

Referências

REFERÊNCIAS

ALBELBEISI, A. et al. Occupational stress and associated sources and risk factors among nurses in Gaza strip, Palestine: a cross-sectional survey. Nursing Open, v. 11, n. 1, e2089, 2024.

ALHENAIDI, A. et al. The association of professional burnout and turnover intentions among intensive care units physicians: a cross-sectional study. Inquiry, v. 60, p. 1-10, 2023.

BOLADO, A. et al. Stress level and associated factors among nurses working in the critical care unit and emergency rooms at comprehensive specialized hospitals in Southern Ethiopia, 2023: explanatory sequential mixed-method study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 142, 2024.

CUADROS-CARLESI, P. et al. Construction and validation of an occupational risks scale for intra-hospital nursing staff. Investigación y Educación en Enfermería, v. 41, n. 3, e08, 2023.

GMAYINAAM, M. et al. Work-related stress among nurses: a comparative cross-sectional study of two government hospitals in Ghana. BMC Public Health, v. 24, n. 1, p. 512, 2024.

HERDMAN, T. Heather; KAMITSURU, Shigemi; LOPES, Camila Takáo (ed.). Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I: definições e classificação 2024-2026. 13. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024.

IBRAHEIM, S. A.; SHEHATA, A. A.; ELHOSENY, M. A. Burnout and associated risk factors among nurses working in COVID-19 isolation hospitals: a cross-sectional study in Egypt. Journal of the Egyptian Public Health Association, v. 100, n. 1, p. 5, 2025.

KAKEMAM, E. et al. Prevalence of depression, anxiety, and stress and associated reasons among Iranian primary healthcare workers: a mixed method study. BMC Primary Care, v. 25, n. 1, p. 88, 2024.

MENEGUIN, S. et al. Stress and occupational coping among Brazilian nurses in critical care units during the COVID-19 pandemic. Healthcare, v. 12, n. 4, p. 450, 2024.

NEUMAN, B.; FAWCETT, J. The Neuman Systems Model. 5th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2011.

RESHIA, E. et al. Work-related stress in intensive care unit night shift nurses: a cross-sectional analysis of prevalence and determinants. PLOS ONE, v. 20, n. 2, e0298100, 2025.

SANI, M. et al. Influence of work-related stress on patient safety culture among nurses in a tertiary hospital: a cross-sectional study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 210, 2024.

SUN, Z. et al. Identifying the risk features for occupational stress in medical workers: a cross-sectional study. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 95, n. 8, p. 1755-1765, 2022.

WANG, S. et al. Factors associated with burnout among frontline nurses in the post-COVID-19 epidemic era: a multicenter cross-sectional study. BMC Public Health, v. 24, n. 1, p. 890, 2024.

Anexos



Pictograma da Teoria de Médio Alcance (TMA)



quadro_definicoes_fatores_risco_estresse_ocupacional

CÓDIGO: SB1603

AUTOR: DANIEL ELIAS MORAIS DO NASCIMENTO

ORIENTADOR: GRASIELA PIUVEZAM

TÍTULO: MAPEAMENTO EXPLORATÓRIO DE TECNOLOGIAS IMERSIVAS E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO EM SAÚDE: SUBSÍDIOS PARA A CONTINUIDADE DE ESTUDO MULTICÊNTRICO BRASIL-ESPANHA

Resumo

Este estudo documental, exploratório e de mapeamento rápido de evidências atualizou a base teórica de um projeto multicêntrico Brasil-Espanha sobre tecnologias imersivas e inteligência artificial (IA) no ensino em saúde. A etapa prática não foi viável neste ciclo pela quantidade insuficiente de equipamentos e pela necessidade de adequar as dinâmicas propostas. Por isso, não há dados de participantes, intervenção local ou comparação entre países. Foram selecionados nove estudos publicados entre 2023 e 2026 sobre realidade virtual, realidade aumentada, vídeo 360 graus, metaverso ou IA generativa em educação médica e de profissões da saúde. Foram sintetizados contexto, desfechos e limites em efetividade pedagógica, aceitabilidade, implementação e integridade acadêmica. Tecnologias imersivas mostraram sinais mais consistentes em tarefas procedimentais com objetivos claros, prática repetida e feedback; sofisticação visual isolada não garantiu ganho objetivo. A IA generativa mostrou potencial como apoio à aprendizagem ativa e avaliação formativa, com verificação humana, regras de uso e mediação docente. A evidência é heterogênea e não permite inferir diferenças entre Brasil e Espanha. O planejamento do novo ciclo de iniciação científica já foi iniciado, com matriz de condições para a futura etapa qualitativa multicêntrica.

Palavras-chave: Educação em saúde. Realidade virtual. Inteligência artificial.

TITLE: EXPLORATORY MAPPING OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HEALTH EDUCATION: INPUTS FOR THE CONTINUATION OF A BRAZIL-SPAIN MULTICENTER STUDY

Abstract

This exploratory documentary study and rapid evidence mapping updated the theoretical basis of a Brazil-Spain multicenter project on immersive technologies and artificial intelligence (AI) in health education. The practical stage was not feasible in this cycle

because available equipment was insufficient and the proposed activities required further adaptation. Therefore, no participant data, local intervention, or country comparison is reported. Nine studies published from 2023 to 2026 were selected from PubMed/MEDLINE records and journal websites. They addressed virtual reality, augmented reality, 360-degree video, metaverse environments, or generative AI in medical and health-professions education. Context, design, outcomes, and limitations were synthesized across pedagogical effectiveness, acceptability, implementation conditions, and academic integrity. Immersive technologies showed more consistent signals when linked to procedural tasks, clear learning objectives, repeated practice, and feedback; visual sophistication alone did not guarantee objective learning gains. Generative AI showed potential as support for active learning and formative assessment when human verification, usage rules, and faculty mediation were explicit. The evidence was heterogeneous and did not support country-level comparisons. Planning for the new scientific initiation cycle has begun, supported by a matrix for the future qualitative phase.

Keywords: Health education. Virtual reality. Artificial intelligence.

Introdução

Tecnologias imersivas, como realidade virtual (RV), realidade aumentada (RA), vídeo 360 graus e ambientes de metaverso, permitem que o aprendiz explore cenários tridimensionais, pratique procedimentos e receba estímulos visuais e espaciais em condições controladas. Na educação em saúde, seu valor potencial não decorre apenas do efeito de novidade: ele está associado a oportunidades de repetição, exposição segura a situações clínicas e articulação entre representação espacial, tomada de decisão e feedback. Em paralelo, a inteligência artificial generativa (IA generativa) passou a integrar rotinas de estudo, elaboração de perguntas, simulação de casos e avaliação formativa. Essas tecnologias podem ampliar possibilidades pedagógicas, mas também introduzem riscos de resposta incorreta, uso superficial, inequidade de acesso e perda de interação docente.

O projeto multicêntrico Brasil-Espanha ao qual este trabalho se vincula foi concebido para investigar experiências de gamificação, RV, RA e IA no ensino em saúde e, em fase posterior, compreender percepções de participantes em uma etapa qualitativa. No ciclo anterior, foram registrados o aprofundamento teórico e o planejamento metodológico. No período atual, a etapa prática não foi viável porque a quantidade de equipamentos disponíveis era insuficiente e as dinâmicas propostas ainda requeriam adequação pedagógica e operacional. Portanto, não existem dados de participantes, avaliação de intervenção local ou comparação Brasil-Espanha a relatar. Diante dessa limitação, o planejamento do novo ciclo de iniciação científica já foi iniciado. Para que a continuidade ocorra com rigor, foi necessário atualizar o que a evidência empírica recente realmente mostra e traduzir seus achados em critérios operacionais para a próxima fase.

O problema de pesquisa desta etapa documental foi: quais benefícios, limites e condições de implementação têm sido relatados em estudos empíricos recentes sobre tecnologias imersivas e IA no ensino em saúde, e como esses elementos podem orientar uma investigação qualitativa multicêntrica futura? O objetivo foi mapear evidências recentes

e construir uma matriz de prontidão para a futura coleta, sem substituir a investigação de campo nem inferir resultados locais a partir da literatura. Foram priorizados estudos com estudantes de medicina ou de outras profissões da saúde, incluindo experiências procedimentais, curriculares e de avaliação formativa. A pertinência social do trabalho se relaciona aos ODS 3, ao favorecer formação qualificada para o cuidado, e 4, ao discutir inovação educacional responsável.

Metodologia

Delineamento e escopo: Foi realizado um estudo documental, exploratório, de mapeamento rápido de evidências. O produto não se apresenta como revisão sistemática, não realizou meta-análise e não pretende estimar a totalidade da produção científica. Seu propósito foi atualizar, de modo transparente e reproduzível em nível de rastreio, a base empírica necessária ao replanejamento de um estudo multicêntrico cuja etapa qualitativa permanece futura. A etapa prática não foi viável no período em razão da quantidade insuficiente de equipamentos e da necessidade de adequar as dinâmicas propostas; por isso, o planejamento do novo ciclo de iniciação científica já foi iniciado.

Busca e seleção: Em agosto de 2026, foram feitas buscas estruturadas em PubMed/MEDLINE, complementadas pela consulta às páginas dos periódicos e aos identificadores DOI dos artigos selecionados. Foram combinados, em títulos e resumos, os termos: virtual reality, augmented reality, immersive virtual reality, 360 virtual reality, metaverse, artificial intelligence, generative artificial intelligence, large language model, medical education, health professions education, medical students e nursing education. Foram elegíveis relatos empíricos publicados entre 2023 e 29 de agosto de 2026 que apresentassem intervenção, avaliação de experiência, estudo comparativo, dados de uso ou processo de implementação de tecnologia imersiva ou IA em educação médica ou de profissões da saúde. Foram excluídos revisões, comentários, estudos sem cenário educacional e trabalhos voltados exclusivamente ao cuidado clínico sem desfecho de ensino.

Análise: Foi realizada síntese temática em quatro eixos: (1) efetividade pedagógica, entendida como desempenho, conhecimento ou habilidade; (2) aceitabilidade e experiência do aprendiz; (3) condições de implementação, incluindo infraestrutura, tempo, acessibilidade e mediação; e (4) integridade acadêmica, com ênfase na verificação de conteúdo gerado por IA. A partir desses eixos, foi elaborada uma matriz de prontidão para a futura etapa qualitativa Brasil-Espanha.

Aspectos éticos e limites: Esta etapa utilizou apenas informações científicas publicamente disponíveis e não envolveu recrutamento, intervenção ou dados identificáveis de participantes. Por isso, ela não substitui as exigências éticas aplicáveis à futura coleta com estudantes ou docentes. As principais limitações são a busca em uma base principal, a seleção não exaustiva, a heterogeneidade dos cenários e a ausência de avaliação formal de risco de viés. Os resultados devem ser lidos como subsídio de planejamento, e não como evidência de efetividade local ou comparação entre países.

Resultados e Discussões

Foram incluídos nove estudos empíricos, publicados entre 2023 e 2026. Seis abordaram tecnologias imersivas e três IA generativa. A diversidade de tecnologias e desfechos impediu combinação quantitativa; por isso, os resultados foram organizados como mapa de evidências e síntese interpretativa.

Tecnologias imersivas: benefício depende da tarefa e do desenho pedagógico. Em ensaio randomizado duplo-centro com 66 graduandos biomédicos, Bogomolova et al. compararam RA estereoscópica e monoestereoscópica para anatomia de membro inferior. Não houve diferença significativa no teste escrito, no teste com peças anatômicas ou na carga cognitiva percebida. O achado é importante porque mostra que aumentar a complexidade visual, isoladamente, não garante aprendizagem superior; a habilidade visuoespacial do estudante se associou ao desempenho independentemente da condição tecnológica [1].

Resultados mais favoráveis apareceram quando a imersão foi integrada à prática clínica delimitada. Huang et al. alocaram 56 estudantes de medicina do quarto ano para ensino imersivo com metaverso/RV ou simulação tradicional em habilidades de urgência. O grupo imersivo obteve desempenho superior nas quatro estações do OSCE, com p menor que 0,05, e 88,46% relataram satisfação ou extrema satisfação. O estudo combinou vídeos panorâmicos, aplicativo de broncoscopia e óculos de RV; portanto, demonstra o potencial de um pacote pedagógico, não o efeito isolado de um dispositivo [2].

Na aprendizagem de colocação de eletrodos de ECG, 75 estudantes de medicina osteopática participaram de sessão imersiva de 45 minutos. A experiência foi percebida como envolvente e útil, sobretudo pelos componentes de engajamento (média 3,77 em escala Likert) e cinestésico/tátil (média 3,71), mas o estudo avaliou percepções e não comparou desempenho objetivo com grupo controle. Assim, aceitabilidade alta é uma informação relevante, mas insuficiente para concluir superioridade pedagógica [3].

Em experiência colaborativa com vídeo 360 graus, Davidsen et al. acompanharam 14 estudantes de medicina durante anotação e discussão de exame de joelho em ambiente imersivo. Depois, 12 dos 14 atingiram o critério esperado em pelo menos um dos testes práticos. O estudo sugere que a RV pode apoiar transferência para a avaliação física quando o desenho promove colaboração e análise conjunta, embora o tamanho reduzido da amostra limite generalizações [4]. Em curso eletivo de cirurgia ortopédica, Schobel et al. observaram que 12 estudantes valorizaram a RV imersiva; após cinco semanas, o grupo em RV teve maior conhecimento procedimental que o grupo sem RV (100 versus 70 pontos de 180; p = 0,0495). Depois que ambos receberam treinamento, a diferença desapareceu, reforçando que a tecnologia pode acelerar uma etapa de aprendizagem, mas precisa ser avaliada no contexto curricular e temporal adequado [5].

A evidência possui relevância direta para a parceria com a UCAM: estudo multicêntrico associado a pesquisadores da Universidade Católica San Antonio de Murcia comparou treinamento de RCP com RV e serious game ao ensino convencional. A qualidade média das compressões torácicas foi 86,1% no grupo de RV e 74,8% no controle, diferença de 11,3 pontos percentuais (IC95% 6,6 a 16,0; p menor que 0,001). O resultado favorece a

integração de tecnologias imersivas a objetivos clínicos mensuráveis, mas não elimina a necessidade de explorar custo, acesso e adaptação curricular em cada contexto [6].

IA generativa: apoio ativo, não substituto do julgamento. Em escola médica brasileira, Montrezor e Taxini avaliaram 156 estudantes de primeiro ano em atividade de fisiologia na qual os alunos elaboraram prompts, examinaram textos gerados por ChatGPT e corrigiram conteúdos quando necessário. Os participantes perceberam a atividade como desafiadora e útil; a formulação do prompt foi apontada como etapa mais exigente, e a revisão crítica de lacunas e imprecisões foi central. O resultado sustenta uma integração em que a IA desencadeia discussão e autonomia, mas não fornece resposta final incontestável [7].

Em estudo comparativo de aprendizagem baseada em casos de bioquímica médica, Li et al. compararam 39 estudantes com apoio de IA e 40 controles. O grupo com IA concluiu tarefas mais rapidamente (2,6 versus 5,5 horas) e obteve maior nota em prova (77,3 mais ou menos 4,3 versus 66,5 mais ou menos 5,4; p menor que 0,05). Entretanto, os estudantes identificaram limites na razão clínica complexa e no pensamento inovador, além de possível redução da interação com docentes. Logo, o ganho de eficiência deve ser interpretado junto a salvaguardas para evitar homogeneização e aprendizagem superficial [8].

Em relato de implementação curricular, Rueff et al. descreveram aumento de uso estudantil de IA de 24% para 77% entre maio de 2024 e fevereiro de 2025. A instituição respondeu com cinco componentes: diagnóstico de uso, regras de profissionalismo, garantia de acesso, integração em atividades controladas e treinamento ético. A maioria percebeu exposição à IA como benéfica, mas a confiança na exatidão foi menor que a valorização de seu uso. Esse contraste é pedagogicamente decisivo: acesso e entusiasmo não substituem letramento crítico, política institucional e verificação por fontes confiáveis [9].

Síntese e implicações para a continuidade. Três conclusões atravessam o mapa. Primeiro, a pergunta mais útil não é se a tecnologia funciona em abstrato, mas em que tarefa, para qual aprendiz, com qual mediação e qual comparador. Segundo, desfechos de satisfação devem ser separados de desfechos objetivos; estudos pequenos, de curta duração e baseados em autorrelato predominam. Terceiro, IA e tecnologias imersivas exigem governança: acesso equitativo, tempo protegido, infraestrutura funcional, treinamento docente, objetivos de aprendizagem, critérios de avaliação e regras de uso.

Não foi encontrada, no corpus intencional desta etapa, evidência que permita afirmar diferenças entre estudantes brasileiros e espanhóis. A etapa prática não foi viável neste ciclo pela quantidade insuficiente de equipamentos e pela necessidade de adequar as dinâmicas propostas; por isso, também não houve intervenção ou coleta local. O planejamento do novo ciclo de iniciação científica já foi iniciado. O principal resultado produzido é uma matriz de prontidão para orientar a próxima fase qualitativa: mapear disponibilidade de infraestrutura, experiência prévia, percepção de valor pedagógico, barreiras de acesso, preocupações éticas e formas desejadas de integração curricular. Essa fase deve ser conduzida apenas após definição de protocolo, organização de acompanhamento, requisitos éticos aplicáveis e cronograma viável.

Conclusão

O mapeamento exploratório atualizou, com dados empíricos recentes, a justificativa para a continuidade do projeto Brasil-Espanha. Tecnologias imersivas mostraram maior potencial quando inseridas em atividades procedimentais, colaborativas ou de simulação com objetivo, feedback e avaliação definidos; por outro lado, recursos visuais mais sofisticados não produziram ganho automaticamente. A IA generativa pode favorecer aprendizagem ativa e avaliação formativa, desde que o estudante seja treinado para formular prompts, verificar respostas e manter julgamento próprio.

A etapa não produz resultados de campo, não compara países e não substitui o estudo qualitativo originalmente planejado. A não realização da etapa prática decorreu da quantidade insuficiente de equipamentos e da necessidade de adequar as dinâmicas propostas; diante disso, o planejamento do novo ciclo de iniciação científica já foi iniciado. Seu resultado concreto é uma matriz de implementação que transforma a ausência de coleta local em um replanejamento metodologicamente informado: a próxima fase deve investigar percepções de estudantes e docentes, viabilidade, equidade de acesso, segurança pedagógica e governança de IA. A continuidade do projeto deve priorizar qualidade de desenho e transparência, e não a antecipação de conclusões que dependem da futura coleta.

Referências

BOGOMOLOVA, K. et al. Effect of binocular disparity on learning anatomy with stereoscopic augmented reality visualization: a double center randomized controlled trial. Anatomical Sciences Education, v. 16, n. 1, p. 87-98, 2023. DOI: 10.1002/ase.2164.

HUANG, H. et al. A study on the impact of open source metaverse immersive teaching method on emergency skills training for medical undergraduate students. BMC Medical Education, v. 24, art. 859, 2024. DOI: 10.1186/s12909-024-05862-9.

OLAYEYE, K.; OVIAWE, E. L. Enhancing clinical skills through virtual reality: a study on 12-lead electrocardiogram placement in medical education. Cureus, v. 16, n. 11, e74179, 2024. DOI: 10.7759/cureus.74179.

DAVIDSEN, J.; LARSEN, D. V.; RASMUSSEN, S.; PAULSEN, L. Collaborative 360 virtual reality training of medical students in clinical examinations. Medical Education Online, v. 29, n. 1, art. 2412398, 2024. DOI: 10.1080/10872981.2024.2412398.

SCHOBEL, T. et al. Immersive virtual reality in orthopedic surgery as elective subject for medical students. Orthopadie, v. 53, p. 369-378, 2024. DOI: 10.1007/s00132-024-04491-w.

ALCAZAR ARTERO, P. M. et al. Teaching cardiopulmonary resuscitation using virtual reality: a randomized study. Australasian Emergency Care, v. 27, n. 1, p. 57-62, 2024. DOI: 10.1016/j.auec.2023.08.002.

MONTREZOR, L. H.; TAXINI, C. L. Medical students' perceptions of the use of generative artificial intelligence as an assessment strategy in physiology. Advances in Physiology Education, v. 50, n. 2, p. 462-466, 2026. DOI: 10.1152/advan.00318.2025.

LI, L. et al. The role of generative AI tools in case-based learning and teaching evaluation of medical biochemistry. BMC Medical Education, v. 25, art. 1185, 2025. DOI: 10.1186/s12909-025-07567-z.

RUEFF, G.; MONACO, P.; RUSINOL, A. E.; HERNANDEZ, M. Challenges in the rapid and responsible integration of generative artificial intelligence into a new medical school curriculum. Cureus, v. 17, n. 6, e86796, 2025. DOI: 10.7759/cureus.86796.

CÓDIGO: SB1607

AUTOR: SARAH DE MOURA CAVALCANTI UCHOA

ORIENTADOR: KARLA MORGANNA PEREIRA PINTO DE MENDONCA

TÍTULO: Relação entre autoeficácia e nível escolaridade em pacientes com Doença pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) no Brasil e Portugal.

Resumo

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada por sintomas respiratórios e obstrução do fluxo aéreo, demandando autogestão e adesão terapêutica. A autoeficácia, avaliada pela escala GSES, reflete a confiança do indivíduo em seu autocuidado. Este estudo transversal investigou a relação entre autoeficácia e escolaridade em pacientes com DPOC no Brasil e em Portugal. O recrutamento ocorreu via formulário online divulgado em redes sociais. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS 20.0, com nível de significância de 95%, utilizando o Teste T de Student após confirmação de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. A escolaridade foi dicotomizada em Baixa (sem instrução e fundamental completo) e Alta (ensino médio a pós-graduação). A amostra preliminar contou com 11 participantes do Brasil, com predomínio do sexo feminino (81,8%) e de alta escolaridade (72,8%). O escore médio geral de autoeficácia foi de 26,27 ± 3,74. Na análise comparativa, o grupo de alta escolaridade apresentou escore médio de autoeficácia ligeiramente superior (26,57 ± 3,87) ao de baixa escolaridade (25,75 ± 4,03), contudo, sem diferença estatisticamente significativa ($t(9) = -0,334$; $p = 0,746$; $d = -0,209$). Conclui-se que, nesta fase preliminar, o nível educacional não influenciou significativamente a autoeficácia, embora haja uma tendência de maiores escores no grupo mais instruído. A continuidade da coleta é essencial para ampliar a amostra.

Palavras-chave: DPOC. Autoeficácia. Nível de escolaridade. Adesão terapêutica.

TITLE: The relationship between self-efficacy and educational level in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) in Brazil and Portugal.

Abstract

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by respiratory symptoms and airflow obstruction, requiring self-management and treatment adherence. Self-efficacy, assessed by the GSES scale, reflects an individual's confidence in self-care. This cross-sectional study investigated the relationship between self-efficacy and educational level in patients with COPD in Brazil and Portugal. Recruitment was conducted via an online form disseminated on social media. Statistical analyses were performed in SPSS 20.0 (95% significance level) using Student's T-test after confirming normality with the Shapiro-Wilk test. Education was dichotomized into Low (no formal education to complete elementary school) and High (complete high school to postgraduate). The preliminary sample included 11 participants from Brazil, with a female predominance (81.8%) and high educational level (72.8%). The overall mean self-efficacy score was 26.27 ± 3.74. In the comparative analysis, the high education group had a slightly higher mean self-efficacy score (26.57 ± 3.87) than the low education group (25.75 ± 4.03), but with no statistically significant difference ($t(9) = -0.334$; $p = 0.746$; $d = -0.209$). In conclusion, in this preliminary phase, educational level did not significantly influence self-efficacy, although a trend of higher scores was observed in the more educated group. Continued data collection is essential to expand the sample.

Keywords: COPD. Self-efficacy. Educational level. Treatment adherence.

Introdução

A DPOC é definida como uma condição pulmonar heterogênea, caracterizada por sintomas respiratórios crônicos, que causam obstrução ao fluxo aéreo de forma persistente e progressiva (Venkatesan, 2024). Pacientes com DPOC apresentam altos índices de comorbidade, alteração dos níveis de funcionalidade, além de implicarem altos custos em saúde, despendidos por países em todo o mundo (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2025).

Atualmente, o manejo de condições crônicas envolve cada vez mais a parceria com o paciente, visando aumentar a adesão ao tratamento a longo prazo. Isso inclui mudanças no estilo de vida, práticas alimentares saudáveis, exercícios físicos, uso de medicações prescritas e uma comunicação eficaz com os profissionais de saúde (ALLEGRANTE; WELLS; PETERSON, 2019).

Além disso, a autoeficácia, a confiança do indivíduo na própria capacidade de realizar ações de promoção à saúde, é fundamental para facilitar a comunicação com profissionais, o engajamento com a doença e o ajuste do tratamento (LEME et al., 2013). Como é um desfecho intrínseco e autorrelatado, a educação em saúde torna-se indispensável para desenvolver habilidades de autocuidado e alcançar bons resultados nas doenças crônicas (Venkatesan, 2024).

A General Self-Efficacy Scale (GSES) é um instrumento construído para mensurar, de forma abrangente, a autoeficácia percebida ao lidar com situações geradoras de estresse. Sua adaptação transcultural e validação para o contexto brasileiro foram finalizadas em 2013 (SCHWARZER; JERUSALEM, 1995). Ela é composta por 10 itens, graduados com uma escala Likert de 4 pontos, que varia de 1 (discordo totalmente) a 4 (concordo

totalmente), com o objetivo de identificar crenças de autoeficácia diante de situações geradoras de estresse (LEME et al., 2013).

A avaliação da autoeficácia na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é um preditor fundamental da adesão terapêutica que, embora ainda pouco explorada clinicamente, promove o protagonismo do paciente, melhora a tomada de decisão e sinaliza lacunas no tratamento (GOLD, 2026; LEME et al., 2013; ALLEGRANTE; WELLS; PETERSON, 2019).

Assim, considerando a importância de incentivar esses comportamentos de cuidado para o controle da doença, o estudo tem como objetivo geral analisar a relação entre autoeficácia e nível de escolaridade em pacientes com DPOC, tendo como objetivos específicos avaliar a autoeficácia geral no Brasil e em Portugal através da aplicação do instrumento GSES e detalhar o perfil sociodemográficos da amostra em ambos os países. Contudo, ressalta-se que a coleta de dados permanece em andamento, sendo a amostra preliminar atual composta apenas por residentes no Brasil com DPOC.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal. O recrutamento dos participantes aconteceu por meio de um formulário online, através de redes sociais (e-mail, Instagram e WhatsApp). Os participantes receberam o formulário por meio de um endereço de Uniform Resource Locator (URL) seguro na internet, no qual assinaram o Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de caráter obrigatório, como forma de demonstrar a concordância voluntária de participação na pesquisa. O projeto de pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa no Brasil e em Portugal, sob parecer de número 6.858.493.

Foi disponibilizada uma página de acesso ao formulário contendo uma ficha de avaliação padronizada, com perguntas acerca do histórico patológico do paciente. Foram considerados elegíveis indivíduos com idade maior ou igual a 18 anos, com diagnóstico autorrelatado de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), de um banco de dados mais amplo voltado a condições crônicas em geral, residentes no Brasil e em Portugal e excluídos indivíduos com alteração cognitiva ou de memória que impossibilitassem a fidedignidade das respostas.

A análise dos dados foi realizada por meio do software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0 para Windows, com nível de significância de 95% (0,05). As variáveis categóricas (sexo, faixa etária e nível de escolaridade) foram apresentadas em frequências absolutas e relativas. A variável contínua (autoeficácia geral, mensurada pelo escore total da escala GSES) teve distribuição normal dos dados ($p > 0,05$) através do teste de Shapiro-Wilk, o escore foi apresentado como média e desvio padrão.

Para a análise comparativa, a variável original de escolaridade (composta por cinco níveis) foi dicotomizada em dois grupos distintos: Baixa Escolaridade (participantes com nenhum grau de escolaridade e ensino fundamental completo) e Alta Escolaridade

(ensino médio completo, ensino superior e pós-graduação). A homogeneidade das variâncias foi avaliada pelo teste de Levene. A comparação dos escores de autoeficácia entre os dois grupos de escolaridade foi realizada por meio do Teste T de Student para amostras independentes. O tamanho do efeito foi mensurado utilizando o de Cohen.

Resultados e Discussões

A amostra preliminar do estudo é composta por 11 participantes, todos residentes no Brasil, que possuem a condição crônica de DPOC. Essa amostra ainda reduzida, justifica-se pelo fato de que a coleta de dados permanece em andamento e que investiga condições crônicas em geral, do qual esta análise realiza um recorte focado na DPOC. Além disso, até o momento, não houve o recrutamento de indivíduos com essa condição crônica em Portugal.

Observou-se um predomínio do sexo feminino (81,8%, n = 9), perfil que se alinha à transição epidemiológica, que aponta um aumento progressivo da prevalência e da carga da DPOC em mulheres (Hu et al., 2025).

Quanto à faixa etária, houve equivalência entre adultos jovens e idosos (ambos com 36,4%). A maioria dos participantes apresentou níveis mais elevados de instrução, com 72,8% possuem do ensino médio ao nível superior ou pós-graduação. Esse grau de instrução mais alto é um fator chave, pois, conforme evidenciado por Ahmed et al. (2023), existe uma relação direta entre maiores níveis educacionais e o aumento da autoeficácia, o que favorece o entendimento das orientações clínicas e melhora do automanejo dos sintomas respiratórios.

O escore de autoeficácia geral da amostra apresentou uma média de 26,27 ± 3,74 pontos (amplitude de 20 a 34 pontos). O teste de Shapiro-Wilk confirmou a normalidade de distribuição do escore, sustentando as análises paramétricas.

Na análise comparativa os participantes classificados no grupo de “Alta Escolaridade” apresentaram escores médios de autoeficácia superiores (26,57 ± 3,87) em relação àqueles com “Baixa Escolaridade” (25,75 ± 4,03). No entanto, o Teste T para amostras independentes revelou que essa diferença não foi estatisticamente significativa nesta fase preliminar do estudo ($t(9) = -0,334$; $p = 0,746$; d de Cohen = -0,209). Esse achado aponta para a necessidade de dar seguimento ao recrutamento de pacientes, visando expandir a amostra e possibilitar comparações estatísticas de maior poder inferencial entre as realidades do Brasil e de Portugal

Ademais, ressalta-se que os indivíduos avaliados não possuem apenas DPOC, mas sim a doença associada a outras comorbidades. Esse quadro sistêmico de múltiplas patologias exige uma grande capacidade de adaptação. Segundo Gao et al. (2024), pacientes com comorbidades crônicas dependem fortemente da autoeficácia e da literacia em saúde para lidar com tratamentos complexos, garantir a adesão terapêutica contínua e conseguir manter a sua qualidade de vida.

Conclusão

Os resultados preliminares indicam que, até o momento, não há diferença estatisticamente significativa nos níveis de autoeficácia entre pacientes com DPOC de alta e baixa escolaridade, embora os escores médios tenham se mostrado tendenciosos a serem superiores no grupo mais instruído. Essa conclusão apoia a compreensão de que o acesso à educação formal e de qualidade atua como um pilar estruturante para a autonomia individual, evidenciando como a formação educacional pode qualificar a autoeficácia e otimizar desfechos clínicos.

O perfil atual da amostra, marcado pela prevalência feminina, reforça a complexidade do manejo clínico e a necessidade de abordagens individualizadas para assegurar uma vida saudável e a promoção ativa do bem-estar físico e mental.

Como a reduzida amostra atual limitou o poder inferencial das análises, a continuidade da coleta de dados faz-se imprescindível. A ampliação do número de participantes no Brasil e a futura captação da amostra em Portugal são etapas necessárias para consolidar esses achados, viabilizar comparações estatísticas robustas e, futuramente, direcionar estratégias de educação em saúde focadas no fortalecimento do autocuidado.

Referências

AHMED, R. E. et al. Empowering self-efficacy by using patient empowerment among chronic obstructive pulmonary disease: pre-post-test study. Healthcare, v. 11, n. 3, 2023. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9914704/. Acesso em: 31 ago. 2026.

ALLEGRANTE, John P.; WELLS, Martin T.; PETERSON, Janey C. Interventions to support behavioral self-management of chronic diseases. Annual Review of Public Health, v. 40, p. 127-146, 2019. DOI: 10.1146/annurev-publhealth-040218-044008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas e agravos não transmissíveis no Brasil 2021-2030. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em:https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_enfrentamento_doencas_cronicas_agravos_2021_2030.pdf. Acesso em: 24 ago. 2026.

GAO, Y. et al. The relationship between self-efficacy, health literacy, and quality of life in patients with chronic diseases: a cross-sectional study. Frontiers in Public Health, v. 12, 2024. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11466233/. Acesso em: 31 ago. 2026.

GLOBAL INITIATIVE FOR CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE. Global strategy for prevention, diagnosis and management of COPD: 2024 report. [S. l.]: GOLD, 2024. Disponível em:https://goldcopd.org/2024-gold-report/. Acesso em: 24 ago. 2026.

HU, S. et al. Global, regional, and national burden of COPD among women. PubMed Central, 2025. Disponível em:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12577549/. Acesso em: 31 ago. 2026.

LEME, Vanessa B. R.; COIMBRA, Susana; GATO, Jorge; FONTAINE, Anne Marie; DEL PRETTE, Zilda A. P. Confirmatory factor analysis of the generalized self-efficacy scale in Brazil and Portugal. The Spanish Journal of Psychology, v. 16, e93, 2013. DOI: 10.1017/SJP.2013.93.

SCHWARZER, Ralf; JERUSALEM, Matthias. Generalized self-efficacy scale. In: WEINMAN, John; WRIGHT, Stephen; JOHNSTON, Marie (ed.). Measures in health psychology: a user's portfolio. Causal and control beliefs. Windsor: NFER-NELSON, 1995. p. 35-37.

VENKATESAN, Priya. GOLD COPD report: 2024 update. The Lancet Respiratory Medicine, v. 12, n. 1, p. 15-16, 2024. DOI: 10.1016/S2213-2600(23)00461-7.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Noncommunicable diseases. Geneva: World Health Organization, [s. d.]. Disponível em:https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases. Acesso em: 6 maio 2024.

Anexos



TABELA



ANALISE ESTATISTICA



TESTE

CÓDIGO: SB1621

AUTOR: LEONARDO CURATO ROCHA

ORIENTADOR: LEANDRO DE SANTIS FERREIRA

TÍTULO: Metabólitos presentes em folhas de Sebastiania macrocarpa Mull. Arg.: isolamento e caracterização

Resumo

A *Sebastiania macrocarpa* Müll. Arg. é uma planta nativa da Caatinga pertencente à família Euphorbiaceae. Atualmente ainda há poucos estudos que abordam sua constituição química. Esta espécie conhecida como "Burra-Leiteira", tem seu látex liberado quando cascas ou folhas são feridas. É utilizada na medicina popular para erupções na pele e desarranjos menstruais. Estudos anteriores, por planejamento Box-Behnken e testes experimentais, estabeleceram condição otimizada para extração de metabólitos: etanol 60%, 45 minutos de ultrassom e proporção de 20 mg·mL^{-1} de material vegetal por solvente. O presente trabalho dá continuidade ao estudo, utilizando essa condição proposta para a análise do extrato. Foram utilizados 5 g de material vegetal e 250 mL de etanol 60%, com 45 minutos de ultrassom divididos em três etapas e renovação do solvente para uma maceração exaustiva. Após o processo de secagem, obteve-se o extrato bruto com rendimento de 36,9%. O extrato foi ressuspendido e submetido à extração líquido-líquido com n-hexano e acetato de etila. A fração acetato de etila foi ressuspendida em metanol e analisadas por CCD, em método desenvolvido que utiliza 15 µL de amostra em placas de sílica e fase móvel acetato de etila, hexano, THF e ácido fórmico (8:1:0,5:0,5). As placas foram reveladas com reagente natural A e observadas sob UV a 365 nm. Este trabalho servirá de base para o fracionamento em coluna.

Palavras-chave: Sebastiania macrocarpa. Metabólitos secundários. Fitoquímica.

TITLE: Metabolites Present in the Leaves of Sebastiania macrocarpa Müll. Arg.: Isolation and Characterization

Abstract

Sebastiania macrocarpa Müll. Arg. is a plant native to the Caatinga region belonging to the Euphorbiaceae family. To date, there are still few studies addressing its chemical composition. This species, known as "Burra-Leiteira," releases latex when its bark or leaves are damaged. It is used in folk medicine to treat skin rashes and menstrual disorders. Previous studies, using a Box-Behnken design and experimental testing, established optimal conditions for metabolite extraction: 60% ethanol, 45 minutes of ultrasonication, and a ratio of 20 mg·mL^{-1} of plant material per solvent. The present

study continues this research, using these proposed conditions for the analysis of the extract. We used 5 g of plant material and 250 mL of 60% ethanol, with 45 minutes of ultrasonication divided into three stages and solvent renewal to ensure exhaustive maceration. After the drying process, the crude extract was obtained with a yield of 36.9%. The extract was resuspended and subjected to liquid-liquid extraction with n-hexane and ethyl acetate. The ethyl acetate fraction was resuspended in methanol and analyzed by CCD using a method developed for this purpose, which employs 15 µL of sample on silica plates with a mobile phase consisting of ethyl acetate, hexane, THF, and formic acid (8:1:0.5:0.5). The plates were developed with natural reagent A and observed under UV light at 365 nm. This study will serve as the basis for column fractionation.

Keywords: Sebastiania macrocarpa. Secondary metabolites. Phytochemistry.

Introdução

O bioma Caatinga é exclusivo do Brasil e ocupa aproximadamente 10% do território nacional, apresentando vasta biodiversidade adaptada ao clima semiárido. Por conta de ações humanas nocivas à natureza, este ecossistema enfrenta um caso severo de degradação de sua flora e negligenciamento dos investimentos e cuidados necessários. Diante deste cenário, o experimento “BrazilDry” organizado pelo Laboratório de Ecologia da Restauração do Centro de Biociências (LER/CB/UFRN), coordenado pela Professora Dra. Gislene Ganade, possui um projeto de restauração da Caatinga, sediado na Floresta Nacional de Açu (RN), que busca desenvolver técnicas de restauração florestal utilizando espécies nativas com potencial econômico e ecológico, dentre as quais se destaca a *Sebastiania macrocarpa* Mull. Arg.

Conhecida popularmente como “Burra-Leiteira”, “Pau-de-Leite” ou “Purga-de-Leite”, a espécie pertence à família Euphorbiaceae. A planta é caracterizada pela presença de um látex que é liberado ao serem feridas as cascas ou folhas. Em relatos do seu uso na medicina popular, este látex é tradicionalmente utilizado no tratamento de erupções cutâneas, desarranjos menstruais e como um purgativo violento. Além disso, há registros de seu uso contra picadas de serpentes no Paraguai e de atividades analgésicas e anti-inflamatórias relatadas em extratos aquosos das folhas.

Mesmo com a planta sendo utilizada em diversos locais, a investigação científica analítica sobre os metabólitos da *S. macrocarpa* ainda é limitada. Estudos prévios realizados por Lima et al. (2009) focaram no extrato metanólico do caule, casca e raiz, identificando a presença de esteroides e diterpenos. Porém, a literatura científica carece de dados detalhados sobre as partes aéreas desta planta, especialmente sobre caracterização fitoquímica sistemática, eficácia e segurança de seus constituintes, o que traz a necessidade de uma pesquisa aprofundada sobre este assunto. A caracterização fitoquímica das partes aéreas de *S. macrocarpa* pode ampliar o conhecimento sobre a composição química da espécie e contribuir para a identificação de metabólitos de interesse. Em função disto, o isolamento de substâncias constitui uma abordagem complementar às análises metabolômicas, especialmente diante da limitada disponibilidade de informações sobre a espécie até o momento.

Para isso, estudos modernos utilizam a abordagem metabolômica com a espectrometria de massas. Porém, para a anotação de substâncias por estas plataformas são usados dados de bibliotecas comerciais ou pessoais, o que no caso da *S. macrocarpa* o nível de anotação não seria elevado devido à falta de informações mais completas sobre seus metabólitos. Portanto, a investigação fitoquímica visando o isolamento de metabólitos destaca-se como uma alternativa para complementar o estudo das espécies, já que seriam obtidos frações enriquecidas em classes de metabólitos e substâncias isoladas, as quais poderiam até ser inéditas. Assim, o objetivo deste trabalho foi obter o extrato bruto hidroetanólico das folhas de *S. macrocarpa* a partir da condição otimizada calculada em trabalho anterior, calcular seu rendimento, fracionar com solventes de diferente polaridade (hexano, acetato de etila, etanol 60%), e desenvolver metodologia em CCD para em novo plano de trabalho isolar e caracterizar metabólitos especiais presentes nestas frações por coluna clássica.

Metodologia

Após a coleta da *S. macrocarpa* realizada por integrantes do projeto FLONA, vinculado ao Departamento de Ecologia, e alunos orientados pelo professor Leandro de Santis Ferreira, o material vegetal foi transportado até a Faculdade de Farmácia onde foi rasurado e pulverizado. Em seguida, o material foi acondicionado em um recipiente para proteção da luz e mantido em dessecador até a realização do processo de extração.

A extração foi conduzida de acordo com a condição otimizada previamente estabelecida pelo delineamento experimental do Box-Behnken do trabalho de SILVA (2023), correspondente à proporção de 20 $mg \cdot mL^{-1}$ de material vegetal por volume de solvente. Para isso, foram pesados 5 g do material vegetal e adicionados 250 mL de álcool 60% (Figura 1). A mistura foi submetida ao banho de ultrassom durante 15 minutos. Após esse período, foi filtrada utilizando um funil com 2 papéis-filtro, sendo o filtrado reservado. O material vegetal retido no papel-filtro foi resubmetido ao mesmo procedimento extrativo por mais duas vezes, totalizando três ciclos de extração e 45 minutos de ultrassonificação conforme o indicado no método otimizado. Após a obtenção do extrato líquido, este foi submetido à concentração em rotaevaporador como demonstrado na Figura 2, mantendo-se a temperatura abaixo de 40 °C, com o objetivo de evitar a degradação dos compostos presentes na planta e refluxo. Posteriormente, a amostra foi submetida à liofilização, obtendo-se o extrato hidroetanólico liofilizado de *S. macrocarpa*.

Em seguida, foi realizada uma extração líquido-líquido do extrato liofilizado, previamente ressuspendido em álcool 60%, utilizando-se hexano e acetato de etila, com o objetivo de promover a separação de compostos de diferentes polaridades. Inicialmente, foi realizada a partição com hexano, utilizando-se 50 mL do extrato ressuspendido em álcool 60% e 50 mL de hexano, em uma proporção de 1:1. Esse procedimento foi realizado três vezes. Posteriormente, foi realizada a extração com acetato de etila. Para essa etapa, foram utilizados o volume da amostra após a extração com hexano, 50 mL de acetato de etila e 20 mL de água purificada para facilitar a separação entre as fases e evitar a formação de emulsão. Todas as frações (hexânica, acetato e hidroetanólica) foram secas. A partir deste estágio, optou-se por trabalhar com os compostos presentes na fração de acetato de etila.

Cerca de 10 mg da fração de acetato de etila foi ressuspendida e utilizada para definir a composição da fase móvel utilizada na cromatografia em camada delgada (CCD). Para as análises, a fração foi previamente ressuspendida em metanol na concentração de 1 mg/mL, devido à sua maior capacidade de solubilização dos metabólitos presentes em comparação ao acetato de etila. Após a realização de diversos testes, a proporção de 8:1:0,5:0,5 de acetato de etila, hexano, tetrahidrofurano e ácido fórmico foi escolhida como fase móvel.

Resultados e Discussões

A aplicação das condições otimizadas para o preparo do extrato, estabelecidas previamente pelo delineamento experimental de Box-Behnken no trabalho de SILVA (2023), demonstrou-se realmente eficaz na prática para o processamento das folhas de *Sebastiania macrocarp*a. A Figura 3 apresenta o delineamento experimental Box-Behnken utilizado por Silva (2023), considerando tempo de extração, concentração de material vegetal e teor de etanol. A superfície de resposta obtida (Figura 4) indicou a condição otimizada empregada no presente estudo. O emprego de etanol a 60%, com a utilização do ultrassom em três ciclos de 15 minutos na proporção de 20 mg/mL, resultou em um rendimento extrativo de 36,9% após a retirada dos solventes.

A extração líquido-líquido foi utilizada para separar os constituintes do extrato de acordo com sua afinidade pelos solventes empregados. Após a remoção inicial da fração hexânica, a investigação foi direcionada à fração de acetato de etila. A partição inicial com hexano promoveu a remoção de constituintes apolares que neste momento não são o foco principal desta pesquisa, facilitando a purificação subsequente dos compostos de interesse na fase acetato de etila. Esta última fração, alvo principal desta análise, concentra metabólitos de polaridade intermediária, como os compostos fenólicos. As frações coletadas estão apresentadas na Figura 5.

Na análise por CCD, foram testadas diferentes proporções de acetato de etila, hexano, metanol e ácido fórmico. O sistema inicialmente empregado apresentou baixa qualidade de separação das bandas, com ocorrência de arraste e sobreposição, dificultando a comparação dos componentes presentes na fração. Inicialmente, utilizou-se o sistema composto por acetato de etila, hexano, metanol e ácido fórmico (8:1:0,5:0,5). Como ilustrado na Figura 6 e 7 (antes da substituição pelo THF), observou-se uma resolução inadequada das bandas, caracterizada por arraste (cauda) e sobreposição de picos, o que dificultava a distinção das classes de metabólitos. Tal comportamento pode ser atribuído à interação menos seletiva do metanol com a fase estacionária de sílica para os compostos específicos da fração acetato da *S. macrocarpa*. Ainda sobre a melhoria observada no desempenho cromatográfico, a escolha do THF considerou a possibilidade de evitar solventes halogenados, que apresentam maior preocupação ambiental e maior toxicidade. A transição para o sistema Acetato de Etila : Hexano : THF : Ácido Fórmico (8:1:0,5:0,5) proporcionou uma melhor resolução das bandas cromatográficas. Na Figura 8 (pós-uso do THF), sob radiação UV a 365 nm, é possível visualizar bandas fluorescentes bem definidas conforme mostrado na Figura 8, indicando a presença de compostos fenólicos e flavonoides já descritos no trabalho de Silva (2023). A análise sob este comprimento de onda é fundamental para a detecção destes metabólitos, que frequentemente apresentam

fluorescência característica após o tratamento com reveladores específicos, neste caso o "Natural A".

Apesar dos avanços na padronização cromatográfica e no enriquecimento das frações, a pesquisa sobre a fitoquímica das partes aéreas desta espécie ainda é incipiente. Os resultados aqui apresentados revelam informações importantes para as próximas fases, que incluem o fracionamento em coluna clássica e a análise por HPLC. Logo, deve-se prosseguir com o isolamento e a caracterização estrutural (Ressonância Magnética Nuclear e Espectrometria de Massas) dos metabólitos individuais em planos de trabalho subsequentes para subsidiar futuras avaliações das atividades analgésicas e anti-inflamatórias descritas no uso popular e contribuir para o desenvolvimento futuro de possíveis formulações fitofarmacêuticas.

Conclusão

Este estudo permitiu estabelecer as etapas iniciais para a extração e separação dos metabólitos presentes nas folhas de *Sebastiania macrocarpa*, contribuindo para a padronização da metodologia empregada e para o avanço da investigação fitoquímica dessa espécie da Caatinga, ainda pouco explorada na literatura.

A aplicação da condição de extração previamente otimizada por delineamento Box-Behnken do trabalho de SILVA (2023), com o etanol a 60% de solvente, proporção de 20 mg/mL de material vegetal da planta e 45 minutos de ultrassonificação, distribuídos em três ciclos de extração, mostrou-se bastante eficiente para a obtenção do extrato hidroetanólico das folhas, proporcionando rendimento de 36,9%.

O desenvolvimento da metodologia analítica por Cromatografia em Camada Delgada (CCD) foi realizado a partir de ajustes na composição da fase móvel. Inicialmente, o uso do metanol resultou em baixa resolução das bandas cromatográficas, sendo então substituído pelo tetrahidrofurano, o que proporcionou uma melhor separação das bandas observadas na amostra. Além da melhora na resolução cromatográfica, essa substituição também está alinhada aos princípios da química verde, reduzindo o impacto ambiental associado ao uso e descarte de solventes orgânicos. Na fração acetato de etila, foram observadas bandas fluorescentes bem definidas, indicando a presença de compostos que apresentam afinidade por essa fração, possivelmente relacionados a metabólitos de polaridade intermediária, incluindo compostos fenólicos como flavonoides.

Embora os resultados obtidos representem um avanço na padronização das etapas iniciais de obtenção e separação dos metabólitos de *S. macrocarpa*, eles ainda não permitem a identificação definitiva dos compostos presentes nesta espécie. Dessa forma, a continuidade do trabalho, por meio do fracionamento em cromatografia em coluna clássica e das análises por HPLC, será fundamental para o isolamento e a caracterização estrutural dos metabólitos, ampliando o conhecimento fitoquímico sobre a espécie e fornecendo bases para futuras investigações de seu potencial biológico.

Referências

SILVA, R. D. B. OTIMIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DE EXTRAÇÃO DOS METABÓLITOS SECUNDÁRIOS ASSOCIADO A QUANTIFICAÇÃO DO TEOR DE FENÓIS E FLAVONOIDES TOTAIS E AVALIAÇÃO DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA ESPÉCIE Sebastiania macrocarpa Mull Arg. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

REFLORA, Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/ConsultaPublicoHVUC/BemVindoConsultaPublicaHVConsultar.do?modoConsulta=LISTAGEM&quantidadeResultado=20&nomeCientifico=sebastiania+macrocarpa>. Acesso em 30 ago. 2026.

LIMA, M. A. A. et al. Constituintes químicos de Sebastiania macrocarpa Muell. Arg. (Euphorbiaceae). Química Nova, v. 32, n.2, p. 348-353, 2009.

Anexos



Figura 1 – Preparação da amostra para extração, com adição de 250 mL de etanol 60% ao béquer contendo 5 g de material vegetal rasurado.



Figura 2 – Processo de rotaevaporação da amostra após a extração, utilizado para remover a maior quantidade de solvente orgânico da amostra.



Figura 3 – Delineamento experimental Box-Behnken utilizado por Silva (2023) para otimização das condições de extração.



Figura 4 – Superfície de resposta obtida pelo delineamento Box-Behnken indicando a condição otimizada para extração dos metabólitos de Sebastiania macrocarpa.



Figura 5 – Frações obtidas após a partição líquido-líquido do extrato hidroetanólico de Sebastiania macrocarpa.



Figura 6 – Resultados iniciais de Cromatografia em Camada Delgada (CCD) com a fase móvel contendo acetato de etila, hexano, metanol e ácido fórmico (8:1:0,5:0,5), revelados com Natural A e observados sob luz UV a 365 nm.



Figura 7 – Primeira análise por cromatografia em camada delgada (CCD). Utilizando fase móvel composta por acetato de etila, hexano, metanol e ácido fórmico (8:1:0,5:0,5), revelados com Natural A e obse



Figura 8 – Resultado final da Cromatografia em Camada Delgada (CCD) com a fase móvel contendo acetato de etila, hexano, tetrahidrofurano e ácido fórmico (8:1:0,5:0,5), revelado com Natural A e observados sob luz UV a 365 nm.

CÓDIGO: SB1626

AUTOR: LUIS MIGUEL GARCIA DE CASTRO

ORIENTADOR: ELISANGELA FRANCO DE OLIVEIRA CAVALCANTE

TÍTULO: Tuberculose resistente a múltiplos medicamentos no Brasil: perfil clínico, epidemiológico e espaço-temporal entre 2014 e 2024.

Resumo

A tuberculose droga-resistente (TB-DR) é um agravo de saúde pública global, em um contexto de difícil erradicação da tuberculose. Este estudo ecológico visou analisar a tendência temporal e os determinantes sociodemográficos, clínicos e operacionais da TB-DR no Brasil, de 2014 a 2024. Os dados, extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, tiveram associação aferida pelo teste de Qui-quadrado e tendências temporais medidas em variação percentual anual média. Entre 11.337 casos identificados, a resistência foi frequente em adultos, etnia negra, reingresso após abandono, comorbidades como HIV, AIDS, Diabetes e Doença Mental, e situações de vulnerabilidade social, como uso de drogas ilícitas, alcoolismo e tabagismo. A aparente redução dos casos em 2020 por subnotificação na pandemia de COVID-19 foi seguida de recrudescimento subsequente, destacando-se tendências de crescimento nas regiões Norte e Centro-Oeste. Conclui-se que o controle da TB-DR exige expansão da rede diagnóstica e do tratamento diretamente observado, integrando políticas de proteção social para as populações mais vulneráveis.

Palavras-chave: Tuberculose Farmacorresistente; Estudos Ecológicos; Brasil.

TITLE: Multidrug-resistant tuberculosis in Brazil: clinical, epidemiological and spatiotemporal profile from 2014 to 2024.

Abstract

Drug-resistant tuberculosis (DR-TB) is a global public health problem, against a backdrop of challenges in eradicating tuberculosis. This ecological study aimed to analyze the temporal trends and the sociodemographic, clinical, and operational determinants of DR-TB in Brazil from 2014 to 2024. The data, extracted from the

Notifiable Diseases Information System and the Brazilian Institute of Geography and Statistics, were analyzed for associations using the chi-square test, and temporal trends were measured as the average annual percentage change. Among the 11,337 identified cases, drug resistance was common among adults, black individuals, patients readmitted after treatment discontinuation, those with comorbidities such as HIV, AIDS, diabetes, and mental illness, and those in situations of social vulnerability, such as illicit drug use, alcoholism, and smoking. The apparent reduction in cases in 2020 due to underreporting during the COVID-19 pandemic was followed by a subsequent resurgence, with notable upward trends in the North and Central-West regions. It is concluded that controlling DR-TB requires expanding the diagnostic network and directly observed therapy, while integrating social protection policies for the most vulnerable populations.

Keywords: Drug-Resistant Tuberculosis; Ecological Studies; Brazil.

Introdução

Histórico e justificativa

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa crônica de elevada transmissibilidade e característico perfil de vulnerabilidade socioeconômica associado, demandando constante priorização em saúde pública (1, 2). No cenário brasileiro, o Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN) mantém o registro de dados epidemiológicos, tendo sido notificados 86.204 casos novos da doença em 2024, o que corresponde a uma incidência de 40,6 casos por 100 mil habitantes, além de 6.376 óbitos, refletindo uma mortalidade de 3,0 por 100 mil habitantes (3). O impacto do agravo reflete-se de forma semelhante em escala global, visto que a TB persiste como uma das principais causas de óbito por agentes infecciosos no mundo, com estimativas recentes apontando 10,7 milhões de adoecimentos e 1,23 milhão de mortes no último ano avaliado (4).

Para mitigar esse impacto, as estratégias programáticas brasileiras estabelecem diretrizes estruturadas que visam ao controle e à interrupção da cadeia de transmissão do bacilo (5). Tais medidas operacionais são essenciais, pois se estima que uma considerável parcela de um quarto da população mundial apresente infecção latente (6), sendo que a manutenção contínua de cadeias ativas de transmissão desafia os sistemas de saúde e exige ações de vigilância direcionadas (7). Essa conjuntura motivou o estabelecimento de pactos globais, a exemplo da Estratégia End TB, que objetiva reduzir a incidência do agravo e eliminar a doença como problema de saúde pública (8).

A despeito das diretrizes vigentes, os níveis persistentes de TB relacionam-se intrinsecamente à sua condição de doença socialmente determinada, na qual vulnerabilidades individuais e coletivas impõem severas barreiras à adesão terapêutica (9). Para enfrentar essas desigualdades e garantir a conclusão do tratamento, preconiza-se o engajamento ativo das comunidades e da sociedade civil integrada ao cuidado (10). Dito isso, a interrupção prolongada ou o abandono do regime terapêutico são os principais fatores operacionais para a seleção de cepas mutantes, culminando no desenvolvimento da tuberculose droga-resistente (TB-DR), fenômeno que agrava a morbimortalidade e onera a rede assistencial. Diante desse panorama, investigar a

tendência temporal e a distribuição das vulnerabilidades associadas à TB-DR fornece os subsídios científicos necessários para o aprimoramento das políticas públicas vigentes no país.

Objetivo

Analisar o perfil epidemiológico, a distribuição espaço-temporal e as características clínicas da tuberculose resistente aos medicamentos no Brasil entre 2014 e 2024.

Metodologia

Delineamento e cenário

Foi realizado um estudo ecológico, o qual contemplou os casos de tuberculose no Brasil diagnosticados e reportados ao Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2014 a 2024. Este estudo fez uso de dados secundários oriundos de fonte de acesso público, sem identificação dos participantes, logo foi dispensada a obtenção de autorização de Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução Nº510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (11).

Participantes

A amostra incluída foi composta pelos casos diagnosticados de tuberculose registrados no SINAN no Brasil, no período de 2014 a 2024. Casos em que houve mudança de diagnóstico foram excluídos.

Coleta de dados

As frequências absolutas para as variáveis do estudo foram obtidas do SINAN via DATASUS-TabNet (12,13), enquanto os denominadores populacionais para o cálculo das taxas de incidência foram obtidos das estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (14). A coleta dos dados se deu no intervalo de outubro de 2025 a fevereiro de 2026.

Variáveis do estudo

A variável dependente (desfecho) do estudo foi obtida no SINAN por meio da situação de encerramento: tuberculose droga-resistente, que consiste na resistência do Mycobacterium tuberculosis a qualquer medicamento tuberculostático, confirmada por meio de teste de sensibilidade ou de teste rápido molecular para tuberculose (TRM-TB) (15,16). As variáveis independentes foram categorizadas em:

Sociodemográficas:

Sexo: pessoa do sexo feminino, masculino ou ignorado/em branco,
Faixa etária: idade calculada a partir da data de nascimento até a data do diagnóstico e, posteriormente, categorizada em: <1; 1 a 4; 5 a 9; 10 a 14; 15 a 19; 20 a 39; 40 a 59; 60 a 64; 65 a 69; 70 a 79; 80 anos e mais,

Raça/cor: categoria autodeclarada, classificada em branca, preta, parda, amarela ou indígena,
Escolaridade: tempo de escolaridade categorizado em sem instrução / analfabeto; menos de 4; 4 a 8; 8 anos,
Região: as 5 regiões político-administrativas definidas pelo IBGE (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste),

Vulnerabilidades sociais:

População em situação de rua: indivíduos que utilizavam logradouros públicos ou áreas degradadas como espaço de moradia e sustento,
População privada de liberdade: população prisional segundo a Secretaria de Administração Penitenciária e/ou de Justiça e população cumprindo medida socioeducativa de restrição de liberdade,
Uso de drogas ilícitas: registro do uso regular ou dependência, no momento do diagnóstico, de drogas ilícitas,
Tabagismo: registro do uso regular ou dependência, no momento do diagnóstico, de tabaco,
Alcoolismo: registro do uso regular ou dependência, no momento do diagnóstico, de álcool,
Beneficiário de programa de transferência de renda do governo

Variáveis clínicas/operacionais:
Tipo de entrada:
Caso novo: qualquer caso que nunca tenha utilizado a medicação antituberculosa, ou a utilizou por menos de 30 dias,
Reingresso após abandono: caso de tuberculose ativa, tratado anteriormente por mais de 30 dias, mas que deixou de tomar a medicação por 30 dias consecutivos ou mais,
Recidiva: caso de tuberculose ativa que foi tratado anteriormente e recebeu alta por cura comprovada ou por ter completado o tratamento,
Transferência: paciente que compareceu à unidade de saúde para dar continuidade ao tratamento iniciado em outra unidade de saúde, desde que não tenha havido interrupção do uso da medicação por 30 dias ou mais,

Doenças e agravos associados:

HIV: resultado da sorologia para o vírus da imunodeficiência adquirida, realizado anteriormente ou posteriormente ao diagnóstico de TB / TB-DR,
AIDS: registro de coexistência de síndrome da imunodeficiência adquirida no momento do diagnóstico,
Diabetes mellitus: registro de coexistência de diabetes mellitus no momento do diagnóstico,
Doença mental: registro de coexistência de qualquer doença psiquiátrica no momento do diagnóstico.
Forma da doença: classificação por sítio de acometimento pela tuberculose (pulmonar, extrapulmonar e pulmonar + extrapulmonar).
Tratamento diretamente observado (TDO): Tomada de 24 doses observadas por profissional de saúde qualificado na fase intensiva e 48 doses observadas na fase de manutenção.
Confirmação laboratorial: caso de tuberculose confirmado por pelo menos um dos

métodos biológicos reconhecidos (Baciloscopia, Cultura ou Teste Molecular Rápido para TB). Sem confirmação laboratorial se o diagnóstico foi fundamentado apenas em critérios clínico-epidemiológicos ou clínico-radiológicos.

Análise dos dados

As variáveis independentes foram analisadas por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%). Para os casos totais de tuberculose droga-resistente, foi calculada a taxa de incidência padronizada por meio da divisão do número de casos novos e pós-óbito dividido pela população residente (IBGE) do período, multiplicado por 100.000 habitantes. As tendências de evolução da incidência de casos de TB-DR em nível nacional e regional foram calculadas em variação percentual anual média (APC), via Jointpoint Regression Program, versão 6.0.1 (17). Para o cálculo das proporções em valores percentuais, foi dividido o número de casos para a variável específica para determinado ano ou período (2014 a 2024) pelo total de casos diagnosticados em tal intervalo de tempo, multiplicada a fração resultante por 100.

A força de associação das variáveis sociodemográficas, de vulnerabilidade e operacionais com o desfecho TB-DR foi aferida pelo teste do Qui-quadrado (2), sendo consideradas estatisticamente significativas se $p < 0,05$. Foram utilizados os softwares TabWin e Google Planilhas para tabulação e mapeamento dos dados. Os testes de hipóteses foram realizados no software Jamovi (versão 2.7) (18), o qual emprega a linguagem R (versão 4.5) (19). Dados faltantes ou não classificados foram incluídos nas análises e expostos na categoria “ignorado/em branco”.

Resultados e Discussões

Caracterização demográfica

No período de 2014 a 2024, foram registrados no SINAN 11.337 diagnósticos de tuberculose droga-resistente (TB-DR) no Brasil. A análise do perfil sociodemográfico (Tabela 1) evidenciou a não existência de diferença significativa de prevalência entre os sexos, embora a maioria fosse masculino, enquanto o grupo etário mais afetado foi o constituído por adultos, por volta de metade dos casos com 20 a 39 anos e um terço com 40 a 59 anos. Etnicamente, foi proporcionalmente mais atingida a população autodeclarada preta, enquanto os indígenas apresentaram a menor prevalência de TB-DR. Quanto à escolaridade, a forma resistente prevaleceu naqueles com nível formal intermediário (4 a 8 anos), todavia, o grupo sem instrução ou analfabeto apresentou a menor prevalência e se observou considerável preenchimento incompleto desta variável (21% dos casos de TB-DR).

Clinicamente, houve a dominância da forma pulmonar em números absolutos e proporcionais, com mais de 90% dos casos, enquanto a prevalência de TB-DR foi significativamente menor na forma extrapulmonar. Destacaram-se expressiva sobreposição de comorbidades imunossupressoras, especialmente a coinfecção por HIV, o desenvolvimento de AIDS, o acometimento por diabetes mellitus, além do adoecimento mental, nas quais a forma resistente se revelou mais prevalente. No

contexto operacional, embora os casos novos representem quase 60% da amostra, obteve-se a maior prevalência de TB-DR nos reingressos após abandono prévio do tratamento, por volta de um quarto dos pacientes, seguidos dos casos de recidiva da doença (Tabela 1).

Distribuição espaço-temporal

Na década documentada, da população total de 1.039.807 infectados, 14,3% abandonaram o tratamento e 1,1% desenvolveram a forma resistente. A nível de Brasil (Gráfico 1), as taxas de TB-DR vinham em uma crescente de 0,38 casos por 100.000 habitantes em 2014 para 0,51 em 2018, sofrendo uma queda abrupta no ano de 2020, em meio à pandemia da Covid-19, quando atingiram 0,39 casos por 100.000 habitantes. Nos anos posteriores, houve um rápido recrudescimento, culminando na maior taxa da série histórica em 2023, com 0,58 casos por 100.000 habitantes. A variação percentual anual média foi positiva, porém não estatisticamente significativa (APC = 2,72; p = 0,087).

Do ponto de vista regional (Gráfico 1), a região Norte se destacou com as maiores incidências no intervalo de 2020 a 2024 (0,71; 0,98; 1,31; 1,10; 1,17, respectivamente), enquanto o Centro-Oeste, apesar de possuir os menores valores de incidência, apresentou a maior variação percentual anual média (APC = 14,29, p < 0,001).

O cálculo das proporções regionais revelou que, ao longo da década analisada, a região Sul concentrou a maior proporção acumulada de resistência do país, enquanto o Nordeste obteve a menor (Mapa 1).

Grupos vulneráveis

A exploração das variáveis relativas à vulnerabilidade social demonstrou que a proporção de pacientes que evoluíram para a TB-DR foi superior entre os usuários de drogas ilícitas, pessoas em situação de rua, alcoólatras e tabagistas, quando comparados àqueles sem essas condições de vida. Em contraste com essa tendência, os indivíduos privados de liberdade e beneficiários de programa do governo apresentaram uma proporção de resistência inferior à da população não correspondente a tais categorias. Vale ressaltar que 44% da categoria dos beneficiários foi classificada como "branco/ignorado" na amostra total de tuberculose, provável subnotificação, a qual pode ter mascarado a proporção real entre as categorias desse grupo (Tabela 2).

Perfil de tratamento e resistência

Na avaliação do monitoramento laboratorial e terapêutico, a população que não se submeteu ao Tratamento Diretamente Observado (TDO) enfrentou maiores níveis proporcionais de resistência do bacilo ao tratamento. A falência terapêutica evidenciou-se com uma proporção significativa de quase 8% de resistência documentada entre os pacientes que chegaram ao 6º mês de acompanhamento mantendo a baciloscopia de escarro positiva. Foram registradas importantes lacunas operacionais de rastreio, materializadas em aproximadamente um terço dos casos manejados sem confirmação laboratorial e mais de dois terços dos tratamentos para tuberculose na década conduzidos sem a realização reportada de Cultura de Escarro, Teste Rápido Molecular (TRM-TB) ou Teste de Sensibilidade. Curiosamente, a prevalência de TB-DR foi

aproximadamente sete vezes superior nos casos com confirmação laboratorial (Tabela 3).

Análises complementares de populações especiais indicaram que entre a população imigrante notificada com tuberculose, a resistência medicamentosa atingiu a proporção de 1,3% (83 casos). Por fim, em análise do grupo de 1.620 pacientes coinfectados com HIV e TB-DR, observou-se uma importante fragilidade clínica: apenas 56,3% (n = 913) possuíam registro de uso de terapia antirretroviral (TARV) durante o tratamento.

Discussão

A tuberculose droga-resistente (TB-DR) no Brasil está associada de forma preponderante à falha terapêutica pregressa, a lacunas graves na cobertura do monitoramento laboratorial, e à sobreposição de vulnerabilidades sociais e comorbidades clínicas no manejo do agravo (15). O reingresso pós-abandono configura-se como o principal fator associado à ocorrência de resistência medicamentosa (20). Esse cenário operacional e biológico é intensificado pela presença de agravos imunossupressores, metabólicos e barreiras sociais que dificultam a regularidade terapêutica (21). A avaliação da tendência temporal evidencia o impacto da desestruturação dos serviços de diagnóstico durante crises sanitárias, ao passo que a distribuição geográfica revela acentuada heterogeneidade na capacidade de resposta da rede de saúde (22, 23).

Os determinantes sociodemográficos da resistência em nível nacional aproximam-se do perfil da tuberculose sensível aos medicamentos no país, caracterizado por predomínio em indivíduos do sexo masculino, pretos e pardos, e em faixas etárias economicamente ativas (24). Não houve significância estatística neste estudo para disparidade de gênero, porém é atribuída a fatores comportamentais e barreiras específicas no acesso à atenção primária por parte do público masculino (24, 25). No tocante ao nível instrucional, observa-se maior associação com a resistência entre indivíduos de nível intermediário de educação, contrastando com a menor prevalência de resistência detectada em analfabetos (26). Esse paradoxo sugere que a população sem instrução formal enfrenta barreiras tão severas de acesso que frequentemente evolui para o óbito antes de realizar exames laboratoriais confirmatórios (26). Do ponto de vista clínico, o acometimento pulmonar exclusivo consolida-se como o principal sítio associado à resistência, em decorrência da maior carga bacilar e da transmissibilidade aérea na comunidade (15).

O histórico de tratamento prévio configura-se como o preditor individual de maior força descritiva e inferencial para a ocorrência de resistência no Brasil (20). A interrupção ou descontinuidade terapêutica pregressa expõe o patógeno a subconcentrações dos fármacos, propiciando a seleção de mutantes resistentes (20). O reingresso após abandono reflete falhas crônicas na adesão inicial, de modo a prolongar a cadeia de transmissão ativa de cepas resistentes na comunidade (20). Além do risco de promoção da resistência à medicação, os indivíduos submetidos a retratamentos demandam um tempo significativamente prolongado para a conversão bacteriológica do escarro em cultura, ampliando a transmissibilidade (27).

No eixo das comorbidades clínicas, a coinfecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e o desenvolvimento concomitante de AIDS atuam de forma conjunta, elevando a prevalência de resistência devido à profunda imunossupressão e à

complexidade do manejo de esquemas terapêuticos concomitantes (28, 24). Adicionalmente, a coinfecção pelo HIV e o desenvolvimento de AIDS foram identificados como fortes preditores de óbito em pacientes com resistência (28). Semelhantemente, a presença de diabetes mellitus associa-se à TB-DR devido à hiperglicemia crônica, que compromete as respostas imunológicas celular e humoral (29). Ademais, pacientes diabéticos apresentam maiores chances de evolução para resistência à isoniazida e multirresistência, além de menor exposição sistêmica aos fármacos de primeira linha (29). Do mesmo modo, a presença de doença mental agrava a vulnerabilidade do paciente, impondo dificuldades comportamentais na continuidade do cuidado (26).

Quanto aos determinantes sociais e demográficos, observa-se associação consistente entre TB-DR e populações em vulnerabilidade, como usuários de drogas ilícitas, alcoolismo e tabagismo (9). Nesses grupos, a instabilidade social, a falta de moradia e a dependência química geram barreiras práticas para o autocuidado e a adesão regular ao longo tratamento (9). Embora o ambiente prisional concentre determinantes que amplificam a transmissão da tuberculose, tais como o confinamento e a ventilação inadequada (30, 31, 32), a menor prevalência de formas resistentes na população privada de liberdade é justificada pelo acompanhamento supervisionado (32). A aplicação coordenada do Tratamento Diretamente Observado (TDO) pelas equipes prisionais atua como um fator protetor contra o abandono terapêutico, minimizando a seleção de cepas resistentes (30, 32), o que difere das elevadas taxas de interrupção observadas em populações mais instáveis socialmente, como aquelas em situação de rua (33, 34).

A avaliação da tendência temporal da TB-DR revelou oscilações com declínio pontual no ano de 2020 e recrudescimento nos anos subsequentes (3, 35). Esse declínio está associado à subnotificação secundária à pandemia de COVID-19, que reduziu o rastreio e o diagnóstico da tuberculose na atenção primária e na rede laboratorial (22, 36). O aumento da incidência nos anos subsequentes reflete o diagnóstico tardio de pacientes (36).

As disparidades regionais detectadas refletem a desigualdade na capacidade de resposta e na infraestrutura laboratorial das macrorregiões brasileiras (23). A região Norte, com maiores taxas de incidência no período pós-pandêmico, e a região Centro-Oeste, com tendência de crescimento na série, são marcadas pela centralização de serviços especializados em polos metropolitanos (23). Essa barreira geográfica impõe dificuldades no deslocamento, atrasando o diagnóstico laboratorial e facilitando a falha terapêutica por falta de acompanhamento longitudinal (23, 37). O Sul, por sua vez, concentrou a maior proporção de casos acumulados de TB-DR, o que é justificado pela circulação do bacilo em áreas de fronteira interpaíses e pelas altas taxas de coinfecção regional por HIV (38). Ademais, uma melhor distribuição da rede de atenção à saúde e de laboratórios na região Sul permite a confirmação de casos resistentes que possivelmente permaneceriam subnotificados em regiões com menor infraestrutura diagnóstica (23).

Este cenário de transmissão é agravado pela cobertura inadequada observada nos serviços de saúde (15). No presente estudo, evidenciaram-se lacunas no rastreamento diagnóstico nacional, caracterizadas por tratamentos realizados sem registro de cultura de escarro e de TRM-TB, o que impede a detecção oportuna da resistência e pode

culminar na confirmação diagnóstica apenas pós-óbito (15, 39). Adicionalmente, a ocorrência de evolução para resistência entre pacientes com diagnóstico inicial de sensibilidade à rifampicina pelo TRM-TB evidencia a necessidade de vigilância constante, uma vez que este teste é incapaz de identificar a resistência à isoniazida ou outras adquiridas no curso do tratamento (15). Outra limitação operacional reside na baixa proporção de encerramento de casos com teste confirmatório de TB-DR no sistema de informação, sugerindo perdas primárias por óbito ou abandono antes que a transferência formal para os sistemas de referência terciária fosse consolidada (40). Essa fragilidade é reiterada pela baixa cobertura de terapia antirretroviral (TARV) identificada no grupo coinfectado com HIV, evidenciando falhas na integração de programas de vigilância (22).

Como limitações deste estudo, destaca-se o uso de dados secundários do SINAN, que estão sujeitos à incompletude de registros e erros de preenchimento nos serviços de saúde. Variáveis como escolaridade e recebimento de benefícios governamentais podem ter subestimado a real força das associações de caráter social e econômico. A menor prevalência de TB-DR identificada entre idosos e analfabetos possivelmente reflete viés de sobrevivência ou barreira de acesso aos métodos diagnósticos laboratoriais de maior complexidade, resultando em desfechos desfavoráveis sem a devida confirmação da resistência. Cabe destacar que, a despeito das limitações inerentes ao uso de dados secundários, a robustez do presente estudo é assegurada pelo expressivo tamanho amostral de base nacional e pela adequação das análises estatísticas empregadas.

Conclusão

A tuberculose droga-resistente no Brasil é caracterizada pela predominância da forma pulmonar, com maior prevalência em adultos de ambos os sexos autodeclarados negros, com baixa escolaridade e reingressos após abandono do tratamento. Em termos espaço-temporais, a TB-DR passou de uma sequência de queda para o recrudescimento dos casos a partir de 2020, destacando-se a região Norte para incidência, Centro-Oeste para tendência de crescimento e Sul para proporção acumulada. Clinicamente, a forma resistente prevalece em populações imunossuprimidas, mentalmente adoecidas, com vício em drogas lícitas e ilícitas, e nas quais houve falha do tratamento. Portanto, o cenário observado evidencia que a prevenção e o controle da forma resistente da doença perpassam por estratégias de retenção do grupo diverso e complexo de pacientes no esquema de tratamento, além do aumento do diagnóstico e da vigilância laboratoriais.

Referências

Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. Departamento de Vigilancia Epidemiologica. Doenccas infecciosas e parasitarias: guia de bolso [Infectious and parasitic diseases: pocket guide]. 8. ed. rev. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; 2010. Portuguese.
Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. Programma Nacional de

Controle da Tuberculose. Manual de recomendacoes para o controle da tuberculose no Brasil [Manual of recommendations for the control of tuberculosis in Brazil]. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; 2010. Portuguese.
Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude e Ambiente. Boletim epidemiologico: tuberculose 2026 - numero especial [Epidemiological bulletin: tuberculosis 2026 - special issue] [Internet]. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; 2026 mar [cited 2026 Aug 28]. Available from: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2026/boletim-epidemiologico-de-tuberculose-numero-especial-marco-2026.pdf. Portuguese.
World Health Organization. Global tuberculosis report 2025. Geneva (Switzerland): WHO; 2025.
Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. Programma Nacional de Controle da Tuberculose [National Tuberculosis Control Program]. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; 2009. Portuguese.
World Health Organization. Global tuberculosis report 2015. Geneva (Switzerland): WHO; 2015.
Marks M, et al. Global epidemiology of tuberculosis. Clin Chest Med. 2019;40(4):675-85. doi: 10.1016/j.ccm.2019.08.001.
Chakaya J, Petersen E, Nantanda R, Mungai BN, Migliori GB, Amanullah F, et al. The WHO Global Tuberculosis 2021 Report - not so good news and turning the tide back to End TB. Int J Infect Dis. 2022;124 Suppl 1:S26-S29. doi: 10.1016/j.ijid.2022.03.011.
Silva RD, Luna FDT, Araujo AJ, Camelo ELS, Bertolozzi MR, Hino P, et al. Patients' perception regarding the influence of individual and social vulnerabilities on the adherence to tuberculosis treatment: a qualitative study. BMC Public Health. 2017;17:725. doi: 10.1186/s12889-017-4752-3.
World Health Organization. Guidance on engagement of communities and civil society to end tuberculosis. Geneva (Switzerland): WHO; 2023.
Brasil. Conselho Nacional de Saude. Resolucao no 510, de 7 de abril de 2016. Dispoe sobre as normas aplicaveis a pesquisas em Ciencias Humanas e Sociais [Resolution no 510, of April 7, 2016. Provides for the rules applicable to research in Human and Social Sciences] [Internet]. Brasilia (DF): Diario Oficial da Uniao; 2016 May 24 [cited 2026 Apr 16]. Available from: https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf. Portuguese.
Ministerio da Saude (BR), Secretaria de Vigilancia em Saude, Departamento de Informatica do SUS. Populacao residente: estudo de estimativas populacionais por municipio, idade e sexo 2000-2021 - Brasil [Internet]. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; 2023 [cited 2026 Aug 28]. Available from: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popsvsbr.def. Portuguese.
Ministerio da Saude (BR), Secretaria de Vigilancia em Saude e Ambiente, Departamento de Informatica do SUS. TabNet: Tuberculose - Casos confirmados notificados no Sistema de Informacao de Agravos de Notificacao - Brasil [Internet]. Brasilia (BR): MS; [date unknown] [cited 2026 Aug 28]. Available from: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/tubercbr.def. Portuguese.
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatistica (BR). Cidades e estados: Brasil [Internet]. Rio de Janeiro (BR): IBGE; 2023 [cited 2026 Aug 28]. Available from: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados. Portuguese.
Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. Departamento de Vigilancia das Doencas Transmissiveis. Manual de recomendacoes para o controle da tuberculose no Brasil [Manual of recommendations for the control of tuberculosis in Brazil]. 2. ed. atual. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; 2019. Portuguese.

Brasil. Ministerio da Saude. Secretaria de Vigilancia em Saude. Sistema de Informacao de Agravos de Notificacao. Instrucoes para o preenchimento da ficha de notificacao/investigacao: tuberculose [Instructions for filling out the notification/investigation form: tuberculosis] [Internet]. Brasilia (BR): Ministerio da Saude; [date unknown] [cited 2026 May 11]. Available from: http://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Agravos/Tuberculose/Tuberculose_v5_instr.pdf. Portuguese.
National Cancer Institute (US), Surveillance Research Program. Joinpoint Regression Software [Internet]. Version 6.0.1. Bethesda (MD): National Cancer Institute (US); 2026 Mar [cited 2026 Jun 5]. Available from: http://surveillance.cancer.gov/joinpoint.
The jamovi project. jamovi [Internet]. Version 2.7. [place unknown]: The jamovi project; 2025 [cited 2026 Jun 5]. Available from: https://www.jamovi.org.
R Core Team. R: A language and environment for statistical computing [Internet]. Version 4.5. Vienna (Austria): R Foundation for Statistical Computing; 2025 [cited 2026 Jun 5]. Available from: https://cran.r-project.org.
Pam MZ, Odoom A, Twum S, Manu-Boateng S, Ahiabor WK. Associated characteristics of multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB) cases in Sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis. 2026;26:1070. doi: 10.1186/s12879-026-14008-9.
Nel A, Miller ME, Rother HA. Environmental health recommendations for Multidrug-Resistant Tuberculosis in low- and middle-income countries: a systematic review. BMC Public Health. 2026;26:974. doi: 10.1186/s12889-026-26503-4.
Coutinho I, Alves LC, Werneck GL, Trajman A. Partial recovery of tuberculosis preventive treatment in 11 Brazilian capitals after the COVID-19 pandemic. Cad Saude Publica. 2024;40(5):e00192923. doi: 10.1590/0102-311XEN192923.
Lima LV, Pavinati G, Oliveira RR, Couto RM, Alves KBA, Magnabosco GT. Temporal trend in the incidence of tuberculosis-HIV coinfection in Brazil, by macro-region, Federative Unit, sex and age group, 2010-2021. Epidemiol Serv Saude. 2024;33:e2023522. doi: 10.1590/S2237-96222024v33e2023522.en.
Mahamed OA, Hounnoukon NS, Laraqui Houssaini S, El Faziki I, Kirat M, El Rhazi K. Prevalence and determinants of drug-resistant pulmonary tuberculosis in the MENA region: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open Respir Res. 2026;13:e003887. doi: 10.1136/bmjresp-2025-003887.
Hossain A, El Asmar A, Almheiri A, Almheiri H, Alameddine M. Global and regional trends in multidrug- or rifampicin-resistant tuberculosis, 2000–2024 with forecasts to 2030: a systematic review and meta-analysis. BMC Infect Dis. 2026;26:1070. doi: 10.1186/s12879-026-13313-7.
Moraes LNR, Souza FM, Possuelo LG, Soares KKS, Maciel ELN, Prado TN. Factors associated with unfavorable treatment outcomes of tuberculosis in older adults in Brazil. Rev Bras Geriatr Gerontol. 2024;27:e230244. doi: 10.1590/1981-22562024027.230244.pt.
Eshetu DM, Yewodiaw TK, Shitu BF, Delie AM, Abneh AA, Alemayehu AD, et al. Time to sputum culture conversion and its predictors among drug-resistant tuberculosis patients in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. Int J Infect Dis. 2026;170:108877. doi: 10.1016/j.ijid.2026.108877.
Lutfian L, Maulana S, Haposan JH, Wardika IJ, Mukminin MA, Hidayat IS, et al. Factors associated with mortality and recurrence among patients with multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB): a systematic review, meta-analysis and meta-regression. Infectious Diseases. 2026;58(8):775-791. doi: 10.1080/23744235.2026.2656351.

Gou B, Wang J, Liu H, Lu S, Wang X. Impact of diabetes mellitus on drug-resistant tuberculosis across resistance categories: a systematic review and meta-analysis. J Glob Health. 2026;16:04170. doi: 10.7189/jogh.16.04170.
Moreira TR, Passos IBJ, Bueno JVL, Maffacciolli R, Colodette RM, Miguel PS. Prevalence of multidrug-resistant tuberculosis in prisons: Systematic review and meta-analysis. Indian J Med Microbiol. 2022;40(2):193-199. doi: 10.1016/j.ijmmb.2022.01.004.

Anexos



Tabela 1



Tabela 2



Tabela 3



Mapa 1



Gráfico 1

CÓDIGO: SB1637

AUTOR: ANDRELYNE VITORIA MONTEIRO DE OLIVEIRA

ORIENTADOR: SANCHA HELENA DE LIMA VALE

TÍTULO: Comparação da evolução da massa muscular de pacientes críticos por meio da bioimpedância elétrica e da ultrassonografia muscular durante a internação na UTI

Resumo

A doença crítica está associada à perda acelerada de massa muscular, tornando importante seu monitoramento durante a internação na unidade de terapia intensiva (UTI). A bioimpedância elétrica (BIA) e a ultrassonografia (USG) muscular são métodos aplicáveis à beira-leito que permitem avaliações seriadas. O presente estudo teve como objetivo comparar a evolução da massa muscular de pacientes críticos durante a internação na UTI por meio da BIA e da USG. Dos 97 pacientes incluídos, 58 apresentaram duas ou mais avaliações por ambos os métodos e compuseram a análise longitudinal. A espessura do reto femoral (RF) foi avaliada por USG, enquanto a massa muscular, obtida pela BIA foi estimada pelas equações de Janssen e Kyle. A análise longitudinal demonstrou redução significativa da espessura do RF ($p = 0,021$), com redução de $1,32 \pm 0,50$ para $1,19 \pm 0,47$ cm entre a primeira e a última avaliação ($p < 0,001$). Pela BIA, houve redução numérica da massa muscular, sem efeito significativo do tempo pelas equações de Janssen ($p = 0,206$) e Kyle ($p = 0,496$). Não houve correlação entre as variações da USG e da BIA, enquanto Janssen e Kyle apresentaram forte correlação positiva ($\rho = 0,949$; $p < 0,001$). Conclui-se que a USG identificou redução significativa da massa muscular ao longo da internação, enquanto as estimativas pela BIA não apresentaram alterações significativas, evidenciando comportamentos distintos entre os métodos no acompanhamento longitudinal de pacientes críticos.

Palavras-chave: Pacientes Críticos; Unidade de Terapia Intensiva; Ultrassonografia

TITLE: Comparison of muscle mass changes in critically ill patients using electrical bioimpedance and muscle ultrasound during ICU stay.

Abstract

Critical illness is associated with accelerated loss of muscle mass, making its monitoring during intensive care unit (ICU) stays important. Electrical bioimpedance (BIA) and muscle ultrasound (USG) are bedside methods that allow for serial

assessments. This study aimed to compare changes in muscle mass among critically ill patients during their ICU stay using BIA and USG. Of the 97 patients included, 58 underwent two or more assessments using both methods, enabling a longitudinal analysis. Rectus femoris (RF) thickness was assessed via USG, while muscle mass was estimated using BIA via the Janssen and Kyle equations. Longitudinal analysis showed a significant reduction in RF thickness ($p = 0.021$), decreasing from 1.32 ± 0.50 cm to 1.19 ± 0.47 cm between the first and last assessments ($p < 0.001$). Regarding BIA, there was a numerical reduction in muscle mass, but no significant effect of time was observed with either the Janssen ($p = 0.206$) or Kyle ($p = 0.496$) equations. No correlation was found between USG and BIA variations, whereas the Janssen and Kyle equations showed a strong positive correlation ($\rho = 0.949$; $p < 0.001$). In conclusion, USG detected a significant reduction in muscle mass during the ICU stay, whereas BIA estimates showed no significant changes, highlighting distinct behaviors between the methods when monitoring critically ill patients.

Keywords: Critically Ill Patients; Intensive Care Unit; Ultrasonography

Introdução

A doença crítica caracteriza-se por um conjunto de alterações metabólicas e fisiológicas desencadeadas pela resposta do organismo ao estresse agudo, podendo ocasionar modificações significativas na composição corporal. Entre essas alterações, destaca-se a perda de massa muscular, devido a fatores como inflamação sistêmica, resistência anabólica, imobilização e oferta nutricional inadequada, que contribuem para o balanço protéico negativo e, assim, a redução progressiva da massa e da função muscular (Fazzini et al., 2023).

Essa perda de massa muscular inicia-se precocemente na unidade de terapia intensiva (UTI), podendo já ser observada nos primeiros dias da doença crítica. Essa redução está associada ao desenvolvimento de fraqueza adquirida e de desfechos clínicos desfavoráveis, como maior tempo de permanência na UTI e a maiores taxas de mortalidade tanto na UTI quanto no hospital, podendo ainda repercutir na capacidade funcional e na qualidade de vida após a alta (Fazzini et al., 2023).

Na avaliação nutricional do paciente crítico, a identificação e o acompanhamento das alterações da massa muscular são fundamentais para a estratificação do risco nutricional e para o planejamento de intervenções nutricionais. Entretanto, a avaliação da massa e da força muscular por métodos tradicionais na UTI pode ser dificultada pelo alto custo para a obtenção de equipamentos, pela necessidade de mobilização do paciente, pelo caráter invasivo de algumas técnicas e pela própria instabilidade clínica do paciente (Kim et al., 2026).

Nesse contexto, métodos que possam ser realizados à beira-leito, de forma não invasiva e com possibilidade de avaliações seriadas apresentam particular relevância para o monitoramento da massa muscular durante a internação na UTI. Entre eles, destacam-se a bioimpedância elétrica (BIA) e a ultrassonografia muscular (USG), por permitirem avaliações rápidas e repetidas, sem necessidade de mobilização ou exposição do paciente a procedimentos invasivos (Kim et al., 2026).

Embora ambas possam ser utilizadas no acompanhamento da composição muscular, a BIA e USG baseiam-se em princípios distintos e fornecem informações obtidas por diferentes abordagens. A BIA estima componentes corporais a partir das propriedades elétricas dos tecidos, enquanto a USG permite a avaliação direta de características morfológicas da musculatura. No contexto da doença crítica, marcado por alterações no estado de hidratação, inflamação e composição corporal, essas diferenças podem influenciar a resposta de cada método e resultar em trajetórias distintas ao longo da internação (Kim et al., 2026).

Nesse sentido, a comparação entre a BIA e USG pode contribuir para compreender como essas técnicas respondem às alterações musculares que ocorrem durante a doença crítica, bem como identificar possíveis concordâncias e divergências entre suas medidas. Essa análise é particularmente relevante diante da necessidade de métodos que possibilitem o acompanhamento longitudinal da musculatura e auxiliem na interpretação das mudanças observadas durante a permanência na UTI (Kim et al., 2026).

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo comparar a evolução da massa muscular avaliada pela BIA e pela USG muscular durante a internação na UTI, buscando analisar o comportamento longitudinal das medidas obtidas por essas técnicas e sua relação ao longo do período de acompanhamento.

Metodologia

O presente estudo está vinculado ao projeto de pesquisa intitulado “Influência da terapia nutricional sobre o prognóstico muscular, desfechos clínicos e qualidade de vida de pacientes sobreviventes à doença crítica – coorte”, submetido e aprovado pelo CEP/CONEP vinculado ao Hospital Universitário Onofre Lopes (HUOL), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), conforme a Resolução do Conselho Nacional de Saúde n° 466, de 12 de dezembro de 2012 (CAAE: 77117524.1.0000.5292/ N° PARECER: 6.681.217). Os participantes ou seus representantes legais que aceitaram participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Trata-se de um estudo observacional prospectivo que se propõe a investigar o prognóstico muscular de pacientes críticos internados na UTI Geral do HUOL. Durante a hospitalização os participantes serão avaliados quanto à massa muscular de forma seriada a cada 7 dias.

Foram incluídos pacientes internados na UTI do HUOL, por mais de 48 horas, com idade ≥ 18 anos, de ambos os sexos, cuja oferta energética e proteica foi realizada predominantemente por terapia nutricional enteral (TNE) ou parenteral (TNP). Foram excluídos os pacientes que passaram a fazer uso predominante de dieta oral ainda durante a internação na UTI ou que apresentaram condições capazes de interferir na aferição ou na interpretação dos parâmetros de avaliação nutricional utilizados no estudo, tais como anasarca, uso de marcapasso, presença de próteses metálicas,

isolamento por aerossóis nos dias de coleta, gestantes e quaisquer outras que sejam identificadas durante o estudo.

Os dados referentes às características clínicas dos participantes foram coletados a partir dos prontuários físicos e eletrônicos da instituição. Foram coletadas informações referentes ao sexo, idade, diagnóstico clínico, presença de comorbidades, como diabetes, hipertensão arterial, neoplasias, obesidade e doenças cardiovasculares, uso e tempo de ventilação mecânica invasiva (VMI), bem como as datas de admissão e alta da UTI e hospitalar.

Para a avaliação dos parâmetros antropométricos, o peso e a estatura, na ausência de dados referidos ou aferidos diretamente, foram estimados por meio de fórmulas que utilizam as medidas do perímetro do braço (PB), do perímetro da panturrilha (PP) e da altura do joelho (AJ), obtidas com o auxílio de fita métrica inelástica. O PP foi mensurado no ponto de maior protuberância do músculo gastrocnêmio.

Para aplicação da BIA foi utilizado o aparelho Quantum II (RJL Systems) por meio de corrente alternada na frequência de 50kHz através de eletrodos adesivos colocados no pé e mão ipsilaterais, seguindo o método descrito por Kyle et al. (2003). Foram registrados os valores de resistência (R) e reactância (Xc), utilizados para obtenção dos parâmetros derivados da BIA. Posteriormente, a massa muscular total (SMM) e apendicular (ASMM) estimadas foram obtidas por meio das equações sugeridas por Janssen et al. (2000) e Kyle et al. (2003). A escolha dessas equações considerou a compatibilidade com as variáveis requeridas pelos modelos, bem como a existência de estudos que investigaram sua aplicação em pacientes adultos criticamente enfermos.

A USG muscular avaliou a espessura do reto femoral (RF), músculo biarticular mais superficial e anterior do complexo do quadríceps, que se origina na espinha ilíaca anterior e na cápsula articular do quadril. Foi utilizado o aparelho de USG LOGIQ P5/P6 (GE Healthcare, Estados Unidos), equipado com transdutor linear de 6–12 MHz. A medida do RF foi realizada com o transdutor linear posicionado perpendicularmente ao longo da face superior da coxa, exatamente no ponto médio entre a espinha ilíaca ântero-superior e a borda superior da patela, com pressão mínima.

A espessura muscular foi mensurada perpendicularmente entre as fáscias superficial e profunda do RF, considerando os limites internos e excluindo o tecido conjuntivo da medida. As aferições, realizadas por avaliadores previamente treinados, foram realizadas em triplicata, utilizando a média das três medidas. Para ambos os métodos, as avaliações seriadas foram realizadas com os pacientes em posição de decúbito dorsal, sob condições semelhantes de posicionamento e utilizando o mesmo equipamento e protocolo de aplicação.

Os dados foram analisados no IBM SPSS Statistics, versão 26.0. As variáveis categóricas foram apresentadas em frequência absoluta e relativa n (%), e as quantitativas em média e desvio-padrão ou mediana e intervalo interquartil, conforme a distribuição dos dados, avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. A evolução das medidas musculares ao longo da internação foi avaliada por modelos lineares mistos, considerando as avaliações repetidas de cada paciente. Foram analisadas separadamente as medidas obtidas pela USG e pela BIA.

Para avaliar a variação entre a primeira e a última avaliação, foram calculados o delta absoluto (final − inicial) e o delta percentual [(final − inicial)/inicial) × 100]. A comparação entre os deltas absolutos foi realizada pelo teste de Wilcoxon.Os deltas percentuais foram comparados pelo teste de Friedman. A associação entre os métodos foi avaliada pela correlação de Spearman. Foi adotado nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

Resultados e Discussões

Dos 97 pacientes incluídos na coorte, 58 indivíduos, os quais possuíam duas ou mais avaliações, constituíram a população para a análise longitudinal da variação muscular desse estudo. O número de observações variou conforme a disponibilidade de dados para cada método. Para as análises da variação muscular, foram utilizados os dados pareados (USG = 57; BIA = 58), enquanto, nas análises comparativas entre os métodos, foram considerados apenas os indivíduos com dados completos para as medidas incluídas em cada análise, resultando em 57 pacientes para a comparação dos deltas percentuais de cada método.

Dentre os 58 pacientes que constituíram a amostra final, foi observada mediana de idade de 63,0 anos (IIQ: 20,75) e tempo de internação na UTI de 19,0 dias (IIQ: 23,50). A mediana de peso foi de 66,45 kg (IIQ: 20,35), e o IMC médio foi de 25,48 ± 5,97 kg/m². Houve discreto predomínio do sexo masculino (53,4%), e a neurocirurgia foi a especialidade clínica mais frequente (39,7%), como demonstra na Tabela 1.

A VMI foi utilizada por 87,9% dos pacientes, e 22,4% apresentaram sepse. A TNE constituiu a principal via de terapia nutricional (96,6%), 62,0% dos apresentavam desnutrição, segundo os critérios GLIM, sendo 44,8% classificados com desnutrição moderada e 17,2% com desnutrição grave. Em relação à NRS-2002, 15,5% apresentavam alto risco nutricional (Tabela 1).

A análise longitudinal da espessura do RF pela USG demonstrou redução significativa ao longo da internação ($F(7;66,07) = 2,575$; $p = 0,021$). Na comparação entre a primeira e a última avaliação, a espessura do RF reduziu de 1,32 ± 0,50 para 1,19 ± 0,47 cm ($Z = −3,541$; $p < 0,001$), sendo que 41 pacientes (71,9%) apresentaram redução, 14 (24,6%) aumento e 2 (3,5%) permaneceram estáveis. A variação percentual mediana foi de −6,48% (P25: −20,40%; P75: 0,78%), conforme está na Tabela 2.

A redução muscular observada pela USG é consistente com estudos realizados em pacientes críticos. Formenti et al. (2022), ao acompanharem 96 pacientes adultos sob ventilação mecânica durante a primeira semana de internação, observaram redução significativa de 24,2% na área de secção transversal do reto femoral. De forma semelhante, Šostakaitė et al. (2025), em 101 pacientes avaliados nos dias 1, 5 e 7, identificaram redução significativa da espessura muscular pela USG, de 2,5% até o quinto dia e 6,5% até o sétimo dia ($p < 0,001$).

Mais recentemente, Šostakaitė et al. (2026), em 143 pacientes críticos, também observaram redução progressiva da espessura muscular pela USG, de 3,54% até o quinto dia e 7,56% até o sétimo dia ($p < 0,0001$). A magnitude da redução observada no presente estudo (−6,48%) foi próxima à descrita por Šostakaitė et al. (2025) no sétimo dia, reforçando a ocorrência de perda muscular precoce durante a internação na UTI.

Esses achados são consistentes com a literatura, que demonstra que a perda de massa muscular ocorre de forma precoce e progressiva durante a doença crítica, em decorrência principalmente do aumento do catabolismo proteico, associado à redução da síntese proteica, inflamação sistêmica, imobilidade e gravidade da doença (Fazzini et al., 2023). Esses achados reforçam a vulnerabilidade da musculatura esquelética durante a doença crítica e corroboram a redução identificada na presente amostra.

Em contraste com a USG, não foi observado efeito significativo do tempo sobre a massa muscular estimada pela BIA, tanto pela equação de Janssen ($F(7;98,17) = 1,421$; $p = 0,206$) quanto pela de Kyle ($F(7;102,22) = 0,917$; $p = 0,496$). Embora tenha ocorrido redução numérica das estimativas entre a primeira e a última avaliação, essa alteração não foi estatisticamente significativa, como demonstra a Tabela 2.

De forma divergente, Deana et al. (2024), ao avaliarem 72 pacientes críticos na admissão e após sete dias, observaram redução significativa da massa muscular estimada pela BIA, de 34,3 para 30,6 kg ($p < 0,0001$), correspondente a uma redução de 8,4%. A diferença em relação ao presente estudo pode estar relacionada às características da população, ao período de acompanhamento e, principalmente, aos parâmetros e equações utilizados para estimar a massa muscular (Nakanish et. al., 2021). Dessa forma, os resultados sugerem que a resposta da BIA durante a doença crítica pode variar conforme o método empregado e as condições clínicas dos pacientes.

Quando analisada, a associação entre as variações percentuais observadas pela USG e pela BIA, não apresentou diferença significativa entre os três métodos (Friedman: $\chi^2(2) = 1,298$; $p = 0,523$). A variação pelo USG não se correlacionou com a estimada por Janssen ($\rho = -0,006$; $p = 0,963$) ou por Kyle ($\rho = -0,019$; $p = 0,888$).

Esse achado é consistente com Nakanish et al. (2021) que, quando acompanharam pacientes críticos com avaliações seriadas de massa muscular por USG e BIA nos dias 1, 3, 5, 7 e 10 de UTI, também não observaram correlação entre as variações individuais medidas em ambos os métodos. Além disso, com um padrão parecido ao observado neste estudo, a USG também detectou redução progressiva da musculatura (21,8% no 10º dia), enquanto a BIA não demonstrou mudança significativa ao longo do período, corroborando nossos achados (Nakanish et al., 2021).

Uma possível explicação para essa diferença de comportamento entre os métodos está nas próprias características da BIA, cujas estimativas podem ser influenciadas pelas alterações de hidratação e má distribuição dos fluidos corporais, comuns no paciente crítico, e que podem modificar os dados de resistência e reatância independentemente de alterações reais do tecido muscular (Moonem et al., 2021). Šostakaitė et al. (2026) destacam que as mudanças no estado hídrico e na perfusão podem interferir nos parâmetros obtidos pela BIA, podendo dificultar a interpretação das alterações da composição corporal nesse contexto.

Dessa forma, esses achados sugerem que a USG seja uma ferramenta mais sensível para monitorar a perda de massa muscular precoce na terapia intensiva, ao passo que a BIA exige cautela na utilização para avaliação da massa muscular no paciente crítico, uma vez que fatores predominantes na doença crítica podem influenciar seus dados.

Embora as variações obtidas pela BIA não tenham apresentado associação com a USG, as variações estimadas por Janssen e Kyle apresentaram forte correlação positiva ($\rho = 0,949$; $p < 0,001$), como apresenta a Tabela 3. Esse resultado indica que as duas equações apresentaram comportamento semelhante na estimativa das mudanças da massa muscular.

Entretanto, essa forte correlação deve ser interpretada apenas como consistência entre as duas equações de equações de estimativas, uma vez que utilizam os mesmos dados relacionados ao paciente e aos parâmetros derivadas da BIA. Assim, os achados sugerem que, embora diferentes equações de BIA possam produzir estimativas fortemente relacionadas entre si, elas podem apresentar comportamento distinto das medidas ultrassonográficas durante o acompanhamento longitudinal do paciente crítico.

Dentre as limitações do estudo, cabe ressaltar que embora 97 pacientes tenham realizado avaliação inicial por BIA e USG, apenas 57 apresentaram duas ou mais avaliações pela USG e 58 pela BIA, reduzindo o tamanho amostral para as análises longitudinais e podendo limitar o poder estatístico para detectar alterações ao longo da internação. Além disso, a utilização das equações de Janssen e Kyle para estimativa da massa muscular total e apendicular, respectivamente, pode apresentar limitações quando aplicada a pacientes criticamente enfermos, uma vez que essas equações não foram desenvolvidas especificamente para essa população.

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra, a tabela 2 demonstra a evolução das medidas musculares durante a internação na UTI, e a Tabela 3 sintetiza a comparação e as associações entre as respectivas variações percentuais.

Conclusão

Os resultados demonstraram redução significativa da espessura do reto femoral ao longo da internação na UTI, evidenciada tanto pela análise longitudinal quanto pela comparação entre a primeira e a última avaliação, confirmando a ocorrência de perda muscular durante o período de acompanhamento. Em contraste, as estimativas de massa muscular obtidas pela BIA, por meio das equações de Janssen e Kyle, apresentaram redução numérica, porém sem diferença estatisticamente significativa ao longo do tempo.

Além disso, não foi observada associação entre as variações da espessura do RF pela USG e as estimativas de massa muscular pela BIA, indicando que os métodos apresentaram comportamentos distintos no acompanhamento longitudinal da musculatura dos pacientes críticos. Embora as equações de Janssen e Kyle tenham

apresentado forte correlação entre si, essa concordância esteve restrita às estimativas derivadas da própria BIA e não se estendeu às medidas obtidas pela USG.

Dessa forma, os achados sugerem que a USG apresentou maior capacidade de identificar alterações musculares ao longo da internação, enquanto as estimativas de massa muscular pela BIA não demonstraram a mesma evolução. A interpretação dos resultados da BIA deve, portanto, considerar as particularidades do paciente crítico, especialmente as alterações do estado de hidratação, que podem interferir nas estimativas de composição corporal. A comparação entre os métodos reforça a importância de considerar suas características e limitações na avaliação longitudinal da massa muscular em pacientes críticos.

Referências

Deana, Cristian et al. Bioimpedance-assessed muscle wasting and its relation to nutritional intake during the first week of ICU: a pre-planned secondary analysis of Nutriti Study. Annals of Intensive Care, v. 14, n. 1, p. 29, 2024. DOI: 10.1186/s13613-024-01262-w.

Fazzini, Brigitta et al. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: a systematic review and meta-analysis. Critical Care, v. 27, n. 1, p. 2, 2023. DOI: 10.1186/s13054-022-04253-0.

Formenti, Paolo et al. Time course of the bioelectrical impedance vector analysis and muscular ultrasound in critically ill patients. Journal of Critical Care, v. 68, p. 89–95, 2022. DOI: 10.1016/j.jcrc.2021.11.014.

Janssen I, Heymsfield SB, Baumgartner RN, Ross R. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis. J Appl Physiol. 2000;89(2):465-471. doi:10.1152/jappl.2000.89.2.465.

Kim, Seungmin et al. Muscle mass in critically ill patients: analysis using ultrasound, traditional bioelectrical impedance analysis, and wearable devices: a prospective observational study. European Journal of Medical Research, v. 31, p. 232, 2026. DOI: 10.1186/s40001-026-03888-x.

Kyle UG, Genton L, Hans D, Pichard C. Validation of a bioelectrical impedance analysis equation to predict appendicular skeletal muscle mass (ASMM). Clinical Nutrition. 2003;22(6):537-543. doi:10.1016/S0261-5614(03)00048-7.

Ko SJ, Cho J, Choi SM, Park YS, Lee CH, Lee SM, et al. Phase Angle and Frailty Are Important Prognostic Factors in Critically Ill Medical Patients: A Prospective Cohort Study. J Nutr Health Aging. 2021;25(2):218–23.

Moonen HPFX, van Zanten ARH. Bioelectric impedance analysis for body composition measurement and other potential clinical applications in critical illness. Current Opinion in Critical Care. 2021;27:344-353. doi:10.1097/MCC.0000000000000840.

Nakanishi N, Tsutsumi R, Okayama Y, Takashima T, Ueno Y, Itagaki T, Tsutsumi Y, Sakaue H, Oto J. Monitoring of muscle mass in critically ill patients: comparison of ultrasound and two bioelectrical impedance analysis devices. Journal of Intensive Care. 2019;7:61. DOI: 10.1186/s40560-019-0416-y.

Šostakaitė, Gintarė et al. Comparison of two techniques to assess muscle mass loss during ICU stay: muscle ultrasound vs bioelectrical impedance analysis. Nutrition, v. 130, p. 112607, 2025. DOI: 10.1016/j.nut.2024.112607.

Šostakaitė, Gintarė et al. Fluid shifts and muscle loss in critical care: accuracy of ultrasound versus bioelectrical impedance analysis. Nutrients, v. 18, n. 12, p. 2019, 2026. DOI: 10.3390/nu18122019.

Anexos



Tabela 1. Caracterização clínica e nutricional da amostra (n = 58)



Tabela 2. Evolução das medidas musculares durante a internação na UTI.



Tabela 3. Comparação e associação entre as variações percentuais.

CÓDIGO: SB1638

AUTOR: MARIA LUIZA DA SILVA

ORIENTADOR: DANIELLE ALBUQUERQUE PIRES ROCHA

TÍTULO: ESTUDO HISTOPATOLÓGICO DOS CONES UTERINOS ANALISADOS NA UNIDADE DE ANATOMIA PATOLÓGICA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES - 2020 a 2025

Resumo

O câncer do colo do útero é um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, sendo precedido por lesões intraepiteliais que se não diagnosticadas e tratadas, podem evoluir para lesões invasivas. A técnica de conização do colo uterino é um procedimento usado tanto para o diagnóstico como para o tratamento dessas lesões, permitindo a avaliação histopatológica do tecido a ser analisado. O presente estudo teve como objetivo analisar os achados histopatológicos de cones de colo uterino recebidos e examinados na Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (UAPAT-HUOL), no período de 2020 a 2025, bem como caracterizar o perfil das pacientes e das lesões identificadas. Trata-se de um estudo observacional, descritivo e retrospectivo, baseado na análise de laudos histopatológicos e de dados institucionais referentes aos espécimes de conização. Os achados demonstram a predominância de lesões de alto grau entre os espécimes de conização analisados, contribuindo para a caracterização do perfil histopatológico dos casos examinados no UAPAT-HUOL durante o período estudado.

Palavras-chave: Conização cervical; Colo do útero; Lesões intraepiteliais escamosas.

TITLE: HISTOPATHOLOGICAL STUDY OF UTERINE CONES ANALYSED AT THE DEPARTMENT OF ANATOMICAL PATHOLOGY OF THE ONOFRE LOPES UNIVERSITY HOSPITAL — 2020 to 2025

Abstract

Cervical cancer is a major public health problem in Brazil and worldwide, preceded by intraepithelial lesions that, if not diagnosed and treated, can progress to invasive lesions. Cervical conization is a procedure used for both the diagnosis and treatment of these lesions, allowing for histopathological evaluation of the tissue to be analyzed. The objective of this study was to analyze the histopathological findings of cervical conization specimens received and examined at the Pathology Unit of the Onofre Lopes

University Hospital (UAPAT-HUOL) from 2020 to 2025, as well as to characterize the profile of the patients and the lesions identified. This is an observational, descriptive, and retrospective study based on the analysis of histopathological reports and institutional data regarding the conization specimens. The findings demonstrate a predominance of high-grade lesions among the analyzed conization specimens, contributing to the characterization of the histopathological profile of the cases examined at UAPAT-HUOL during the study period.

Keywords: Cervical conization; Cervix; Squamous intraepithelial lesions.

Introdução

As lesões precursoras do câncer do colo do útero são caracterizadas por alterações celulares no epitélio cervical que, quando não diagnosticadas e tratadas adequadamente, podem evoluir para neoplasias malignas, sendo a infecção persistente pelo papilomavírus humano de alto risco (HPV-AR) considerada o principal fator etiológico relacionado ao desenvolvimento desse tipo de câncer.[1] As abordagens cirúrgicas conservadoras buscam tratar essas lesões preservando o útero, em especial para mulheres em idade reprodutiva que desejam engravidar. Além disso, essas estratégias também são utilizadas no diagnóstico e tratamento de lesões precursoras ou em seus estágios iniciais. Entre elas, destaca-se a conização do colo uterino, procedimento que consiste na retirada de um fragmento do colo em formato de cone.[2,3] A conização é importante tanto no diagnóstico quanto no tratamento e na prevenção das lesões cervicais. No diagnóstico, a análise do tecido removido permite avaliar o grau das alterações presentes no colo uterino, como nos casos de Lesão Intraepitelial Escamosa de Baixo Grau (LSIL), além de auxiliar na identificação de possíveis alterações malignas.[3] No tratamento, o procedimento é indicado principalmente para lesões pré-malignas de alto grau, como a Lesão Intraepitelial Escamosa de Alto Grau (HSIL), e para alguns casos de câncer cervical em estágio inicial, possibilitando a remoção da área alterada e reduzindo o risco de progressão para carcinoma invasivo[4] Além de sua finalidade diagnóstica e terapêutica, a conização também contribui para a prevenção da progressão das lesões cervicais. A remoção do tecido comprometido pode reduzir o risco de transformação maligna, especialmente nos casos associados à infecção pelo HPV, contribuindo para a redução do risco de desenvolvimento do câncer do colo do útero.[4]

Metodologia

Tipo de estudo Trata-se de um estudo observacional descritivo-retrospectivo baseado na análise de laudos histopatológicos de cones uterinos armazenados nos arquivos do departamento de Patologia do Hospital Universitário Onofre Lopes de 2020 a 2025. Coleta de dados A identificação dos casos de conização uterina foi realizada por meio da consulta ao banco de dados institucional disponível na plataforma da web Microsoft® SharePoint, considerando os espécimes encaminhados à Unidade de Anatomia Patológica do Hospital Universitário Onofre Lopes (UAPAT-HUOL) durante o período estudado. Análise dos dados As informações obtidas durante a pesquisa foram reunidas em um banco de dados eletrônico, elaborado com o auxílio do software do tipo

Microsoft Excel®, permitindo a organização e o processamento dos dados para as etapas subsequentes da análise.

Resultados e Discussões

No intervalo analisado, foram identificados 254 casos com a descrição “cone” na plataforma Microsoft® SharePoint, dos quais 15 foram excluídos por corresponderem a biópsias de outras regiões anatômicas. Dos 239 procedimentos considerados nesse período, 113(47,28%) foram provenientes do HUOL, seguido por 98 (41,00%) da MEJC e 28 (11,72%) da HUAB. Neste período, observou-se um aumento no número de procedimentos em 2024 e 2025. Contudo, as possíveis causas não foram investigadas no presente estudo. Em relação à idade das pacientes submetidas aos procedimentos de conização, observou-se que a média de idade variou de 35,52 anos, em 2020, a 40,44 anos, em 2023. A partir de 2021, as médias permaneceram na casa dos 40 anos, variando entre 39,57 e 40,17 anos nos anos subsequentes. A idade mínima variou de 19 a 27 anos, enquanto a idade máxima esteve entre 61 e 70 anos. Em relação à idade das pacientes submetidas aos procedimentos de conização, observou-se que a média de idade variou de 35,52 anos, em 2020, a 40,44 anos, em 2023. A partir de 2021, as médias permaneceram na casa dos 40 anos, variando entre 39,57 e 40,17 anos nos anos subsequentes. A idade mínima variou de 19 a 27 anos, enquanto a idade máxima esteve entre 61 e 70 anos. A análise dos diagnósticos histopatológicos demonstrou predominância das lesões intraepiteliais escamosas de alto grau (HSIL), correspondendo a 175 dos 239 casos analisados (73,22%). Em menor frequência, foram identificadas ausência de lesão em 30 casos (12,55%), lesões intraepiteliais escamosas de baixo grau (LSIL) em 24 casos (10,04%) e carcinoma de células escamosas invasivo em 8 casos (3,35%). Observa-se que a análise das margens cirúrgicas demonstrou predominância de margens livres entre os espécimes avaliados. Entre os casos de HSIL, 97 apresentaram margens livres, enquanto 49 apresentaram comprometimento de pelo menos uma das margens, sendo 17 exclusivamente da margem ectocervical, 22 da margem endocervical e 10 de ambas. Entre os casos com informação disponível sobre as margens, aproximadamente um terço apresentou algum grau de comprometimento. A avaliação das margens é relevante na análise dos espécimes de conização, uma vez que a identificação de lesão na margem indica extensão da alteração até a área de ressecção. Entre os casos de HSIL, observou-se maior frequência de comprometimento da margem endocervical em comparação à ectocervical. Esse achado deve ser considerado na interpretação histopatológica dos espécimes e no acompanhamento das pacientes. Nos casos de carcinoma de células escamosas invasivo, 2 apresentaram margens livres, enquanto 5 apresentaram comprometimento de pelo menos uma margem e 1 não apresentava informação. Apesar da maior proporção de comprometimento observada nesse grupo, o reduzido número de casos de carcinoma invasivo não permite estabelecer conclusões definitivas sobre essa associação. Destaca-se ainda a ausência de informação sobre as margens em parte dos espécimes, especialmente entre os casos de HSIL, nos quais 29 registros não apresentavam essa informação. Essa limitação deve ser considerada na interpretação dos resultados, uma vez que reduz o número de casos disponíveis para avaliação do status das margens.

Conclusão

O estudo permitiu caracterizar o perfil epidemiológico e histopatológico dos casos de conização do colo uterino analisados na UAPAT-HUOL entre 2020 e 2025. Observou-se predominância de mulheres com idade média próxima aos 40 anos e de lesões intraepiteliais escamosas de alto grau (HSIL), presentes em 73,22% dos casos. A maioria dos espécimes apresentou margens cirúrgicas livres, embora parte dos casos de HSIL tenha apresentado comprometimento, principalmente da margem endocervical. Os resultados evidenciam a importância da avaliação histopatológica dos espécimes de conização para o diagnóstico e manejo das lesões precursoras do câncer do colo do útero.

Referências

1. Bautista J, Altamirano-Colina A, López-Cortés A. The vaginal microbiome in HPV persistence and cervical cancer progression. Front Cell Infect Microbiol [Internet]. 7 de outubro de 2025 [citado 11 de novembro de 2025];15:1634251. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2025.1634251/full 2. Salman L, Covens A. Fertility Preservation in Cervical Cancer—Treatment Strategies and Indications. Current Oncology [Internet]. 4 de janeiro de 2024 [citado 14 de novembro de 2025];31(1):296–306. Disponível em: https://www.mdpi.com/1718-7729/31/1/19 3. Schmeler KM, Pareja R, Lopez Blanco A, Humberto Fregnani J, Lopes A, Perrotta M, et al. ConCerv: a prospective trial of conservative surgery for low-risk early-stage cervical cancer. International Journal of Gynecological Cancer [Internet]. outubro de 2021 [14 de novembro de 2025];31(10):1317–25. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1048891X24004894 4. Fu L, et al. A study on the correlation between the prognosis of HPV infection and lesion recurrence after cervical conization. Oncology Letters. 2023. 5. LOROSA, PRR. Anatomia humana: texto e atlas. 1o ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. 276 p. 6. MARTINI, F. H. et al. Fundamentos de Anatomia e Fisiologia. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 7. Salman L, Covens A. Fertility Preservation in Cervical Cancer—Treatment Strategies and Indications. Current Oncology [Internet]. 4 de janeiro de 2024 [citado 14 de novembro de 2025];31(1):296–306. Disponível em: https://www.mdpi.com/1718-7729/31/1/19 8. Schmeler KM, Pareja R, Lopez Blanco A, Humberto Fregnani J, Lopes A, Perrotta M, et al. ConCerv: a prospective trial of conservative surgery for low-risk early-stage cervical cancer. International Journal of Gynecological Cancer [Internet]. outubro de 2021 [14 de novembro de 2025];31(10):1317–25. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1048891X24004894

CÓDIGO: SB1641

AUTOR: CENILTON CHAGAS FERREIRA DE LIMA

ORIENTADOR: MARIA ISABEL DA CONCEICAO DIAS FERNANDES

TÍTULO: ATRIBUTOS DA FUNÇÃO HEPÁTICA PREJUDICADA EM PESSOAS VIVENDO COM HIV EM USO DE TERAPIA ANTIRRETROVIRAL: UMA REVISÃO DE ESCOPO

Resumo

A infecção pelo HIV e o uso prolongado da terapia antirretroviral (TARV) podem estar associados a alterações metabólicas e hepáticas capazes de comprometer a saúde das pessoas vivendo com HIV. Este trabalho é oriundo de um projeto de iniciação científica cujo objetivo é verificar fatores de risco, condições associadas e populações em risco que aumentam as chances para a ocorrência da função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de antirretrovirais. Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi produzida uma revisão de escopo com o objetivo de mapear os atributos da função hepática prejudicada nessa população, constituindo um produto científico complementar à etapa de validação clínico-causal ainda em desenvolvimento. A revisão foi conduzida conforme recomendações do Joanna Briggs Institute e PRISMA-ScR. Foram identificadas 660 publicações, das quais nove compuseram a amostra final após as etapas de seleção e busca reversa. Os estudos apontaram como principais marcadores ALT, AST, bilirrubina, CD4+, HDL, triglicerídeos e plaquetas, além de fatores metabólicos associados à disfunção hepática. Os achados reforçam a importância do monitoramento clínico e laboratorial e contribuem para a continuidade da investigação sobre a função hepática prejudicada nessa população.

Palavras-chave: HIV; Antirretrovirais; Função hepática; Diagnóstico de enfermagem.

TITLE: ATTRIBUTES OF IMPAIRED LIVER FUNCTION IN PEOPLE LIVING WITH HIV RECEIVING ANTIRETROVIRAL THERAPY: A SCOPING REVIEW

Abstract

HIV infection and prolonged use of antiretroviral therapy (ART) may be associated with metabolic and hepatic alterations that can affect the health of people living with HIV. This study originated from an undergraduate scientific research project aimed at identifying risk factors, associated conditions, and populations at risk that increase the likelihood of impaired liver function among people living with HIV receiving antiretroviral therapy. During the research, a scoping review was conducted to map the

attributes of impaired liver function in this population, representing a complementary scientific product to the clinical-causal validation stage, which is still ongoing. The review followed the Joanna Briggs Institute and PRISMA-ScR recommendations. A total of 660 publications were identified, of which nine comprised the final sample after the selection process and backward citation searching. The studies identified ALT, AST, bilirubin, CD4+, HDL, triglycerides, and platelets as the main markers, as well as metabolic factors associated with hepatic dysfunction. The findings reinforce the importance of clinical and laboratory monitoring and contribute to further investigation of impaired liver function in this population.

Keywords: HIV; Antiretroviral Agents; Liver Function Tests; Nursing Diagnosis.

Introdução

A infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) permanece como importante questão de saúde pública, caracterizando-se pelo comprometimento progressivo do sistema imunológico, especialmente pela redução dos linfócitos T CD4+. A introdução e o avanço da terapia antirretroviral (TARV) contribuíram para o controle da replicação viral, recuperação imunológica e aumento da sobrevida das pessoas vivendo com HIV (PVHIV) (SU et al., 2025; ZHANG et al., 2025).

Apesar dos benefícios da TARV, alterações hepáticas constituem um aspecto relevante no acompanhamento dessa população. A ocorrência de esteatose hepática e outras alterações pode estar relacionada a múltiplos elementos, incluindo exposição aos antirretrovirais, características da própria infecção e condições metabólicas, como obesidade, resistência à insulina e dislipidemia (SETH; SHERMAN, 2019; PEZZINI et al., 2020). Nesse contexto, alterações das transaminases também são observadas em PVHIV em uso de TARV, reforçando a importância do acompanhamento da função hepática (FREIMAN et al., 2021).

A avaliação do comprometimento hepático envolve diferentes atributos clínicos, laboratoriais e de imagem. Marcadores bioquímicos, especialmente alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST) e bilirrubina, auxiliam na identificação de alterações hepáticas, enquanto métodos de imagem podem contribuir para a avaliação de esteatose e fibrose (LALA; ZUBAIR; MINTER, 2023; KALLIGEROS, 2023). Além disso, a presença de alterações metabólicas deve ser considerada durante o acompanhamento das PVHIV, tendo em vista a ocorrência de síndrome metabólica nessa população (COSTA et al., 2021).

Diante da necessidade de acompanhamento contínuo das PVHIV, a enfermagem desempenha papel relevante na identificação de alterações, monitoramento das condições de saúde e planejamento da assistência, contribuindo para o cuidado integral e para a continuidade do tratamento (ANDRADE et al., 2023). A identificação adequada dos elementos relacionados à função hepática prejudicada pode, portanto, favorecer o reconhecimento precoce de alterações e subsidiar a tomada de decisão clínica.

O presente trabalho foi desenvolvido no âmbito de um projeto de iniciação científica que tem como objetivo verificar os fatores de risco, condições associadas e populações

em risco que aumentam as chances para a ocorrência da função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV e em uso de antirretrovirais. O projeto contempla a etapa de validação clínico-causal do diagnóstico de enfermagem Risco de função hepática prejudicada. Entretanto, em razão do período disponível para execução da iniciação científica e da extensão das etapas necessárias ao processo de validação, não foi possível concluir essa fase dentro do cronograma previsto, permanecendo a investigação em desenvolvimento.

Nesse contexto, durante as atividades do projeto, foi produzida a revisão de escopo apresentada neste trabalho. Essa produção não corresponde à etapa final de validação clínico-causal, mas constitui um produto científico desenvolvido durante o percurso da pesquisa, contribuindo para ampliar a compreensão dos atributos relacionados à função hepática prejudicada e subsidiar a continuidade da investigação. Assim, este estudo teve como objetivo mapear os atributos da função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral.

Metodologia

Trata-se de uma revisão de escopo, desenvolvida com base no referencial proposto por Arksey e O'Malley (2005) e nas recomendações metodológicas do Joanna Briggs Institute (JBI) para a condução desse tipo de estudo (PETERS et al., 2020). Para a apresentação do processo de seleção dos estudos, foram consideradas as orientações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR) (TRICCO et al., 2018). A revisão teve como finalidade mapear os atributos relacionados à função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV (PVHIV) em uso de terapia antirretroviral (TARV).

Para a formulação da questão de pesquisa, utilizou-se o mnemônico PCC, no qual a População (P) correspondeu às pessoas vivendo com HIV em uso de TARV; o Conceito (C), aos atributos da função hepática prejudicada; e o Contexto (C), à literatura científica publicada sobre a temática. A partir disso, estabeleceu-se a seguinte questão norteadora: quais parâmetros clínicos, laboratoriais e de imagem são descritos para o diagnóstico da função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral?

Foram considerados elegíveis artigos disponíveis na íntegra que abordassem a função hepática prejudicada em PVHIV em uso de TARV, sem restrição quanto ao período de publicação ou idioma. Foram excluídos artigos de opinião, cartas ao editor e editoriais, estudos realizados exclusivamente com crianças e adolescentes e aqueles que não abordassem a função hepática prejudicada ou não respondessem à questão de pesquisa.

Inicialmente, foram realizadas buscas preliminares na PubMed e CINAHL para identificação de descritores e palavras-chave relacionados à temática. A estratégia de busca foi construída a partir de descritores controlados e não controlados, utilizando os vocabulários Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH), combinados pelos operadores booleanos AND e OR. As buscas contemplaram fontes de informação como Cochrane Library, PubMed Central, SciELO, CINAHL,

Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Web of Science e LILACS. Para identificação da literatura cinzenta, foi considerado o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Também foi realizada busca reversa nas referências dos estudos selecionados para identificação de publicações adicionais pertinentes à questão de pesquisa.

Os estudos recuperados foram submetidos às etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Após a remoção das duplicatas, realizou-se a avaliação dos títulos e resumos conforme os critérios previamente estabelecidos e, posteriormente, a leitura na íntegra dos estudos potencialmente elegíveis. O gerenciamento e a seleção das publicações foram realizados com auxílio da plataforma Rayyan.

Os dados extraídos foram organizados considerando a caracterização das publicações e os principais atributos clínicos, laboratoriais e de imagem relacionados à função hepática prejudicada. Para a síntese e interpretação dos resultados, utilizou-se o framework PAGER, que contempla Patterns (Padrões), Advances (Avanços), Gaps (Lacunas), Evidence for Practice (Evidências para a prática) e Research Recommendations (Recomendações para pesquisas), estratégia destinada a favorecer a organização e apresentação dos achados de revisões de escopo (BRADBURY-JONES et al., 2022). O processo de seleção dos estudos foi sintetizado por meio do fluxograma PRISMA-ScR.

Resultados e Discussões

A estratégia de busca identificou inicialmente 660 publicações. Após a exclusão de 194 duplicatas, 466 estudos permaneceram para triagem. Destes, 444 foram excluídos após a leitura dos títulos e resumos, resultando em 22 artigos para avaliação na íntegra. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 16 estudos foram excluídos e seis foram incluídos. A busca reversa possibilitou a identificação de três estudos adicionais, totalizando nove publicações na amostra final da revisão.

Os estudos incluídos foram publicados entre 2012 e 2025, com maior concentração entre 2022 e 2025. Quanto à distribuição geográfica, quatro estudos foram desenvolvidos na América do Norte, quatro na Ásia e um contou com pesquisadores de ambos os continentes. Em relação ao delineamento metodológico, seis apresentaram desenho randomizado ou quase experimental, dois foram observacionais e um transversal. Todos investigaram pessoas adultas vivendo com HIV, com média aproximada de 200 participantes por estudo.

A análise das publicações evidenciou diferentes atributos relacionados à avaliação da função hepática em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Entre os parâmetros laboratoriais identificados destacaram-se alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), bilirrubina, contagem de linfócitos T CD4+, HDL, triglicerídeos e plaquetas. A ocorrência de alterações nas transaminases em PVHIV em uso de TARV também é demonstrada na literatura, reforçando a importância desses parâmetros no acompanhamento da população (FREIMAN et al., 2021).

Além dos marcadores laboratoriais, os estudos demonstraram a relevância de alterações metabólicas e condições concomitantes na avaliação hepática. Obesidade, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemia e resistência à insulina estiveram entre os aspectos identificados. A ocorrência de síndrome metabólica em pessoas vivendo com HIV reforça a necessidade de considerar parâmetros metabólicos conjuntamente aos marcadores tradicionalmente utilizados para avaliação hepática (COSTA et al., 2021). O índice triglicerídeos-glicose (TyG) também foi apontado nos estudos analisados como possível preditor de esteatose hepática.

A esteatose constitui uma alteração relevante nessa população e pode estar associada a diferentes fatores clínicos e metabólicos (PEZZINI et al., 2020; SETH; SHERMAN, 2019). Outros aspectos identificados nos estudos incluíram índice de massa corporal elevado, aumento da ALT, carga viral do HIV, idade, coinfecção pelos vírus das hepatites B e C e exposição prolongada à terapia antirretroviral. Por outro lado, a manutenção da TARV e da supressão viral apresenta relevância para o controle da infecção e redução de complicações, destacando-se a importância da adesão e do acompanhamento contínuo (SU et al., 2025).

Os métodos de imagem constituíram outro componente da avaliação hepática, incluindo ultrassonografia, elastografia transitória e ressonância magnética para investigação de esteatose e fibrose. Revisão sistemática com metanálise realizada em pessoas vivendo com HIV em monoinfecção demonstrou importante ocorrência de doença hepática gordurosa não alcoólica e fibrose nessa população, reforçando a relevância da investigação dessas alterações (KALLIGEROS, 2023). Dessa forma, a avaliação da função hepática deve considerar a integração entre manifestações clínicas, parâmetros laboratoriais, condições metabólicas e achados de imagem.

A síntese e interpretação dos achados foram organizadas segundo o framework PAGER, contemplando os padrões identificados, avanços no conhecimento, lacunas existentes, evidências para a prática e recomendações para pesquisas futuras (BRADBURY-JONES et al., 2022), conforme apresentado na Tabela 1 no anexo 1.

A organização dos achados evidencia que o comprometimento hepático em pessoas vivendo com HIV apresenta caráter multifatorial, envolvendo aspectos relacionados à infecção, ao tratamento antirretroviral e às condições metabólicas. A diversidade de atributos identificados demonstra a importância de uma abordagem multidimensional para o acompanhamento dessa população. Nesse contexto, a enfermagem pode contribuir para o reconhecimento precoce de alterações, monitoramento clínico e laboratorial e planejamento de cuidados direcionados às necessidades das PVHIV (ANDRADE et al., 2023).

As lacunas evidenciadas pela revisão reforçam a necessidade de ampliar as investigações sobre os atributos e fatores relacionados à função hepática prejudicada nessa população. Assim, os resultados fornecem suporte teórico para a continuidade do projeto de iniciação científica e para sua etapa de validação clínico-causal, que permanece em desenvolvimento. A revisão não substitui a investigação dos fatores de risco, condições associadas e populações em risco prevista no projeto original, mas amplia a compreensão do fenômeno e oferece subsídios para as etapas subsequentes da pesquisa.

Conclusão

A revisão de escopo possibilitou mapear os principais atributos relacionados à função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral, evidenciando que sua avaliação envolve aspectos clínicos, laboratoriais, metabólicos e de imagem. Entre os achados, destacaram-se marcadores como ALT, AST, bilirrubina, CD4+, HDL, triglicerídeos e plaquetas, além de alterações metabólicas e condições associadas ao comprometimento hepático.

Os resultados demonstram a importância de uma avaliação multidimensional e contínua dessa população, considerando a interação entre a infecção pelo HIV, a terapia antirretroviral e as condições metabólicas. Para a enfermagem, o reconhecimento desses atributos pode contribuir para a identificação precoce de alterações, o monitoramento clínico e laboratorial e o planejamento de cuidados direcionados às necessidades das pessoas vivendo com HIV.

A revisão constitui um produto científico desenvolvido durante o percurso da iniciação científica e amplia a compreensão dos elementos relacionados à função hepática prejudicada. Em razão do período disponível para execução da iniciação científica e da extensão das etapas necessárias ao processo de validação, a etapa de validação clínico-causal prevista no projeto original não foi concluída no período estabelecido e permanece em desenvolvimento. Dessa forma, os achados desta revisão oferecem subsídios teóricos para a continuidade da investigação dos fatores de risco, condições associadas e populações em risco que aumentam as chances de ocorrência da função hepática prejudicada em pessoas vivendo com HIV em uso de antirretrovirais.

Referências

ANDRADE, J. M. V. de; CARVALHO, M. de L. F.; SILVA, J. P. M. da; SANTOS, M. I. F. A importância da enfermagem no tratamento dos pacientes portadores de HIV+. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, São Paulo, v. 6, n. 13, p. 2066-2077, 2023. DOI: 10.55892/jrg.v6i13.796.

ARKSEY, H.; O'MALLEY, L. Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal of Social Research Methodology, v. 8, n. 1, 2005.

BRADBURY-JONES, C.; AVEYARD, H.; HERBER, O. R.; ISHAM, L.; TAYLOR, J.; O'MALLEY, L. Scoping reviews: the PAGER framework for improving the quality of reporting. International Journal of Social Research Methodology, v. 25, n. 4, p. 457-470, 2022.

COSTA, C. R. B. et al. Síndrome metabólica em pessoas vivendo com HIV: prevalência e concordância de critérios. Acta Paulista de Enfermagem, v. 34, 2021. DOI: 10.37689/acta-ape/2021AO00625.

FREIMAN, J. M. et al. Prevalence of elevated liver transaminases and their relationship with alcohol use in people living with HIV on anti-retroviral therapy in Uganda. PLoS ONE, 2021.

KALLIGEROS, M. Prevalence and characteristics of nonalcoholic fatty liver disease and fibrosis in people living with HIV monoinfection: a systematic review and meta-analysis. Clinical Gastroenterology and Hepatology, v. 21, n. 7, p. 1708-1722, 2023. DOI: 10.1016/j.cgh.2023.01.001.

LALA, V.; ZUBAIR, M.; MINTER, D. A. Liver function tests. 2023. Atualizado em: 30 jul. 2023.

PETERS, M. D. J. et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. JBI Evidence Synthesis, v. 18, n. 10, p. 2119-2126, 2020.

PEZZINI, M. F. et al. Esteatose hepática entre pessoas vivendo com HIV no Sul do Brasil: prevalência e fatores de risco. Scientific Reports, v. 10, p. 8282, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-65133-7.

SETH, A.; SHERMAN, K. E. Fatty liver disease in persons with HIV infection. Topics in Antiviral Medicine, v. 27, n. 2, p. 75-82, 2019.

SU, J. et al. Efeito da terapia antirretroviral na mortalidade de pacientes com infecção pelo HIV-1 não progressiva a longo prazo: um estudo de coorte. BMC Infectious Diseases, v. 25, p. 72, 2025. DOI: 10.1186/s12879-025-10448-x.

TRICCO, A. C. et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. Annals of Internal Medicine, v. 169, n. 7, p. 467-473, 2018.

ZHANG, X. Y. et al. Baixa contagem de CD4 foi caracterizada na infecção recente por HIV CRF01_AE e aumentou rapidamente, atingindo um pico no primeiro ano após o início da TARV. BMC Infectious Diseases, v. 25, p. 443, 2025.

CÓDIGO: SB1642

AUTOR: ISAQUE AUGUSTO ROSENDO COSTA

ORIENTADOR: RICHARDSON AUGUSTO ROSENDO DA SILVA

TÍTULO: Sobrecarga Invisível: Construção e Validação do Diagnóstico de Enfermagem para o Estresse Ocupacional

Resumo

Objetivo: Desenvolver a estrutura do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde. Método: Trata-se de um estudo do tipo metodológico de desenvolvimento de diagnóstico de enfermagem a partir do desenvolvimento de uma Teoria de Médio Alcance, embasado pelo referencial de Lopes e Silva (2016) de Validade Teórico-Causal. Resultados: Mapearam-se 23 estressores categorizados em extrapessoais (dimensionamento inadequado, jornadas exaustivas e escassez de recursos), interpessoais (conflitos na equipe, falhas na comunicação e baixa autonomia) e intrapessoais (ansiedade prévia, estratégias de copingineficazes e falta de suporte social). A partir da síntese, formalizou-se a proposta do diagnóstico de enfermagem no Domínio 9 (Enfrentamento/Tolerância ao estresse), estabelecendo sua definição, fatores de risco, populações em risco e condições associadas. Conclusão: O diagnóstico proposto viabiliza a operacionalização do Processo de Enfermagem em nível de Prevenção Primária, promovendo a identificação precoce de vulnerabilidades no trabalhador e fortalecendo as linhas de defesa para prevenir o colapso por estresse.

Palavras-chave: Estresse Ocupacional; Diagnóstico de Enfermagem; Saúde do Trabalhador

Palavras-chave: Estresse Ocupacional; Diagnóstico de Enfermagem; Saúde do Trabalhador

TITLE: Invisible Overload: Construction and Validation of the Nursing Diagnosis for Occupational Stress

Abstract

Develop the structure of the nursing diagnosis Risk of occupational stress overload in healthcare professionals. Method: This is a methodological study focused on the development of a nursing diagnosis based on the creation of a middle-range theory,

grounded in the theoretical-causal validity framework proposed by Lopes and Silva (2016). Results: A total of 23 stressors were mapped and categorized into extrapersonal (inadequate staffing, exhausting work shifts, and resource scarcity), interpersonal (team conflicts, communication failures, and low autonomy), and intrapersonal (pre-existing anxiety, ineffective coping strategies, and lack of social support). From this synthesis, the proposed nursing diagnosis was structured under Domain 9 (Coping/Stress tolerance), establishing its definition, risk factors, populations at risk, and associated conditions. Conclusion: The proposed diagnosis enables the operationalization of the Nursing Process at the Primary Prevention level, promoting early identification of worker vulnerabilities and strengthening lines of defense to prevent stress-induced collapse.

Keywords: Occupational Stress; Nursing Diagnosis; Occupational Health

Introdução

O ambiente de trabalho nos serviços de saúde é intrinsecamente marcado por elevadas exigências físicas, cognitivas e emocionais (MENEGUIN et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025). Os profissionais que atuam na assistência direta ao paciente enfrentam rotinas intensas, marcadas pela convivência diária com a dor, o sofrimento humano e a finitude da vida (MENEGUIN et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025). Essa exposição contínua a fatores estressores, somada às fragilidades estruturais dos sistemas de saúde, expõe a equipe a um elevado desgaste psíquico, culminando no desenvolvimento de condições incapacitantes como o estresse crônico e a Síndrome de Burnout (ALBELBEISI et al., 2024; WERKE; WERET, 2023). À luz da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman, o profissional de saúde é compreendido como um sistema aberto dinâmico que busca manter sua estabilidade frente aos estressores do ambiente (NEUMAN; FAWCETT, 2011). Esses estressores organizam-se em extrapessoais, como o dimensionamento inadequado de pessoal e jornadas exaustivas (GMAYINAAM et al., 2024; WANG, S. et al., 2024); interpessoais, caracterizados por ruídos de comunicação, conflitos com a equipe e falhas na liderança (ALHENAIDI et al., 2023; SANI et al., 2024); e intrapessoais, representados por traços emocionais individuais, ansiedade prévia e estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes (KAKEMAM et al., 2024; SUN et al., 2022). Quando tais estressores tensionam a Linha Flexível de Defesa sem a devida intervenção, ocorre a ruptura da Linha Normal de Defesa, desencadeando um processo entrópico que compromete a integridade do trabalhador (RESHIA et al., 2025; ZHONG et al., 2025). Diante dessa problemática, são necessáriosinstrumentos padronizados para identificar precocemente as respostas humanas da própria equipe de saúde ao ambiente ocupacional (CUADROS-CARLESI et al., 2023; ZHANG, P. et al., 2024). A utilização de uma linguagem padronizada, alinhada a sistemas de classificação como a NANDA International (NANDA-I), viabiliza a operacionalização do Processo de Enfermagem em nível de Prevenção Primária, permitindo intervir antes que o dano à saúde física e mental do trabalhador seja consolidado (BOLADO et al., 2024; (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024). Desse modo, a proposição do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde emerge como uma necessidade premente para delimitar os fatores de risco, as populações em risco e as condições associadas a esse fenômeno (IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; LV et al., 2023). A proposição do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde

alinha-se diretamente à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), contribuindo de forma transversal para o alcance dos seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): n° 3 (Saúde e Bem-Estar) - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; n° 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos; n° 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes) - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis. A pesquisa tem como objetivo geral, desenvolver a estrutura do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde.

Metodologia

Trata-se de um estudo do tipo metodológico de desenvolvimento de diagnóstico de enfermagem a partir do desenvolvimento de uma Teoria de Médio Alcance, embasado pelo referencial de Lopes e Silva (2016) de Validade Teórico-Causal. Para o desenvolvimento de uma TMA para um diagnóstico de enfermagem são necessários seis passos: Definição de abordagem de construção da TMA; Definição dos modelos teórico-conceituais; Definição dos conceitos principais da TMA; Elaboração de um esquema pictorial; Construção das proposições da TMA; e Estabelecimento das relações de causalidade para a prática. Conforme o referencial utilizado, para a construção da TMA para diagnósticos de enfermagem existem três possibilidades, sendo elas: revisão da literatura publicada, seguindo uma metodologia similar à das revisões integrativas; elaboração a partir de múltiplas abordagens conceituais; e derivação a partir de um modelo teórico específico (LOPES; SILVA, 2016). No presente estudo, a TMA foi construída com base no desenvolvimento da revisão de literatura, mediante a construção de uma revisão de acurácia diagnóstica. A etapa de definição dos modelos teórico-conceituais a serem analisados, refere-se à definição do modelo teórico-conceitual utilizado para a análise dos elementos antecedentes e consequentes, assim como seus conceitos,que acarretará no processo de racionalização em relação à estrutura básica da TMA a ser desenvolvida (LOPES; SILVA, 2016). Nesse sentido, utilizou-se os resultados obtidos na revisão de acurácia diagnóstica, a fim de identificar os elementos em comum do diagnóstico em estudo e suas definições conceituais e operacionais. Além disso, o Modelo Conceitual de Newman foi utilizado para extração de elementos que contribuem para fundamentar o desenvolvimento da TMA (LOPES; SILVA, 2016). Na etapa de definição dos modelos teórico-conceituais, adotou-se o Modelo Conceitual de Teoria dos Sistemas de Betty Neuman para fornecer aporte teórico e pela sua proximidade com o fenômeno em estudo. Assim, foram extraídos elementos da Teoria dos Sistemas que contribuíram com o desenvolvimento da TMA para o Diagnóstico de Enfermagem estudado. Na etapa de definição dos conceitos principais da Teoria de Médio Alcance, foram formuladas as definições conceituais eoperacionais dos elementos relacionados. Assim, os estudos selecionados para a amostra final da revisão de acurácia diagnóstica permitiram a identificação dos fatores de risco e suas definições conceituais e operacionais. Também foi possível identificar populações em risco e condições associadas do diagnóstico em estudo baseado nos achados dessa revisão. Na etapa do desenvolvimento de um esquema pictorial, construiu-se um resumo gráfico, com elementos textuais e gráficos capazes de resumir a Teoria de Médio Alcance e seus elementos. A etapa de construção das proposições da Teoria de Médio

Alcancerepresenta os elementos norteadores que serão utilizados para a implantação prática da Teoria de Médio Alcance. A construção das proposições para os elementos que compõem o diagnóstico deve incluir informações que de forma clara identifiquem a relação clínica das características definidoras como consequentes aodiagnóstico, assim como sua relação com outros possíveis diagnósticos (LOPES; SILVA, 2016). As proposições para os fatores relacionados devem apresentar relações queantecedem a ocorrência do diagnóstico. Nesse sentido, Lopes e Silva (2016) propõem o estabelecimento de uma hierarquia causal, dividindo os fatores etiológicos empredisponentes, incapacitantes, precipitantes e reforçadores. Na etapa de estabelecimento das relações de causalidade e de evidências para a prática, abrangeu adescrição do modelo teórico causal para o diagnóstico de enfermagem em questão, demonstrando as relações clínicas que permitam orientar a um raciocínio e a umjulgamento clínico lógico (LOPES; SILVA, 2016). Nesse sentido, foram estabelecidas as relações de causalidades, ou seja, quais as relações existentes entre os antecedentes considerando o fenômeno de interesse do estudo como produto do raciocínio clínico. A partir das evidências obtidas nos resultados do estudo, foi possível identificarevidências para a revisão da estrutura do diagnóstico de enfermagem Comportamentos Ineficazes de Manutenção da Saúde para a taxonomia da NANDA-I. A etapa derevisão sistemática da literatura foi orientada pelas recomendações do PRISMA e fundamentado no referencial teórico da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman(NEUMAN; FAWCETT, 2011). Para a condução da busca, utilizou-se a estratégia PICO, em que a População (P) abrangeu profissionais de saúde; o Interesse (I), a exposição a estressores ocupacionais; o Contexto (C), serviços de saúde públicos e privados; e o Outcome (O), a identificação de elementos constitutivos para propor o diagnóstico. A coleta de dados ocorreu nas bases PubMed, Scopus, Web of Science e CINAHL, utilizando os descritores "Occupational Stress", "Burnout, Professional", "Nursing Diagnosis", "Risk Factors" e "Health Personnel". Incluíram-se artigos originais completos que abordassem preditores de estresse em trabalhadores da saúde, enquanto editoriais, notas prévias e estudos com pontuação insuficiente na avaliação de qualidade pelo instrumento QUADAS-2 (< 6) foram excluídos. A triagem inicial identificou 3.450 registros, dos quais 23 artigos compuseram a amostragem final após a aplicação rigorosa dos critérios de elegibilidade. A extração dos dados foi conduzida por meio de um formulário estruturado, e os achados foram submetidos à análise de conteúdo temático-categorial, sendo categorizados segundo a Teoria de Neuman em estressores extrapessoais, interpessoais e intrapessoais para compor a proposta no padrão NANDA-I (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024); NEUMAN; FAWCETT, 2011). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sob parecer n° 6.978.737.

Resultados e Discussões

RESULTADO

A amostragem

final foi constituída por 23 artigos científicos publicados entre 2022 e 2025, submetidos à extração de evidências para o mapeamento dos determinantes de risco e fundamentação da estrutura diagnóstica. A análise revelou que a maioria das produções

esteve concentrada no biênio 2024-2025, abrangendo investigações realizadas em quatro continentes (Ásia, África, América e Europa). Observou-se um predomínio de pesquisas focadas em equipes de enfermagem atuantes em serviços de saúde públicos e em setores hospitalares de alta complexidade, como Unidades de Terapia Intensiva, Urgência, Emergência e unidades de isolamento. Quanto ao delineamento metodológico, sobressaíram-se os estudos quantitativos de corte transversal, seguidos por pesquisas metodológicas e de métodos mistos. A categorização dos fatores preditores identificados nos 23 artigos permitiu agrupá-los conforme as três dimensões de estressores propostas por Betty Neuman, impactando as variáveis fisiológica, psicológica, sociocultural, de desenvolvimento e espiritual dos trabalhadores (NEUMAN; FAWCETT, 2011; OLIVEIRA et al., 2025): Estressores Extrapessoais: Fatores organizacionais e ambientais decorrentes do contexto macroestrutural, tais como o dimensionamento inadequado da equipe, a sobrecarga de horas trabalhadas, a atuação em turnos noturnos, a escassez de recursos materiais/EPIs e o trabalho na linha de frente de crises sanitárias (GMAYINAAM et al., 2024; RESHIA et al., 2025; WANG, S. et al., 2024; WERKE; WERET, 2023); Estressores Interpessoais: Tensões relacionais manifestadas por conflitos na equipe multiprofissional, ruídos na comunicação assistencial, ausência de liderança transformadora, baixa autonomia operacional e desgaste na relação com usuários e familiares em situações críticas (ALHENAIDI et al., 2023; MOLEBATSI et al., 2024; SANI et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025); Estressores Intrapessoais: Fatores individuais e psicológicos representados pela presença prévia de ansiedade e depressão, adoção de estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes, ausência de suporte social/institucional, pouco tempo de experiência na carreira e perda de motivação intrínseca (BOGDANOVIĆ-VASIĆ et al., 2023; BOLADO et al., 2024; KAKEMAM et al., 2024; SUN et al., 2022). A partir da consolidação dos achados empíricos e teóricos extraídos da literatura analisada, estruturou-se formalmente a proposta do Diagnóstico de Enfermagem "Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde", formulada em observância à padronização da NANDA International (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024; NEUMAN; FAWCETT, 2011): Título do Diagnóstico: Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024); Domínio 9: Enfrentamento / Tolerância ao estresse (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024); Classe 2: Respostas de enfrentamento (HERDMAN; KAMITSURU; LOPES, 2024); Definição: Vulnerabilidade à incapacidade de manter o equilíbrio físico, mental e adaptativo diante da exposição contínua a estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais no ambiente de trabalho da saúde, a qual pode comprometer a saúde do trabalhador e a segurança assistencial (NEUMAN; FAWCETT, 2011; SANI et al., 2024).Elementos Constitutivos do Diagnóstico: Fatores de Risco (Organizacionais e Ambientais / Estressores Extrapessoais): Dimensionamento inadequado de pessoal assistencial (WERKE; WERET, 2023); jornadas de trabalho exaustivas e execução frequente de horas extras (WANG, S. et al., 2024); trabalho em turnos noturnos alternados ou contínuos (RESHIA et al., 2025); escassez de recursos materiais e de equipamentos de proteção individual (LV et al., 2023); ambiente de trabalho com ritmo acelerado e infraestrutura física inadequada (GMAYINAAM et al., 2024); Fatores de Risco (Emocionais e Relacionais / Estressores Interpessoais): Elevada e contínua exigência emocional no cuidado a pacientes críticos (WUDARCZYK et al., 2025); conflitos não resolvidos na equipe multiprofissional (ALBELBEISI et al., 2024); falhas de comunicação assistencial e ruídos institucionais (SANI et al., 2024); ausência de suporte de lideranças e gestão ineficaz (ALHENAIDI et al., 2023); baixa autonomia na tomada de decisão

operacional (MOLEBATSI et al., 2024); relações desgastantes com usuários e familiares (CUADROS-CARLESI et al., 2023); Fatores de Risco (Individuais e Comportamentais / Estressores Intrapessoais): Estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes frente a problemas laborais (MENEGUIN et al., 2024); falta de suporte social, interpessoal ou familiar (SUN et al., 2022); distúrbios no padrão de sono e fadiga crônica prévia (BOLADO et al., 2024); baixa motivação intrínseca e insatisfação com a profissão (OLIVEIRA et al., 2025); Populações em Risco: Profissionais atuantes em setores de alta complexidade (UTI, Urgência/Emergência e Centro Cirúrgico) (OLIVEIRA et al., 2025; WUDARCZYK et al., 2025); profissionais atuantes na linha de frente em situações de epidemias ou pandemias (IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; WANG, K. et al., 2024); profissionais novatos ou com pouco tempo de experiência (PEREIRA DOS SANTOS et al., 2025); trabalhadores submetidos a baixas remunerações ou múltiplos vínculos empregatícios (ZHONG et al., 2025); Condições Associadas: Histórico de transtornos de ansiedade ou quadros depressivos prévios (KAKEMAM et al., 2024); histórico recente de contaminação ocupacional ou acidentes com exposição biológica (LV et al., 2023); presença de comorbidades físicas crônicas exacerbadas pelo estresse (SARAVANAN et al., 2023).

DISCUSSÃO

Os fatores organizacionais e ambientais constituem os principais estressores extrapessoais que incidem continuamente sobre a equipe assistencial (GMAYINAAM et al., 2024; WERKE; WERET, 2023). As evidências demonstram que jornadas de trabalho extensas, o acúmulo de horas extras e a atuação contínua em turnos noturnos geram uma alteração profunda no ritmo circadiano dos trabalhadores, resultando em privação do sono e fadiga corporal crônica (RESHIA et al., 2025). Sob a ótica de Neuman, essas condições afetam diretamente a variável fisiológica do sistema, enfraquecendo as barreiras biológicas de proteção e acelerando a exaustão física do profissional (NEUMAN; FAWCETT, 2011; RESHIA et al., 2025). Somado a isso, o dimensionamento inadequado de pessoal estabelece uma desproporção acentuada entre a alta demanda de cuidados e o número reduzido de profissionais disponíveis, exigindo aceleração do ritmo de trabalho (WANG, S. et al., 2024; WERKE; WERET, 2023). Quando somado à escassez de recursos materiais e de EPIs, cenário agravado durante crises sanitárias, observa-se o surgimento de um ambiente de insegurança e instabilidade operacional (IBRAHEIM; SHEHATA; ELHOSENY, 2025; LV et al., 2023). Tais estressores extrapessoais tensionam constantemente a Linha Flexível de Defesa, reduzindo a capacidade do trabalhador de restaurar sua energia adaptativa entre as jornadas de trabalho (NEUMAN; FAWCETT, 2011; ZHONG et al., 2025). As interações no ambiente de trabalho e a natureza da assistência à saúde configuram estressores interpessoais de elevado impacto nas variáveis sociocultural e de desenvolvimento do sistema-trabalhador (ALHENAIDI et al., 2023; WUDARCZYK et al., 2025). A exigência emocional contínua, decorrente da convivência diária com a dor, o sofrimento moral e o processo de morte dos pacientes, impõe um elevado desgaste afetivo às equipes, sobretudo nos cenários de alta complexidade (MENEGUIN et al., 2024; WUDARCZYK et al., 2025). Outro aspecto crítico reside no clima organizacional e nas dinâmicas de equipe. A presença de conflitos interpessoais não resolvidos, ruídos de comunicação assistencial e a ausência de lideranças transformadoras fragilizam as redes de apoio no trabalho (ALBELBEISI et al., 2024; SANI et al., 2024). Além disso, a baixa autonomia na tomada de decisões operacionais gera sentimentos de impotência frente às exigências institucionais impostas

(MOLEBATSI et al., 2024). As evidências apontam que essa desestruturação das relações interpessoais afeta diretamente a cultura de segurança do paciente, demonstrando que o estresse e a perda do equilíbrio no sistema do cuidador geram repercussões diretas na qualidade do cuidado prestado (NEUMAN; FAWCETT, 2011; SANI et al., 2024). Os estressores intrapessoais relacionam-se às forças e tensões internas que ocorrem estritamente no âmbito individual, envolvendo as variáveis psicológica e espiritual(NEUMAN; FAWCETT, 2011; OLIVEIRA et al., 2025). A presença de sintomas prévios de ansiedade e depressão, combinada ao uso de estratégias de enfrentamento (coping) ineficazes, como a dificuldade em impor limites entre a vida pessoal e as exigências laborais, amplia significativamente a vulnerabilidade do indivíduo ao estresse crônico (KAKEMAM et al., 2024; SUN et al., 2022). Ademais, a falta de suporte social e a ausência de redes formais de apoio psíquico nos serviços de saúde favorecem o isolamento emocional do profissional (BOGDANOVIĆ-VASIĆ et al., 2023; SUN et al., 2022). Observa-se que profissionais novatos ou com pouco tempo de experiência na área assistencial apresentam menor resiliência adaptativa, enquanto profissionais veteranos submetidos a condições crônicas de exaustão enfrentam a perda da motivação intrínseca e o desgaste de seus valores profissionais (NEUMAN; FAWCETT, 2011; OLIVEIRA et al., 2025; PEREIRA DOS SANTOS et al., 2025). Ao integrar esses achados ao modelo conceitual de Betty Neuman, verifica-se que o estresse ocupacional é um processo dinâmico de interação entre o sistema e o ambiente (NEUMAN; FAWCETT, 2011). A exposição contínua e não mitigada aos estressores intrapessoais, interpessoais e extrapessoais consome gradativamente a energia adaptativa do indivíduo (NEUMAN; FAWCETT, 2011; SARAVANAN et al., 2023). Inicialmente, a Linha Flexível de Defesa atua como um escudo dinâmico para conter os estressores diários (NEUMAN; FAWCETT, 2011). Contudo, na ausência de intervenções organizacionais, essa barreira é ultrapassada, levando ao tensionamento e subsequente rompimento da Linha Normal de Defesa (NEUMAN; FAWCETT, 2011; ZHONG et al., 2025). Esse rompimento caracteriza a transição do estado de "Risco" para o estado entrópico consolidado, manifestado pela Síndrome de Burnout, pelo adoecimento psíquico e pelo desejo de abandono da profissão (ALHENAIDI et al., 2023; WANG, K. et al., 2024). Nesse contexto, a grande relevância da proposição do Diagnóstico de Enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde reside em sua atuação no nível de Prevenção Primária (NANDA INTERNATIONAL, 2021; NEUMAN; FAWCETT, 2011). Ao identificar precocemente os fatores de risco, as populações vulneráveis e as condições associadas, o diagnóstico fornece a fundamentação necessária para que enfermeiros gestores e a medicina do trabalho implementem intervenções preventivas direcionadas (BOLADO et al., 2024; CUADROS-CARLESI et al., 2023). Essas intervenções visam fortalecer as linhas de defesa e promover a negentropia, preservando a saúde do trabalhador e garantindo a sustentabilidade das instituições de saúde (NEUMAN; FAWCETT, 2011; ZHANG, P. et al., 2024). Como limitação desta pesquisa, aponta-se a predominância de estudos de corte transversal na literatura analisada, o que sugere a necessidade de investigações futuras com delineamentos longitudinais. Recomenda-se a realização de estudos de validação de conteúdo por peritos e validação clínica do diagnóstico proposto junto a diferentes cenários assistenciais, a fim de consolidar sua inserção formal em taxonomias internacionais de enfermagem, como a NANDA-I

Conclusão

O presente estudo permitiu mapear e fundamentar a estrutura teórica e empírica necessária para a proposição do diagnóstico de enfermagem Risco de sobrecarga de estresse ocupacional em profissionais de saúde. A análise integrada dos 23 artigos selecionados na revisão de acurácia diagnóstica demonstrou que o estresse ocupacional no contexto assistencial é um fenômeno multifatorial, alimentado por determinantes organizacionais, relacionais e individuais. A aplicação da Teoria dos Sistemas de Betty Neuman comprovou ser um arcabouço conceitual altamente aderente à prática assistencial e à gestão de enfermagem. A teorista permite interpretar o profissional de saúde como um sistema dinâmico e vulnerável, cujas linhas de defesa são constantemente tensionadas por estressores extrapessoais, interpessoais e intrapessoais. A grande contribuição deste estudo reside na consolidação de parâmetros para a Prevenção Primária no âmbito da saúde do trabalhador. Ao estruturar os fatores de risco e as populações vulneráveis para o diagnóstico proposto, viabiliza-se que profissionais de saúde, gestores e assistenciais identifiquem precocemente os sinais de fragilização da Linha Flexível de Defesa dos profissionais. Essa identificação precoce é o passo decisivo para conter a progressão do desgaste profissional em direção ao colapso entrópico, manifestado pelo Burnout, adoecimento psíquico e abandono da carreira. Como implicações para a prática e gestão, os achados reforçam a necessidade de políticas institucionais focadas no dimensionamento adequado de pessoal, na adequação das jornadas de trabalho e no suporte emocional contínuo. Proteger a integridade e o equilíbrio do sistema-trabalhador reflete diretamente na consolidação de uma cultura de segurança do paciente e na qualidade do cuidado prestado.

Referências

REFERÊNCIAS

ALBELBEISI, A. et al. Occupational stress and associated sources and risk factors among nurses in Gaza strip, Palestine: a cross-sectional survey. Nursing Open, v. 11, n. 1, e2089, 2024.

ALHENAIDI, A. et al. The association of professional burnout and turnover intentions among intensive care unitsphysicians: a cross-sectional study. Inquiry, v. 60, p. 1-10, 2023.

BOGDANOVIĆ-VASIĆ, S. et al. Burnout syndrome risk factors among nurses in secondary health care. Halo 194, v. 29, n. 2, p. 85-94, 2023.

BOLADO, A. et al. Stress level and associated factors among nurses working in the critical care unit and emergency rooms at comprehensive specialized hospitals in Southern Ethiopia, 2023: explanatory sequential mixed-method study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 142, 2024.

CUADROS-CARLESI, P. et al. Construction and validation of an occupational risks scale for intra-hospital nursing staff. Investigación y Educación en Enfermería, v. 41, n. 3, e08, 2023.

GMAYINAAM, M. et al. Work-related stress among nurses: a comparative cross-sectional study of two government hospitals in Ghana. BMC Public Health, v. 24, n. 1, p. 512, 2024.

IBRAHEIM, S. A.; SHEHATA, A. A.; ELHOSENY, M. A. Burnout and associated risk factors among nurses working in COVID-19 isolation hospitals: a cross-sectional study in Egypt. Journal of the Egyptian Public Health Association, v. 100, n. 1, p. 5, 2025.

KAKEMAM, E. et al. Prevalence of depression, anxiety, and stress and associated reasons among Iranian primary healthcare workers: a mixed method study. BMC Primary Care, v. 25, n. 1, p. 88, 2024.

LV, Y. et al. Occupational stress of physicians and nurses in emergency departments after contracting COVID-19 and its influencing factors: a cross-sectional study. Frontiers in Public Health, v. 11, p. 1184920, 2023.

MENEGUIN, S. et al. Stress and occupational coping among Brazilian nurses in critical care units during the COVID-19 pandemic. Healthcare, v. 12, n. 4, p. 450, 2024.

MOLEBATSI, K. et al. Burnout and associated factors among nurses in psychiatric and general tertiary hospitals in Botswana: a cross-sectional study. SAGE Open Medicine, v. 12, p. 1-11, 2024.

HERDMAN, T. Heather; KAMITSURU, Shigemi; LOPES, Camila Takáo (ed.). Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I: definições e classificação 2024-2026. 13. ed. Porto Alegre: Artmed, 2024.

NEUMAN, B.; FAWCETT, J. The Neuman Systems Model. 5th ed. Upper Saddle River: Pearson, 2011.

OLIVEIRA, R. et al. Impact of satisfaction and motivation on occupational stress in operating room nursing: a pilot study. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 78, n. 1, e20240112, 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015.

PEREIRA DOS SANTOS, J. et al. Demographic profile and work stress of nursing professionals in public hospitals in Aracaju, Sergipe. Healthcare, v. 13, n. 2, p. 180, 2025.

RESHIA, E. et al. Work-related stress in intensive care unit night shift nurses: a cross-sectional analysis of prevalence and determinants. PLOS ONE, v. 20, n. 2, e0298100, 2025.

SANI, M. et al. Influence of work-related stress on patient safety culture among nurses in a tertiary hospital: a cross-sectional study. BMC Nursing, v. 23, n. 1, p. 210, 2024.

SARAVANAN, V. et al. Occupational stress and burnout among intensive care unit nurses during the pandemic: a prospective longitudinal study of nurses in COVID and non-COVID units. Frontiers in Psychiatry, v. 14, p. 1120410, 2023.

SUN, Z. et al. Identifying the risk features for occupational stress in medical workers: a cross-sectional study. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 95, n. 8, p. 1755-1765, 2022.

WANG, K. et al. The risk factors for burnout among nurses: an investigation study. Medicine, v. 103, n. 8, e37120, 2024.

WANG, S. et al. Factors associated with burnout among frontline nurses in the post-COVID-19 epidemic era: a multicenter cross-sectional study. BMC Public Health, v. 24, n. 1, p. 890, 2024.

WERKE, M.; WERET, Z. Occupational stress and associated factors among nurses working at public hospitals of Addis Ababa, Ethiopia, 2022: a hospital based cross-sectional study. Frontiers in Public Health, v. 11, p. 1105432, 2023.

WUDARCZYK, K. et al. Factors influencing burnout, stress levels, and coping strategies among nursing staff in intensive care units. Frontiers in Public Health, v. 13, p. 1205900, 2025.

ZHANG, P. et al. Development and validation of the job stressor scale for specialty nurses. Frontiers in Psychology, v. 15, p. 1340120, 2024.

ZHONG, L. et al. Levels and related factors of occupational stress among nurses: hospital-based evidence from China, 2023. Frontiers in Psychology, v. 16, p. 1304500, 2025.

CÓDIGO: SB1644

AUTOR: ALICE CRYSTINE CORDEIRO DE MELO

COAUTOR: TULIO DE ARAUJO LUCENA

COAUTOR: MARRONY DUARTE CARVALHO SILVA

COAUTOR: MARIA MONICA DE JESUS CARVALHO

COAUTOR: GISLANI ELANI DE LIMA

COAUTOR: ANGELO GIUSEPPE RONCALLI DA COSTA OLIVEIRA

ORIENTADOR: TAMIRES CARNEIRO DE OLIVEIRA MENDES

TÍTULO: Doença periodontal em estudantes universitários com deficiência: prevalência e fatores relacionados

Resumo

Pessoas com deficiência (PcD) enfrentam barreiras no acesso aos serviços odontológicos, tornando-se vulneráveis às doenças periodontais. Este estudo objetivou avaliar a condição periodontal de universitários PcD da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Trata-se de estudo observacional, transversal e quantitativo, submetido ao Comitê de Ética sob parecer nº 6.723.883. Aplicou-se um questionário estruturado e uma avaliação pelo Índice Periodontal Comunitário (CPI) em graduandos maiores de 18 anos, com deficiência autorreferida, temporária ou permanente, matriculados em 2024 e 2025. Realizou-se análise descritiva e bivariada, mediante os testes de Student, Qui-quadrado e Exato de Fisher, a um nível de significância de 5%. Participaram 43 alunos, com predomínio do sexo masculino (55,8%), cor branca (46,5%), idade média de 30 anos e deficiência física (44,2%). Observou-se, em média, 5,09±1,32 sextantes com sangramento à sondagem e 4±1,84 com cálculo dentário. Considerando as presença de bolsas periodontais nos sextantes, foram identificadas 127 bolsas, correspondendo a 50,6% do total, com as rasas sendo a condição mais frequente (35,1%). Conclui-se que os universitários apresentaram condições periodontais insatisfatórias, com predomínio de alterações inflamatórias e cálculo dentário. A presença de bolsas periodontais reforça a gravidade do cenário e a necessidade de estratégias de saúde bucal direcionadas a esse grupo, com atenção especializada aos cuidados periodontais.

Palavras-chave: Doenças periodontais; Pessoas com deficiência; Saúde bucal.

TITLE: Periodontal Disease in University Students with Disabilities: Prevalence and Related Factors

Abstract

People with disabilities (PwD) face barriers to dental services, increasing their vulnerability to periodontal diseases. This study aimed to assess the periodontal status of university students with disabilities at the Federal University of Rio Grande do Norte. This observational, cross-sectional, quantitative study was submitted to the Research Ethics Committee (approval No. 6.723.883). A structured questionnaire and the Community Periodontal Index (CPI) were applied to undergraduate students aged ≥18 years who self-reported a temporary or permanent disability and were enrolled in 2024 or 2025. Descriptive and bivariate analyses were performed using Student's t-test, chi-square test, and Fisher's exact test, with a 5% significance level. A total of 43 students participated, predominantly male (55.8%), White (46.5%), with a mean age of 30 years and physical disabilities (44.2%). On average, 5.09 ± 1.32 sextants presented bleeding on probing and 4.00 ± 1.84 presented dental calculus. A total of 127 periodontal pockets were identified, corresponding to 50.6% of the sextants, with shallow pockets being the most frequent condition (35.1%). The students presented unsatisfactory periodontal conditions, predominantly characterized by inflammatory changes and dental calculus. Periodontal pockets reinforce the severity of this scenario and highlight the need for oral health strategies specifically targeted at this population, with specialized periodontal care.

Keywords: Periodontal Diseases; Persons with Disabilities; Oral Health.

Introdução

Considera-se pessoa com deficiência (PcD) aquela que apresenta impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial que, em interação com uma ou mais barreiras, pode limitar sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com os demais indivíduos (BRASIL, 2015). No Brasil, estima-se que 10,7 milhões de mulheres e 7,9 milhões de homens atendam a essa definição (IBGE, 2022). Nessa perspectiva, embora as pessoas com deficiência representem uma parcela significativa da sociedade, elas não têm acesso aos serviços educacionais e de saúde de maneira equitativa, visto que ainda enfrentam diversos desafios e vulnerabilidades de natureza social, econômica e demográfica.

Em relação ao cenário educacional, visando romper essas barreiras, as políticas afirmativas têm ampliado o ingresso das PcD no ensino superior, a exemplo da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), que dispõe da Secretaria de Inclusão e Acessibilidade (SIA), responsável por promover apoio institucional para favorecer o acesso e a permanência das PcD no ambiente acadêmico, em consonância com o compromisso de Responsabilidade Social previsto no Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2029 (UFRN, 2021). Para além do acompanhamento socioassistencial promovido aos universitários PcD, é importante compreender também as demandas em saúde, bem como o acesso e a utilização de serviços, incluindo os odontológicos. Isso é necessário, pois reforça o que defende Manzini (2008), ao indicar que esse é um caminho possível para subsidiar políticas públicas que contribuam para o rendimento acadêmico e, sobretudo, para a garantia do direito à saúde, de modo coerente com as peculiaridades desse público.

Dessa forma, sob o recorte da saúde bucal, a Organização Mundial da Saúde (OMS) destaca que, dentre esse grupo, mais de dois terços das PcD enfrentam disparidades na assistência odontológica, ficando desprovidas de cuidados adequados (OMS, 2017). Entre os diversos fatores que podem impactar negativamente nessa esfera, destaca-se a insuficiência de acessibilidade nos serviços públicos e privados, falhas na formação profissional, escassez de especialistas e reduzidas ações preventivas (RICARDO et al., 2023). Destacam-se também fatores como barreiras à participação social e reduzidas oportunidades de emprego (FRIER et al., 2016). Assim, por não comparecerem a atendimentos odontológicos em razão desses entraves socioeconômicos, observa-se maior ocorrência de problemas bucais, frequentemente associada à menor higiene oral e ao controle inadequado da placa bacteriana (GALVÃO et al., 2023), a exemplo das doenças periodontais.

Portanto, em face do exposto, torna-se relevante investigar a ocorrência das doenças bucais nesse grupo, sob o recorte das doenças periodontais, considerando sua relação com fatores individuais e sociais, bem como as dificuldades de acesso aos cuidados odontológicos. Sendo assim, o presente trabalho busca aprofundar o conhecimento sobre a prevalência e os fatores associados à doença periodontal em PcD assistidas pela SIA/UFRN. Logo, pretende-se contribuir para o aprimoramento da inclusão das PcD na Universidade e da formação na graduação em Odontologia para atendimento a esse público, bem como subsidiar políticas de saúde para uma maior acessibilidade e cuidado à saúde bucal desse grupo em nível populacional.

Metodologia

O trabalho objetivou observar a prevalência de Doença Periodontal e comparar com fatores socioeconômicos, demográficos e de saúde geral dos participantes. Para isso, realizou-se um estudo com perfil operacional individualizado, observacional e de natureza transversal, isto é, coletando dados por meio de observações em um único ponto. Desse modo, estudos que apresentam essas

características são comumente conhecidos como estudos Inquéritos ou Surveys (ROUQUAYROL; BARRETO, 2003).

A pesquisa foi conduzida em conformidade com os princípios éticos estabelecidos para pesquisas envolvendo seres humanos e foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes HUOL/UFRN, sendo aprovada sob o parecer nº 6.723.883. Todos os participantes ou seus responsáveis legais foram devidamente esclarecidos quanto aos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa e, após concordância, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com o que é determinado pelo Conselho Nacional de Saúde, por intermédio da resolução nº 466/2012.

O estudo teve como cenário a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a qual possui cinco campi, um localizado em Natal e os outros quatro no interior do estado do Rio Grande do Norte. Ela oferece cursos de graduação e pós-graduação presenciais e expande sua atuação por meio da educação a distância, com atividades realizadas em 15 polos de apoio em todo o estado, inclusive na capital, a cidade de Natal/RN (UFRN, 2022). Em 2022, de acordo com o último relatório, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) contabilizou um total de 38.994 estudantes inscritos na educação superior. Dentre eles, 32.344 estavam matriculados em cursos de graduação, enquanto 6.650 frequentavam programas de pós-graduação stricto sensu em formato presencial (UFRN, 2022).

Em meio ao universo de 1.771 estudantes ativos e que se autodeclararam com Necessidades Educacionais Específicas (NEE), a pesquisa foi realizada em caráter censitário com o grupo de Pessoas com Deficiência, que abrangem um total de 644 indivíduos (UFRN, 2023). No que diz respeito aos critérios de elegibilidade do presente estudo, foram incluídos discentes com 18 anos ou mais de idade, de graduação e pós-graduação com alguma deficiência temporária ou permanente (seja física, intelectual, visual, auditiva ou múltipla), assistidos pela secretaria de Inclusão e Acessibilidade da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, matriculados no Campus Central, localizado em Natal/RN. Ademais, serão excluídos discentes na modalidade de educação à distância, devido à necessidade de entrevista e exame de modo presencial.

Os estudantes elegíveis foram convidados a comparecer ao Departamento de Odontologia da UFRN, onde aplicou-se um questionário estruturado. Neste, foram consideradas como variáveis independentes: as características socioeconômicas e demográficas, incluindo sexo, faixa etária, cor/raça, estado civil, condição de morar sozinho, renda e nível de escolaridade, além da autopercepção de saúde geral, presença de comorbidades, características da deficiência, uso de medicamentos e uso e acesso aos serviços de saúde em geral.

Em seguida, a avaliação das condições periodontais foi realizada por meio do Índice Periodontal Comunitário (CPI), utilizando sonda periodontal e espelho clínico previamente esterilizados, de acordo com os critérios estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (1966). Os sextantes foram avaliados

considerando os parâmetros de sangramento à sondagem, presença de cálculo dentário e profundidade de bolsa periodontal. O sangramento à sondagem foi registrado quanto à presença ou ausência. O cálculo dentário também foi considerado quando a presença ou ausência. Para a avaliação da profundidade de sondagem, foram considerados os critérios: ausência de bolsa, bolsas rasas (4 a 5 mm) e profundas (>6 mm).

Vale salientar que, previamente à realização da avaliação periodontal, com o objetivo de garantir a confiabilidade dos dados através da reprodução consistente destes, foi conduzido o treinamento e a calibração dos examinadores que participaram do estudo. Na etapa de treinamento, realizou-se discussões sobre o instrumento de coleta de dados, com o intuito de esclarecer eventuais particularidades nas perguntas relacionadas às dimensões investigadas, bem como uma análise teórica das variáveis, códigos e critérios dos índices da saúde bucal. Na segunda etapa, fez-se a calibração dos examinadores, um processo que busca estabelecer padrões consistentes para o exame epidemiológico e determina critérios aceitáveis de concordância interna e externa entre os examinadores. O processo de calibração teve como referência as diretrizes estabelecidas pelo Manual de Calibração de Examinadores da Pesquisa Nacional de Saúde Bucal - SB Brasil (BRASIL, 2009).

Durante a coleta, os dados foram preenchidos e armazenados em planilhas do Google formulários e, posteriormente, organizados em uma planilha do Microsoft Excel. Por fim, estes foram analisados por meio do software estatístico Jamovi, versão 2.6.44.No que se refere aos resultados, foram realizadas análises descritivas, com frequências absolutas e relativas das variáveis categóricas e média e desvio padrão das variáveis quantitativas. Realizou-se também a análise bivariada para verificar a associação entre a variável variável de desfecho (DP), definida como ter ao menos 1 dente com profundidade de sondagem entre 4mm e 5mm (bolsa rasa) ou >6mm (bolsa profunda), com as variáveis socioeconômicas: sexo, idade, raça/cor, densidade domiciliar, estado civil, zona de residência. Para comparação da DP com as variáveis socioeconômicas, foram utilizados o teste t de Student, Qui-quadrado com correção de continuidade e Exato de Fisher, a um nível de significância de 5%.

Resultados e Discussões

Em relação a caracterização do estudo (Tabela 1), foram avaliados 43 participantes, em maioria do sexo masculino (55,8%), com idade variando entre 18 e 66 anos, e média de 30 anos. Em relação à cor/raça, observou-se predominância de indivíduos brancos, correspondendo a 47,6% dos participantes. Quanto ao estado civil, 86% declararam-se solteiros. No que diz respeito à renda, observou-se que 35,9% relataram renda mensal familiar de até 1 salário mínimo, enquanto 30,8% recebia até 2 salários mínimos. Relativo a moradia, 74,4% residiam com pais, familiares e/ou companheiros. Sobre a localização do domicílio, 83,7% residem em áreas urbanas na região metropolitana de Natal/RN. Esses achados permitem caracterizar o perfil

sociodemográfico da população estudada e possibilitam compreender aspectos que podem estar relacionados às condições de saúde e ao acesso aos serviços odontológicos.

Quanto às características relacionadas à deficiência (Tabela 2), verificou-se predominância autorreferida da deficiência física, presente em 44,2% dos participantes, seguida pelo transtorno do espectro autista (TEA), com 32,6%. Em relação à natureza da deficiência, 60,5% apresentavam deficiência congênita e 39,5% adquirida permanente. Esses aspectos podem ser relevantes para a compreensão das condições de saúde bucal, considerando que diferentes tipos de deficiência podem estar associados a necessidades específicas de cuidado, comunicação e acessibilidade.

Na avaliação das condições periodontais, por meio do Índice Periodontal Comunitário (CPI), observou-se que os participantes apresentavam, em média, 5,09±1,32 sextantes com a presença de sangramento à sondagem. Em relação ao cálculo dentário, a média encontrada foi de 4±1,84 sextantes apresentando esse agravo. É válido ressaltar que a amostra estudada apresentou maior número médio de sextantes afetados por sangramento e cálculo em comparação aos valores do SB Brasil 2023 para uma faixa etária semelhante. Na pesquisa nacional, nos indivíduos de 35 a 44 anos, observou-se que a média de sextantes com sangramento à sondagem e cálculo foi 1,22 e 1,50, respectivamente. Em outras palavras, a média de sextantes com sangramento na presente pesquisa foi aproximadamente 4,2 vezes maior que a observada pelo SB Brasil, enquanto a média de cálculo dentário foi aproximadamente 2,9 vezes.

Esse padrão pode sugerir maior inflamação gengival e dificuldade no controle do biofilme da população estudada em comparação ao parâmetro nacional. Vale salientar que a ocorrência concomitante de cálculo e biofilme é biologicamente compatível com a manutenção da inflamação periodontal, embora os dados disponíveis não permitam estabelecer relação causal. Quanto às bolsas periodontais, observou-se maior frequência de bolsas rasas em relação às profundas. Nesse sentido, na avaliação periodontal dos seis sextantes para os 43 participantes, foram contabilizadas 251 sextantes válidos. Destes, 124 (49,4%) apresentaram ausência de bolsa, 88 (35,1%) apresentaram bolsa rasa e 39 (15,5%) apresentaram bolsa profunda. Assim, considerando as observações por sextante, foram identificadas 127 bolsas, correspondendo a 50,6% do total. Entretanto, como os percentuais obtidos referem-se aos sextantes avaliados, e não aos participantes, neste momento, impossibilitou-se uma comparação direta de prevalência individual com o SB Brasil.

Somado a isso, encontrou-se as maiores frequências (Tabela 3) de bolsas rasas no sexto sextante (51,2%) e no terceiro (42,9%), enquanto as bolsas profundas foram mais frequentes no quarto (22,5%) e no primeiro sextante (20,9%). Ademais, destaca-se uma frequência de bolsas periodontais profundas nos sextantes avaliados, correspondendo a 15,5% do total. No SB Brasil 2023, a prevalência de bolsas profundas entre adultos de 35 a 44 anos foi encontrada em 3,51% dos participantes (SB Brasil, 2023).Entretanto, a comparação direta entre os resultados deve também deve ser realizada com cautela, uma vez que o percentual observado neste estudo foi calculado sobre os sextantes, enquanto

o levantamento nacional apresenta a prevalência entre indivíduos. Apesar disso, a elevada ocorrência observada pode justificar a necessidade de investigação sobre fatores associados, como tabagismo (Alwithanani, 2023), idade e escolaridade (Filgueiras et al., 2023), estudados na literatura como fatores relacionados à ocorrência e progressão das alterações periodontais.

Esses resultados podem estar relacionados às particularidades da população estudada, especialmente às possíveis barreiras de acesso. Também podem ser vinculadas a utilização dos serviços de saúde bucal e às necessidades específicas de cuidado apresentadas pelas pessoas com deficiência, como defendido por RICARDO et al. (2023), tais como, a insuficiência de acessibilidade nos serviços públicos e privados, falhas na formação profissional, escassez de especialistas e reduzidas ações preventivas.

Em relação ao estudo dos fatores correlacionados as alterações periodontais, na análise da associação entre as características socioeconômicas e a profundidade das bolsas periodontais, não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os participantes classificados nos grupos de bolsa rasa e bolsa profunda, considerando-se o nível de significância de 5% ($p<0,05$). Inicialmente, para a variável idade, foi aplicado o teste t de Student para amostras independentes, o qual apresentou $t=-1,50$ e $p=0,143$. Dessa forma, não foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade dos participantes dos dois grupos. De maneira semelhante, a densidade domiciliar também foi analisada por meio do teste t de Student, apresentando $t=1,27$ e $p=0,211$, não sendo observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

Em relação à renda, considerando-se a natureza da variável e a abordagem utilizada na análise, foi empregado o teste de Mann-Whitney. O resultado obtido foi $U=138$ e $p=0,617$, indicando ausência de diferença estatisticamente significativa na distribuição da renda entre os participantes com bolsa rasa e aqueles com bolsa profunda. Além disso, para a análise das variáveis categóricas (Tabela 4), foram utilizados o teste qui-quadrado com correção de continuidade e, quando apropriado em função das frequências observadas, o teste exato de Fisher. Quanto ao sexo, foram obtidos valores de $p=0,598$ no teste do qui-quadrado e $p=0,509$ no teste exato de Fisher. Para a variável raça/cor, os valores correspondentes foram $p=0,749$ e $p=0,761$, enquanto, para o estado civil, foram observados $p=0,255$ e $p=0,348$. Já para o local de residência, os resultados foram $p=0,170$ e $p=0,104$, respectivamente. Desse modo, em todas as variáveis categóricas analisadas, os valores de p permaneceram superiores ao nível de significância estabelecido ($p>0,05$), não sendo identificada evidência de associação estatisticamente significativa com a classificação quanto à profundidade da bolsa periodontal.

Diante desses achados, observa-se que, na amostra estudada, nenhuma das características socioeconômicas avaliadas apresentou associação estatisticamente significativa com a classificação entre bolsa periodontal rasa e profunda. Sugere-se que o tamanho amostral reduzido e a presença de frequências pequenas em algumas categorias foram fatores que limitaram os resultados encontrados. Nesse sentido, a ausência de significância estatística

não permite concluir que tais características não estejam relacionadas à profundidade das bolsas periodontais, mas indica que, nas condições e no tamanho amostral deste estudo, não foi obtida evidência estatística suficiente para demonstrar essa associação.

Conclusão

De maneira geral, os resultados demonstram que há uma acentuada presença de bolsas periodontais, destacando-se também as alterações inflamatórias e a presença significativa de cálculo dentário na maioria dos sextantes. Os resultados encontrados reforçam, portanto, a importância da implementação de ações de saúde bucal direcionadas às PcD no ambiente universitário, considerando suas diferentes necessidades e condições de acessibilidade. Ações de educação em saúde, acompanhamento odontológico periódico, qualificação dos profissionais e adequação dos serviços podem contribuir para a redução das desigualdades em saúde e para a garantia do acesso equitativo à atenção odontológica.

Entre as limitações do estudo, destaca-se o tamanho amostral reduzido, que pode ter limitado as análises estatísticas, especialmente nas comparações entre as alterações periodontais e sua correlação com os fatores socioeconômicos e de saúde associados. Dessa forma, a ausência de dados estatisticamente significativos deve ser interpretada com cautela, não permitindo afirmar que não existam relações entre as variáveis investigadas na população estudada. Sendo assim, mais estudos são necessários para compreender esses parâmetros. Apesar dessas limitações, os achados contribuem para ampliar o conhecimento acerca da prevalência das condições periodontais de pessoas com deficiência inseridas no contexto universitário e podem subsidiar o desenvolvimento de estratégias de atenção à saúde bucal mais inclusivas e equitativas.

Referências

ALWITHANANI, Naif. Periodontal Disease and Smoking: systematic review. Journal Of Pharmacy And Bioallied Sciences, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 1-22, jul. 2023. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). http://dx.doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_516_22.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2010: manual de Calibração de Examinadores / Secretaria Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica, Área Técnica de Saúde Bucal – Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. , 6 jul. 2015. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 4 out. 2023

FILGUEIRAS, Leonardo Vilar; CABREIRA, Fabiana da Silva; PILOTTO, Luciane Maria; CELESTE, Roger Keller. Association between socioeconomic contextual factor, dental care service availability, and prevalence of periodontitis in Brazil: a multilevel analysis. Cadernos de Saúde Pública, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 1-19, 2023. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0102-311xen201522.

FRIER, A. et al. Understanding disability and the “social determinants of health”: how does disability affect peoples’ social determinants of health?. Disability and Rehabilitation, v. 40, n. 5, p. 538–547, 7 dez. 2016.

GALVÃO, I. C. M. et al. Atendimento odontológico de pacientes com necessidades especiais na atenção secundária em um estado do nordeste do Brasil. Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, v. 27, n. 2, p. 901-916, 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: informações referentes à divulgação dos dados do 2o trimestre de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022b. (Nota Técnica). (seria assim?)

MANZINI, E. J. Acessibilidade: um aporte na legislação para o aprofundamento do tema na área de educação. In: BAPTISTA, C. R.; CAIADO, K. R. M.; JESUS, D. M.(Org.). Educação Especial: Diálogo e Pluralidade. Porto Alegre: Ed. Mediação, 2008. p. 281-289.

ORGANIZAÇÃO Mundial da Saúde. Levantamentos Básicos em Saúde Bucal. 4ª ed. São Paulo: Santos, 1999.

SIQUEIRA, S. A. V. DE; HOLLANDA, E.; MOTTA, J. I. J. Políticas de Promoção de Equidade em Saúde para grupos vulneráveis: o papel do Ministério da Saúde. Ciência & Saúde Coletiva, v. 22, n. 5, p. 1397–1397, maio 2017.

RICARDO, A. L. F. et al. Dental care for patients with special needs at a private higher education institute. Braz. dent. sci, p. 1–9, 2023.

ROUQUAYROL, M.Z.; BARRETO, M. Abordagem descritiva em epidemiologia. In: Rouquayrol MZ, Almeida-Filho N. Epidemiologia & Saúde. 6 ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2003. p.83-121.

UNIVERSIDADE Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Plano de Desenvolvimento Institucional 2020-2029 [recurso eletrônico] / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Dados eletrônicos (58KB).– Natal, RN : EDUFRN, 2021.

UNIVERSIDADE Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Relatório de gestão 2022 [recurso eletrônico] / Universidade Federal do Rio Grande do Norte. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 19,7MB). – Natal : EDUFRN, 2023.

Anexos



Tabela 1 - Frequências absolutas e relativas das características sociodemográficas dos participantes do estudo, Natal/RN, 2026.



Tabela 2 - Frequências absolutas e relativas das características da deficiência dos participantes do estudo, Natal/RN, 2026.



Tabela 3 - Frequências absolutas e relativas da profundidade da bolsa periodontal por sextante, Natal/RN, 2026.

CÓDIGO: SB1656

AUTOR: LANNA CAROLINA RAMOS TRIGUEIRO

ORIENTADOR: TATYANA MARIA SILVA DE SOUZA ROSENDO

TÍTULO: Distribuição das cesarianas segundo a Classificação de Robson em uma maternidade escola do Rio Grande do Norte

Resumo

Introdução: A cesariana é importante quando clinicamente indicada, porém suas elevadas taxas constituem um desafio para a assistência obstétrica. A Classificação de Robson permite analisar a distribuição das cesarianas segundo diferentes perfis obstétricos. Objetivo: Identificar a frequência de cesarianas segundo a Classificação de Robson em uma maternidade-escola do Rio Grande do Norte. Método: Estudo transversal, descritivo e quantitativo, realizado na Maternidade Escola Januário Cicco, em Natal/RN, com dados secundários de mulheres atendidas por parto em 2024 e 2025. A amostra foi composta por 6.100 mulheres, sendo analisadas características sociodemográficas, tipo de parto e distribuição nos dez grupos de Robson. Resultados: As cesarianas corresponderam a 71,8% dos partos. O Grupo 5 foi o mais frequente (27,0%), seguido pelos Grupos 10 (22,8%) e 2 (19,4%). As maiores taxas de cesárea ocorreram nos Grupos 9 (100,0%), 5 (97,0%), 7 (96,2%), 6 (88,7%) e 2 (81,3%). Conclusão: Observou-se elevada frequência de cesarianas e distribuição heterogênea entre os grupos de Robson. O Grupo 5 destacou-se pela maior representatividade e elevada taxa de cesáreas, evidenciando a relevância da cesariana anterior. A classificação contribui para identificar grupos prioritários e subsidiar estratégias de qualificação da assistência obstétrica.

Palavras-chave: Cesárea; Classificação de Robson; Parto; Saúde materna.

TITLE: Cesarean Section; Robson Classification; Delivery; Maternal Health.

Abstract

Introduction: Cesarean section is important when clinically indicated; however, its high rates remain a challenge for obstetric care. The Robson Classification allows the analysis of cesarean sections according to different obstetric profiles. Objective: To identify the frequency of cesarean sections according to the Robson Classification in a teaching maternity hospital in Rio Grande do Norte, Brazil. Methods: Cross-sectional, descriptive, quantitative study conducted at Januário Cicco Maternity School, in Natal, Rio Grande do Norte, using secondary data from women who gave birth in 2024 and 2025. The sample consisted of 6,100 women, and sociodemographic characteristics, mode of delivery, and distribution across the ten Robson groups were analyzed. Results:

Cesarean sections accounted for 71.8% of deliveries. Group 5 was the most frequent (27.0%), followed by Groups 10 (22.8%) and 2 (19.4%). The highest cesarean rates occurred in Groups 9 (100.0%), 5 (97.0%), 7 (96.2%), 6 (88.7%), and 2 (81.3%). Conclusion: A high frequency of cesarean sections and heterogeneous distribution across the Robson groups were observed. Group 5 stood out for its greater representativeness and high cesarean rate, highlighting the relevance of previous cesarean section. The classification contributes to identifying priority groups and supporting strategies to improve obstetric care.

Keywords: Cesarean Section; Robson Classification; Delivery; Maternal Health.

Introdução

A cesariana é um procedimento obstétrico importante para a redução de riscos maternos e neonatais quando existem indicações clínicas para sua realização. Entretanto, o crescimento das taxas desse procedimento tem chamado atenção em diferentes países. Na América Latina, a proporção de cesarianas está entre as mais elevadas do mundo, enquanto o Brasil apresenta taxas superiores às recomendações internacionais e diferenças entre suas regiões e unidades federativas. Observa-se ainda tendência de crescimento desse procedimento, com destaque para o Rio Grande do Norte, que apresenta projeção de aumento das taxas nos próximos anos (BETRAN et al., 2021; PIRES et al., 2023).

A ocorrência de cesarianas é influenciada por diferentes fatores e não pode ser explicada apenas pelas condições clínicas das gestantes. Características maternas e obstétricas, como idade, paridade, cesariana anterior, idade gestacional e início do trabalho de parto, podem interferir na decisão pela via de nascimento. Aspectos relacionados à organização dos serviços, às práticas profissionais e ao modelo de assistência também podem contribuir para a frequência do procedimento. Dessa forma, identificar os grupos de mulheres que mais contribuem para as taxas de cesariana é importante para compreender o cenário de cada serviço e direcionar ações de qualificação da assistência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018; JIANDANI; SOALWAR; BHALERAO, 2023).

Nesse contexto, a Classificação de Robson organiza as mulheres em dez grupos obstétricos, definidos a partir de características como paridade, cesariana anterior, início do trabalho de parto, idade gestacional, apresentação fetal e número de fetos. Por permitir analisar a frequência de cesarianas em grupos obstétricos específicos, sua utilização contribui para identificar aqueles com maior participação na taxa global e possibilita comparações entre diferentes serviços e períodos (COUTO; FRIAS, 2024; PATUZZI et al., 2024).

A análise dos grupos 1 a 4 merece atenção, pois reúne mulheres sem cesariana anterior, com gestação única e apresentação cefálica, diferenciadas principalmente pela paridade e pelo início do trabalho de parto. A avaliação das cesarianas nesses grupos contribui para compreender os padrões de assistência e identificar situações que mereçam investigação. Estudos que utilizaram a Classificação de Robson demonstram que a contribuição dos grupos para a taxa de cesárea varia conforme as características da

população e do serviço, reforçando a importância de análises em contextos específicos (PEREIRA et al., 2024; RAVIT et al., 2025).

Além da via de nascimento, a caracterização das mulheres e dos recém-nascidos amplia a compreensão do perfil assistencial da maternidade. Informações como raça/cor, escolaridade, profissão e local de residência descrevem a população atendida. (ARATA et al., 2024; HANSON et al., 2024).

Considerando a elevada frequência de cesarianas no cenário nacional e a necessidade de compreender sua distribuição entre diferentes grupos obstétricos, torna-se relevante produzir informações sobre o perfil das mulheres atendidas e das cesarianas realizadas nos serviços de referência. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo identificar a frequência da realização de cesáreas segundo a Classificação de Robson em uma maternidade-escola no estado do Rio Grande do Norte.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, descritivo, de abordagem quantitativa, realizado na Maternidade Escola Januário Cicco (MEJC), vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e à Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), localizada no município de Natal, Rio Grande do Norte. A instituição é referência para assistência obstétrica e neonatal de alto risco no estado e integra a rede de atenção do Sistema Único de Saúde (SUS).

A população do estudo foi constituída por mulheres atendidas na maternidade por motivo de parto durante os anos de 2024 e 2025. Os dados foram obtidos a partir das informações registradas nos prontuários e no sistema institucional de gestão hospitalar. Foram considerados os registros disponíveis referentes aos partos realizados no período estabelecido, caracterizando um levantamento censitário dos atendimentos elegíveis.

Foram incluídos os registros de mulheres que tiveram parto na instituição durante o período de estudo e que apresentavam informações necessárias para a caracterização do tipo de parto e das demais variáveis analisadas, gerando uma amostra de 6.100 mulheres. Foram excluídos os registros de mulheres com malformação congênita com indicação prévia de cesárea, uma vez que essa condição poderia constituir indicação clínica específica para o procedimento, bem como aqueles relacionados à interrupção legal da gestação, conforme os critérios previamente estabelecidos para o estudo.

A variável principal foi o tipo de parto, categorizado em vaginal, cesáreo e fórceps. Para análise da frequência de cesarianas, os registros foram classificados segundo a Classificação de Robson, que distribui as mulheres em dez grupos obstétricos mutuamente exclusivos, considerando características como paridade, antecedente de cesárea, início do trabalho de parto, idade gestacional, número de fetos e apresentação fetal. Dessa forma também foram analisadas variáveis sociodemográficas, incluindo idade, raça/cor, escolaridade, profissão e local de residência. Para caracterização das

internações maternas, foram considerados os diagnósticos registrados no sistema hospitalar.

A pesquisa foi conduzida de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, garantindo o sigilo, a confidencialidade e a preservação da identidade das participantes. Foram utilizadas exclusivamente informações necessárias aos objetivos da pesquisa, não envolvendo abordagem direta das participantes, uma vez que se trata de pesquisa baseada exclusivamente em dados secundários, provenientes do sistema AGHU (Aplicativo de Gestão para Hospitais Universitários). Dessa forma, foi solicitado a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme previsto nas normativas éticas vigentes para pesquisas com dados secundários não identificáveis

Resultados e Discussões

Os achados deste estudo, realizado com uma amostra de 6.100 mulheres, apontam para um cenário de elevada frequência de cesarianas, que corresponderam a 71,8% dos partos realizados no período avaliado. Esse percentual encontra-se acima dos valores de 10% a 15% historicamente discutidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como referência para taxas populacionais de cesariana, evidenciando a expressiva participação do parto cirúrgico na assistência obstétrica da instituição. Nesse contexto, torna-se relevante analisar os diferentes perfis obstétricos associados à realização de cesarianas, considerando as características da população atendida e as condições clínicas que podem influenciar a via de nascimento.

A partir disso, esse resultado evidencia a expressiva participação do parto cesáreo na assistência obstétrica da população estudada, destacando a importância de analisar os fatores associados à escolha dessa via de parto. Nesse contexto, a utilização da Classificação de Robson possibilita uma avaliação mais detalhada do perfil obstétrico das mulheres atendidas, permitindo identificar os grupos que apresentam maior contribuição para a realização de cesarianas e, consequentemente, compreender de forma mais específica o padrão observado na instituição.

Ao estratificar a amostra segundo a Classificação de Robson, o Grupo 5 (multíparas, com pelo menos uma cesárea anterior, feto único, cefálico, termo) foi o mais prevalente, representando 27,0% da população. O Grupo 10 (gestações pré-termo, feto único, cefálico) e o Grupo 2 (nulíparas, feto único, cefálico, termo, com parto induzido ou cesárea antes do trabalho de parto) destacaram-se na sequência, com frequências de 22,8% e 19,4%, respectivamente. Em contrapartida, os grupos de menor representatividade foram o Grupo 6 (1,0%), Grupo 8 (1,0%) e Grupo 9 (0,2%).

A maior representatividade do Grupo 5 merece destaque, considerando que a cesariana anterior está associada à maior probabilidade de repetição do procedimento em gestações subsequentes, podendo contribuir para a elevada frequência de cesarianas observada. O Grupo 10, por sua vez, apresentou participação expressiva, possivelmente relacionada às condições clínicas e obstétricas que caracterizam as gestações pré-termo e podem demandar a interrupção da gestação por via cirúrgica. Já o Grupo 2 evidencia a

participação das nulíparas no perfil de cesarianas da instituição, especialmente diante de situações que envolvem a indução do trabalho de parto ou a realização de cesariana antes do seu início.

Ao analisar a via de parto dentro de cada grupo de Robson, verificou-se que o Grupo 5 apresentou uma taxa de cesárea de 97,0% . Índices acentuados de parto cirúrgico também foram evidenciados no Grupo 9 (100,0%, Grupo 7 (96,2%), Grupo 6 (88,7%) e Grupo 2 (81,3%). No Grupo 10, a taxa de cesárea atingiu 67,9%. Por outro lado, a resolução por via vaginal foi predominante apenas nos Grupos 3 (76,5%), Grupo 8 (75,4%) e Grupo 1 (54,4%). No Grupo 4, o parto cirúrgico voltou a predominar, respondendo por 59,0% dos casos.

No Grupo 9, constituído por gestantes com apresentação transversa ou oblíqua, a predominância absoluta da cesárea é compatível com a necessidade de intervenção cirúrgica diante dessas apresentações fetais. Já o elevado percentual observado no Grupo 2 merece atenção por envolver nulíparas sem cesariana anterior, indicando que parcela importante das cesarianas ocorre também entre mulheres sem histórico de parto cirúrgico.

Em conjunto, os achados demonstram que a ocorrência de cesarianas não se distribui de maneira homogênea entre os grupos de Robson, concentrando-se especialmente em determinados perfis obstétricos. Nesse sentido, a classificação permite identificar grupos prioritários para análise da assistência obstétrica e para o planejamento de estratégias voltadas à redução de cesarianas potencialmente evitáveis, sem desconsiderar aquelas clinicamente indicada

No que se refere aos critérios sociodemográficos das participantes, observou-se predominância de mulheres pardas, correspondendo a 84,8% dos registros válidos. Na sequência, foram identificadas mulheres amarelas (4,1%), pretas (1,4%) e brancas (0,7%). Não foram identificados registros de mulheres indígenas. A predominância da população parda observada no estudo acompanha o perfil étnico-racial da população brasileira e, particularmente, do Nordeste, região na qual há elevada proporção de pessoas autodeclaradas pardas. Esse achado também é relevante para a caracterização da população atendida pela maternidade, permitindo compreender o contexto sociodemográfico das mulheres incluídas na análise.

Em relação à escolaridade, observou-se predominância de mulheres com 2º grau completo (40,3%), seguida por aquelas com 1º grau incompleto (26,1%) e 2º grau incompleto (14,1%). A proporção de mulheres com ensino superior completo foi de 8,1%, enquanto 6,5% apresentaram o 1º grau completo. As demais categorias apresentaram frequências inferiores a 3%, indicando menor representatividade na população estudada.

Quanto à profissão, foram identificadas diferentes ocupações entre as mulheres atendidas. Entre as cinco profissões mais frequentes, destacaram-se trabalhadora doméstica (47,0%), agricultora (14,4%), vendedora (6,8%), professora (3,1%) e recepcionista (2,2%). A predominância de trabalhadoras domésticas chama atenção por representar quase metade dos registros com informação profissional, enquanto a presença expressiva de agricultoras pode estar relacionada à abrangência regional da maternidade e ao atendimento de mulheres provenientes de diferentes municípios do

estado. A diversidade ocupacional observada reforça a heterogeneidade socioeconômica da população atendida.

No que se refere ao local de residência, observou-se predominância de mulheres residentes em Natal, correspondendo a 38,7% dos registros. Em seguida, destacaram-se mulheres provenientes de municípios da Região Metropolitana de Natal e do interior do estado do Rio Grande do Norte. A distribuição evidencia que a maternidade atende não apenas à população residente na capital, mas também a mulheres provenientes de diferentes municípios, reforçando seu papel como serviço de referência para a assistência obstétrica na região. A presença de mulheres oriundas de municípios do interior também pode contribuir para a composição do perfil obstétrico observado, considerando as diferenças existentes no acesso e na organização da assistência pré-natal e obstétrica entre os municípios.

Conclusão

Diante dos achados, evidencia-se a expressiva ocorrência de cesarianas na população estudada, com predominância dessa via de parto no cenário analisado. Nesse sentido, a aplicação da Classificação de Robson possibilitou uma compreensão mais detalhada da distribuição das cesarianas entre os diferentes perfis obstétricos, demonstrando que sua ocorrência não se apresenta de maneira homogênea entre os grupos.

Destaca-se, sobretudo, a elevada representatividade do Grupo 5, que, além de constituir o grupo mais frequente, apresentou elevada taxa de cesáreas. Tal achado reforça a relevância da cesariana anterior na dinâmica das intervenções obstétricas subsequentes. Ademais, a expressiva participação dos Grupos 2 e 10 evidencia a importância de considerar tanto as características maternas quanto às condições clínicas e obstétricas na compreensão do perfil de nascimentos da instituição.

Quanto ao perfil sociodemográfico, observou-se predominância de mulheres pardas, com maior frequência de escolaridade correspondente ao 2º grau completo e expressiva participação de trabalhadoras domésticas. A concentração de residentes em Natal, associada à presença de mulheres provenientes da Região Metropolitana e do interior do estado, evidencia a diversidade da população atendida e o papel da maternidade como serviço de referência para a assistência obstétrica regional.

Assim, a utilização da Classificação de Robson mostrou-se pertinente para a identificação dos grupos com maior participação na realização de cesarianas, contribuindo para uma análise mais sistematizada da assistência obstétrica. Consequentemente, os resultados podem subsidiar a avaliação das práticas adotadas no serviço e favorecer o planejamento de estratégias direcionadas aos grupos de maior contribuição, considerando a necessidade de reduzir intervenções cirúrgicas potencialmente evitáveis sem desconsiderar as indicações clínicas e a segurança materna e neonatal.

Por fim, ressalta-se que a compreensão do perfil obstétrico da população atendida constitui importante subsídio para o aprimoramento da assistência ao parto. Dessa forma, o monitoramento contínuo das taxas de cesariana por meio da Classificação de Robson pode contribuir para o fortalecimento de práticas baseadas em evidências e para a qualificação da atenção obstétrica no contexto estudado.

Referências

BETRAN, A. P.; YE, J.; MOLLER, A. B.; SOUZA, J. P.; ZHANG, J. Trends and projections of caesarean section rates: global and regional estimates. BMJ Global Health, v. 6, e005671, 2021. DOI: 10.1136/bmjgh-2021-005671.

PIRES, Rômulo Cesar Rezzo; SILVEIRA, Victor Nogueira da Cruz; LEAL, Maria do Carmo; LAMY, Zeni Carvalho; SILVA, Antônio Augusto Moura da. Tendências temporais e projeções de cesariana no Brasil, macrorregiões administrativas e unidades federativas. Ciência & Saúde Coletiva, v. 28, n. 7, 2023. DOI: 10.1590/1413-81232023287.14152022.

JIANDANI, Farah; SOALWAR, Savita; BHALERAO, Anuja. Frequência de cesarianas classificadas pelo sistema de classificação de dez grupos de Robson: uma revisão de escopo. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO recommendations on interventions to improve preterm birth outcomes. Geneva: World Health Organization, 2022.

CÓDIGO: SB1663

AUTOR: JOAO PEDRO DA CRUZ SANTOS MONTEIRO

ORIENTADOR: ANA HELONEIDA DE ARAUJO MORAIS

TÍTULO: Avaliação do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) em condições in sílico e in vitro como uma proteína candidata com potencial para inibir alfa-amilase

Resumo

O Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) é um distúrbio metabólico caracterizado por hiperglicemia persistente e associado à obesidade. Nesse contexto, a inibição de enzimas envolvidas na digestão de carboidratos, como a α-amilase, pode contribuir para o controle glicêmico. Este estudo avaliou o efeito do inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo (Tamarindus indica L.) (ITT) e de seus peptídeos sobre a α-amilase, por meio de análises in vitro e in silico. O ITT apresentou 100% de atividade antitríptica e massa molecular aproximada de 21 kDa, confirmando sua obtenção e caracterização. Além disso, apresentou atividade inibitória superior a 37% sobre a α-amilase, resultados corroborados pelas análises computacionais, que demonstraram boa estabilidade e forte interação dos peptídeos com a enzima. DTVHDTDGQVPL e TIAPACAPKPAR destacaram-se como candidatos para futuros estudos visando ao desenvolvimento de alternativas para o controle do DM2.

Palavras-chave: Diabetes mellitus. Dinâmica molecular. Docking molecular.

TITLE: Evaluation of the Kunitz Trypsin Inhibitor from Tamarind Seeds (TTI) under In Silico and In Vitro Conditions as a Candidate Protein with Potential to Inhibit Alpha-Amylase

Abstract

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a metabolic disorder characterized by persistent hyperglycemia and associated with obesity. In this context, the inhibition of enzymes involved in carbohydrate digestion, such as α-amylase, may contribute to glycemic control. This study evaluated the effect of the trypsin inhibitor isolated from tamarind (Tamarindus indica L.) seeds (TTI) and its peptides on α-amylase through in vitro and in silico analyses. The TTI showed 100% antitrypsin activity and an approximate molecular mass of 21 kDa, confirming its obtention and characterization. Furthermore, it exhibited an inhibitory activity greater than 37% against α-amylase. These results

were corroborated by computational analyses, which demonstrated good stability and strong interactions between the peptides and the enzyme. The peptides DTVHDTDGQVPL and TIAPACAPKPAR stood out as promising candidates for future studies aimed at developing alternatives for T2DM glycemic control.

Keywords: Type 2 Diabetes Mellitus. Molecular dynamics. Molecular docking.

Introdução

Os inibidores de proteases são moléculas presentes em diferentes organismos e desempenham importante papel na regulação de processos biológicos, apresentando potencial terapêutico em doenças agudas e crônicas. Entre essas aplicações, destacam-se os efeitos anti-inflamatório, hipoglicemiante e sacietogênico associados ao controle da obesidade e do Diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

As sementes de tamarindo (Tamarindus indica L.) constituem uma importante fonte vegetal de inibidores de proteases, especialmente o inibidor de tripsina de tamarindo (ITT), estudado pelo grupo NutriSBioativoS da UFRN. Pesquisas in vitro e pré-clínicas demonstram que o ITT apresenta múltiplas atividades bioativas, incluindo inibição de enzimas proteolíticas, redução do consumo alimentar, glicemia, triglicerídeos e marcadores inflamatórios, além de efeitos benéficos sobre tecidos adiposo, intestinal, hepático e pancreático, apresentando perfil seguro.

Apesar dos resultados promissores e da caracterização estrutural do ITT purificado (ITTp), ainda não estava esclarecido se o ITT e seus peptídeos derivados poderiam inibir a α-amilase, enzima envolvida na digestão de carboidratos e considerada um alvo relevante para o controle do DM2. Essa lacuna fundamentou o desenvolvimento do presente estudo.

Metodologia

Objetivos: Selecionar peptídeos derivados do ITTp 56/287 com base no docking molecular e na ferramenta computacional AntiDMPred; Simular in silico por dinâmica molecular a interação dos peptídeos derivados ITTp 56/287 com α-amilase e analisar as interações intermoleculares entre os peptídeos e a α-amilase a partir de simulações computacionais. Metodologia: 4.6.2 Obtenção, predição, modelagem e seleção das estruturas tridimensionais dos peptídeos derivados do ITTp 56/287 Considerando que a estrutura do ITTp 56/287 é composta por 184 resíduos, foi realizada uma seleção das regiões mais prováveis de sua superfície para o encaixe com a α-amilase. Foram priorizadas sequências de peptídeos com aminoácidos estericamente acessíveis, como alças e regiões terminais, para orientar os estudos de docking molecular, considerando os cinco melhores peptídeos obtidos por meio da clivagem com tripsina e quimotripsina, realizada anteriormente no estudo de Gomes et al. (2024)83 . O banco de dados de Gomes et al. (2024)83 serviu como base para a préseleção dos peptídeos que foram incluídos no presente estudo. Dos 52 peptídeos obtidos, 5 foram selecionados de acordo com a ordem decrescente de HS e melhores valores de limite de probabilidade (tp) [obtidos pela

AntiDMPred82]. Essa ferramenta82 empregou um modelo baseado em aprendizado de máquina para identificar peptídeos antidiabéticos a partir de informações de sequência. Tal ferramenta conseguiu também modular o tp, cujo valor pode variar de 0 a 1 para diferenciar entre positivos e negativos previstos. Resumidamente, quando o tp é > 0,5, os valores de especificidade e sensibilidade são > 73,73% e > 80,51%, respectivamente. Portanto, neste estudo, adotou-se o valor de tp de 0,5 como ponto de corte. Valores acima de 0,5 são desejáveis para propor peptídeos com potencial ação antidiabética (candidatos). As estruturas tridimensionais dos peptídeos foram modeladas empregandose o servidor Pep-Fold3 (https://bioserv.rpbs.univ-paris-diderot.fr/services/PEPFOLD3/). Essa ferramenta computacional tem seu funcionamento com base em métodos de modelagem por homologia e simulação de dinâmica molecular, bem como a abordagem "de novo", que permite a geração de modelos a partir da sequência primária de aminoácidos83. Posteriormente, os peptídeos obtidos teoricamente pelo servidor ExPASy (https://www.expasy.org/), com o uso da ferramenta PeptideCutter (https://www.expasy.org/resources/peptidecutter), e selecionados com base na potencial atividade inibitória contra a α-amilase foram complexados com a α-amilase e foram gerados por docking molecular. Os complexos com menor scoring foram utilizados como estrutura inicial para as simulações de dinâmica molecular. As estruturas tridimensionais dos peptídeos obtidas pelo Pep-Fold3 foram refinadas e otimizadas por meio de simulações de dinâmica molecular, utilizando o 34 software GROMACS84, versão 2023.1, implementado com o campo de força CHARMM3685 e empregando o modelo de água TIP3P86. Para isso, foi adotado o tempo total de simulação de 2 ns, com um passo de integração de 2,0 fs, conduzido em um ensemble NPT a uma temperatura de 310,15 K. As interações de longo alcance foram tratadas usando o método PME, com um raio de corte (cut-off) de 1,2 nm e tabelas de vizinhos atualizadas a cada 10 fs. Essas simulações possibilitaram a avaliação da estabilidade estrutural dos peptídeos e sua interação com o solvente em um ambiente simulado de água e íons. 4.6.3 Simulação por dinâmica molecular dos peptídeos derivados do ITTp 56/287 e a α-amilase As simulações de dinâmica molecular foram realizadas utilizando o software GROMACS84, versão 2023.1, implementado com o campo de força CHARMM3685. Os sistemas complexos foram solvatados em caixa dodecaédrica, usando o modelo de água TIP3P86. A neutralização dos sistemas foi obtida por meio da adição de contra-íons Na+ e Cl- a uma concentração de 0,15 mol/L. As equações de movimento foram resolvidas pelo algoritmo Leap-Frog81,87 com intervalo de integração de 2,0 fs. As interações de longo alcance foram modeladas com o uso do PME88 com um cut-off de 1,2 nm. As interações de Van der Waals também foram calculadas usando o mesmo limite. Ligações envolvendo átomos de hidrogênio foram restringidas utilizando o algoritmo Linear Constraint Solver for Molecular Simulations (LINCS)90 . As geometrias dos sistemas foram minimizadas pelo algoritmo de steepest descent para 10.000 passos com uma tolerância de 10 kJ mol−1 nm−1 . Os sistemas foram equilibrados em duas etapas de 1 ns, sendo a primeira em ensemble NVT (sistemas fechados com volume e temperaturas constantes) e a segunda em ensemble NPT (sistemas fechados com pressão e temperatura constantes). O tempo total de simulação nas dinâmicas de produção foi de 300ns para todos os sistemas, com passo de integração de 2,0 fs e campo de força CHARMM36. A temperatura foi controlada em 310,15 K (37 °C) pelo termostato Vrescale91, enquanto a pressão foi controlada pelo barostato Parrinello-Rahman92 (para os ensemble NPT). 4.6.4 Análises das simulações por dinâmica molecular 35 A avaliação da estabilidade dos complexos foi realizada pelo acompanhamento durante e após as simulações de dinâmica molecular por meio da análise estrutural dos complexos, Raiz do Desvio Quadrático Médio - Root Mean Square Deviation (RMSD), Raiz da Flutuação Quadrática Média - Root Mean Square

Fluctuation (RMSF) e Energia Potencial de Interação e análise de estruturas de Bfactor. A análise de interações incluiu o cálculo de Energia Potencial de Interação (EPI) e descrição das principais interações no reconhecimento receptor-ligante: ligações de hidrogênio intermoleculares (convencionais e carbono), eletrostáticas (cargas-carga, ponte salina, π–cátion, π–aníon) e hidrofóbicas . A EPI foi obtida com base nos 50 ns finais de simulação e seu cálculo envolve a soma das energias potenciais das interações de Coulomb e de LennardJones.

Resultados e Discussões

Resultados: As conformações foram obtidas a partir do docking molecular, para os peptídeos com as seguintes sequências de aminoácidos. (a) DTVHDTDGQVLP, (b) TIAPACAPKPAR, (c) TVSQTPIDIPIGLPVR, (d) DEQSSEK e (e) ILPAQQGK. Os peptídeos estão destacados em verde e a α-amilase em cinza com vermelho. Letras: D—Ácido aspártico, E—Ácido glutâmico, R—Arginina, K—Lisina, N—Asparagina, H—Histidina, Q—Glutamina, S—Serina, T— Treonina, A—Alanina, G—Glicina, V—Valina, P—Prolina, L—Leucina, I—Isoleucina, W—Triptofano, C—Cisteína. Os peptídeos são derivados da clivagem do ITTp 56/287: modelo tridimensional número 56 e conformação número 287 do inibidor de tripsina purificado de sementes de 45 tamarindo. No que tange aos resultados da modelagem molecular, o gráfico de RMSD, ao longo dos 300 ns de simulação de dinâmica molecular (Figura 7), permitiu avaliar a estabilidade conformacional de cada complexo. Utilizando a estrutura inicial como referência, foi calculado o RMSD com base nos carbonos-α da enzima. Os valores de RMSD sugerem que as flutuações conformacionais permanecem dentro de uma faixa limitada de 0,1 a 0,7 nm, com destaque para o TIAPACAPKPAR e o ILPAQQGK. Raiz do desvio quadrático médio (RMSD) da α-amilase (a) e dos peptídeos (b) ao longo de 300 ns de simulação de dinâmica molecular dos complexos entre peptídeos e α-amilase. Os peptídeos estão identificados por diferentes cores, enquanto o eixo x representa o tempo da simulação (ns) e o eixo y indica o valor de RMSD (nm). Letras: D—Ácido aspártico, E—Ácido glutâmico, R—Arginina, K—Lisina, N—Asparagina, H—Histidina, Q—Glutamina, S—Serina, T— Treonina, A—Alanina, G—Glicina, V—Valina, P— Prolina, L—Leucina, I—Isoleucina, W—Triptofano, C—Cisteína. Os peptídeos são derivados da clivagem do ITTp 56/287: modelo tridimensional número 56 e conformação número 287 do inibidor de tripsina purificado de sementes de tamarindo. Discussão: Neste estudo, utilizaram-se simulações de dinâmica molecular para analisar o comportamento dos cinco complexos peptídeo-α-amilase pancreática humana (PDB ID: 5VA9). 60 O RMSD, ao longo dos 300 ns de simulação de dinâmica molecular (Figura 7), permitiu avaliar a estabilidade conformacional de cada um dos cinco complexos. Observou-se que, após um período inicial de flutuações significativas, o RMSD estabilizou, indicando que o sistema atingiu um estado de equilíbrio dinâmico. Os valores de RMSD sugerem que as flutuações conformacionais permaneceram dentro de uma faixa limitada (0,1 a 0,7). A estabilização do RMSD, após aproximadamente 100 ns de simulação, apontou que o complexo proteína-ligante (peptídeo-enzima), neste estudo, alcançou uma conformação estável, com pequenas variações em torno dessa estrutura de equilíbrio durante o restante da simulação. Essa estabilidade é crucial para confirmar que as conformações amostradas nos últimos 100 ns são representativas de um estado de equilíbrio, permitindo uma maior confiabilidade nas análises subsequentes, a exemplo dos cálculos de energia livre de ligação101 . A análise de RMSF destacou os peptídeos TIAPACAPKPAR e o ILPAQQGK como os candidatos mais estáveis (mais rígidos), seguidos pelo

DTVHDTDGQVPL. Esses três tiveram uma propensão maior para formação de ligações de hidrogênio. No geral, a combinação de RMSD e RMSF forneceu uma compreensão abrangente da dinâmica estrutural e da estabilidade dos complexos peptídeos-α-amilase. Enquanto o TIAPACAPKPAR mostrou um alinhamento estrutural ligeiramente melhor com a conformação de referência, o DTVHDTDGQVPL demonstrou uma propensão maior para formar ligações de hidrogênio, por apresentar o melhor HS (Tabela 2).

Conclusão

os resultados da simulação por dinâmica molecular mostraram que os peptídeos derivados do ITTp 56/287 interagiram, de forma estável e com afinidade, com a molécula de α-amilase. A partir das análises de RMSD, RMSF foi observado que os peptídeos DTVHDTDGQVPL e TIAPACAPKPAR destacaram-se.

Referências

Verhamme IM, Leonard SE, Perkins RC. Proteases: Pivot points in functional proteomics. Methods in Molecular Biology, 2019, 1871:313-392. Aguiar AJFC, de Queiroz JLC, Santos PPA, et al. Beneficial Effects of Tamarind Trypsin Inhibitor in Chitosan–Whey Protein Nanoparticles on Hepatic Injury Induced High Glycemic Index Diet: A Preclinical Study. Int J Mol Sci 2021; 22: 9968. Medeiros, AF et al. Structural insights and molecular dynamics into the inhibitory mechanism of a Kunitz-type trypsin inhibitor from Tamarindus indica L. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 2021, 36(1): 480–490. https://doi.org/10.1080/14756366.2021.1876686. Naqvi AAT, Mohammad T, Hasan GM, Hassan MDI. Advancements in Docking and Molecular Dynamics Simulations Towards Ligand-receptor Interactions and Structure-function Relationships, Current Topics in Medicinal Chemistry, 2018, 18(20). DOI: 10.2174/1568026618666181025114157 Ngoh YY, Gan CY. Identification of Pinto bean peptides with inhibitory effects on α-amylase and angiotensin converting enzyme (ACE) activities using an integrated bioinformatics-assisted approach, Food Chemistry, 2018, 267(37). https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.166. Peddio S et al. Common bean (Phaseolus vulgaris L.) αlfa-amylase inhibitors as safe nutraceutical strategy against diabetes and obesity: An update review. Phytotherapy Research, 2022, 36(7): 2803-2823. Kashtoh H, Baek KH. New insights into the Latest advancement in αlfa-amylase inhibitors of plant origin with anti-diabetic effects. Plants, 2023, 12(16): 2944. Rydberg EH, Li C, Maurus R, Overall CM. Withers Mechanistic analyses of catalysis in human pancreatic αlfa-amylase: Detailed kinetic and structural studies of mutants of three conserved carboxylic acids. Biochemistry, 2002, 41: 4492-4502. Gallagher PO, Prieto J, Soler-Vila A, Hayes M. Isolation and Characterization of Bioactive Pro-Peptides with in Vitro Renin Inhibitory Activities from the Macroalga Palmaria palmata. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2012, 60(30), 7421-7427. DOI: 10.1021/jf301361c. Stiefel DJ, Keller PJ. Preparação e algumas propriedades da amilase pancreática humana incluindo uma comparação com a amilase parótida humana. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Enzymology, 1973, 2: 345-361. Kaur N et al. Alpha-amylase as a molecular target for treatment of diabetes mellitus: a comprehensive review. Chemical Biology and Drug Design, 2021, 4: 539-560. Li X, Bai Y, Jin Z, Svensson B. Food-derived non-phenolic αlfa-amylase and αlfa-glucosidase inhibitors for controlling starch digestion rate

and guiding diabetes-friendly recipes, LWT, 2022, 153, https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112455. Medeiros I, Gomes AFT, Silva EG, Bezerra IWL, Silva Maia JK, Piuvezam G, Morais AHA. Proteins and Peptides Studied In Silico and In Vivo for the Treatment of Diabetes Mellitus: A Systematic Review. Nutrients, 2024, 16, 2395. https://doi.org/10.3390/nu16152395.

CÓDIGO: SB1664

AUTOR: REBECCA RODRIGUES SOARES

ORIENTADOR: ARNOBIO ANTONIO DA SILVA JUNIOR

TÍTULO: DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MEMBRANAS BIOPOLIMÉRICAS CONTENDO CLORIDRATO DE METFORMINA PARA APLICAÇÃO CUTÂNEA

Resumo

A cicatrização cutânea é um processo complexo e coordenado, porém, em pessoas com diabetes, esses mecanismos podem ser comprometidos, favorecendo a cronificação das lesões. Nesse contexto, curativos à base de biopolímeros, como a quitosana (CH), são promissores devido às propriedades antimicrobianas, hemostáticas e regenerativas. O cloridrato de metformina (MetHCl), além da ação hipoglicemiante, apresenta potencial para modular a resposta inflamatória e a cicatrização. Este estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar filmes de CH contendo diferentes concentrações de MetHCl, avaliando suas propriedades estruturais e funcionais. Diferentes plastificantes foram testados, sendo a glicerina selecionada por proporcionar filmes estáveis, íntegros e flexíveis. O aumento da concentração de MetHCl promoveu maior opacidade e formação de cristais. As análises por DRX e FTIR sugeriram possíveis interações entre o fármaco e a matriz polimérica. O pH de superfície permaneceu entre 5,0 e 7,0, faixa adequada para aplicação cutânea, e o intumescimento mostrou-se compatível com a absorção de exsudato. Os resultados indicam que os filmes são uma plataforma promissora para administração tópica de metformina, sendo necessários estudos adicionais de liberação e desempenho biológico.

Palavras-chave: Quitosana; metformina; cicatrização de feridas; feridas diabéticas.

TITLE: DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF BIOPOLYMERIC MEMBRANES CONTAINING METFORMIN HYDROCHLORIDE FOR TOPICAL APPLICATION

Abstract

Skin wound healing is a complex and coordinated process; however, in people with diabetes, these mechanisms may be impaired, favoring the chronicity of wounds. In this context, biopolymer-based dressings, such as chitosan (CH), are promising due to their antimicrobial, hemostatic, and regenerative properties. Metformin hydrochloride

(MetHCl), in addition to its hypoglycemic action, has the potential to modulate the inflammatory response and skin wound healing. This study aimed to develop and characterize CH films containing different concentrations of MetHCl, evaluating their structural and functional properties. Different plasticizers were tested, with glycerin selected for providing stable, intact, and flexible films. Increasing MetHCl concentrations resulted in greater opacity and crystal formation. X-ray diffraction (XRD) and Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) analyses suggested possible interactions between the drug and the polymeric matrix. The surface pH remained between 5.0 and 7.0, an appropriate range for topical skin application, while swelling was compatible with exudate absorption. The results indicate that the developed films are a promising platform for the topical administration of metformin, although further studies on drug release and biological performance are required.

Keywords: chitosan. metformin. wound healing. diabetic wounds.

Introdução

A pele é um órgão fundamental para a manutenção da homeostase e proteção do organismo, atuando como uma barreira físico-química contra agentes externos. Quando essa barreira é rompida por fatores físicos, químicos ou patológicos, forma-se uma ferida cutânea (Mitra et al., 2025). A cicatrização é um processo complexo e coordenado, dividido em quatro fases: hemostasia, inflamação, proliferação e remodelação. Alterações ou desequilíbrios nessas etapas podem comprometer a reparação tecidual e resultar em feridas de difícil cicatrização (Tottoli et al., 2020).

As feridas crônicas, apresentam um processo de reparo tão comprometido que um resultado anatômico e funcional sustentável não é alcançado dentro de um período de tempo adequado, podendo durar meses ou até não cicatrizar (Schreml et al., 2010). Dentre os fatores associados ao comprometimento da cicatrização, o diabetes mellitus (DM) é uma doença metabólica crônica, que promove alterações microvasculares e neuropáticas, comprometendo o suprimento sanguíneo e a resposta celular no local da lesão. Como consequência, a regeneração tecidual torna-se deficiente, aumentando o risco de infecções e amputações (Okur et al., 2022; Wan et al., 2021).

Entre essas lesões, destacam-se as úlceras diabéticas, que segundo a Sociedade Brasileira de Diabetes (2023), estão associadas a elevados índices de morbimortalidade e custos significativos para o tratamento, constituindo uma preocupação crescente para o Sistema Único de Saúde (SUS). Nesse contexto, a cronificação das feridas representa um importante desafio de saúde pública, evidenciando a necessidade de tratamentos mais eficazes e economicamente viáveis (Verdolino et al., 2021).

A substituição de curativos convencionais por sistemas baseados em polímeros biodegradáveis pode reduzir custos e o tempo de cicatrização, favorecendo o retorno dos pacientes às atividades cotidianas (Cortez et al., 2019). Entre os biopolímeros, a quitosana (CH) destaca-se como biomaterial promissor, obtida pela desacetilação da quitina presente no exoesqueleto de crustáceos, e apresenta propriedades biocompatíveis, biodegradáveis e não tóxicas (Jayakumar et al., 2011; Saputra; Andreas, 2025). Ademais, são identificados efeitos hemostáticos, antimicrobianos e capacidade de estimular a migração e proliferação de fibroblastos e queratinócitos

(Zhao et al., 2023). Sua estrutura também favorece a formação de ligações intermoleculares e a capacidade filmogênica (Assis; Silva, 2003), tornando-a uma plataforma adequada para incorporação de ativos terapêuticos.

Além disso, o cloridrato de metformina (MetHCl), amplamente utilizado no tratamento do DM, apresenta potencial adicional como agente cicatrizante. Além de reduzir a gliconeogênese hepática e melhorar a sensibilidade à insulina, estudos indicam que a metformina pode ativar a via da proteína quinase ativada por AMP (AMPK), estimulando angiogênese, proliferação celular e síntese de colágeno, além de exercer efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios (Soydas; Kanigur-Sultuybek, 2023; Tawfeek et al., 2020; Qing et al., 2019; Tombulturk; Demirci, 2025). Entretanto, sua administração convencional é oral e pode apresentar efeitos adversos, além de não proporcionar uma ação local direcionada à ferida (Zhang et al., 2024).

Assim, a associação de filmes à base de CH com MetHCl representa uma estratégia promissora para a liberação local do fármaco e possível ação sinérgica, na qual a CH favorece a regeneração tecidual e a metformina atua na modulação dos mecanismos moleculares envolvidos no reparo. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver e caracterizar filmes de CH incorporados com MetHCl, visando obter uma plataforma terapêutica inovadora com potencial para acelerar a cicatrização e reduzir as complicações associadas às feridas diabéticas.

Metodologia

MATERIAIS:

O cloridrato de metformina foi concedido pela Farmafórmula LTDA (Rio Grande do Norte, Brasil). A glicerina foi adquirida da Dinâmica (São Paulo, Brasil), enquanto o propilenoglicol e o ácido acético foram obtidos da Quemis (São Paulo, Brasil). A quitosana de baixo peso molecular (grau de desacetilação de 88,16%) e o D-sorbitol foram fornecidos pela Sigma-Aldrich® (St. Louis, MO, EUA). A água purificada utilizada (> 0,1 µS, COT ≤ 0,50 mg/L) foi produzida por um sistema de osmose reversa, modelo OS50 LX (Gehaka, São Paulo, Brasil).

PREPARO DOS FILMES:

Os filmes brancos foram produzidos a partir da metodologia adaptada de Melo, et al. (2023), utilizando os componentes descritos na Tabela 1. A CH e o agente plastificante foram adicionados em solução de ácido acético glacial (Sol. AA), e mantidos sob agitação constante por 24h, para completa dissolução do polímero. Em seguida, 15 g da solução foram distribuídos em placas de Petri (6 cm de diâmetro) e levados à Estufa (40° ± 0,5°C) por 48h, permitindo a evaporação do solvente e a formação dos filmes poliméricos.

Após essa etapa, os filmes passaram por um processo de neutralização com solução de NaOH 0,1 M e lavagem com água deionizada, para a completa retirada da solução alcalina, seguido de secagem à temperatura ambiente, por 24h, para a 29 eliminação da

umidade e, por último, os filmes foram cortados em subunidades de 16 mm de diâmetro. Já os filmes contendo o fármaco, foram obtidos seguindo o mesmo processo utilizado para os filmes brancos, com a adição de MetHCl a 1% (p/p) antes da dissolução da CH.

ESCOLHA DO PLASTIFICANTE:

Para a seleção do agente plastificante, foi realizada uma busca exploratória na literatura com o objetivo de identificar possíveis candidatos e concentrações empregadas. A partir dessas informações, as formulações foram planejadas e preparadas conforme descrito. Os filmes foram produzidos em duplicata, variando-se os tipos de plastificantes e suas concentrações (Tabela 2), tanto para os filmes brancos quanto para aqueles contendo MetHCl. Como critério inicial de avaliação, considerou-se o aspecto físico dos filmes formados. Conforme os ensaios de seleção preliminares, os filmes contendo sorbitol passaram por uma reavaliação, que consistiu na observação macroscópica, a fim de identificar alterações visíveis a olho nu, e microscópica, com aumento de 400x, para possibilitar uma visualização mais detalhada dos filmes. Uma vez estabelecido o plastificante e sua concentração, foram produzidos filmes contendo cloridrato de metformina em 3 concentrações distintas, de modo que englobasse a faixa de concentrações descritas na literatura (Tabela 3). A composição das formulações estão ilustradas na Tabela 4; elas foram feitas em duplicata e avaliou-se os aspectos macroscópicos, microscópicos e morfológicos dos filmes.

AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DOS FILMES OBTIDOS:

A análise ocorreu por microscopia eletrônica de varredura (MEV), através do equipamento de modelo Auriga ®, marca Carl Zeiss (Oberkochen, Alemanha), utilizando uma tensão de aceleração de 5 kV e o software utilizado para a avaliação foi o SmartSEM® Versão 05.06. Previamente, os filmes foram submetidos ao processo de metalização, que consiste em expor a amostra ao ouro em atmosfera de vácuo (80 s) com uma amperagem de 30 mA em um equipamento de metalização, modelo SCD 005 Sputter Coater, da marca BAL-TEC® (Los Angeles, CA, EUA).

DETERMINAÇÃO DO PH DE SUPERFÍCIE

A medição do valor de pH dos filmes estudados foi realizada por meio da sonda Skin-pH-meter® (PH 905, Courage-khazaka, Alemanha). As medições foram realizadas diretamente nas amostras, previamente colocadas em uma placa de Petri contendo 10 mL de PBS (pH = 7,4) por 1 minuto, em seguida secas em papel filtro. Os valores de pH determinados após 5 leituras realizadas para cada amostra. As análises foram realizadas em triplicata.

AVALIAÇÃO POR ESPECTROSCOPIA DE INFRAVERMELHO COM TRANSFORMADA DE FOURIER

As amostras foram submetidas à análise de espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier e acessório de reflexão total atenuada (FTIR-ATR). O equipamento foi o Cary 630 da Agilent. A região espectral do infravermelho médio variou de 650 a 4000 cm^{-1}, com resolução de 4,0 cm^{-1}, utilizando a média aritmética de 8 varreduras.

AVALIAÇÃO POR DIFRAÇÃO DEE RAIOS-X

A análise por difração de raios X foi realizada por meio do aparelho XRD 7000 Shimadzu® (Tóquio, Japão). Os parâmetros utilizados foram um ângulo de 0,02° e uma velocidade de varredura de 2 graus/min. As amostras foram analisadas em um tubo de cobre com uma corrente de 30 mA e uma voltagem de 40 kV. Os gráficos de difração de raios X foram plotados com a variação de 2θ de 5° a 40°.

DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE INTUMESCIMENTO

Para a análise da capacidade de intumescimento, utilizaram-se 3 subunidades (16 mm) de cada filme estudado. O procedimento ocorreu de modo que 34 cada subunidade foi imersa em PBS (pH = 7,4) e, em seguida, pesada nos seguintes intervalos específicos: 0,5, 1, 2, 3, 6, 12 e 24 horas. Após a remoção da amostra do PBS, ela foi seca com papel de filtro por 1 minuto e seu peso foi quantificado. A porcentagem de absorção de água, intumescimento, foi expressa utilizando a seguinte equação: $Intumescimento\ (\%) = (3)\ wt - w0\ w0 \times 100$ Onde: Wt = Massa da amostra no intervalo de tempo t; w0 = Massa da amostra antes do experimento;

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram expressos em média dos valores experimentais ± desvio padrão (DP). A análise estatística entre múltiplos grupos foi realizada por meio do teste paramétrico ANOVA one-way seguida do teste post hoc de Tukey, e foi admitido valor de $p < 0,05$ como estatisticamente significante. Utilizou-se os softwares GraphPad Prism versão 8.0.1. e Origin versão 2025b.

Resultados e Discussões

No ensaio de seleção preliminar, os filmes apresentaram diferenças no aspecto. As formulações sem plastificante (FQB e FQMET) mostraram-se rígidas, enquanto as contendo MetHCl apresentaram manchas esbranquiçadas, sugerindo distribuição não uniforme do fármaco.

Os filmes com sorbitol apresentaram alterações de cor e textura ao longo do tempo, indicando instabilidade. Os filmes com sorbitol apresentaram alterações macro e microscópicas após 72 horas (figura 1), como esbranquiçamento, desprendimento de resíduos e formação de aglomerados. Esse comportamento pode estar relacionado à exsudação do sorbitol e à redução das interações com a matriz (Petry et al., 2024). Dessa forma, o sorbitol não se mostrou adequado devido à baixa estabilidade.

Já as formulações com glicerina foram frágeis e, em maior concentração (20%), apresentaram excesso de plastificante na superfície. A redução da concentração de glicerina possibilitou filmes íntegros, menos rígidos e não quebradiços, com maior uniformidade e ausência dos grandes aglomerados observados com sorbitol, conforme a figura 2. Os filmes com 2% de glicerina foram selecionados para os ensaios posteriores.

A avaliação dos filmes com diferentes concentrações de MetHCl demonstrou aumento da opacidade e dos aglomerados com o aumento do fármaco. As micrografias evidenciaram cristais de MetHCl na superfície e menor uniformidade nas formulações com 2,5% e 5%. Esses cristais podem influenciar a liberação do fármaco, podendo favorecer a liberação inicial rápida.

Na análise por FTIR, foram identificadas bandas características da quitosana, glicerina, ácido acético e MetHCl. O filme branco apresentou espectro semelhante ao da quitosana, enquanto os filmes contendo o fármaco apresentaram bandas associadas ao MetHCl, com deslocamentos em algumas regiões, é possível observr na figura 3. Essas alterações podem indicar interações intermoleculares, como ligações de hidrogênio, entre o fármaco, a matriz e os demais componentes.

Conclusão

O presente trabalho permitiu o desenvolvimento e a caracterização físico-química de filmes de quitosana contendo Cloridrato de Metformina para aplicação tópica. A seleção da glicerina como agente plastificante possibilitou a formação de filmes íntegros, com menor rigidez tátil e estruturalmente mais estáveis quando comparados às formulações preparadas com sorbitol, que apresentaram instabilidade e alterações morfológicas ao longo do tempo. A variação da concentração do fármaco influenciou os aspectos macroscópicos, microscópicos e morfológicos dos filmes, refletindo-se em maior opacidade e presença de cristais de MetHCl na superfície dos filmes, especialmente nas maiores concentrações, evidenciando a necessidade de se avaliar o perfil de liberação dos sistemas obtidos.

Dessa forma, os resultados obtidos neste trabalho fornecem uma base teórica para futuras investigações no desenvolvimento de plataformas de liberação de fármacos, compostas por biopolímeros, para a aplicação na cicatrização de feridas. Como perspectivas futuras, destaca-se a necessidade de ensaios de quantificação do MetHCl, para avaliar se há correspondência com a concentração teórica e se há uniformidade de fármaco entre os filmes obtidos. Além disso, ensaios mecânicos como resistência à tração e alongamento de ruptura, bem como análises térmicas (DSC, TGA), para contribuir com a avaliação das possíveis interações entre os componentes do filme. Outros ensaios propostos são o MTT, para avaliar a biocompatibilidade dos sistemas; além de estudos de liberação in vitro e ensaios in vivo, para validar a aplicabilidade do sistema.

Referências

ASSIS, Odilio B. G.; SILVA, Valmir L. da. Caracterização estrutural e da capacidade de absorção de água em filmes finos de quitosana processados em diversas

concentrações. Polímeros, v. 13, n. 4, p. 223–228, dez. 2003. DOI:https://doi.org/10.1590/S0104-14282003000400006. Acesso em: 15 jun. 2024.

CORTEZ, D. N.; MORAES, J. T.; FERREIRA, I. R.; SILVA, E. L.; LANZA, F. M. Costs of treating skin lesions in Primary Health Care. ESTIMA, Brazilian Journal of Enterostomal Therapy, v. 17, e2419, 2019. DOI:https://doi.org/10.30886/estima.v17.824_IN. Acesso em: 20 nov. 2024.

JAYAKUMAR, R. et al. Biomaterials based on chitin and chitosan in wound dressing applications. Biotechnology Advances, v. 29, n. 3, p. 322–337, maio 2011. DOI: 10.1016/j.biotechadv.2011.01.005. Acesso em: 15 ago. 2025.

MELO, Anne Emmanuelle Câmara da Silva et al. Immobilization of papain in chitosan membranes as a potential alternative for skin wounds. Pharmaceutics, v. 15, p. 2649, 2023. DOI:https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15122649. Acesso em: 10 ago. 2024.

MITRA, Adwitiya et al. Optimizing wound healing: insights from phytochemicals and advanced therapies. Inflammopharmacology, v. 33, n. 7, p. 4009–4035, 1 jul. 2025. DOI:https://doi.org/10.1007/s10787-025-01806-x. Acesso em: 20 ago. 2025.

OKUR, Mehmet E. et al. An updated review for the diabetic wound healing systems. Current Drug Targets, v. 23, n. 4, p. 393–419, 2022. DOI: 10.2174/1389450122666210914104428. Acesso em: 27 jul. 2024.

PETRY, Jaiane Maiara et al. Plasticizer concentration effect on films and coatings based on poly(vinyl alcohol) and cationic starch blends. Food Chemistry, v. 438, p. 137977, 2024. DOI:https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137977. Acesso em: 15 jul. 2025.

QING, Liming et al. Metformin induces the M2 macrophage polarization to accelerate the wound healing via regulating AMPK/mTOR/NLRP3 inflammasome signaling pathway. American Journal of Translational Research, v. 11, n. 2, p. 655–662, 2019. Disponível em:https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30899369/. Acesso em: 11 maio 2024.

SAPUTRA, Heru Agung; ANDREAS. Chitosan and its biomedical applications: a review. Next Materials, v. 9, p. 101270, 1 out. 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.nxmate.2025.101270. Acesso em: 26 out. 2025.

SCHREML, S.; SZEIMIES, R. M.; PRANTL, L.; KARRER, S.; LANDTHALER, M.; BABILAS, P. Wound healing in the 21st century. Journal of the American Academy of Dermatology, v. 63, n. 5, p. 866–881, 2010. Acesso em: 30 nov. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Dados epidemiológicos do diabetes mellitus no Brasil. Departamento de Saúde Pública; ALMEIDA-PITITTO, B.; BAHIA, L.; MELO, K. (eds.). São Paulo: SBD, 2025. 42 p. Disponível em: https://diabetes.org.br/wp-content/uploads/2025/09/Dados-Epidemiologicos-SBD_2025junho25-1.pdf. Acesso em: 12 out. 2025.

TAWFEEK, Hesham M. et al. Pharmaceutical, clinical, and immunohistochemical studies of metformin hydrochloride topical hydrogel for wound healing application.

Archives of Dermatological Research, v. 312, n. 2, p. 113–121, 1 mar. 2020. DOI:https://doi.org/10.1007/s00403-019-01982-1. Acesso em: 10 maio 2024.

TOMBULTURK, Fatma Kubra; DEDEAKAYOGULLARI DEMIRCI, Huri. Reducing oxidative stress and enhancing antioxidant defenses for faster healing in diabetic wounds: the role of topical metformin. International Journal of Medical Biochemistry, v. 8, n. 2, p. 89–98, 2025. DOI: 10.14744/ijmb.2025.15428. Acesso em: 5 jun. 2025.

TOMBULTURK, Fatma Kubra; SOYDAS, Tugba; KANIGUR-SULTUYBEK, Gönül. Topical metformin accelerates wound healing by promoting collagen synthesis and inhibiting apoptosis in a diabetic wound model. International Wound Journal, v. 21, n. 1, 2024. DOI: 10.1111/iwj.14345. Acesso em: 10 maio 2024.

TOTTOLI, Erika Maria et al. Skin wound healing process and new emerging technologies for skin wound care and regeneration. Pharmaceutics, v. 12, n. 8, p. 735, 5 ago. 2020.

VERDOLINO, Davide Vincenzo et al. Wound dressings: curbing inflammation in chronic wound healing. Emerging Topics in Life Sciences, v. 5, n. 4, p. 523–537, 29 out. 2021. DOI:https://doi.org/10.1042/ETLS20200346. Acesso em: 20 nov. 2024.

WANG, Jingxi et al. Biomimetic superparamagnetic gelatin/chitosan asymmetric fibrous membrane for accelerating wound healing under static magnetic field. Carbohydrate Polymers, v. 347, p. 122717, 1 jan. 2025. DOI:https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.122717. Acesso em: 11 jul. 2025.

ZHAO, Jun et al. Chitosan-based hydrogel wound dressing: from mechanism to applications, a review. International Journal of Biological Macromolecules, v. 244, p. 125250, 31 jul. 2023. DOI:https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.125250. Acesso em: 12 ago. 2025.

Anexos



imagem



imagem



imagem



imagem



imagem

CÓDIGO: SB1672

AUTOR: FÁBIO FERNANDES DE OLIVEIRA BISPO

ORIENTADOR: MIRELLA ALVES DA CUNHA

TÍTULO: Tuberculose disseminada em pacientes vivendo com HIV/aids: métodos diagnósticos utilizados.

Resumo

A tuberculose (TB) disseminada é uma forma grave da doença, particularmente prevalente entre pessoas vivendo com HIV/aids em razão da imunossupressão avançada, e sua confirmação laboratorial é dificultada pela baixa carga bacilar e pela apresentação clínica atípica. Este estudo teve como objetivo descrever os métodos diagnósticos utilizados para confirmação da tuberculose disseminada em pacientes vivendo com HIV/aids internados no Hospital Giselda Trigueiro (HGT), referência em doenças infectocontagiosas no Rio Grande do Norte. Trata-se de estudo observacional, descritivo e transversal, do tipo série de casos, com coleta retrospectiva de dados em prontuários de pacientes internados entre 2020 e 2024, considerando como métodos diagnósticos o TRM-TB, o LF-LAM, a cultura para micobactérias e o critério clínico-radiológico-epidemiológico. Foram analisados 46 pacientes, predominantemente do sexo masculino (78,26%) e entre 36 e 50 anos (50%). O TRM-TB foi o método mais utilizado (41,30%), seguido do critério empírico (34,78%), do LF-LAM (23,91%) e da cultura (4,34%), sendo que em 21,73% dos casos houve confirmação por mais de um método, com o LF-LAM concentrado nos pacientes de maior imunossupressão. Conclui-se que a confirmação diagnóstica apoiou-se predominantemente em métodos rápidos, refletindo tanto a gravidade clínica dos pacientes quanto as limitações dos métodos convencionais nesse contexto de imunossupressão avançada.

Palavras-chave: Tuberculose; Diagnóstico; HIV/AIDS.

TITLE: Disseminated Tuberculosis in Patients Living with HIV/AIDS: Diagnostic Methods Used

Abstract

Disseminated tuberculosis (TB) is a severe form of the disease, particularly prevalent among people living with HIV/AIDS due to advanced immunosuppression, and its laboratory confirmation is hindered by low bacillary load and atypical clinical presentation. This study aimed to describe the diagnostic methods used to confirm disseminated tuberculosis in patients living with HIV/AIDS admitted to Giselda Trigueiro Hospital (HGT), a reference center for infectious diseases in Rio Grande do Norte, Brazil. This is an observational, descriptive, cross-sectional case series, with

retrospective data collection from medical records of patients admitted between 2020 and 2024, considering as diagnostic methods the TRM-TB, LF-LAM, mycobacterial culture, and clinical-radiological-epidemiological criteria. Forty-six patients were analyzed, mostly male (78.26%) and aged 36 to 50 years (50%). TRM-TB was the most used method (41.30%), followed by empirical criteria (34.78%), LF-LAM (23.91%), and culture (4.34%), with 21.73% of cases confirmed by more than one method, LF-LAM being concentrated among the most immunosuppressed patients. Diagnostic confirmation relied predominantly on rapid methods, reflecting both the clinical severity of the patients and the limitations of conventional methods in this context of advanced immunosuppression.

Keywords: Tuberculosis; Diagnosis; HIV/AIDS.

Introdução

A coinfecção HIV/tuberculose constitui grave problema de saúde pública, sendo o HIV o principal fator de risco para a tuberculose disseminada, cujo atraso diagnóstico impacta diretamente no aumento da mortalidade. A confirmação laboratorial nessa população é desafiadora devido à baixa carga bacilar extrapulmonar, apresentações clínico-radiológicas atípicas e limitações dos métodos convencionais em pacientes com imunossupressão avançada. Diante da escassez de dados sistematizados no Rio Grande do Norte, este plano de trabalho investigou o perfil dos métodos diagnósticos empregados no Hospital Giselda Trigueiro (HGT), centro de referência estadual para doenças infectocontagiosas.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, transversal (série de casos), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, que analisou retrospectivamente prontuários de 46 pacientes com diagnóstico de HIV e TB disseminada internados no HGT entre 2020 e 2024. Foram coletadas variáveis referentes aos métodos confirmatórios utilizados (TRM-TB, LF-LAM, cultura e critério clínico-radiológico/empírico) e à contagem de linfócitos TCD4+ à admissão, realizando-se análise estatística descritiva de frequências absolutas e relativas no Microsoft Excel®.

Resultados e Discussões

Entre os 46 pacientes analisados (78,26% homens, 50% entre 36 e 50 anos), o método diagnóstico mais frequente foi o TRM-TB (41,30%; 19/46), alinhado às diretrizes de primeira escolha para PVHA, seguido pelo critério clínico-radiológico/empírico (34,78%; 16/46), evidenciando a necessidade de condutas terapêuticas precoces frente à gravidade clínica e à dificuldade de isolamento do bacilo. O LF-LAM foi utilizado em 23,91% (11/46), concentrando-se nos indivíduos com imunossupressão grave (≤ 200 linfócitos TCD4+/mm³), a cultura representou apenas 4,34% (2/46) em decorrência do tempo de resposta prolongado, e em 21,73% (10/46) houve combinação de dois ou mais métodos para elucidação diagnóstica.

Conclusão

A confirmação diagnóstica da tuberculose disseminada em PVHA no HGT baseou-se predominantemente em métodos rápidos (TRM-TB e LF-LAM) e no critério clínico-radiológico, demonstrando a importância de estratégias diagnósticas combinadas e ágeis em cenários de imunossupressão avançada, nos quais o padrão-ouro (cultura) torna-se operacionalmente limitado e a intervenção terapêutica precoce é determinante para a sobrevida.

Referências

1. World Health Organisation (WHO): WHO consolidated guidelines on Tuberculosis. 2022. Disponível em: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/362508/9789240055889-eng.pdf?sequence=1 2. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos - Módulo 2 Coinfecções e Infecções Oportunistas. Ministério da Saúde, 2023. 3. Boletim epidemiológico – Coinfecção TB-HIV. Secretaria em Vigilância em Saúde e ambiente. Ministério da Saúde, 2023. 4. Marques CC et al. Casos de tuberculose coinfectados por HIV em um estado do nordeste brasileiro. Enfermería Actual de Costa Rica 2019; 36. 5. Baldan SS et al. Clinical and epidemiological characteristics of tuberculosis and HIV coinfection and the association with the Human Development Index in Mato Grosso do Sul State, Brazil. Rev Pan-Amaz Saude 2017; 8(3):59-67. 6. Ministério da Saúde. DATASUS. Tabnet. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/tubercrn.def 7. NARDELL, E. A. Tuberculose extrapulmonar (TB). Manuais MSD edição para profissionais. Disponível em: https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/micobact%C3%A9rias/tuberculose-extrapulmonar-tb. Acesso em: 19 nov. 2024.

CÓDIGO: SB1679

AUTOR: ESTEFANIA ALVES AUGUSTO

ORIENTADOR: VIVIANE EUZEBIA PEREIRA SANTOS

TÍTULO: Adaptação transcultural do instrumento "Pesquisa de relacionamento médico-enfermeiro: impacto do comportamento disruptivo no cuidado ao paciente" para o contexto brasileiro

Resumo

Objetivo: Adaptar transculturalmente e validar para o contexto brasileiro a escala “Survey on the relationship nurse physician: impact of disruptive behavior in patient care”. Método: Estudo metodológico pautado em diretrizes internacionais nas etapas de tradução (dois tradutores nativos de inglês), retrotradução (dois profissionais de saúde proficientes), síntese, comitê de especialistas e revisão final. A validação de conteúdo utilizou a técnica Delphi com sete participantes, adotando o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) > 0,80 como corte. Para os ajustes e busca de consenso, realizou-se reunião on-line. A análise semântica foi executada com Python®. Estudo aprovado pelo CEP/UFRN (CAAE 94577225.6.0000.5537).Resultados: Apesar de alguns itens apresentarem IVC isolado menor que 0,80, o IVC global atingiu 0,85, atestando a validade do instrumento. A reunião on-line garantiu 100% de consenso entre os especialistas sobre os ajustes. A análise semântica computacional da escala total obteve score de 0,88. Conclusão: A escala foi adaptada com sucesso para o Português do Brasil e mostra-se válida e adequada para avaliar comportamentos disruptivos na relação entre enfermeiros e médicos e seu impacto na assistência à saúde.

Palavras-chave: Comportamento. Comunicação. Relações médico-enfermeiro. Hospitais.

TITLE: Cross-cultural adaptation and validation of the “Survey on the Relationship Nurse-Physician: Impact of Disruptive Behavior in Patient Care” scale for the Brazilian context.

Abstract

Objective: To cross-culturally adapt and validate the “Survey on the relationship nurse-physician: impact of disruptive behavior in patient care” scale for the Brazilian context. Method: A methodological study based on international guidelines covering the stages of translation (two native English-speaking translators), back-translation (two proficient healthcare professionals), synthesis, expert committee review, and final review. Content

validation employed the Delphi technique with seven participants, using a Content Validity Index (CVI) > 0.80 as the cutoff. An online meeting was held to make adjustments and reach a consensus. Semantic analysis was performed using Python®. The study was approved by the CEP/UFRN (CAAE 94577225.6.0000.5537). Results: Although some items showed an individual CVI below 0.80, the global CVI reached 0.85, confirming the instrument's validity. The online meeting ensured 100% consensus among experts regarding the adjustments. Computational semantic analysis of the entire scale yielded a score of 0.88. Conclusion: The scale was successfully adapted into Brazilian Portuguese and proves to be valid and suitable for assessing disruptive behaviors in the nurse-physician relationship and their impact on healthcare delivery.

Keywords: Behavior. Communication. Physician-nurse relations. Hospitals.

Introdução

No início dos anos 2000, Rosenstein tenta esclarecer a definição de Comportamento Disruptivo/Destrutivo, e o descreve como qualquer comportamento inapropriado, confronto ou conflito - que pode ser abuso verbal, físico ou sexual; e que tem potencial de impactar de forma negativa as relações interpessoais no ambiente de trabalho (Rosenstein, 2002). No contexto do trabalho em saúde, o Comportamento Disruptivo/Destrutivo corresponde a um conjunto de condutas desrespeitosas, adotadas pelos trabalhadores no contexto de sua prática profissional, na qual pode manifestar-se por incivilidade, violência psicológica e/ou violência física/sexual. Esses comportamentos podem refletir negativamente na segurança do paciente, na saúde dos trabalhadores e nas relações de trabalho (Oliveira, 2016). A relevância da temática foi tamanha que, no ano de 2006, a Joint Commission International (JCAHO) classificou o Comportamento Disruptivo/Destrutivo como um alerta sentinela 40. Rosenstein et al., (2008), por sua vez, contribuiu com pesquisas acerca da temática e identificou que os profissionais de saúde consideravam esses comportamentos como preditores de eventos adversos. (Rosenstein, 2002; Moreno-Leal et al., 2024). Nesse contexto, cabe ressaltar que os Comportamentos Disruptivos/Destrutivos possuem impacto direto na assistência ao paciente, como aumento do número de incidentes, negligência das necessidades de cuidado e reclamações, o que reverbera em impacto na segurança do paciente, na cultura de segurança e piores desfechos clínicos (Hicks; Stavropoulou, 2022). Nesse ínterim, destacam-se as relações interpessoais no ambiente laboral dos profissionais de saúde, que são fundamentais para a organização do trabalho. Nesse sentido, a relação entre enfermeiros e médicos ganha destaque, pois boa relação desses profissionais está associada a uma melhor qualidade no atendimento, maior segurança do paciente e diminuição de custos relacionados à assistência médica (Tlhako et al., 2025). Uma pesquisa transversal conduzida no ano de 2016, em Bojnurd, no Irã, identificou que 81,8% dos médicos e enfermeiros do pronto-socorro presenciaram Comportamento Disruptivo/Destrutivo por parte dos médicos, enquanto 51,9% deles presenciaram por parte dos enfermeiros neste setor (Maddineshat et al., 2016). Assim, diante da importância da identificação de Comportamento Disruptivo/Destrutivo entre os profissionais enfermeiros e médicos e seu impacto na segurança do paciente, destacou-se o instrumento “Nurse–Physician Relationship Survey: Impact of disruptive behavior on patient care”. Este instrumento foi adaptado transculturalmente e validado no contexto espanhol, na qual foi considerado como adequado para avaliar os Comportamentos Disruptivos/Destrutivos na relação enfermeiro-médico e o impacto na

segurança do paciente (Moreno-Leal et al., 2022). Outrossim, no cenário Brasileiro, não foi encontrado nenhum instrumento para identificar os comportamentos disruptivos na relação interprofissional no contexto hospitalar, o que justifica o desenvolvimento da pesquisa. Destarte, a partir do contexto descrito, foram delimitadas às seguintes questões de pesquisa: "Como realizar a adaptação transcultural da escala "Survey on the relationship nurse physician: impact of disruptive behavior in patient care" para o contexto brasileiro?" e "A versão brasileira da escala "Survey on the relationship nurse physician: impact of disruptive behavior in patient care" é válida?". Assim, o objetivo do estudo foi adaptar transculturalmente e validar a escala "Survey on the relationship nurse physician: impact of disruptive behavior in patient care" para o contexto brasileiro.

Metodologia

Trata-se de um estudo metodológico focado na adaptação transcultural e na validação de conteúdo da escala internacional "Survey on the relationship nurse physician: impact of disruptive behavior in patient care" para o idioma português falado no Brasil e a realidade dos serviços de saúde. A pesquisa obteve autorização prévia e formal do autor principal da escala original e cumpriu os preceitos éticos para pesquisas com seres humanos, recebendo parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte sob o parecer do CAAE 94577225.6.0000.5537. O percurso metodológico seguiu com rigor as diretrizes internacionais preconizadas por Beaton et al. (2000), que definem um processo estruturado em etapas sequenciais: tradução inicial do instrumento, síntese das traduções produzidas, retrotradução (tradução reversa), análise por comitê de especialistas e revisão do processo de adaptação realizada pela comissão de pesquisadores. Na etapa inicial, após a autorização do autor da escala, foram selecionados os profissionais para as etapas de tradução e retrotradução. Para a tradução do inglês para o português, foram contratados dois tradutores nativos da língua inglesa com proficiência no idioma português. A retrotradução foi executada de forma independente por dois profissionais de saúde brasileiros fluentes em inglês. A seleção desses profissionais deu-se de maneira intencional, priorizando indivíduos que atuam com a temática e que possuem domínio das duas línguas, garantindo a fidelidade dos termos técnicos. Concluídas as fases de tradução, síntese consensual e retrotradução, deu-se início à etapa de validação da escala por meio de um comitê de especialistas. A seleção e o quantitativo de participantes seguiram as recomendações metodológicas de Souza (2020), que orienta a formação de um grupo de consenso de 6 a 12 integrantes. Os critérios de elegibilidade exigiram atuação profissional na área de segurança do paciente, comunicação interprofissional e/ou comportamento disruptivo; experiência prévia em pesquisa, validação de instrumentos ou metodologias qualitativas; e domínio conceitual para análise do construto. Os participantes foram ainda classificados conforme a função desempenhada, dividindo-se em papéis assistenciais e administrativos. O recrutamento dos especialistas ocorreu por amostragem mista: o primeiro profissional foi arrolado na universidade de uma das pesquisadoras, e os demais foram incluídos pela técnica de amostragem bola de neve (snowball sampling), até atingir o número máximo de participantes. Após a confirmação, realizou-se uma reunião on-line para a apresentação das etapas da pesquisa. Os especialistas assinaram o Registro de Consentimento Livre e Esclarecido (RCLE) e preencheram um formulário eletrônico via Google Forms® com dados de caracterização profissional e o questionário de avaliação da escala. O instrumento

"Survey on the relationship Nurse Physician: Impact of disruptive behavior in patient care" coleta variáveis sociodemográficas e ocupacionais (idade, sexo, setor de atuação e função) e possui 21 itens sobre a interação entre enfermeiros e médicos. Os itens 1 a 9 avaliam a percepção sobre o clima de segurança e a frequência de comportamentos disruptivos/destrutivos nos setores. Os itens 10 a 17 analisam a compreensão sobre os efeitos desses comportamentos na segurança do paciente, incluindo impactos psicossociais, falhas de comunicação, barreiras na transmissão de informações e possíveis eventos adversos. Os itens 18 a 21 investigam o funcionamento e os obstáculos do sistema institucional de notificação. A validação de conteúdo foi processada por meio da técnica Delphi (Antunes, 2023), avaliando-se os itens sob quatro áreas equivalentes (Beaton et al., 2000): 1) semântica (significado das palavras); 2) idiomática (expressões coloquiais e de difícil tradução); 3) cultural/experimental (adequação ao cotidiano dos serviços no Brasil); e 4) conceitual (significado dos conceitos entre as culturas). Para cada item, os peritos responderam se consideravam haver equivalência entre as versões (opções: 1 - Sim, 2 - Não, 3 - Em partes). Os dados foram organizados no Microsoft Excel® 2010 para o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) (Hakim; Pairan; Zakaria, 2025; Polit; Beck, 2019). O IVC individual resultou da divisão entre o número de especialistas que concordaram com a equivalência e o total de juízes. O IVC global correspondeu à média simples de todos os IVCs individuais dividida pelo total de itens. Na análise estatística, realizou-se a conversão binária das respostas, considerando a opção "Sim" como relevante (valor 1) e as opções "Não" e "Em partes" como não relevantes (valor 0). Adotou-se o ponto de corte recomendado por Polit e Beck (2019), fixando o IVC > 0,80 para validar o item. Calculou-se o IVC individual por área, o IVC do item e o IVC global. A etapa final consistiu na revisão do processo pela equipe de pesquisadores via Google Meet®. Após a elaboração da versão final traduzida, realizou-se uma análise semântica computacional utilizando a linguagem de programação Python® (versão 3.14.7). A similaridade entre os itens das versões em inglês e português foi calculada pelo algoritmo cosine similarity (scores de 0 a 1). Para esta pesquisa, considerou-se o valor de 0,70 como score mínimo aceitável de similaridade semântica.

Resultados e Discussões

A tradução da escala ocorreu por meio de dois tradutores nativos de língua inglesa; e a retrotradução, por sua vez, foi realizada por dois profissionais de saúde brasileiros com proficiência em língua inglesa. Essa etapa ocorreu entre os meses de junho e julho de 2026. Após o processo de tradução, ocorreu a fase de validação no mês de agosto de 2026 em uma rodada Delphi, seguida de reunião de consenso. Participaram do processo de validação sete expertos/especialistas, via Google Forms, sendo todos do sexo feminino (100%), seis enfermeiras (85,7%) e uma médica (14,3%). O tempo de preenchimento do questionário foi de 15 minutos. A Tabela 1 elucida os dados de caracterização profissional dos participantes da pesquisa. Destarte, após a avaliação dos expertos/especialistas, foi calculado o IVC para cada item. Por se tratar de uma adaptação transcultural, o processo de avaliação não contemplou somente os itens da escala que avaliam os comportamentos Disruptivos/Destrutivos, mas todos os componentes do instrumento, como título, setor, função, entre outros; a fim de verificar se a tradução estava adequada para sua utilização no contexto brasileiro Para tal, calculou-se o IVC das quatro equivalências, o total de cada item e o IVC global da escala. A tabela 2 apresenta o IVC de todos os itens da escala. Após a rodada Delphi I,

foram avaliadas as sugestões dos expertos/especialistas e a partir disso, foram realizadas modificações no instrumento. Após as adequações, foi realizada uma reunião via Google Meet com seis dos sete participantes, onde, após realização de ajustes, o instrumento foi aprovado e validado com 100% de consenso entre os expertos/especialistas. O Quadro 1 elucida as modificações realizadas na escala a partir da Delphi I e ajustadas na reunião com os expertos/especialistas. No que concerne ao cálculo do IVC por item, identificaram-se alguns itens abaixo de 0,80, a saber: Título, dados demográficos, serviços, itens 1, 4, 10, 11, 16, 19 e 19a. Contudo, ao avaliar o Quadro 1, que dispõe das modificações realizadas pelos expertos/especialistas após Delphi I e reunião de consenso, foi observado que todos os itens individuais que apresentaram IVC < 0,80 passaram por modificações. Após essas alterações, o instrumento foi aprovado pelos especialistas, o que indica a relevância para uso no Brasil. Destarte, após ajustes, foi realizada a análise semântica dos itens e da escala total, na qual evidenciou apenas um item abaixo de 0,70. A tabela 3 apresenta os scores da análise semântica. Desse modo, após todas as etapas do estudo, a escala apresentou IVC global de 0,85, consenso de 100% entre os especialistas e análise semântica com uso do Python® de 0,88. Assim, a versão brasileira do instrumento apresentou-se válida para o contexto brasileiro. Esta pesquisa objetivou adaptar transculturalmente e validar a escala “Survey on the relationship Nurse Physician: Impact of disruptive behavior in patient care” para o português, onde, até o momento, não há escalas disponíveis a contexto nacional para medir esses comportamentos na relação entre enfermeiros e médicos, o que elucida a importância do estudo. A tradução e retradução da escala ocorreu com dois tradutores nativos e dois profissionais de saúde com proficiência em língua inglesa. A escolha foi adequada, pois o processo de tradução e retradução é o método mais recomendado em diretrizes de tradução (Beaton, 2000; Cruchinho et al., 2024). No que concerne à etapa de validação, utilizou-se a técnica Delphi. Essa técnica é utilizada internacionalmente e demonstrou eficácia em diversas áreas (Niederberger et al., 2024). Nesse sentido, utilizou-se uma única rodada para este estudo, na qual participaram sete juízes, todas mulheres, seis enfermeiras e uma médica. Nesse sentido, o estudo de Boateng e colaboradores (2018) destaca que, idealmente, deve-se utilizar o julgamento dos itens com especialistas na área e a população-alvo. Assim, a etapa de validação está em consonância com as recomendações identificadas na literatura, haja vista que selecionou juízes que são especialistas na temática, mas que também se encaixam no perfil de população-alvo, visto que a escala analisa a relação entre enfermeiros e médicos. Destarte, observa-se heterogeneidade no que concerne ao perfil dos juízes, a saber: internacionalização por meio de doutorado sanduíche e/ou pós-doutorado, anos de experiência como profissional de saúde, ocupação profissional entre docentes, profissionais da assistência e gerência e, inseridos em diversos contextos, como diferentes universidades, hospital e prefeitura. Isto posto, os dados coletados estão em consonância com a literatura, em que, apesar de painéis de especialistas homogêneos possuírem uma tendência para alcançar consenso de forma mais ágil, a diversidade de especialistas proporciona uma maior gama de experiências e perspectivas (Gloggler; Ammenwerth, 2021). Para além disso, a participação de docentes, profissionais da assistência e gerência pode ser relacionado com a temática de Comportamentos Disruptivos/Destrutivos. Isso porque esses comportamentos afetam não somente os profissionais envolvidos, mas toda a equipe. Nesse contexto, reflete-se acerca da necessidade de incorporação da temática aos currículos de graduação e pós-graduação em saúde (Mammen; Lam; Hills, 2025; Tolyat; Vagharseyyedin; Nakhael, 2021). No que concerne ao cálculo do IVC por item, alguns apresentaram abaixo de 0,80. Contudo, o IVC global da escala apresentou validade > 0,80. Além disso, os itens

avaliados abaixo do valor considerado válido passaram por ajustes e foram aprovados com 100% de consenso entre os especialistas. O IVC é um método com grande importância para as pesquisas não somente por avaliar a adequação e relevância de itens, mas também por fortalecer fundamentos teóricos, melhorar a qualidade dos dados e o engajamento dos participantes (Hakim; Pairan; Zakaria, 2025). Os resultados deste estudo corroboram com a pesquisa de Campos et al (2023), na qual realizaram uma adaptação transcultural e validação de conteúdo de um protocolo clínico nutricional britânico, onde, os itens que não alcançaram o IVC adequado foram discutidos em forma de reunião on-line. Após a reunião, obteve-se 100% de consenso entre os especialistas e resultou em um instrumento adaptado para o português, válido e com alta confiabilidade. No que concerne à análise semântica com uso do Python®, apenas um item obteve score abaixo de 0,70, relacionado aos cargos exercidos. Contudo, o score total da escala foi de 0,88, o que indica alta similaridade entre a escala original (inglês) e a escala traduzida (português). A similaridade semântica consiste em medir as relações entre palavras/frases e determina o seu grau de semelhança. A similaridade identificada neste estudo é adequada, pois considera-se valores acima de 0,70 itens com precisão (Alian, Awajan, 2020). Outrossim, o item que apresentou score menor de 0,70 corresponde a denominação do cargo em que o participante da pesquisa ocupa. Isso pode ser justificado a partir da compreensão de que a terminologia pode variar em diversos contextos, sobretudo em países diferentes. Um exemplo corrobora com a informação supracitada, na qual um estudo objetivou identificar a terminologia usada para auxiliares de enfermagem em países de língua inglesa e determinar o status internacional da regulamentação profissional desses profissionais. Foram encontrados 37 termos diferentes e foi identificado a necessidade de consenso internacional sobre a nomenclatura dos auxiliares de enfermagem (Jackson, Gadimova, Epko, 2024). A validação do instrumento torna-se relevante, não somente por não existir um instrumento para a temática no contexto nacional, mas pela relação entre enfermeiros e médicos. Uma pesquisa etnográfica para observar a interação entre esses profissionais em um ambiente hospitalar e identificou a existência de “conflitos latentes” entre esses profissionais, ou seja, aquele que atravessa a prática e interfere na prestação de cuidados (Gonçalves; Mendonça; Camargo, 2019). Outro estudo transversal realizado em Singapura, na qual investigou a relação médico-enfermeiro e obteve uma amostra de 486 profissionais, identificou que 98 médicos (95,5%) e 163 enfermeiros (93,7%) presenciaram algum tipo de Comportamento Disruptivo/Destrutivo. Assim, denota-se a importância da temática, visto que a prática desses comportamentos é considerada multifacetada, logo, necessita de uma abordagem multifacetada (Lim et al., 2021). Em contrapartida aos dados das pesquisas supracitadas, um estudo transversal multicêntrico conduzido por Moreno-Leal e colaboradores (2024) constatou um bom relacionamento médico-enfermeiro no contexto de um hospital localizado em Múrcia, na Espanha, apesar de também terem sido identificados Comportamentos Disruptivos/Destrutivos na prática clínica, o que afeta a segurança do paciente (Moreno-Leal et al., 2024). Destarte, o estudo apresenta algumas limitações, como a utilização de sete especialistas na validação. Contudo, destaca-se que a amostra seguiu as recomendações de Souza (2020), que destaca que um grupo de consenso deve ser composto entre seis e 12 indivíduos. Outra limitação refere-se à subjetividade dos juízes na avaliação dos itens, visto que envolve julgamentos individuais. Entretanto, salienta-se a experiência dos participantes na temática e em diferentes contextos: docência, assistência e gerência; aspecto relevante para avaliação dos itens.

Conclusão

O instrumento “Survey on the relationship nurse physician: impact of disruptive behavior in patient care” foi adaptado ao contexto brasileiro (português) e é válido para avaliar os Comportamentos Disruptivos/Destrutivos na relação entre enfermeiros e médicos e o seu impacto no cuidado em saúde. A versão da escala traduzida foi intitulada “Pesquisa sobre a relação entre enfermeiros e médicos: impacto do comportamento disruptivo a assistência ao paciente”, na qual obteve IVC de 0,85, nível de concordância de 100% entre os especialistas e análise semântica de 0,88, o que indica alta confiabilidade do instrumento desenvolvido. A realização do estudo possibilitou adaptar e validar uma escala para ser aplicada no contexto brasileiro, que não somente pode avaliar os Comportamentos Disruptivos/Destrutivos na relação enfermeiro-médico, mas pode ser utilizada no desenvolvimento de estratégias que visem prevenir esses comportamentos, melhorar a qualidade da assistência e promover a segurança do paciente. Outrossim, destaca-se a importância da continuidade da pesquisa. Para tal, a próxima etapa será realizada por pesquisadoras do estudo, a saber: aplicabilidade da escala validada para identificar e analisar os Comportamentos Destrutivos/Disruptivos e os fatores associados que influenciam na segurança do paciente. Ademais, sugere-se e espera-se que a escala seja utilizada em diferentes contextos para identificar e avaliar os Comportamentos Disruptivos/Destrutivos em diversos ambientes de saúde no contexto brasileiro, de modo a corroborar com a cultura de segurança e a segurança do paciente.

Referências

ALIAN, M.; AWAJAN, A. Semantic similarity for english and arabic texts: a review. Journal of Information & Knowledge Management, v. 19, n. 04, p. 2050033, 2020. DOI: https://doi-org.ez18.periodicos.capes.gov.br/10.1142/S0219649220500331. ALMENARA, J. C.; OSUNA, J. M. B. La utilización del juicio de experto para la evaluación de TIC: el coeficiente de competencia experta. Bordón: Revista de pedagogía, v. 65, n. 2, p. 25-38, 2013. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4283114.pdf. Acesso em: 12 ago. 2026. ANTUNES, M.M. MÉTODO DELPHI: um guia teórico e prático para pesquisa aplicada. Editora CRV, 2023. BEATON, D.E. et al. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. Spine. v.25, n.24, p.3186-3191, 2000. DOI: https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014. BOATENG, G. O. et al. Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. Frontiers in public health, v. 6, p. 149, 2018. DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149. CAMPOS, V.P. et al. Translation, cross-cultural adaptation, content validation, and clinical feasibility of the nutritional pathway for infants with congenital heart disease before surgery. Jornal de Pediatria, v. 99, n. 5, p. 456-463, 2023. DOI: https://doi.org.br/10.1016/j.jped.2023.02.007. CRUCHINHO, P. et al. Translation, cross-cultural adaptation, and validation of measurement instruments: A practical guideline for novice researchers. Journal of Multidisciplinary Healthcare, p. 2701-2728, 2024. DOI: https://doi.org.br/10.2147/JMDH.S419714. GLÖGGLER, M.; AMMENWERTH, E. Improvement and evaluation of the TOPCOP taxonomy of patient portals: Taxonomy-Evaluation-Delphi (TED) approach. Journal of medical Internet research, v. 23, n. 10, p. e30701, 2021. DOI: https://doi.org.br/10.2196/30701. GONÇALVES, Leandro Augusto Pires; MENDONÇA, André Luis de Oliveira; CAMARGO, Kenneth Rochel de. A interação entre médicos e enfermeiras em um

contexto hospitalar. Ciência & Saúde Coletiva, v. 24, n. 3, p. 683-692, 2019. DOI: https://doi.org.br/10.1590/1413-81232018243.32162016. HAKIM, N. A. M. L.; PAIRAN, M. R.; ZAKARIA, M. I. Step-By-Step guide to calculating content validity index (CVI) for single constructs using excel. International Journal of Research and Innovation in Social Science, v. 9, n. 3, p. 1717-1726, 2025. DOI: https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90300135. HALL, D. A. et al. Recruiting and retaining participants in e-Delphi surveys for core outcome set development: Evaluating the COMiT'ID study. PloS one, v. 13, n. 7, p. e0201378, 2018. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201378. HICKS, S. ; STAVROPOULOU, C. The effect of health care professional disruptive behavior on patient care: a systematic review. Journal of patient safety, v. 18, n. 2, p. 138-143, 2022. DOI: https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000805. JACKSON, J.; GADIMOVA, F.; EPKO, S. A nurse by any other name? An international comparison of nomenclature and regulation of healthcare assistants. International journal of nursing studies advances, v. 6, p. 100200, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2024.100200. LIM, S. et al. Disruptive behavior in a high-power distance culture and a three-dimensional framework for curbing it. Health Care Management Review, v. 47, n. 2, p. 133, 2021. DOI: https://doi.org/10.1097/HMR.0000000000000315. MADDINESHAT, M. et al. Disruptive behaviors in an emergency department: the perspective of physicians and nurses. Journal of caring sciences, v. 5, n. 3, p. 241, 2016. DOI: https://doi.org/10.15171/jcs.2016.026. MAMMEN, B. N.; LAM, L.; HILLS, D. Evaluating the impact of an educational intervention with cognitive rehearsal training on preparing pre-registration nursing students to respond to workplace incivility. Nurse Education Today, v. 150, p. 106685, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106685. MORENO-LEAL, P. et al. Disruptive Behavior and Factors Associated with Patient Safety Climate: A Cross-Sectional Study of Nurses' and Physicians' Perceptions. Journal of Nursing Management, v. 2024, n. 1, p. 5568390, 2024. DOI: https://doi.org/10.1155/2024/5568390. MORENO-LEAL, P. et al. Cross-cultural adaptation of the instrument "Nurse–physician relationship survey: impact of disruptive behavior in patient care" to the Spanish context. Healthcare, v. 10, MDPI, p. 1834, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/healthcare10101834. NIEDERBERGER, M. et al. Delphi studies in social and health sciences—Recommendations for an interdisciplinary standardized reporting (DELPHISTAR). Results of a Delphi study. PloS one, v. 19, n. 8, p. e0304651, 2024. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304651. OLIVEIRA, R. M. et al. Analyzing the concept of disruptive behavior in healthcare work: an integrative review. Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 50, n. 4, p. 695–704, 2016. DOI: https://doi.org/10.1590/S0080-623420160000500021. POLIT, D. F.; BECK, C. T. Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização. 9. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2019. ROSENSTEIN. Nurse-physician relationships: Impact on nurse satisfaction and retention. The american journal of nursing, v. 102, n. 6, p. 26-34, 2002. SOUZA, L. K. Recomendações para a realização de grupos focais na pesquisa qualitativa. PSI UNISC. v. 4, n. 1., p. 52-66, 2020. DOI: https://doi.org/10.17058/psiunisc.v4i1.13500. TLHAKO, N. et al. The impact of workplace relationships on nurse-reported quality of care and patient safety in the North West Province. Plos one, v. 20, n. 5, p. e0323620, 2025. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323620. TOLYAT, M.; VAGHARSEYYEDIN, S.A.; NAKHAEI, m. Nursing educators' perception of disruptive behaviors in the professional work environment: A qualitative study. Journal of Advances in Medical

Education & Professionalism, v. 9, n. 3, p. 160, 2021. DOI: : https://doi.org/10.30476/jamp.2021.89703.1383.

CÓDIGO: SB1711

AUTOR: JULIANA ACIOLI DOS SANTOS DA SILVA

ORIENTADOR: DYEGO LEANDRO BEZERRA DE SOUZA

TÍTULO: Fatores associados ao tempo de espera para o início do tratamento do câncer de mama no Brasil

Resumo

O câncer de mama apresenta elevada incidência e mortalidade entre as mulheres, e o atraso no início do tratamento pode comprometer o prognóstico e a sobrevida. No Brasil, a Lei nº 12.732/2012 estabelece o prazo máximo de 60 dias entre o diagnóstico e o início do tratamento oncológico. Objetivo: Analisar os fatores contextuais, de oferta de serviços e individuais associados ao maior tempo de espera entre o diagnóstico e tratamento em mulheres com câncer de mama no Brasil. Foi realizado estudo de coorte retrospectiva (2015-2019) com dados do Integrador de Registros Hospitalares de Câncer, incluindo mulheres (20 a 99 anos), diagnosticadas com neoplasia maligna da mama. O desfecho foi o intervalo entre o diagnóstico e o início do tratamento, categorizado em até 60 dias e mais de 60 dias. As análises posteriores considerarão variáveis individuais e contextuais, utilizando teste Qui-Quadrado de Pearson e Regressão de Poisson Multinível. Foram identificados 140.826 casos elegíveis. Desses, 47,9% iniciaram o tratamento em até 60 dias, enquanto 52,1% ultrapassaram esse prazo. As análises inferenciais completas ainda serão realizadas, em razão do atraso na construção e consolidação do banco de dados. Conclui-se que mais da metade dos casos analisados iniciou o tratamento após o prazo estabelecido em lei. As próximas etapas identificarão as variáveis individuais e de serviços associadas a esse atraso, auxiliando na compreensão das desigualdades de acesso oportuno ao tratamento no país.

Palavras-chave: Neoplasias da Mama. Tempo para o Tratamento. Disparidades em Saúde.

TITLE: Factors associated with waiting time for the initiation of breast cancer treatment in Brazil

Abstract

Breast cancer has a high incidence and mortality rate among women, and delays in starting treatment can compromise prognosis and survival. In Brazil, Law No. 12,732/2012 establishes a maximum period of 60 days between diagnosis and the start of cancer treatment. Objective: To analyze the contextual, service-provision, and individual factors associated with longer waiting times between diagnosis and treatment in women with breast cancer in Brazil. A retrospective cohort study (2015–2019) was conducted using data from the Integrated Hospital Cancer Registry, including women (aged 20 to 99 years) diagnosed with malignant breast neoplasms. The outcome was the interval between diagnosis and the start of treatment, categorized as up to 60 days and more than 60 days. Subsequent analyses will consider individual and contextual variables, using Pearson's chi-square test and multilevel Poisson regression. A total of 140,826 eligible cases were identified. Of these, 47.9% began treatment within 60 days, while 52.1% exceeded this timeframe. Complete inferential analyses have yet to be conducted due to delays in building and consolidating the database. It is concluded that more than half of the cases analyzed began treatment after the deadline established by law. The next steps will identify the individual and service-related variables associated with this delay, helping to shed light on inequalities in timely access to treatment in the country.

Keywords: Breast Neoplasms. Time-to-Treatment. Healthcare Disparities

Introdução

O câncer está entre as principais causas de mortalidade no mundo e representa um importante obstáculo para o aumento da expectativa de vida da população (Sung et al., 2021). Entre os diferentes tipos da doença, o câncer de mama apresenta elevada incidência e mortalidade entre as mulheres. Com taxas de incidência crescentes em diferentes partes do mundo (Bray et al., 2024).

As estimativas do GLOBOCAN, divulgadas pela International Agency for Research on Cancer (IARC), indicam que até 2050 ocorreram aproximadamente 35 milhões de novos casos de câncer globalmente (Bray et al., 2024). No Brasil, para o triênio 2023-2025, foram estimados 73.610 novos casos de câncer de mama, correspondendo a um risco de 66,5 casos para cada 100 mil mulheres (Santos et al., 2023). A doença apresenta elevada incidência em todas as regiões brasileiras e constitui a principal causa de mortalidade por câncer entre as mulheres no país (INCA, 2023).

A detecção precoce e o início do tratamento em tempo oportuno estão relacionados a maiores possibilidades de cura do câncer de mama. Em contrapartida, o diagnóstico em estágios avançados e os atrasos para o início do tratamento estão associados a piores prognósticos e à redução das chances de sobrevida (Pratt et al., 2021; Kou et al., 2023).

Com a finalidade de garantir maior rapidez no acesso ao tratamento oncológico, foi sancionada no ano de 2012, a Lei nº 12.732, conhecida como "Lei dos 60 dias". A legislação assegura às pessoas com diagnóstico confirmado de neoplasia maligna o direito de iniciar o tratamento em até 60 dias, contados a partir da data do diagnóstico histopatológico (Brasil, 2012).

Compreender os fatores associados ao maior tempo de espera para o início do tratamento do câncer de mama é necessário, especialmente ao considerar as desigualdades em saúde e a relação entre diferentes níveis dos determinantes sociais. A análise desses fatores permite avaliar a efetividade da legislação vigente e contribuir para a reorientação de políticas públicas voltadas à garantia do tratamento em tempo oportuno para mulheres com câncer de mama no Brasil.

O estudo tem como objetivo analisar os fatores contextuais, de oferta de serviços e individuais associados ao maior tempo de espera entre o diagnóstico e tratamento em mulheres com câncer de mama no Brasil.

Metodologia

Foi realizado um estudo de coorte retrospectiva a partir de dados do Integrador de Registros Hospitalares de Câncer (IRHC). Foram incluídos casos analíticos de neoplasia maligna da mama (C50) em mulheres com idade entre 20 e 99 anos, diagnosticadas entre 2015 e 2019 e atendidas em unidades hospitalares de atendimento oncológico. Foram excluídos os registros com ausência de informações sobre idade, sexo, data do primeiro diagnóstico, data de início do tratamento e tipo de tratamento inicial, além dos casos previamente diagnosticados e tratados e daqueles classificados como carcinoma in situ (TNM 0).

O desfecho do estudo foi definido como o intervalo, em dias, entre o primeiro diagnóstico e o início do tratamento oncológico, categorizado em “até 60 dias” e “mais de 60 dias”, conforme estabelecido pela Lei Federal nº 12.732/2012.

Os dados individuais referentes às condições clínico-assistenciais e socioeconômicas foram obtidos do IRHC. Os Registros Hospitalares de Câncer reúnem informações padronizadas sobre as características sociodemográficas dos pacientes oncológicos, as características clínicas do tumor e a assistência prestada nos serviços hospitalares (Brasil, 2010).

O banco de dados individuais será associado a bases contendo informações agregadas por Unidade da Federação (UF). As informações referentes ao contexto socioeconômico foram obtidas do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, disponibilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), tendo como referência o ano de 2010.

Os dados referentes à oferta de serviços de saúde foram obtidos do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) e do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS). Os indicadores correspondentes ao ano de 2017 foram calculados com base nos dados do Censo Demográfico de 2010, nas contagens populacionais e nas estimativas de população por UF, sexo e idade.

As variáveis independentes foram selecionadas com base no modelo teórico-conceitual dos Determinantes Sociais da Saúde (DSS), que contempla três componentes: contexto

sociopolítico, determinantes estruturais relacionados à posição socioeconômica e determinantes intermediários da saúde.

No componente relacionado ao contexto sociopolítico, foram incluídas as variáveis referentes às condições socioeconômicas das Unidades da Federação: Índice de Gini, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Vulnerabilidade Social (IVS). Entre os determinantes estruturais, foram agrupadas as variáveis individuais relacionadas à posição socioeconômica das mulheres com câncer de mama: escolaridade, raça, estado conjugal e tipo de acesso aos serviços de saúde.

Nos determinantes intermediários, foram incluídos os fatores biológicos e os indicadores contextuais relacionados à oferta e ao acesso aos serviços de saúde, representados pela densidade de profissionais médicos e pela taxa de disponibilidade de serviços de saúde.

Para verificar a associação entre a variável dependente e as variáveis independentes do estudo, será realizado o teste Qui-Quadrado de Pearson. Na análise multivariada, será utilizado o modelo de Regressão de Poisson Multinível com intercepto aleatório, cuja adequação será definida de acordo com os resultados do teste de razão de verossimilhança.

A análise multinível será iniciada pelo ajuste do modelo vazio, seguido da inserção das variáveis do nível individual e, posteriormente, das variáveis do nível contextual. Serão mantidas no modelo as variáveis que apresentarem significância estatística de acordo com o teste de Wald ($\alpha = 0,05$), bem como aquelas consideradas relevantes com base na plausibilidade teórica. A definição do modelo final considerará a redução da variância em relação ao modelo vazio inicial e a significância dos resultados obtidos pelo teste LR.

Para avaliar a existência de efeito dose-resposta entre as variáveis categóricas ordinais e o desfecho, será realizado o teste de tendência (p for trend) para as variáveis que integrarem o modelo multinível final. As análises serão realizadas no software Stata, versão 15.

Resultados e Discussões

No período analisado, foram identificados 140.826 casos elegíveis de câncer de mama. Desses, 47,9% iniciaram o tratamento no prazo de até 60 dias após o diagnóstico, enquanto 52,1% apresentaram intervalo superior a 60 dias para o início do tratamento. Assim, mais da metade dos casos analisados ultrapassou o prazo estabelecido pela Lei Federal nº 12.732/2012.

Até o momento, foram concluídas as etapas de organização e descrição inicial dos dados. As demais etapas metodológicas previstas no estudo ainda serão realizadas, incluindo as análises inferenciais e multinível. A continuidade dessas análises ocorrerá

conforme o planejamento metodológico estabelecido, considerando que houve atraso no processo de construção e consolidação do banco de dados necessário para sua execução.

Conclusão

Os resultados apresentados são preliminares, mas indicam que o tempo de espera para o início do tratamento do câncer de mama ainda constitui uma questão relevante no país, uma vez que mais da metade dos casos analisados ultrapassou o prazo de 60 dias estabelecido pela legislação. Esses achados reforçam a importância de compreender as desigualdades relacionadas ao acesso oportuno ao tratamento e os fatores que podem estar associados a esse atraso.

Nas próximas etapas do estudo, serão investigados os fatores contextuais, relacionados à oferta de serviços de saúde e às características individuais associados ao maior tempo de espera entre o diagnóstico e o início do tratamento. Espera-se identificar quais fatores estão relacionados aos atrasos e como eles se distribuem entre diferentes contextos, contribuindo para uma melhor compreensão das desigualdades no acesso ao tratamento do câncer de mama no Brasil. Os resultados poderão fornecer subsídios para o planejamento e a avaliação de ações voltadas à garantia do início oportuno do tratamento.

Referências

BRASIL. Lei nº 12.732, de 22 de novembro de 2012. Dispõe sobre o primeiro tratamento de paciente com neoplasia maligna comprovada e estabelece prazo para seu início. Brasília: Presidência da República, [2012]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12732.htm. Acesso em: 13 mar. 2025.

BRAY, F. et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians, v. 74, n. 4, p. 229-263, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). Dados e Números do Câncer de Mama – Relatório Anual 2023. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em:https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/relatorio_dados-e-numeros-ca-mama-2023.pdf . Acesso em: 11 maio. 2025.

KOU, K. et al. Treatment intervals and survival for women diagnosed with early breast cancer in Queensland: The Breast Cancer Outcomes Study, a population-based cohort study. The Medical Journal of Australia, v. 219, n. 9, p. 409-416, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Registros Hospitalares de Câncer. Planejamento e Gestão. 2ª edição. Rio de Janeiro, 2010.

PRATT, D. et al. Time to Completion of Breast Cancer Treatment and Survival. Annals of Surgical Oncology, v. 28, n. 13, p. 8600-8608, 2021.

SANTOS, M. O. et al. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. Revista Brasileira de Cancerologia, v. 69, n.1, p. 1-12, 2023.

SUNG, H. et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. CA: A Cancer Journal for Clinicians, v. 71, n. 3, p. 209-249, 2021.

CÓDIGO: SB1717

AUTOR: RAYLLA COSTA DE SOUZA

ORIENTADOR: ANA HELONEIDA DE ARAUJO MORAIS

TÍTULO: Avaliação do inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo (ITT) em modelo pré-clínico sobre a obesidade com foco no intestino

Resumo

Este estudo avaliou o efeito do inibidor de tripsina Kunitz isolado de sementes de tamarindo (ITT) sobre a morfologia intestinal e hepática em camundongos C57BL/6 com obesidade induzida por dieta. O ITT foi obtido de sementes de Tamarindus indica L. por fracionamento com sulfato de amônio e cromatografia de afinidade em Tripsina-Sepharose, e caracterizado por SDS-PAGE. Machos foram alimentados com dieta hiperlipídica (HFD) durante 12 semanas e, posteriormente, tratados com ITT, isoladamente ou associado à substituição da HFD por dieta padrão. Foram realizadas análises macroscópicas e histológicas do fígado e do jejuno, com avaliação da esteatose e da densidade de células caliciformes. O ITT apresentou aproximadamente 19 kDa e elevada atividade antitríptica. Animais obesos não tratados (HFS) desenvolveram hepatomegalia, esteatose macro e microvesicular severa e redução de células caliciformes no jejuno. O tratamento com ITT reduziu a esteatose hepática em 58%; quando associado à dieta padrão (HFDI), a redução alcançou 66%. No intestino, observou-se aumento da densidade de células caliciformes em 34% no grupo HFI e 43% no HFDI, além da preservação das vilosidades. Esses achados sugerem que o ITT melhora a integridade da barreira mucosa e reduz alterações hepáticas associadas à obesidade. Portanto, o ITT apresenta potencial bioativo e constitui uma molécula promissora para o tratamento da obesidade e de suas complicações metabólicas em diferentes tecidos e sistemas metabólicos.

Palavras-chave: Tamarindus indica L..Inibidor de tripsina.Obesidade.Intestino.

TITLE: EVALUATION OF THE KUNITZ TRYPSIN INHIBITOR FROM TAMARIND SEEDS (TTI) IN A PRE-CLINICAL MODEL OF OBESITY WITH A FOCUS ON THE INTESTINEEVALUATION OF THE KUNITZ TRYPSIN INHIBITOR FROM TAMARIND SEEDS (T

Abstract

This study evaluated the effect of a Kunitz trypsin inhibitor isolated from tamarind seeds (ITT) on intestinal and hepatic morphology in C57BL/6 mice with diet-induced obesity. ITT was obtained from Tamarindus indica L. seeds through ammonium sulfate

fractionation and affinity chromatography on Trypsin-Sepharose, and was characterized by SDS-PAGE. Male mice were fed a high-fat diet (HFD) for 12 weeks and subsequently treated with ITT alone or in combination with a dietary intervention consisting of a standard diet. Macroscopic and histological analyses of the liver and jejunum were performed, including the assessment of steatosis and goblet cell density. ITT had an approximate molecular mass of 19 kDa and exhibited high antitryptic activity. Untreated obese animals (HFS) developed hepatomegaly, severe macrovesicular and microvesicular steatosis, and reduced goblet cell density in the jejunum. ITT treatment reduced hepatic steatosis by 58%; when combined with the standard diet (HFDI), the reduction reached 66%. In the intestine, goblet cell density increased by 34% in the HFI group and by 43% in the HFDI group, in addition to preservation of the villi. These findings suggest that ITT improves the integrity of the intestinal mucosal barrier and reduces obesity-associated hepatic alterations. Therefore, ITT exhibits bioactive potential and represents a promising molecule for the treatment of obesity and its metabolic complications in different tissues and metabolic systems.

Keywords: Tamarindus indica L.; Kunitz trypsin inhibitor; obesity; intestine.

Introdução

Os inibidores de proteases são reguladores de enzimas proteolíticas encontrados em animais, plantas e microrganismos, participando de processos como cicatrização, coagulação sanguínea e digestão (FARADY; CRAIK, 2010; LASKOWSKI JR.; KATO, 1980). Devido à sua multifuncionalidade, apresentam potencial para o desenvolvimento de estratégias contra doenças infecciosas e crônicas, incluindo a obesidade e suas complicações. A obesidade é um problema mundial de saúde caracterizado pelo acúmulo excessivo de tecido adiposo e associado ao aumento da morbidade e mortalidade decorrentes de doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensão, doença hepática gordurosa e câncer (OMS, 2020). Além disso, inibidores de proteases têm sido relacionados a propriedades anti-inflamatórias e sacietogênicas (Lima et al., 2018; Carvalho et al., 2020), o que reforça seu interesse como moléculas bioativas. Estudos anteriores demonstraram que o inibidor de tripsina isolado de sementes de tamarindo, denominado ITT, reduziu o consumo alimentar e as concentrações de TNF-α em ratos Wistar com distúrbios metabólicos, além de diminuir a leptina em animais obesos (Carvalho et al., 2016, 2019; Costa et al., 2018). O ITT foi purificado e caracterizado, apresentando massa molecular de aproximadamente 19 kDa; seu sequenciamento revelou inicialmente 54 resíduos de aminoácidos e, posteriormente, uma cadeia completa com 185 resíduos. A análise de similaridade identificou quatro sequências relacionadas, com identidade máxima de 94,5%, permitindo a construção e validação de modelos tridimensionais por modelagem por homologia (Medeiros et al., 2018, 2021). Embora o grupo NutriSBioativoS tenha consolidado protocolos de extração, purificação, sequenciamento e caracterização do ITT, a utilização de proteínas com finalidade nutricional ou biomédica depende de fatores como composição, biodisponibilidade, estabilidade e digestão. Assim, permanece a dúvida se o ITT exerce suas bioatividades em sua forma íntegra ou se necessita ser digerido para liberar compostos ativos. Como estratégia para aumentar sua estabilidade e proteção, o ITT foi nanoencapsulado em quitosana e proteína isolada do soro do leite, originando a nanoformulação EQPI, de formato esférico, superfície lisa e tamanho próximo de 100 nm, que apresentou maior atividade antitríptica (Queiroz et al., 2018). A encapsulação

pode proteger o composto ativo, prolongar sua atividade e permitir liberação controlada, enquanto a nanotecnologia, ao trabalhar em escala de 1 a 100 nm, amplia a área superficial das partículas e pode modificar propriedades biológicas, físicas e químicas (European Food Safety Authority, 2018; Reis; Neufeld; Ribeiro, 2006; Momin; Jayakumar; Prajapati, 2013; Handford et al., 2014; Wang et al., 2014). Estudos com a EQPI demonstraram segurança em avaliações toxicológicas in vitro e in vivo, além de redução da transaminase glutâmico-oxalacética e da glicemia de jejum em ratos Wistar alimentados com dieta de alto índice glicêmico (Costa et al., 2020; Matias et al., 2019). Como esses efeitos não haviam sido atribuídos ao ITT isolado e não encapsulado, é possível que estejam relacionados à nanoencapsulação. A investigação da atividade do ITT em animais obesos é, portanto, relevante para esclarecer se seus efeitos se estendem à proteção da mucosa intestinal e à modulação de alterações associadas ao excesso de gordura, contribuindo para sua avaliação como agente bioativo. A questão ainda carece de investigação. Apesar dos resultados promissores, são necessários estudos que avaliem a ação do ITT em diferentes modelos experimentais e assegurem sua segurança biológica por meio de testes de citotoxicidade e genotoxicidade, exigidos por órgãos reguladores para a avaliação de potenciais aplicações biomédicas. Assim, este estudo avaliou o inibidor de tripsina Kunitz de sementes de tamarindo em modelo pré-clínico de obesidade, com foco nos efeitos sobre o intestino.

Metodologia

Esta etapa do trabalho foi conduzida nos laboratórios de Química e Função de Proteínas Bioativas e de Biopolímeros do Departamento de Bioquímica da UFRN. Para a obtenção do Inibidor de Tripsina Isolado da semente de Tamarindo (ITT), utilizou-se a metodologia padronizada do laboratório, adaptada por Carvalho et al. (2016), empregando reagentes de elevado grau de pureza adquiridos da Sigma-Aldrich®, VETEC e Merck.

O fruto do tamarindo (Tamarindus indica L.) foi obtido em uma plantação familiar em Cerro Corá/RN, devidamente identificado pelo IBAMA/RN e registrado no SisGen sob o número AF6CE9C. A partir do descascamento da semente, o cotilédone foi extraído, triturado em moedor refrigerado a 6 ºC e peneirado em malha de 40 mesh para formar uma farinha fina. Em seguida, essa farinha foi submetida à extração em tampão Tris-HCl pH 7,5 na proporção 1:10 (p/v), mantida sob agitação constante por 3 horas em temperatura ambiente. O extrato bruto foi então separado por centrifugação a 10.000 rpm por 30 minutos a 4 ºC e filtrado.

Para o fracionamento, o extrato bruto passou por precipitação sequencial com sulfato de amônio nas faixas de saturação de 0-30% (F1) e 30-60% (F2). Cada etapa manteve a mistura a 4 ºC durante a noite por aproximadamente 12 horas, antecedendo uma nova centrifugação nas mesmas condições anteriores. O precipitado obtido foi suspenso em tampão Tris-HCl (50 mM, pH 7,5) e submetido à diálise contra água destilada durante 20 horas em membrana de 14 kDa cut off, seguida por uma segunda diálise em tampão Tris-HCl por mais 20 horas. As frações resultantes foram armazenadas a -20 ºC e submetidas ao ensaio de atividade inibitória de tripsina com o substrato específico BApNa, segundo metodologia de Kakade, Simons e Liener (1969).

A fração F2 apresentou maior atividade e foi selecionada para o isolamento em coluna de cromatografia de afinidade Tripsina-Sepharose (10 cm x 1,5 cm), preparada via ligação covalente da enzima em suporte ativado por CNBr. Alíquotas de 5 mL da fração F2 foram aplicadas na coluna, sendo a fração não retida eluída com tampão, enquanto as proteínas retidas foram eluídas com HCl 5 mM a um fluxo de 0,5 mL/minuto e coletadas em frações de 5 mL mantidas sob refrigeração. O perfil de eluição foi monitorado por espectrofotometria a 280 nm. Os picos retidos com absorbância superior a 50 nm foram reunidos, dialisados em água destilada por 2 dias (com troca diária) e posteriormente liofilizados para a obtenção do ITT purificado.

A quantificação de proteínas foi realizada pelo método de Bradford (1976), utilizando albumina sérica bovina como padrão. Para verificar a massa molecular e o grau de pureza do extrato bruto, da fração F2 e do ITT, realizou-se eletroforese SDS-PAGE a 12% em condições não-redutoras (Laemmli, 1970). As amostras (17 µg de EB, 15 µg de F2 e 8 µg de ITT) foram submetidas à corrida eletroforética de 1 hora a 20 mA em placas de 10 x 14 cm. As bandas foram reveladas com Coomassie Brilliant Blue G250 (Oakley et al., 1980) e a reação interrompida com solução fixadora, estimando-se a massa molecular com o marcador Amersham™ ECL™ Rainbow™ Marker (faixa de 12 a 225 kDa).

Para o modelo experimental in vivo, 60 camundongos machos C57BL/6 de 3 meses de idade, procedentes do Instituto do Cérebro da UFRN, foram alojados no Biotério Experimental do Departamento de Biofísica e Farmacologia. Mantidos em rack ventilado com gaiolas NexGen mouse 500 (5 animais por gaiola), os camundongos tiveram acesso livre a água e ração sob temperatura de 21 ± 2 °C, umidade de 60 ± 10%, ciclo claro-escuro de 12 horas e renovação de ar constante. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFRN (nº 377.067/2023) seguindo as diretrizes do NIH. Durante 12 semanas, 20 animais receberam dieta padrão (14% proteína, 10% lipídios, 76% carboidratos; 16 kJ/g) e 40 receberam dieta hiperlipídica para indução da obesidade (14% proteína, 50% lipídios, 36% carboidratos; 21 kJ/g), formuladas conforme as normas AIN 93M pela empresa PragSoluções.

Por fim, os efeitos do ITT na morfologia do jejuno foram avaliados no Laboratório de Técnicas Histológicas do Departamento de Morfologia da UFRN. O segmento intestinal foi dissecado, pesado, fixado em formalina tamponada, desidratado, diafanizado e incluído em Paraplast Plus. Cortes histológicos de 5 µm obtidos em micrótomo foram corados com hematoxilina e eosina e fotomicrografados em microscópio óptico Optika B383. Para a análise estereológica das vilosidades, examinaram-se 5 animais por grupo e 10 fotomicrografias por animal (aumento de 400x), totalizando 50 campos aleatórios por grupo. A estimativa do número de células caliciformes por unidade de área foi calculada utilizando o software STEPanizer, desconsiderando as células em contato com as linhas proibidas de contagem e dividindo o valor total pela área de teste em milímetros quadrados.

Resultados e Discussões

O perfil cromatográfico da fração proteica 2 obtida por precipitação com sulfato de amônio (30–60% de saturação) a partir de sementes de tamarindo (Figura 1A) foi monitorado por espectrofotometria a 280 nm. Após o isolamento do inibidor de tripsina

de tamarindo (ITT), verificou-se que 0,7 mg da proteína promoveu 100% de inibição da atividade triptínica, apresentando atividade antitríptica específica de 11.178,8 IU/mg. A análise eletroforética em gel de SDS-PAGE a 12%, corado com Coomassie Brilliant Blue G-250, confirmou o padrão proteico do isolado. O perfil cromatográfico da fração proteica 2 (saturação de 30-60% com sulfato de amônio) das sementes de tamarindo (Figura 1B) foi acompanhado por espectrofotometria a 280nm. Após o isolamento do ITT foi observado que 0,7 mg de ITT promoveu inibição de 100% da atividade da tripsina com atividade antitríptica específica de 11178,8 IU/mg. Posteriormente, o gel de SDS-PAGE a 12% corado com Coomassie brilliant blue G250 (Figura 1B) confirmou o isolamento do ITT com presença de bandas proteicas com predominância de massa molecular em torno de 20 kDa. Histologicamente, a administração da dieta hiperlipídica induziu alterações morfológicas na mucosa do jejuno (Figura 2A). Em comparação aos animais do grupo controle saudável (CS), o grupo com obesidade não tratado (HFS) apresentou vilosidades intestinais visivelmente menos volumosas (indicadas pelas setas), sugestivas de comprometimento na barreira intestinal e prejuízos nos processos absortivos (Neurath et al., 2025). Em contrapartida, os animais tratados com ITT, isoladamente ou combinados à intervenção dietética, exibiram preservação estrutural das vilosidades. Esferas quantitativas obtidas pelas análises estereológicas da densidade numérica de células caliciformes por área (Q_a) corroboraram os achados histológicos (Figura 2B). Houve redução significativa na densidade celular do grupo HFS em relação ao controle CS (-52%, $p < 0,0001$). A transição para a dieta padrão de forma isolada (grupo HFD) não foi suficiente para reverter essa perda nos animais obesos. Por outro lado, o tratamento com ITT isolado (grupo HFI) e a terapia combinada de ITT com dieta padrão (grupo HFDI) promoveram aumentos significativos no número dessas células (+34%, $p < 0,001$ e +43%, $p < 0,0001$, respectivamente), sendo a intervenção combinada a que apresentou a resposta mais expressiva. O isolamento e a caracterização bioquímica do ITT aqui descritos incluindo seu perfil proteico e massa molecular corroboram relatos prévios da literatura (Carvalho et al., 2016; Costa et al., 2018; Sousa et al., 2025). A maior densidade de células caliciformes observada nos grupos tratados com ITT sugere um efeito protetor sobre a integridade do muco intestinal. Esse reestabelecimento da barreira mucosa pode mitigar a endotoxemia metabólica, haja vista que a depleção celular favorece o influxo de componentes bacterianos, como o lipopolissacarídeo (LPS), para a circulação portal, exacerbando a resposta inflamatória no eixo intestino–fígado e a esteatose hepática (Zhang et al., 2025; Jian et al., 2025; Neurath et al., 2025). Embora tais marcadores diretos de permeabilidade ou translocação de LPS não tenham sido mensurados no presente estudo, a hipótese de proteção tecidual é alinhada às evidências de Lima et al. (2022). Em modelo de obesidade induzida por dieta HGLI em ratos Wistar, esses autores demonstraram que o tratamento com ITT (25 mg/mL) reduziu o grau de enterite crônica e preservou a camada submucosa, achados congruentes com os perfis de expressão gênica inflamatória observados em nossos resultados.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que o ITT foi devidamente extraído e isolado, assegurando sua qualidade para as análises realizadas. Com base nos testes in vitro, pode-se concluir que o ITT é um candidato promissor. No estudo experimental, os resultados sugerem que o ITT exerce efeitos benéficos sobre parâmetros morfológicos intestinais em camundongos com obesidade induzida por dieta hiperlipídica.

Referências

CARVALHO, Fabiana Maria Coimbra de; et al. A Trypsin Inhibitor from Tamarind Reduces Food Intake and Improves Inflammatory Status in Rats with Metabolic Syndrome Regardless of Weight Loss. Nutrients, v. 8, p. 1-14, Oct. 2016. DOI 10.3390/nu8100544. CARVALHO, Fabiana Maria Coimbra de; et al. Anti-TNF-α Agent Tamarind Kunitz Trypsin Inhibitor Improves Lipid Profile of Wistar Rats Presenting Dyslipidemia and Diet-induced Obesity Regardless of PPAR-γ Induction. Nutrients, v. 11, p. 512-531, Feb. 2019. DOI 10.3390/nu11030512. COCHRAN, W. G. Sampling Techniques. 3. ed. New York, NY: Wiley, 1977. COSTA, Izael S. et al. Satietogenic protein from tamarind seeds decreases food intake, leptin plasma and CCK-1r gene expression in obese wistar rats. Obesity Facts, v. 11, n. 6, p. 440-453, 2018. COSTA, Izael S.; et al. Insulin-Like Proteins in Plant Sources: A Systematic Review. Diabetes Metabolic Syndrome and Obesity, v. 13, p. 3421-3431, Sep. 2020. DOI 10.2147/DMSO.S256883. JIAN, E. et al. The metabolic endotoxemia and gut microbiota: research trajectories and hot trends across the centuries (1999–2024). Frontiers in Microbiology, [s. l.], v. 16, 2025. DOI 10.3389/fmicb.2025.1634803. KAKADE, M.; SIMONS, N.; LIENER, I. An evaluation of natural vs. synthetic substrates for measuring the antitryptic activity of soybean samples. Cereal Chemistry, v. 46, p. 518–526, 1969. LAEMMLI, U. K. Cleavage of Structural Proteins during Assembly of Head of Bacteriophage-T4. Nature, v. 227, p. 680–685, 1970. LIMA, Mayara S. R.; et al. AntiInflammatory Protein Isolated from Tamarind Promotes Better Histological Aspects in the Intestine Regardless of the Improvement of Intestinal Permeability in a Preclinical Study of Diet-Induced Obesity. Nutrients, v. 14, n. 21, 4669, p. 1-29, Nov. 2022. DOI 10.3390/nu14214669. LIMA, Vanessa Cristina Oliveira de; et al. Trypsin inhibitors: promising candidate satietogenic proteins as complementary treatment for obesity and metabolic disorders? Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 34, n. 1, p. 405-419, 2019. DOI 10.1080/14756366.2018.1542387. MATIAS, L. L. R. et al. Tamarind Trypsin Inhibitor in Chitosan–Whey Protein Nanoparticles Reduces Fasting Blood Glucose Levels without Compromising Insulinemia: A Preclinical Study. Nutrients, v. 11, n. 11, p. 2770, 14 nov. 2019. MEDEIROS, A. F. et al. Biochemical characterisation of a Kunitz-type inhibitor from Tamarindus indica L. seeds and its efficacy in reducing plasma leptin in an experimental model of obesity. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, v. 33, n. 1, p. 334–348, 2018. NEURATH, M. F.; ARTIS, D.; BECKER, C. The intestinal barrier: a pivotal in health, inflammation, and cancer. The Lancet Gastroenterology & Hepatology, v. 10, n. 6, p. 573-592, 2025. DOI 10.1016/S2468-1253(24)00390-X. OAKLEY, B. R.; KIRSCH, D. R.; MORRIS, N. R. A simplified ultrasensitive silver stain for detecting proteins in polyacrylamide gels. Analytical Biochemistry, v. 105, p. 361–363, 1980. QUEIROZ, J. L. C. et al. Chitosan-whey protein nanoparticles improve encapsulation efficiency and stability of a trypsin inhibitor isolated from Tamarindus indica L. Food Hydrocolloids, v. 84, p. 247–256, 2018. SILVA-VEIGA, F. M. et al. Peroxisome proliferator-activated receptor-alpha activation and dipeptidyl peptidase-4 inhibition target dysbiosis to treat fatty liver in obese mice. World Journal of Gastroenterology, v. 28, n. 17, p.1814–1829, 2022. DOI: https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i17.1814. SOUSA, A. L. M. et al. Tamarind-derived trypsin inhibitor as a potential therapeutic agent for obesity: evidence from in vitro and zebrafish models. ACS Omega, v. 10, n. 33, p. 38136–38148, 2025. DOI:https://doi.org/10.1021/acsomega.5c05693. ZHANG, Y. et al. Intestinal barrier in

chronic gut and liver diseases: pathogenesis and therapeutic targets. Acta Pharmaceutica Sinica B, [s. l.], v. 15, n. 11, p. 5515-5536, nov. 2025. DOI 10.1016/j.apsb.2025.08.028.

Anexos



Figura 2: Avaliação histopatológica do intestino delgado (jejuno) dos camundongos C57BL/6.



Figura 1. Isolamento do ITT.



ANEXO A - Certificado de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (nº 377.067/2023

CÓDIGO: SB1754

AUTOR: SOFIA HELYETH RAMIREZ CARDENAS

ORIENTADOR: HIPOLITO VIRGILIO MAGALHAES JUNIOR

TÍTULO: Verificação da Concordância dos Procedimentos de Avaliação Fonoaudiológica da Disfagia Orofaríngea quanto aos Aspectos Motores Orofaciais

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar a relação entre os procedimentos clínicos de avaliação fonoaudiológica dos aspectos motores orofaciais e as medidas instrumentais de pressão de lábios e língua obtidas por meio do Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) em adultos jovens. Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, realizado com 16 adultos jovens, com idade entre 19 e 26 anos. A avaliação ocorreu em duas etapas independentes: inicialmente, foi realizada avaliação clínica não instrumental dos aspectos motores orofaciais, incluindo análise de tônus e mobilidade; posteriormente, foram obtidas medidas instrumentais de pressão de lábios e língua por meio do IOPI. Foram analisados os picos pressóricos de lábios, língua anterior e língua médio-posterior. Observou-se correlação negativa moderada entre idade e pico pressórico de lábios (rho=-0,619; p=0,011) e correlação positiva forte entre os picos pressóricos da língua anterior e médio-posterior (rho=0,719; p=0,002). Não foram observadas diferenças significativas segundo sexo ou entre as classificações clínicas de tônus e os picos pressóricos obtidos pelo IOPI. Os resultados sugerem que a avaliação clínica do tônus e a mensuração instrumental da pressão investigam aspectos distintos da função muscular orofacial. Estudos com amostras maiores são necessários para aprofundar a compreensão da relação entre procedimentos clínicos e instrumentais na avaliação dos aspectos motores orofaciais.

Palavras-chave: Motricidade orofacial.Avaliação fonoaudiológica. Pressão lingual. IOPI

TITLE: AGREEMENT AMONG SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGY ASSESSMENT PROCEDURES FOR OROPHARYNGEAL DYSPHAGIA CONCERNING OROFACIAL MOTOR ASPECTS

Abstract

The present study aimed to investigate the relationship between clinical speech-language assessment procedures for orofacial motor aspects and instrumental

measurements of lip and tongue pressure obtained using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) in young adults. This was an observational, cross-sectional, and analytical study conducted with 16 young adults aged 19 to 26 years. The assessment was performed in two independent stages: initially, a non-instrumental clinical evaluation of orofacial motor aspects, including the assessment of muscle tone and mobility, was conducted; subsequently, instrumental measurements of lip and tongue pressure were obtained using the IOPI. Peak pressures of the lips, anterior tongue, and mid-posterior tongue were analyzed. A moderate negative correlation was observed between age and lip peak pressure (rho = -0.619; p = 0.011), while a strong positive correlation was found between anterior and mid-posterior tongue peak pressures (rho = 0.719; p = 0.002). No significant differences were observed according to sex or between clinical muscle tone classifications and the pressure peaks obtained with the IOPI. The findings suggest that clinical assessment of muscle tone and instrumental pressure measurement investigate different aspects of orofacial muscle function. Further studies with larger samples are needed to better understand the relationship between clinical and instrumental procedures in the assessment of orofacial motor aspects.

Keywords: Orofacial function. Speech-language assessment. Tongue pressure. IOPI

Introdução

A avaliação miofuncional orofacial constitui uma etapa importante da avaliação fonoaudiológica, possibilitando a investigação das características e condições das estruturas que compõem o sistema estomatognático. A análise dos aspectos motores orofaciais permite observar características relacionadas às estruturas como lábios, língua e bochechas, contribuindo para a identificação de possíveis alterações e para uma compreensão mais ampla do funcionamento orofacial. A avaliação clínica do sistema estomatognático é considerada fundamental para a identificação dos distúrbios miofuncionais orofaciais (Felício et al., 2010). Na prática fonoaudiológica, a avaliação dos aspectos motores orofaciais pode ser realizada por meio de diferentes procedimentos. A avaliação não instrumental permite a observação clínica de características como tônus e mobilidade das estruturas orofaciais, bem como a identificação da presença ou ausência de tremores. A partir dessas observações, é possível classificar os aspectos avaliados de acordo com sua adequação ou inadequação, fornecendo informações importantes sobre as condições motoras orofaciais dos indivíduos avaliados. Entretanto, determinados aspectos relacionados ao desempenho muscular podem também ser investigados por meio de procedimentos instrumentais, que fornecem medidas quantitativas e objetivas. Nesse contexto, o Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) tem sido utilizado para mensurar força e resistência de estruturas orofaciais, especialmente da língua, sendo considerado um instrumento adequado para a avaliação dessas medidas (Adams et al., 2013). Estudos realizados com adultos saudáveis demonstraram, ainda, a utilização do IOPI para obtenção de medidas relacionadas à força e à resistência da língua e de outras estruturas orofaciais, evidenciando a possibilidade de investigação objetiva do desempenho muscular (Jeong et al., 2017). Embora os procedimentos não instrumentais e instrumentais possibilitem a investigação dos aspectos motores orofaciais, cada método fornece informações obtidas a partir de parâmetros distintos. Enquanto a avaliação clínica permite analisar qualitativamente características como adequação do tônus, mobilidade e presença de

tremor, a avaliação instrumental fornece medidas quantitativas relacionadas à força e à resistência muscular. Dessa forma, a utilização de diferentes procedimentos pode contribuir para uma compreensão mais ampla das características motoras orofaciais. A investigação da concordância entre os resultados obtidos por diferentes procedimentos de avaliação torna-se relevante para compreender a relação entre os achados clínicos e as medidas instrumentais. Estudos recentes também têm investigado medidas de força e resistência de estruturas orofaciais associadas à avaliação miofuncional em adultos jovens saudáveis, demonstrando o interesse científico na relação entre diferentes formas de avaliação (Van der Straeten et al., 2025). Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre os procedimentos clínicos de avaliação fonoaudiológica dos aspectos motores orofaciais e as medidas instrumentais de pressão de lábios e língua obtidas por meio do Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) em adultos jovens.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, desenvolvido com amostra de conveniência composta por 16 participantes voluntários, adultos jovens, com idade entre 19 e 26 anos no banco analisado, recrutados entre indivíduos de 18 a 30 anos considerados saudáveis e sem diagnóstico referido de doenças de base. Foram incluídos participantes que aceitaram realizar as etapas de avaliação clínica e instrumental propostas. A coleta foi realizada no Laboratório de Motricidade Orofacial e Disfagia Orofaríngea (MODOLab/UFRN). As informações referentes à aprovação ética, número do parecer e CAAE deverão ser inseridas pela pesquisadora conforme o projeto ao qual esta coleta está vinculada. A avaliação foi organizada em duas etapas realizadas por avaliadores distintos e de forma independente. Inicialmente, os participantes foram submetidos à avaliação clínica não instrumental dos aspectos motores orofaciais, conduzida por pesquisador pós-graduando. Foram examinados aspectos relacionados ao tônus e à mobilidade das estruturas orofaciais, incluindo lábios, bochechas e língua. A análise clínica do tônus foi realizada por inspeção e palpação das estruturas, de acordo com os procedimentos previstos no instrumento clínico utilizado no projeto. Durante essa etapa, a pesquisadora graduanda responsável pela avaliação instrumental não acompanhou o procedimento e não teve acesso aos resultados atribuídos pelo avaliador clínico, preservando a independência entre as duas formas de mensuração. Após a conclusão da avaliação clínica, foi realizada a avaliação instrumental pela pesquisadora graduanda utilizando o Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). Foram obtidas medidas pressóricas de bochechas, lábios e língua. Para a mensuração da força/pressão máxima, cada tarefa foi realizada em três tentativas, registradas em quilopascais (kPa), sendo considerado como pico pressórico o maior valor obtido entre as três tentativas para cada estrutura. Para a língua, foram realizadas mensurações em região anterior e em região médio-posterior, permitindo a obtenção de um pico pressórico específico para cada posicionamento. Também foram coletadas medidas de resistência. Para essas tarefas, utilizou-se como referência 50% do maior valor obtido nas três tentativas de força de cada estrutura, registrando-se o desempenho do participante conforme o procedimento padronizado adotado durante a coleta. Ao final da avaliação instrumental, foram realizadas três mensurações da pressão de língua durante a deglutição de saliva. Embora essas variáveis integrem o banco de dados e possam subsidiar análises posteriores, as análises principais deste relatório foram direcionadas aos picos pressóricos de lábios e de língua nas regiões anterior e médio-posterior, por corresponderem mais diretamente à comparação proposta entre a avaliação clínica dos

aspectos motores e a mensuração instrumental. Para organização do banco, foram calculadas três variáveis derivadas: pico pressórico de lábios, pico pressórico de língua em região anterior e pico pressórico de língua em região médio-posterior, correspondendo, em cada caso, ao maior valor das três tentativas registradas. A variável sexo foi considerada conforme o registro original do banco de dados, nas categorias feminino e masculino. A idade foi analisada em anos completos. Os julgamentos clínicos de tônus foram mantidos em suas categorias originais, com destaque para adequado, reduzido e aumentado, quando presentes. A análise estatística foi realizada de forma descritiva e exploratória, considerando o reduzido tamanho amostral. As variáveis categóricas foram apresentadas por frequências absolutas e relativas, e as variáveis quantitativas por média, desvio-padrão, mediana, intervalo interquartil e valores mínimo e máximo. A distribuição das variáveis quantitativas foi examinada pelo teste de Shapiro-Wilk. Considerando o tamanho da amostra e a não normalidade observada para idade e pico pressórico de lábios, optou-se prioritariamente por procedimentos não paramétricos nas análises bivariadas. As relações entre idade, pico pressórico de lábios, pico pressórico de língua anterior e pico pressórico de língua médio-posterior foram investigadas pelo coeficiente de correlação de Spearman. As medidas pressóricas foram comparadas entre os grupos segundo sexo pelo teste de Mann-Whitney; entretanto, devido à acentuada desigualdade entre os grupos, com apenas dois participantes do sexo masculino, esses resultados foram considerados exclusivamente exploratórios. Para aproximar a análise do objetivo central do estudo, os valores instrumentais também foram examinados segundo as classificações clínicas de tônus. O pico pressórico de lábios foi comparado entre as categorias de tônus de lábio superior e inferior pelo teste de Mann-Whitney, enquanto os picos pressóricos de língua anterior e médio-posterior foram comparados entre as categorias clínicas de tônus lingual pelo teste de Kruskal-Wallis. Adotou-se nível de significância de 5% ($p<0,05$), com interpretação cautelosa dos valores de p em razão do caráter exploratório, do pequeno tamanho amostral e da realização de múltiplas comparações. As análises foram conduzidas com base no banco disponibilizado em formato jamovi.

Resultados e Discussões

Foram analisados os dados de 16 adultos jovens, com idade entre 19 e 26 anos, observando-se predomínio do sexo feminino, correspondente a 87,5% da amostra. Essas características devem ser consideradas na interpretação dos resultados, principalmente nas análises envolvendo sexo e idade. Estudos que investigaram medidas de força orofacial com o Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) demonstram que características como idade e sexo podem influenciar algumas medidas de força, embora essa influência não ocorra de maneira uniforme entre as diferentes estruturas orofaciais (CLARK; SOLOMON, 2012). Assim, a composição da presente amostra limita a possibilidade de generalização dos achados para outras faixas etárias e para populações com distribuição mais equilibrada entre os sexos. Os picos pressóricos obtidos pelo IOPI apresentaram média de 25,94 ± 10,85 kPa para os lábios, 55,63 ± 12,90 kPa para a língua anterior e 43,50 ± 13,46 kPa para a língua médio-posterior. A comparação desses resultados com dados da literatura deve ser realizada com cautela, considerando que fatores como o posicionamento do bulbo, o comando fornecido ao participante, o número de tentativas e o critério utilizado para seleção do valor representativo podem influenciar os resultados obtidos. Os valores encontrados encontram-se em faixa semelhante à descrita em estudos realizados com adultos saudáveis. García-Peris et al.

(2024) propuseram valores de referência para força máxima da língua anterior e dos lábios em adultos saudáveis, demonstrando a importância da utilização de parâmetros normativos para a interpretação das medidas instrumentais. Entretanto, comparações diretas devem considerar diferenças relacionadas às características da população e aos procedimentos de mensuração. Observou-se maior pico pressórico médio na região anterior da língua em comparação à região médio-posterior. Estudos demonstram que a posição do bulbo constitui um fator relevante para a mensuração da força lingual, podendo influenciar os valores obtidos conforme a região avaliada (VANDERWEGEN et al., 2013). Dessa forma, a diferença observada entre as regiões anterior e médio-posterior pode estar relacionada às características funcionais das regiões avaliadas e ao posicionamento utilizado durante a mensuração. Na análise das relações entre idade e medidas instrumentais, foi identificada correlação negativa moderada entre idade e pico pressórico dos lábios (rho = -0,619; p = 0,011). Entretanto, esse resultado deve ser interpretado com cautela, considerando o pequeno tamanho da amostra e a reduzida amplitude etária, variando de 19 a 26 anos. Dessa forma, não é possível afirmar que exista redução progressiva da pressão labial associada ao aumento da idade em adultos jovens. Estudos realizados com amostras mais amplas demonstram que os efeitos da idade sobre a força orofacial podem variar conforme a estrutura e a medida analisada (CLARK; SOLOMON, 2012). Não foram observadas correlações estatisticamente significativas entre idade e os picos pressóricos da língua anterior e médio-posterior. Esse resultado pode estar relacionado à faixa etária jovem e relativamente homogênea da amostra, na qual a variação de idade é reduzida. Diferenças relacionadas à idade tendem a ser mais evidentes quando são comparados indivíduos pertencentes a faixas etárias mais amplas. Observou-se ainda correlação positiva forte entre os picos pressóricos da língua anterior e médio-posterior (rho = 0,719; p = 0,002). Esse resultado indica que os participantes que apresentaram maior capacidade de produção de pressão em uma região da língua tenderam também a apresentar maiores valores na outra região. Embora as regiões anterior e médio-posterior apresentem diferenças anatômicas e funcionais, ambas participam da produção de pressão lingual durante tarefas específicas. Estudos realizados em adultos jovens saudáveis demonstram que diferentes regiões linguais podem apresentar padrões distintos de produção de pressão conforme a tarefa realizada (GINGRICH et al., 2012). Assim, apesar das diferenças entre os valores absolutos das regiões avaliadas, a associação encontrada sugere uma relação entre a capacidade individual de geração de pressão nos diferentes segmentos da língua. Não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os sexos para os picos pressóricos de lábios, língua anterior e língua médio-posterior. Entretanto, esses resultados devem ser interpretados exclusivamente de forma exploratória, considerando a distribuição desigual da amostra, composta predominantemente por participantes do sexo feminino. Dessa forma, a ausência de significância estatística não permite afirmar equivalência entre os sexos. Estudos anteriores identificaram diferenças relacionadas ao sexo em algumas medidas de força orofacial, reforçando a necessidade de amostras maiores e mais equilibradas para investigar adequadamente essa variável (CLARK; SOLOMON, 2012). Na avaliação clínica do tônus, foram observadas diferentes classificações para os lábios e a língua. Para o lábio superior, oito participantes apresentaram tônus adequado e oito reduzido. No lábio inferior, 12 participantes foram classificados com tônus adequado e quatro com tônus reduzido. Em relação à língua, 11 participantes apresentaram tônus adequado, quatro reduzido e um aumentado. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as classificações clínicas de tônus e os respectivos picos pressóricos obtidos pelo IOPI. A ausência de associação entre a classificação clínica do tônus e as medidas instrumentais pode ser

compreendida considerando as características distintas dos procedimentos empregados. A avaliação clínica é realizada qualitativamente, por meio da observação e palpação das estruturas, permitindo verificar se os aspectos avaliados encontram-se adequados ou alterados, incluindo a presença ou ausência de características como tremor. Por outro lado, o IOPI fornece uma medida quantitativa da pressão produzida durante uma tarefa específica. Dessa forma, embora ambos os procedimentos estejam relacionados à avaliação dos aspectos motores orofaciais, eles não necessariamente mensuram o mesmo aspecto do funcionamento muscular. Adams et al. (2013) destacam a utilização do IOPI para a obtenção de medidas objetivas relacionadas à força e à resistência das estruturas orofaciais. Assim, a ausência de diferenças entre as classificações clínicas e os valores de pressão não deve ser interpretada como inadequação de nenhum dos procedimentos. Os resultados sugerem que a avaliação clínica e a avaliação instrumental podem fornecer informações diferentes e complementares acerca dos aspectos motores orofaciais. Enquanto a avaliação clínica permite uma caracterização qualitativa das estruturas durante o exame, a avaliação instrumental possibilita a obtenção de medidas objetivas relacionadas à pressão produzida durante tarefas específicas. A utilização conjunta desses procedimentos pode, portanto, contribuir para uma avaliação mais abrangente dos aspectos motores orofaciais. A interpretação dos resultados deve considerar algumas limitações do estudo, especialmente o reduzido tamanho da amostra, o predomínio de participantes do sexo feminino e a faixa etária restrita. Além disso, a presença de poucas pessoas em determinadas categorias clínicas, como a classificação de tônus lingual aumentado, limita a realização de comparações mais robustas. Dessa forma, estudos futuros com amostras maiores, distribuição mais equilibrada entre os sexos e maior variabilidade etária poderão contribuir para esclarecer de maneira mais consistente a relação entre os achados da avaliação clínica e as medidas instrumentais de pressão. De modo geral, os resultados demonstram que os procedimentos clínico e instrumental utilizados apresentam características distintas de mensuração. A forte associação observada entre as pressões da língua anterior e médio-posterior evidencia uma relação entre as medidas instrumentais de pressão lingual, enquanto a ausência de associação estatisticamente significativa entre as classificações clínicas de tônus e os picos pressóricos sugere que a avaliação clínica e o IOPI podem fornecer informações diferentes e complementares sobre os aspectos motores orofaciais.

Conclusão

Os resultados deste estudo indicam que, na amostra de adultos jovens avaliada, não houve evidência de associação entre as classificações clínicas de tônus das estruturas orofaciais e os picos pressóricos de lábios e língua obtidos por meio do Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). Esses achados sugerem que a avaliação clínica do tônus e a mensuração instrumental da pressão não representam medidas equivalentes, uma vez que a palpação clínica busca caracterizar qualitativamente o estado muscular, enquanto o IOPI quantifica objetivamente a pressão produzida durante uma tarefa motora. Observou-se correlação positiva forte entre as pressões da língua nas regiões anterior e médio-posterior, indicando que participantes com maior capacidade de produção de pressão em uma região tenderam a apresentar maiores valores também na outra. A correlação negativa observada entre idade e pico pressórico de lábios deve ser interpretada com cautela, considerando o reduzido tamanho amostral e a estreita faixa etária dos participantes. Dessa forma, os resultados contribuem para a compreensão das diferenças entre os procedimentos clínicos e instrumentais utilizados na avaliação dos

aspectos motores orofaciais. Entretanto, são necessários estudos futuros com amostras maiores, mais heterogêneas e com distribuição mais equilibrada entre os participantes, a fim de investigar de forma mais robusta a relação entre os achados clínicos e as medidas instrumentais.

Referências

ADAMS, Valerie J. et al. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). Dysphagia, v. 28, n. 3, p. 350-369, 2013. DOI: 10.1007/s00455-013-9451-3. FELÍCIO, Cláudia Maria; FOLHA, Gislaine Aparecida; FERREIRA, Cláudia Lúcia Pimenta; MEDEIROS, Ana Paula Magalhães. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v. 74, n. 11, p. 1230-1239, 2010. DOI: 10.1016/j.ijporl.2010.07.021. JEONG, Dong-Min et al. Maximal strength and endurance scores of the tongue, lip, and cheek in healthy, normal Koreans. Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, v. 43, n. 4, p. 221-228, 2017. DOI: 10.5125/jkaoms.2017.43.4.221. VAN DER STRAETEN, Charis et al. Tongue and lip strength and endurance in healthy young adults with and without orofacial myofunctional disorders. Journal of Oral Rehabilitation, v. 52, n. 1, p. 43-56, 2025. DOI: 10.1111/joor.13873. CLARK, Heather M.; SOLOMON, Nancy P. Age and sex differences in orofacial strength. Dysphagia, v. 27, n. 1, p. 2-9, 2012. DOI: 10.1007/s00455-011-9328-2. GARCÍA-PERIS, Pablo et al. Maximum anterior tongue strength and maximum lip strength in healthy Spanish adults: a proposal of reference values. Dysphagia, v. 39, p. 881-888, 2024. DOI: 10.1007/s00455-024-10670-w. VANDERWEGEN, Jan et al. The influence of age, sex, bulb position, visual feedback, and the order of testing on maximum anterior and posterior tongue strength and endurance in healthy Belgian adults. Dysphagia, v. 28, n. 2, p. 159-166, 2013. DOI: 10.1007/s00455-012-9425-x.

CÓDIGO: SB1757

AUTOR: YURI MARTINS DE ALMEIDA

ORIENTADOR: MARIA ISABEL DA CONCEICAO DIAS FERNANDES

TÍTULO: Caracterização do perfil sociodemográfico e clínico de pessoas vivendo com HIV e em uso de antirretrovirais.

Resumo

A terapia antirretroviral (TARV) ampliou a sobrevida das pessoas vivendo com HIV (PVHIV), tornando relevante conhecer suas características sociodemográficas e clínicas para subsidiar o cuidado integral. Objetivou-se caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico de PVHIV em uso de TARV. Estudo transversal, recorte de uma pesquisa de maior abrangência, realizado com 325 participantes. Os dados foram analisados por estatística descritiva, mediante frequências absolutas e relativas. Predominaram indivíduos entre 18 e 59 anos (84,00%) e pardos ou negros (83,69%). No perfil clínico, 50,15% apresentaram índice de massa corporal elevado, 24,62% síndrome metabólica e 64,31% conviviam com o diagnóstico do HIV há mais de cinco anos. A carga viral ≥100.000 cópias/mL e a contagem de linfócitos T CD4+ <200 células/mm³ estiveram presentes em 0,62% e 5,23%, respectivamente. Destacou-se ainda o risco moderado ou alto para uso de substâncias (59,08%). Conclui-se que, apesar da baixa frequência dos indicadores investigados de maior comprometimento relacionado ao HIV, a presença de alterações metabólicas e fatores comportamentais evidencia a necessidade de acompanhamento integral e longitudinal dessa população.

Palavras-chave: HIV; Terapia antirretroviral; Perfil sociodemográfico; Perfil clínico.

TITLE: CHARACTERIZATION OF THE SOCIODEMOGRAPHIC AND CLINICAL PROFILE OF PEOPLE LIVING WITH HIV AND USING ANTIRETROVIRALS.

Abstract

Objective: to characterize the sociodemographic and clinical profile of people living with HIV (PLHIV) receiving antiretroviral therapy (ART). Methods: a cross-sectional,

descriptive study was conducted with 325 PLHIV receiving care at two public specialized services in Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Data were collected from February to June 2026 and analyzed using descriptive statistics, with absolute and relative frequencies. Results: most participants were male (68.92%), aged 18–59 years (84.00%), and Black or mixed-race (83.69%). Regarding the clinical profile, 50.15% had an elevated body mass index, 24.62% had metabolic syndrome, and 64.31% had been diagnosed with HIV for more than five years. A viral load ≥100,000 copies/mL was observed in 0.62%, while a CD4+ T-lymphocyte count <200 cells/mm³ was found in 5.23%. Moderate or high risk of substance use was also noteworthy (59.08%). Conclusion: the population showed a low frequency of markers of greater immunological and virological impairment, but a relevant presence of metabolic alterations and behavioral factors, highlighting the need for comprehensive and longitudinal follow-up.

Keywords: HIV; Antiretroviral therapy; Clinical profile; Metabolic syndrome.

Introdução

A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) permanece como relevante problema de saúde pública mundial, apesar dos avanços na prevenção, diagnóstico, tratamento e acompanhamento clínico. A ampliação do acesso à terapia antirretroviral (TARV) modificou a evolução da infecção, contribuindo para a redução da morbimortalidade relacionada à aids e para o aumento da sobrevida das pessoas vivendo com HIV (PVHIV). Entretanto, cerca de 630 mil pessoas morreram por causas relacionadas ao HIV/aids em 2024, demonstrando a necessidade de atenção contínua pelos sistemas de saúde (UNAIDS, 2025; WHO, 2025).

A Organização Mundial da Saúde reconhece como prioritários cinco grupos com maior vulnerabilidade à infecção pelo HIV: homens que fazem sexo com homens, pessoas que realizam trabalho sexual, indivíduos privados de liberdade, pessoas que fazem uso de drogas injetáveis e pessoas transgênero ou com identidade de gênero diversa (OMS, 2021). Embora a mortalidade relacionada à aids tenha apresentado importante redução nas últimas décadas, a permanência de óbitos reforça a necessidade de manutenção das estratégias de prevenção, tratamento e acompanhamento (UNAIDS, 2025).

A TARV promove a supressão da carga viral e favorece a recuperação imunológica, especialmente pelo aumento dos linfócitos T-CD4+, constituindo importante estratégia para o controle da infecção (Mendicino et al., 2021). O aumento da sobrevida também contribuiu para o envelhecimento das PVHIV e para maior ocorrência de comorbidades e uso simultâneo de medicamentos. Nesse contexto, a polifarmácia pode favorecer interações medicamentosas, eventos adversos e dificuldades na adesão terapêutica (Beatriz et al., 2020).

Diante desse cenário, conhecer as características sociodemográficas e clínicas das PVHIV é fundamental para identificar necessidades específicas e subsidiar o planejamento do cuidado. Variáveis como idade, sexo, escolaridade, condições socioeconômicas, tempo de diagnóstico, presença de comorbidades e características

clínicas podem repercutir no acompanhamento, na adesão ao tratamento e na qualidade de vida (Costa et al., 2023). Além disso, alterações metabólicas e fatores comportamentais devem ser considerados no acompanhamento longitudinal dessa população.

A caracterização desse perfil pode contribuir para a organização dos serviços de saúde e para o desenvolvimento de estratégias direcionadas à prevenção de complicações, promoção da adesão terapêutica e continuidade do cuidado. Nesse contexto, a enfermagem exerce papel relevante na avaliação sistemática, educação em saúde, acompanhamento terapêutico e identificação precoce de necessidades, favorecendo uma assistência integral às PVHIV.

Assim, este estudo teve como objetivo caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico de pessoas vivendo com HIV em uso de antirretrovirais.

Metodologia

2.1 Tipo de estudo e local

Trata-se de estudo transversal, descritivo, voltado à caracterização do perfil sociodemográfico e clínico de pessoas vivendo com HIV (PVHIV) em uso de terapia antirretroviral (TARV). O estudo constitui recorte de um projeto maior de validação clínica do diagnóstico de enfermagem “Risco de função hepática prejudicada” em PVHIV em uso de TARV, fundamentado nas etapas de validade teórico-causal e análise de conteúdo desenvolvidas por Medeiros (2024).

Foi realizado em dois serviços públicos especializados no atendimento a PVHIV, localizados em Natal, Rio Grande do Norte, integrantes da rede de atenção à saúde dessa população.

2.2 População, amostra e amostragem

A amostra foi proveniente do projeto maior. O cálculo amostral foi realizado considerando população finita, intervalo de confiança de 95% e margem de erro de 5%, com base na fórmula proposta por Barnett (1991) e Mann (1995). Considerou-se a população acessível estimada a partir dos atendimentos realizados nos serviços participantes em 2024, totalizando aproximadamente 7.450 atendimentos, sendo 3.600 em um serviço e 3.850 no outro. A amostra estimada foi de 325 participantes.

Embora o projeto matriz previsse a composição de grupos caso e controle na proporção aproximada de 1:2, no presente recorte, de caráter transversal e descritivo, não houve divisão em grupos, sendo incluídos os 325 participantes elegíveis e com dados válidos.

Foram elegíveis PVHIV em acompanhamento terapêutico com antirretrovirais, com idade ≥18 anos. Excluíram-se indivíduos com limitações físicas ou comprometimento cognitivo que impossibilitassem a realização da entrevista e o preenchimento adequado

do instrumento. A captação ocorreu nos próprios serviços, durante o período de espera para atendimento. Após esclarecimentos sobre a pesquisa e confirmação da elegibilidade, os participantes que concordaram em participar foram encaminhados a ambiente reservado para leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

2.3 Instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta foi desenvolvido no projeto maior com base nas definições conceituais e operacionais elaboradas por Medeiros (2024), sendo estruturado em quatro seções: dados sociodemográficos; dados clínicos; fatores de risco, condições associadas e populações em risco relacionadas ao diagnóstico de enfermagem; e alterações clínicas e laboratoriais.

Para otimizar o registro e a organização das informações, o instrumento foi recriado em Google Sheets, sem alteração de sua estrutura, itens ou definições originais, incorporando validações de dados, menus suspensos, funções condicionais, operadores lógicos e fórmulas automáticas. No presente estudo, foram utilizadas somente as variáveis sociodemográficas e clínicas relacionadas ao objetivo proposto, sendo elaborada versão adaptada do instrumento para apresentação no Apêndice A.

No projeto maior, o instrumento foi submetido à validação por grupo focal com juízes. Foram selecionados, por técnica de bola de neve, profissionais com experiência assistencial e/ou científica relacionada às PVHIV, TARV, diagnósticos de enfermagem e/ou validação de instrumentos. Participaram 10 juízes, em encontro remoto realizado por Google Meet, conduzido pelo pesquisador principal. O roteiro contemplou aspectos de clareza, pertinência, abrangência e relevância dos itens. No presente estudo, não foi realizada nova validação.

2.4 Procedimentos de coleta

Antes da coleta, a equipe recebeu treinamento de quatro horas, conduzido pelo pesquisador principal, com abordagem dos aspectos conceituais e operacionais do instrumento, das especificidades do cuidado às PVHIV e dos procedimentos de mensuração, com o objetivo de padronizar a coleta e reduzir vieses de registro (Lopes, 2013). Também foi disponibilizado Protocolo Operacional Padrão (POP) para orientação da equipe.

Foi realizado pré-teste com aproximadamente 10% da amostra (30 participantes), visando identificar possíveis lacunas ou ambiguidades no instrumento e possibilitar ajustes prévios à aplicação definitiva.

A coleta ocorreu entre fevereiro e junho de 2026, sob responsabilidade do pesquisador principal, com apoio de discentes de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), integrantes do PIBIC/UFRN e do Grupo de Pesquisa de Práticas Assistenciais e Epidemiológicas em Saúde e Enfermagem (PAESE/UFRN). Os participantes receberam informações sobre os objetivos, procedimentos, riscos, desconfortos e benefícios da pesquisa. Após concordância e verificação dos critérios de elegibilidade, o TCLE foi apresentado e assinado em duas vias. Para participantes que

não sabiam ler ou escrever, o termo foi lido integralmente e a concordância formalizada por impressão digital.

2.5 Organização e análise dos dados

Os dados foram sistematizados e processados no Google Sheets, sendo realizada análise descritiva por meio de frequências absolutas e relativas.

2.6 Aspectos éticos

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN, por meio da Plataforma Brasil, em conformidade com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi aprovado em 19 de janeiro de 2026, sob protocolo nº 8.083.273.

Resultados e Discussões

Participaram do estudo 325 pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Conforme apresentado na Tabela 1, o perfil sociodemográfico foi caracterizado predominantemente por indivíduos do sexo masculino (68,92%; n=224), com idade entre 18 e 59 anos (84,00%; n=273) e pardos ou negros (83,69%; n=272). Quanto às condições socioeconômicas, destacaram-se os participantes com renda per capita superior a R$ 810,50 (67,08%; n=218) e aqueles com escolaridade concentrada entre o ensino fundamental (42,46%; n=138) e médio (40,00%; n=130).

Tabela 1 – Dados sociodemográficos de pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Natal/RN, 2026.

Caracterização

n

%

Sexo

Feminino

101

68,92

Masculino

224

31,08

Faixa

18 - 59 anos

273

84,00

60 ou +

52

16,00

Etnia

Branca

49

15,08

Não Branca

276

84,92

Etnia

Parda ou Negra

272

83,69

Branca

49

15,08

Amarela ou indígena

4

1,23

Situação Relacional

Com companheiro(a)

149

45,85

Sem companheiro(a)

176

54,15

Renda/Capita = 810,50

Até R$ 810,50

107

32,92

Acima R$ 810,50

218

67,08

Escolaridade

Analfabeto

12

3,69

Ensino fundamental

138

42,46

Ensino médio

130

40,00

Ensino superior

45

13,85

Ocupação

Beneficiário/Aposentado

147

45,23

Ativo

132

40,62

Desempregado

46

14,15

Pratica alguma religião

Não praticante

127

39,08

Praticante

198

60,92

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Em relação ao perfil clínico, apresentado na Tabela 2, destacou-se a presença de IMC elevado em aproximadamente metade dos participantes (50,15%; n=163) e de síndrome metabólica em 24,62% (n=80). A maioria possuía diagnóstico do HIV há mais de cinco anos (64,31%; n=209), enquanto foram pouco frequentes a carga viral elevada, igual ou superior a 100.000 cópias/mL (0,62%; n=2), e a contagem de linfócitos T CD4+ inferior a 200 células/mm³ (5,23%; n=17). Entre os aspectos comportamentais, sobressaiu o risco moderado ou alto para uso de substâncias, identificado em 59,08% (n=192) dos participantes.

Tabela 2 – Perfil clínico de pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral. Natal/RN, 2026.

Caracterização	n	%
IMC elevado (≥ 25kg/m²)		
Sim	163	50,15
Não	162	49,85
Dislipidemias		
Sim	44	13,54
Não	281	86,46
Possui diabetes mellitus		
Sim	40	12,31
Não	285	

87,69

Possui hipertensão

Sim

72

22,15

Não

253

77,85

Presença de Síndrome Metabólica

Sim

80

24,62

Não

245

75,38

Alterações clínicas

Sim

14

4,31

Não

311

95,69

Histórico de Imunossupressão

Sim

58

17,85

Não

267

82,15

Doença Oportunista

Sim

52

16,00

Não

273

84,00

Diagnóstico de doença hepática

Sim

9

2,77

Não

316

97,23

Tempo de diagnóstico

≤ 5 anos

116

35,69

> 5 anos

209

64,31

Carga Viral Elevada (maior ou igual a 100.000 cópias/ml)

Sim

2

0,62

Não

323

99,38

Exame de CD4 <200cels/mm³

Sim

17

5,23

Não

308

94,77

Consumo excessivo de álcool

Sim

50

15,38

Não

275

84,62

Tabagismo

Ex ou atual fumante

130

40,00

Nunca fumou

195

60,00

Moderado ou Alto Risco para uso de substâncias

Sim

192

59,08

Não

133

40,92

Fonte: Dados da pesquisa, 2026

De modo geral, os achados evidenciaram uma população com baixa ocorrência dos marcadores investigados de comprometimento imunológico e elevada carga viral, apesar do maior tempo de diagnóstico do HIV. Em contrapartida, observou-se presença relevante de alterações metabólicas e de fatores comportamentais relacionados à saúde, especialmente excesso de peso, síndrome metabólica e risco associado ao uso de substâncias.

4.0 DISCUSSÃO

O perfil sociodemográfico identificado, predominantemente masculino, adulto e composto por pessoas pardas ou negras, acompanha características observadas na epidemia de HIV no Brasil. Dados nacionais demonstram maior ocorrência da infecção entre homens e importante participação da população negra entre os casos notificados (BRASIL, 2025). Esses achados reforçam a influência dos aspectos sociodemográficos e dos determinantes sociais na configuração da epidemia e na organização do cuidado às pessoas vivendo com HIV.

No perfil clínico, destacaram-se o IMC elevado em aproximadamente metade dos participantes e a presença de síndrome metabólica em cerca de um quarto da amostra, além da ocorrência de hipertensão arterial, dislipidemias e diabetes mellitus. Achados semelhantes são descritos na literatura, com prevalência relevante de síndrome metabólica e sua associação com excesso de peso entre pessoas vivendo com HIV (AKL et al., 2017; SILVA et al., 2021). Esse cenário evidencia a importância do acompanhamento dos fatores cardiometabólicos, sobretudo diante do aumento da sobrevida proporcionado pelos avanços no tratamento do HIV.

Apesar de a maioria dos participantes conviver com o diagnóstico há mais de cinco anos, foram pouco frequentes a carga viral igual ou superior a 100.000 cópias/mL e a

contagem de linfócitos T CD4+ inferior a 200 células/mm³, indicando baixa ocorrência desses marcadores de maior comprometimento entre os participantes. Em contrapartida, destacou-se o risco moderado ou alto relacionado ao uso de substâncias, além da presença de tabagismo e consumo excessivo de álcool. Tais comportamentos também são relatados entre pessoas vivendo com HIV e podem se somar aos fatores metabólicos, ampliando a necessidade de intervenções voltadas à promoção da saúde (TEIXEIRA et al., 2020).

Dessa forma, os achados demonstram que o acompanhamento das pessoas vivendo com HIV em uso de TARV deve ultrapassar a avaliação de parâmetros relacionados diretamente à infecção, incorporando a identificação e o manejo de condições metabólicas e fatores comportamentais. Nesse contexto, destaca-se a atuação da enfermagem no acompanhamento longitudinal, na educação em saúde, na promoção da adesão terapêutica e na prevenção de fatores de risco modificáveis, contribuindo para um cuidado integral às pessoas vivendo com HIV.

Conclusão

O estudo permitiu caracterizar o perfil sociodemográfico e clínico das pessoas vivendo com HIV em uso de terapia antirretroviral, identificando uma população predominantemente masculina, adulta, parda ou negra, sem companheiro(a), com maior concentração de escolaridade nos níveis fundamental e médio e com tempo de diagnóstico do HIV superior a cinco anos.

Quanto às características clínicas, observou-se baixa frequência de carga viral elevada e de contagem de linfócitos T CD4+ inferior a 200 células/mm³, bem como reduzida ocorrência de diagnóstico de doença hepática e alterações clínicas investigadas. Por outro lado, destacou-se a presença de fatores relacionados ao risco cardiometabólico, especialmente o elevado percentual de participantes com excesso de peso, além da ocorrência de síndrome metabólica, hipertensão arterial, dislipidemias e diabetes mellitus. Somaram-se a esse cenário aspectos comportamentais relevantes, como histórico de tabagismo, consumo excessivo de álcool e, principalmente, risco moderado ou alto relacionado ao uso de substâncias.

Dessa forma, os resultados evidenciam um perfil no qual o acompanhamento da infecção pelo HIV deve estar associado à vigilância das condições crônicas e dos fatores comportamentais que podem repercutir na saúde e na qualidade de vida dessa população. A caracterização desses aspectos pode contribuir para o planejamento de ações de cuidado integral e longitudinal, com ênfase na manutenção da adesão à terapia antirretroviral, no acompanhamento clínico e metabólico e na promoção de hábitos de vida saudáveis.

Nesse contexto, destaca-se a atuação da enfermagem na identificação precoce de necessidades de saúde, no acompanhamento sistemático das pessoas vivendo com HIV e no desenvolvimento de estratégias educativas e preventivas individualizadas, favorecendo uma assistência que ultrapasse o controle virológico e contemple as diferentes dimensões envolvidas no cuidado à pessoa vivendo com HIV.

Referências

AKL, L. D. et al. Metabolic syndrome in HIV-infected middle-aged women on antiretroviral therapy: prevalence and associated factors. Brazilian Journal of Infectious Diseases, v. 21, n. 3, p. 263-269, 2017. DOI: 10.1016/j.bjid.2017.02.003.

BARNETT, V. Sample survey: principles & methods. London: Edward Arnold, 1991. ISBN 0-340-54553-4.

BEATRIZ, L. C. et al. Polypharmacy and drug-drug interactions in people living with human immunodeficiency virus in the region of Madrid, Spain: a population-based study. Clinical Infectious Diseases, v. 71, n. 2, p. 353-362, 2020. DOI: 10.1093/cid/ciz811. Disponível em:https://doi.org/10.1093/cid/ciz811. Acesso em: 1 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico HIV e Aids 2025. Número Especial. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento Integrado do Cuidado do HIV: sumário executivo. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2025b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas para Manejo da Infecção pelo HIV em Adultos: Módulo I: Tratamento. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2024. Disponível em:https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/pcdts/pcdt_hiv_modulo_1_2024.pdf. Acesso em: 28 set. 2025.

COSTA, J. N. D. et al. Content validation of the NANDA-I nursing diagnosis risk for perioperative hypothermia (00254). International Journal of Nursing Knowledge, v. 34, n. 1, p. 65-71, 2023. DOI: 10.1111/2047-3095.12361.

LOPES, M. V. O. Desenhos de pesquisa em epidemiologia. In: ROUQUAYROL, M. Z.; SILVA, M. G. C. Epidemiologia & saúde. Rio de Janeiro: MedBook, 2013. p. 133-158.

MANN, P. S. Introductory statistics. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1995. ISBN 0-471-31009-3.

MEDEIROS, N. S. D. Revisão e validação do diagnóstico de enfermagem Risco de Função Hepática Prejudicada em pessoas vivendo com HIV. 2024. Dissertação (Mestrado em Saúde e Sociedade) — Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2024. Disponível

em:https://www.uern.br/.../7407dissertacao_concluida_nivia_samara_dantas_de_medeiros.pdf. Acesso em: 12 jun. 2025.

MENDICINO, C. C. P. et al. Immune recovery after antiretroviral therapy initiation: a challenge for people living with HIV in Brazil. Cadernos de Saúde Pública, v. 37, n. 9, 2021. DOI: 10.1590/0102-311X00143520. Disponível em:https://doi.org/10.1590/0102-311X00143520. Acesso em: 1 maio 2025.

SILVA, A. R. V. et al. Síndrome metabólica em pessoas vivendo com HIV: prevalência e concordância de critérios. Acta Paulista de Enfermagem, v. 34, 2021. DOI: 10.37689/acta-ape/2021AO00625.

TEIXEIRA, L. S. L. et al. Prevalence of smoking and associated factors in people living with HIV undergoing treatment. Revista de Saúde Pública, v. 54, p. 108, 2020. DOI: 10.11606/S1518-8787.2020054001828.

TRAD, L. A. B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 19, n. 3, p. 777-796, 2009. DOI:https://doi.org/10.1590/S0103-73312009000300013.

UNAIDS. Global HIV & AIDS statistics — Fact sheet. Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, 2025. Disponível em:https://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet. Acesso em: 12 jun. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Consolidated guidelines on HIV prevention, testing, treatment, service delivery and monitoring: recommendations for a public health approach. Geneva: World Health Organization, [s. d.].

CÓDIGO: SB1765

AUTOR: DÉBORA MALAQUIAS DE SOUZA

COAUTOR: DANIEL RICKSON FIDELIS FREITAS

COAUTOR: ANA PAULA DE PONTES SILVA MEDEIROS

COAUTOR: FLAVIO HENRIQUE PEIXOTO E SILVA FILHO

ORIENTADOR: JOSE JAILSON DE ALMEIDA JUNIOR

TÍTULO: ABORDAGENS DE PESQUISA EM DESINFORMAÇÃO E LETRAMENTO

Resumo

A investigação sobre as condições de letramento digital em saúde é imprescindível tanto para os profissionais prescritores quanto para a população usuária desses ecossistemas. O mapeamento nacional desse panorama no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS) converge diretamente com as diretrizes da Estratégia de Saúde Digital para o Brasil, no tocante à qualificação de recursos humanos e ao fortalecimento do protagonismo do usuário. Esta pesquisa objetiva mensurar a inclusão e o letramento digital em saúde dos profissionais da APS, fornecendo subsídios empíricos para a tomada de decisão no Sistema Único de Saúde (SUS). Metodologicamente, adotou-se um delineamento misto sequencial explanatório em duas fases, englobando as cinco regiões do país e contemplando serviços tradicionais e da Estratégia Saúde da Família, com ênfase na atuação dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e Agentes de Combate às Endemias (ACE). Na vertente quantitativa, serão aplicados instrumentos socioeconômicos e de mensuração de inclusão e letramento digital; em seguida, a etapa qualitativa selecionará sujeitos nos estratos de alto e baixo letramento para entrevistas profundas sobre o acesso, compreensão e aplicabilidade dessas tecnologias. Os dados serão submetidos a abordagens analíticas próprias e posteriormente integrados. Como resultados, almeja-se diagnosticar o perfil digital da APS e fundamentar metodologias inovadoras na formulação de políticas públicas e na consolidação da ciência cidadã.

Palavras-chave: Letramento Digital. Atenção Primária à Saúde.

TITLE: Research Approaches to Disinformation and Literacy

Abstract

Investigating digital health literacy conditions is essential for both prescribing professionals and the population utilizing these ecosystems. Nationally mapping this

landscape within Primary Health Care (PHC) directly aligns with the guidelines of the Digital Health Strategy for Brazil, particularly regarding human resource qualification and user empowerment. This study aims to measure digital health inclusion and literacy among PHC professionals, providing empirical evidence to support decision-making in the Unified Health System (SUS). Methodologically, it employs an explanatory sequential mixed-methods design in two phases, spanning the five regions of the country and encompassing both traditional services and Family Health Strategy units, with emphasis on Community Health Workers (CHWs) and Endemic Disease Control Agents (ECAs). In the quantitative phase, socioeconomic and digital literacy measurement instruments will be administered; subsequently, the qualitative phase will select subjects from high and low literacy strata for in-depth interviews regarding access, comprehension, and applicability of these technologies. Data will undergo specific analytical approaches and be integrated at the end. Expected results include diagnosing the digital profile of PHC and underpinning innovative methodologies for public policy formulation and the consolidation of citizen science.

Keywords: Digital Literacy. Primary Health Care.

Introdução

O Brasil é um dos países que apresentaram ascensão no acesso e uso da internet, smartphones e mídias sociais durante a pandemia. Segundo o "We are Social" há 5.158 bilhões de usuários de Internet no mundo, 84,3% no país. Em uso de celulares, o Brasil lidera, com 97,12% de usuários. Segundo do mundo em tempo de acesso à internet mas, evidências apontam que o Brasil ainda é acometido por lacunas de exclusão digital e dificuldade no acesso às tecnologias e informação e comunicação, que chegam a comprometer, não apenas o desenvolvimento de atividades comunicativas, mas de informações seguras, de qualidade e baseadas em evidências.

Nesse contexto, o letramento digital em saúde (LDS) torna-se cada vez mais importante para garantir um acesso equitativo à saúde. Trata-se de um elemento que aplica-se a todos os contextos da saúde e dos cuidados de saúde, tais como o comportamento de procura de informação sobre saúde, a navegação nos sistemas de saúde e o acesso aos cuidados de saúde. E, por isso, tem sido reconhecido como "superdeterminantes sociais da saúde"(Sieck et al., 2021).

A primeira definição de LDS foi proposta por Norman e Skinner (2006) e que ainda é amplamente utilizada na literatura e que o eHealth literacy (eHL) e a "capacidade de buscar, encontrar, entender e avaliar informações de saúde de fontes eletrônicas e aplicar o conhecimento adquirido para abordar ou resolver um problema de saúde"(NORMAN; SKINNER, 2006b, p.2).

Assim, conhecer as condições de letramento digital em saúde é, portanto, necessário não apenas a nível profissional (quem pode desenvolver, implantar, recomendar e prescrever a utilização de serviços digitais de saúde), mas também a nível populacional (os utilizadores de serviços digitais de saúde). Ter um inquérito nacional sobre as condições de LDS de profissionais de saúde da APS é o caminho para alcançar duas prioridades descritas na Estratégia de Saúde Digital para o Brasil que são a formação e capacitação de recursos humanos para saúde digital e o protagonismo do usuário da saúde.

Metodologia

Trata-se de um estudo exploratório-descritivo de abordagem quali-quantitativa, de abrangência nacional a ser realizado nas cinco regiões que analisará o nível de inclusão e letramento digital em saúde, seus reflexos e consequências, observando normas éticas em pesquisa. A análise dos dados será desenvolvida com auxílio de softwares de pesquisa e de análise, a exemplo do RStudio, do Jamovi, ArcGis e do SPSS. Participarão do estudo, profissionais da APS, Unidades Básicas de Saúde tradicionais e Unidades organizadas segundo os valores e princípios da Estratégia Saúde da Família, com destaque para os ACS e ACE.

A pesquisa será amostral não probabilística de resposta voluntária baseada no método Web Survey, com questionário eletrônico que identifique o perfil sociodemográfico, de formação e de gestão da informação. Em lugares remotos e/ou de difícil acesso tecnológico, o instrumento será aplicado presencialmente. A mobilização e recrutamento dos profissionais de saúde se darão de duas formas:

1) por meio de e-mail, redes sociais e sites de divulgação;
2) presencialmente com o apoio das Secretarias Municipais de Saúde visando incluir o maior número de profissionais.

Por se tratar de uma pesquisa nacional o processo de mobilização será amplo, com apoio de diversas instituições como sindicatos dos profissionais, Ministério da Saúde entre outros, que divulgaram a pesquisa através de e-mails disponíveis dos profissionais cadastrados na sua instituição. O suporte tecnológico se dará por meio da plataforma REDCap (Research Electronic Data Capture). A coleta de dados quantitativos contribuirá nos processos de produção disseminação de conhecimentos informacionais seguros e qualificados para o desenvolvimento das recomendações a este projeto. A análise de dados será por meio de estatística descritivas mediante cálculo dos valores mínimos e máximos, médias, desvios padrão e medianas. As variáveis categóricas serão analisadas por meio de frequência absolutas e relativas. Também será implementada análise bivariada para verificar os potenciais fatores associados com o letramento digital em saúde.

Análises de associação serão realizadas para as variáveis independentes, tendo em vista que o letramento em saúde digital em saúde poderá estar relacionado com as características socioeconômicas e regionais dos participantes. Para todas as análises será adotado um nível de significância menor que 0,05. A análise dos dados será desenvolvida com auxílio de softwares de pesquisa e de análise, a exemplo do RStudio, do Jamovi, ArcGis e do SPSS.Para análise de dados qualitativa será realizada análise temática (BRAUN; CLARKE, 2006) do tipo dedutiva tendo em vista as teorias existentes e na abordagem de aspectos específicos relacionados ao LDS. A fim de identificar se alguma ou quais variáveis independentes influenciam no letramento digital em saúde serão implementadas análises de regressão logística, que permitirá o estudo da significância estatística da razão de chances (Odds Ratio) para cada covariável. Participarão do estudo, profissionais da APS, Unidades Básicas de Saúde tradicionais e Unidades organizadas segundo os valores e princípios da Estratégia Saúde da Família, com destaque para os ACS e ACE.

2.1 Critério de Inclusão
"Idade igual ou superior a 18 anos";
"Tempo de trabalho há pelo menos seis meses na Atenção Primária à Saúde".

2.2 Critério de Exclusão
"Serão excluídos os Profissionais que estiverem em afastamento das suas atividades laborais no período da coleta de dados".

Resultados e Discussões

A coleta de dados foi realizada no segundo semestre de 2025 (Julho a Dezembro), totalizando um período de 6 meses de amostragem. As atividades de coleta atingiram os municípios de Natal, Parnamirim, Ceará-Mirim, Macaíba, Tangará, Santa Cruz e Campo Redondo, localizados no estado do Rio Grande do Norte. Ao final da etapa de coleta, obteve-se uma amostra de 306 entrevistas respondidas, mas com ausência de preenchimento em alguns itens da pesquisa.

Constatou-se algumas lacunas de preenchimento no item relativo à profissão em 7 formulários, resultando em 299 respostas válidas para essa variável. Diante disso, apresentou uma amostra distribuída com 85 ACS, 59 técnicos em enfermagem, 53 enfermeiros, 48 médicos, 18 profissionais de odontologia, 13 cadastrados na categoria outros, 9 técnicos de saúde bucal, 5 farmacêuticos, 4 nutricionistas, 3 auxiliares de saúde bucal e 2 psicólogos. (Gráfico 1).

Ademais, em relação ao perfil demográfico, na variável de gênero verificou-se a predominância do gênero feminino com 230 respostas, em comparação ao gênero masculino com 75 respostas, conforme apresentado no Gráfico 2.

Como resultados preliminares da pesquisa, após a caracterização do perfil sociodemográfico e profissional dos participantes , foram analisadas as respostas referentes ao Bloco C - Uso da informação (1. Para as questões abaixo queremos saber sua opinião e sua experiência no uso da internet para obter informações sobre saúde.Para cada afirmação marque a resposta que reflete melhor sua opinião e sua experiência nesse momento utilizando a escala a seguir:), composta por 8 perguntas que categorizamos para análise em 3 dimensões: o acesso e localização, perguntas a), b) e c) (Gráfico 3), uso e aplicação da informação, perguntas d) e e) (Gráfico 4), a capacidade de avaliação crítica da informação, perguntas f) e g) (Gráfico 5) e a segurança no uso das informações, pergunta h) (Gráfico 6).
As respostas foram categorizadas de acordo com uma escala de concordância de cinco pontos: discordo fortemente , discordo parcialmente , indiferente, concordo parcialmente e concordo fortemente, o que permite identificar o nível de percepção dos profissionais quanto às suas próprias habilidades de uso da informação.

No Gráfico 3 são analisadas as respostas que avaliam a capacidade dos profissionais para saber quais os recursos existentes, onde encontrá-los e como buscá-los no ambiente digital.
A dimensão do acesso e localização da informação apresentam um predomínio de concordância com respostas entre 4 e 5 com resultados de 81,52% no item a), 81,51% no item b) e 84,21% no item c), dessa forma , os profissionais da Atenção Primária à Saúde demonstram um domínio das habilidades necessárias para identificar, localizar e acessar os recursos digitais relacionados à saúde.
No Gráfico 4 são analisadas as respostas que avaliam a capacidade dos profissionais de utilizar a internet e as informações encontradas para solucionar dúvidas e necessidades de saúde.
O Gráfico 4 expõe resultados expressivos de concordância, na qual mais de 90% dos profissionais de saúde concordam parcialmente ou fortemente com as afirmações do item d) e e). Diante disso, sugere que os profissionais de saúde não apenas conseguem acessar informações , mas também percebem que conseguem utilizá las para esclarecer dúvidas e auxiliar em aspectos relacionados à saúde, nos Gráficos 5 e 6 são analisadas as respostas que avaliam a capacidade dos profissionais de avaliar a qualidade e diferenciar informações confiáveis e utilizar essas informações com confiança respectivamente.

A investigação dos resultados de ambos os gráficos ressalta que enquanto aproximadamente 80% relataram possuir habilidades para avaliar os recursos e diferenciar as informações, apenas 67,43% relatam se sentir seguros para utilizar informações da internet na tomada de decisões relacionadas à saúde.

Em relação ao conhecimento e à experiência dos participantes quanto ao uso da internet para obtenção de informações sobre saúde, observou-se uma tendência predominante de respostas favoráveis nas diferentes afirmações avaliadas. De modo geral, os resultados indicam que a maioria dos participantes demonstra conhecer os recursos de saúde disponíveis na internet, saber onde e como encontrá-los, além de apresentar percepção positiva quanto à capacidade de utilizar e avaliar essas informações. Entretanto, apesar dessa percepção favorável, verificou-se maior cautela quando os participantes foram questionados sobre a segurança para utilizar informações disponíveis na internet na tomada de decisões relacionadas à saúde.

Na afirmação “eu sei quais recursos de saúde estão disponíveis na internet”, 55,78% dos participantes concordaram parcialmente e 25,74% concordaram fortemente, totalizando 81,52% de respostas positivas. Em contrapartida, 11,88% discordaram parcialmente e 2,64% discordaram fortemente, enquanto 3,96% se mostraram indiferentes. Esse resultado demonstra que uma parcela expressiva dos participantes possui percepção de conhecimento sobre os recursos de saúde disponíveis no ambiente virtual, sugerindo familiaridade com a utilização da internet como fonte de informações relacionadas à saúde. A predominância da concordância parcial, entretanto, pode indicar que, embora os participantes reconheçam a existência desses recursos, nem todos se consideram plenamente conhecedores das possibilidades oferecidas pela internet.

Quanto à afirmação “eu sei onde encontrar recursos de saúde úteis na internet”, observou-se que 47,52% concordaram parcialmente e 33,99% concordaram fortemente, correspondendo a 81,51% de concordância. As respostas negativas representaram 13,86%, sendo 10,56% de discordância parcial e 3,30% de discordância forte, enquanto 4,62% permaneceram indiferentes. Os dados sugerem que a maioria dos participantes

apresenta facilidade para localizar conteúdos considerados úteis sobre saúde na internet. Esse achado é relevante, pois demonstra não apenas acesso ao ambiente digital, mas também uma percepção de capacidade para realizar buscas direcionadas, aspecto importante para o desenvolvimento da competência informacional em saúde.

De maneira semelhante, na afirmação "eu sei como encontrar os recursos de saúde úteis na internet", 49,34% dos participantes concordaram parcialmente e 34,87% concordaram fortemente, resultando em 84,21% de respostas positivas. Por outro lado, 7,57% discordaram parcialmente e 5,26% discordaram fortemente, enquanto 2,96% se declararam indiferentes. Esse foi um dos aspectos com maior nível de concordância entre os participantes, indicando que a maioria não apenas sabe onde buscar informações de saúde, mas também considera possuir conhecimentos sobre como realizar essas buscas. Esse resultado reforça a percepção de autonomia dos participantes na utilização da internet para localizar conteúdos relacionados à saúde.

A afirmação "eu sei como usar a internet para esclarecer minhas dúvidas sobre saúde" apresentou um dos resultados mais expressivos. Nesse item, 33,22% dos participantes concordaram parcialmente e 59,47% concordaram fortemente, totalizando 92,69% de concordância. Apenas 3,99% discordaram parcialmente e 1,33% discordaram fortemente, enquanto 1,99% apresentaram indiferença. A elevada concentração de respostas na categoria "concordo fortemente" evidencia que a internet é percebida pelos participantes como uma ferramenta importante para o esclarecimento de dúvidas relacionadas à saúde. Esse resultado pode estar associado à facilidade de acesso e à rapidez proporcionadas pelos meios digitais, que permitem aos indivíduos buscar informações de acordo com suas necessidades e interesses.

No que se refere à capacidade de utilizar as informações encontradas, a afirmação "eu sei como usar as informações sobre saúde que eu encontro na internet para me ajudar" também apresentou elevado grau de concordância. Observou-se que 30,26% concordaram parcialmente e 62,17% concordaram fortemente, correspondendo a 92,43% de respostas positivas. Apenas 2,96% discordaram parcialmente e 1,97% discordaram fortemente, enquanto 2,63% permaneceram indiferentes. Esse resultado indica que a grande maioria dos participantes acredita possuir capacidade para transformar as informações obtidas na internet em conhecimentos que podem auxiliá-los diante de questões relacionadas à própria saúde. Entretanto, essa percepção deve ser analisada com cautela, uma vez que saber utilizar uma informação não significa necessariamente possuir condições para avaliar sua validade científica ou sua aplicabilidade a uma situação específica.

Em relação à afirmação "eu tenho as habilidades de que preciso para avaliar os recursos de saúde que encontro na internet", 43,75% dos participantes concordaram parcialmente e 36,51% concordaram fortemente, totalizando 80,26% de concordância. As respostas de discordância corresponderam a 13,82%, sendo 9,87% de discordância parcial e 3,95% de discordância forte, enquanto 5,92% foram indiferentes. Embora os resultados apontem para uma percepção predominantemente positiva sobre a capacidade de avaliação das informações, a proporção de participantes que concordou parcialmente pode indicar que parte deles ainda apresenta algum grau de insegurança ou limitações para analisar criticamente os conteúdos disponíveis. Essa questão é particularmente importante diante do grande volume e da diversidade de informações sobre saúde presentes na internet, que podem apresentar diferentes níveis de qualidade e confiabilidade.

A capacidade de distinguir informações de diferentes níveis de qualidade também apresentou resultados favoráveis. Na afirmação “eu consigo diferenciar os recursos de saúde que são de alta qualidade dos que são de baixa qualidade na internet”, 37,50% concordaram parcialmente e 42,76% concordaram fortemente, correspondendo a 80,26% de respostas positivas. Em contrapartida, 9,21% discordaram parcialmente e 3,95% discordaram fortemente, enquanto 6,58% permaneceram indiferentes. Os dados sugerem que a maioria dos participantes considera possuir condições para reconhecer diferenças na qualidade dos conteúdos de saúde disponíveis on-line. Entretanto, aproximadamente um quinto dos participantes apresentou discordância ou indiferença, o que evidencia a existência de uma parcela que pode ter dificuldades para realizar uma avaliação crítica das informações encontradas. Tal aspecto merece atenção, considerando que a presença de conteúdos incorretos, incompletos ou sem fundamentação científica pode influenciar negativamente a compreensão e as decisões relacionadas à saúde.

Por fim, a afirmação “eu me sinto seguro ao usar informações da internet para tomar decisões relacionadas à saúde” apresentou uma distribuição mais equilibrada entre as respostas positivas e negativas. Embora 40,46% tenham concordado parcialmente e 26,97% tenham concordado fortemente, totalizando 67,43% de concordância, 17,11% discordaram parcialmente e 10,53% discordaram fortemente, correspondendo a 27,64% de respostas negativas. Além disso, 4,93% dos participantes permaneceram indiferentes. Esse resultado se diferencia dos demais itens, uma vez que, apesar de a maioria demonstrar confiança em suas habilidades para buscar, utilizar e avaliar informações de saúde, uma parcela considerável não se sente plenamente segura para utilizar essas informações na tomada de decisões. Essa diferença pode indicar que os participantes reconhecem os benefícios da internet como fonte de informação, mas também percebem que decisões relacionadas à saúde envolvem maior complexidade e responsabilidade.

De forma geral, os resultados evidenciam uma percepção elevada de competência no uso da internet para busca e utilização de informações relacionadas à saúde. Os maiores níveis de concordância foram observados nas afirmações relacionadas à capacidade de utilizar a internet para esclarecer dúvidas (92,69%) e de utilizar as informações encontradas para auxiliar em questões de saúde (92,43%). Por outro lado, a segurança para tomar decisões relacionadas à saúde com base nas informações obtidas na internet apresentou o menor percentual de concordância (67,43%), demonstrando que a confiança dos participantes diminui quando a informação digital passa a ser utilizada como suporte direto para decisões de saúde.

Esses achados permitem inferir que os participantes apresentam um nível satisfatório de percepção quanto à sua competência para acessar e utilizar informações de saúde disponíveis na internet. Contudo, os resultados também reforçam a importância de desenvolver e fortalecer a literacia em saúde digital, especialmente no que diz respeito à avaliação crítica da qualidade, confiabilidade e aplicabilidade das informações encontradas. A capacidade de realizar buscas na internet não garante, por si só, que o indivíduo consiga identificar informações cientificamente adequadas ou diferenciá-las de conteúdos equivocados. Dessa forma, embora a internet represente uma importante ferramenta de acesso à informação, seu uso para subsidiar decisões relacionadas à saúde deve ser acompanhado de senso crítico e, quando necessário, de orientação de profissionais qualificados.

3.1 A Feminilização da Força de Trabalho na APS e a Divisão Sexual do Cuidado

A predominância expressiva do gênero feminino na amostra (75,41%), aliada à maior concentração profissional entre Agentes Comunitários de Saúde (28,43%), Técnicos em Enfermagem (19,73%) e Enfermeiros (17,73%), corrobora o fenômeno consolidado na literatura como a feminilização da força de trabalho em saúde (MATOS et al., 2013; BORGES; DETONI, 2017).

Historicamente, o cuidado com a saúde e a promoção do bem-estar comunitário foram socialmente atribuídos à esfera feminina. Na Atenção Primária à Saúde (APS) brasileira e no âmbito da Estratégia Saúde da Família (ESF), esse perfil demográfico reflete a reprodução do cuidado domiciliar e territorial sob a responsabilidade de trabalhadoras (SILVA et al., 2020).

Em especial, as categorias de nível médio e técnico (ACS e Enfermagem), constituídas majoritariamente por mulheres, operam como a principal ponte entre a comunidade e os serviços de saúde. Essa inserção laboral, contudo, é acompanhada pela duplicação e até triplicação de jornadas de trabalho, acumulando afazeres domésticos e cuidados familiares ao trabalho produtivo no SUS (BARATA, 2009).

A análise dos dados de competência informacional (Bloco C) revela que essa força de trabalho majoritariamente feminina apresenta elevado domínio nas dimensões de acesso e localização maior que 80% e uso prático da informação maior que 92%. No entanto, ao analisar a segurança na tomada de decisão em saúde baseada em fontes digitais, observa-se uma redução considerável para 67,43%.

Sob a ótica dos estudos de gênero e saúde do trabalhador, essa redução da autoconfiança para a tomada de decisões clínicas e comunitárias pode estar diretamente associada a fatores estruturais como: a sobrecarga cognitiva e dupla jornada, onde o tempo escasso para atualização profissional contínua e estudo de evidências científicas, decorrente das múltiplas jornadas femininas, afeta a percepção de segurança informacional (BARATA, 2009; LINO et al., 2012). A divisão hierárquica e técnica do trabalho afeta as profissionais femininas em cargos de nível médio e de base comunitária (como ACS), fazendo com que muitas vezes enfrentam barreiras de validação institucional de seus saberes na equipe multiprofissional, o que pode refletir em menor segurança para utilizar e deliberar sobre informações digitais no cotidiano assistencial (MATOS et al., 2013). Os desafios da infodemia no território, que por estarem na linha de frente do acolhimento comunitário, as trabalhadoras da APS são diretamente expostas às dúvidas e desinformações trazidas pelos usuários do SUS. Avaliar a qualidade dessas informações digitais e transformá-las em condutas seguras exige não apenas o letramento digital individual, mas ferramentas institucionais de suporte à decisão clínica (GARCIA; MARZIALE, 2018).

Compreender que o trabalho na Atenção Primária é desempenhado por mãos majoritariamente femininas é essencial para o planejamento de políticas públicas de Educação Permanente em Saúde. É imperativo que os programas de capacitação em letramento digital e busca em bases científicas considerem as especificidades de gênero e a rotina de trabalho desses profissionais.

A democratização do acesso a ferramentas digitais institucionais confiáveis e o fortalecimento de momentos de discussão clínica interdisciplinar dentro do expediente regular são estratégias fundamentais para transpor a lacuna entre o saber buscar a informação e o sentir-se segura para decidir, promovendo a autonomia profissional e a valorização das trabalhadoras da APS no Rio Grande do Norte.

Conclusão

Os resultados preliminares permitiram caracterizar o perfil e a percepção de letramento digital em saúde dos profissionais da Atenção Primária à Saúde participantes desta etapa no Rio Grande do Norte. A coleta reuniu 306 respostas, com perdas pontuais de preenchimento. Entre as respostas válidas, observou-se predominância feminina (75,41%) e maior participação de Agentes Comunitários de Saúde, técnicos em enfermagem e enfermeiros, evidenciando a presença central das mulheres e das categorias diretamente vinculadas ao cuidado na APS.

Quanto ao uso da informação, a maioria declarou possuir capacidade para identificar, localizar e acessar recursos de saúde na internet, com concordância entre 81,51% e 84,21%. Os percentuais foram ainda maiores quanto ao uso da internet para esclarecer dúvidas (92,69%) e ao aproveitamento das informações encontradas (92,43%). Embora 80,26% tenham afirmado possuir habilidades para avaliar a qualidade dos recursos e distinguir conteúdos de alta e baixa qualidade, a segurança para empregar essas informações em decisões relacionadas à saúde foi menor, alcançando 67,43%. Assim, o principal achado é a distância entre perceber-se capaz de buscar e utilizar informações digitais e sentir-se seguro para aplicá-las em decisões de saúde.

Os dados indicam que ampliar o acesso às tecnologias, isoladamente, não garante o uso crítico e seguro das informações. Recomenda-se fortalecer ações de Educação Permanente em Saúde voltadas à avaliação de fontes, ao reconhecimento da desinformação e ao uso de evidências, além de facilitar o acesso a ferramentas institucionais confiáveis e a espaços de discussão interdisciplinar durante o trabalho. Considerando a feminização observada, essas estratégias devem ser compatíveis com as condições e rotinas das trabalhadoras, sem atribuir ao gênero, isoladamente, a menor segurança identificada.

Por se tratar de amostra não probabilística, voluntária, baseada em autopercepção e restrita, nesta etapa, a sete municípios do Rio Grande do Norte, os resultados não podem ser generalizados para toda a APS ou para o cenário nacional. As etapas seguintes deverão integrar análises por categoria profissional, gênero e características socioeconômicas e regionais, bem como os dados qualitativos previstos, a fim de explicar as lacunas encontradas e subsidiar políticas de letramento digital em saúde no SUS.

Referências

AHMED, M. H. et al. Digital health literacy during the COVID-19 pandemic among health care providers in resource-limited settings: cross-sectional study. JMIR Nursing, v. 5, n. 1, e39866, 14 nov. 2022. DOI: 10.2196/39866. Acesso em 2 de set. de 2026.

ALVARENGA, J. P. A. et al. Gestão da informação e tradução do conhecimento no trabalho de enfermeiros(as) da Atenção Primária à Saúde no estado da Paraíba – Nordeste do Brasil. Tempus Actas em Saúde Coletiva, v. 16, n. 4, p. 49-64, 2022. DOI: https://doi.org/10.18569/tempus.v16i4.3063. Acesso em 2 de set. de 2026.

ALVES, C. A relação entre governança corporativa, cultura organizacional e competência em informação para a construção de conhecimento em organizações familiares. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia) – Faculdade de Artes, Arquitetura, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, [s.d.].

BUSSE, T. S. et al. Approaches to improvement of digital health literacy (eHL) in the context of person-centered care. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 19, n. 14, e8309, 7 jul. 2022. DOI: 10.3390/ijerph19148309. Acesso em 2 de set. de 2026.

HAN, Byung-Chul. Infocracia: digitalização e a crise da democracia. Tradução de Gabriel S. Philipson. Petrópolis, RJ: Vozes, 2022.

KAYSER, L. et al. A multidimensional tool based on the eHealth literacy framework: development and initial validity testing of the eHealth Literacy Questionnaire (eHLQ). Journal of Medical Internet Research, v. 20, n. 2, e36, 12 fev. 2018. DOI: 10.2196/jmir.8371. Acesso em 2 de set. de 2026.

MENDONÇA, A. V. M. et al. Digital inclusion of health workers in Goiás State: an account of an educational initiative. In: PEREIRA NETO, A.; FLYNN, M. B. (eds.). The Internet and Health in Brazil. [S. l.]: Springer, 2019. p. 331-343.

MORETTI, V. et al. A web tool to help counter the spread of misinformation and fake news: pre-post study among medical students to increase digital health literacy. JMIR Medical Education, v. 9, e38377, 2023. DOI: 10.2196/38377. Disponível em: https://mededu.jmir.org/2023/1/e38377. Acesso em: 2 set. 2026.

NORMAN, C. D.; SKINNER, H. A. eHEALS: the eHealth literacy scale. Journal of Medical Internet Research, v. 8, n. 4, e507, 2006.

SANTOS, C. A.; BELLUZZO, R. C. B. A competência em informação (CoInfo) como pré-requisito diferencial e inovador no apoio à educação profissional. In: SIMEÃO, E. L. M. S.; BELLUZZO, R. C. B. (org.). Competência em informação: teoria e práxis. Brasília, DF: UnB, 2015. p. 89-102.

SARACEVIC, T. Tecnologia da informação, sistemas de informação e informação como utilidade pública. Ciência da Informação, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 57-67, 1974.

SOUSA, M. F. (coord.). Práticas de enfermagem no contexto da Atenção Primária à Saúde (APS): estudo nacional de métodos mistos: relatório final. Brasília, DF: Editora ECoS, 2022. Núcleo de Estudos em Saúde Pública, Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares (CEAM), Universidade de Brasília (UnB), Conselho Federal de Enfermagem (COFEN).

SOUZA, N. F. M. L. eHealth literacy entre jovens: estudo exploratório sobre o papel das condições socioeconômicas no uso da informação sobre saúde na Internet. 2020. Dissertação (Mestrado em Informação e Comunicação em Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Informação e Comunicação em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2020.

VAN DER VAART, R. et al. Does the eHealth Literacy Scale (eHEALS) measure what it intends to measure? Validation of a Dutch version of the eHEALS in two adult populations. Journal of Medical Internet Research, v. 13, n. 4, e86, 9 nov. 2011. DOI: 10.2196/jmir.1840. Acesso em 2 de set. de 2026.